

RESENHA B3

UMA PUBLICAÇÃO TÉCNICA

resenhab3.com.br | Nº 6 | AGO/2017

ARTIGO TÉCNICO

O TESOURO DIRETO E O AVANÇO TECNOLÓGICO: UMA CONDIÇÃO NECESSÁRIA PARA AUMENTAR O ACESSO DO INVESTIDOR INDIVIDUAL AO MERCADO DE DÍVIDA PÚBLICA

DANIEL CARVALHO CUNHA

A REVOLUÇÃO DO BLOCKCHAIN: TRANSFORMANDO OS ALICERCES DOS SERVIÇOS FINANCEIROS

DON TAPSCOTT | ALEX TAPSCOTT

UMA METODOLOGIA PARA O AUXÍLIO NA DETERMINAÇÃO DE CHURNING

SAULO PROKESCH

ÍNDICE DE DIVIDENDOS (IDIV)

DANIEL DE MORAES E SILVA GRANJA |

DAVI FREITAS | LUCIANO DOI

MODELAGEM DE ASSIMETRIA E CURTOSE UTILIZANDO MISTURA DE NORMAIS

RAFAEL MINGHINI | PAULO BELTRÃO FRALETTI |

PEDRO NIELSEN ROTTA



ENTREVISTA

ARMANDO CASTELAR PINHEIRO

PESQUISADOR DO IBRE/FGV



Agosto de 2017
Nº 6

Nesta edição da Resenha, a entrevista com o economista Armando Castelar Pinheiro, pesquisador do IBRE/FGV e professor do Instituto de Economia da UFRJ, aborda a perda de dinamismo da economia brasileira nos últimos 40 anos. Na avaliação de Castelar, o Brasil tem adotado de forma sistemática políticas equivocadas, com foco na intervenção do Estado na economia, o que reduziu a produtividade e limitou a expansão da renda per capita no país. Ele afirma que o Brasil parou no tempo por conta dessa visão de que o Estado é a resposta para tudo, o que não é factível nas atuais condições fiscais do país e da forma como a economia moderna está organizada hoje em dia.

Na seção de artigos, a Resenha traz uma análise sobre como funciona o blockchain, a tecnologia por trás das moedas digitais como o Bitcoin. Para os autores, “o gênio tecnológico foi libertado da garrafa” e vai transformar para melhor o sistema econômico e a velha ordem das relações humanas. Essa tecnologia representa nada menos do que a segunda geração da internet e tem o potencial de transformar o dinheiro, os negócios, o governo e a sociedade.

Um dos textos publicados analisa os programas de varejo de dívida pública nos países desenvolvidos. Esse artigo nota que o componente de custo é um fator-chave para viabilizar o acesso direto do investidor individual aos títulos públicos. Dessa forma, como mostra o autor, o bom uso da alavancagem provida pela tecnologia é uma condição necessária para a sobrevivência desse canal de vendas. O trabalho realiza um estudo inédito com vistas a aferir o potencial de crescimento do acesso do investidor individual no Brasil à dívida pública. Para tanto, foi realizado um exercício econométrico com os programas de varejo do Brasil, EUA, Inglaterra e Canadá.

Churning, no jargão de mercado, é a prática de excessivos negócios com valores mobiliários, com a principal finalidade de gerar maiores receitas de corretagem para o preposto do intermediário. Este é o tema de outro artigo. O estudo descreve suas origens e as normas que regem este assunto e como os investigadores, no Brasil e nos Estados Unidos, lidam com essa irregularidade. Outro artigo da revista aborda de forma prática uma ferramenta estatística que pode ser utilizada no campo da modelagem de séries financeiras.

O funcionamento e a história do mercado de balcão é objeto da seção Memória do Mercado.

Boa leitura!

RESENHA B3

Conselho Editorial

Gustavo Franco,
Márcio Gomes Pinto Garcia,
Marcos Eugênio da Silva, Nelson
Carvalho e Samuel Pessoa

Comitê Técnico

André d’Almeida Monteiro, André
Demarco, Cícero Augusto Vieira Neto,
Gilson Finkelsztain e Juca Andrade

Equipe Técnica

Álison Sávio Silva Siqueira, Daniel
Pfnannemuller, Marcelo Ramos Costa
Carvalho e Regio Soares Ferreira Martins

Coordenação Técnica

André Demarco

Coordenação Editorial

Flavia Mangini

Projeto gráfico e diagramação

Rogério Guerra

Entrevista e revisão

FSB Comunicação

Jornalista Responsável

Sonia Consiglio Favaretto
MTB 19384

A *Resenha B3* é uma publicação gratuita com o objetivo de promover o conhecimento e o debate técnico sobre os mercados administrados pela B3, difundindo as melhores práticas de gestão de risco e de *trading*. O conteúdo desta publicação não representa a opinião da B3 nem deve ser interpretado como recomendação de compra ou de venda de ativos. Os artigos assinados expressam a opinião de seus autores. É proibida a reprodução parcial ou integral de textos contidos nesta publicação.



Entrevista

06

ARMANDO CASTELAR
PINHEIRO

A REVOLUÇÃO
DO BLOCKCHAIN:
TRANSFORMANDO OS
ALICERCES DOS SERVIÇOS
FINANCEIROS

20

Artigo técnico

14

O TESOURO DIRETO E O
AVANÇO TECNOLÓGICO:
UMA CONDIÇÃO
NECESSÁRIA PARA
AUMENTAR O ACESSO DO
INVESTIDOR INDIVIDUAL
AO MERCADO DE DÍVIDA
PÚBLICA

ÍNDICE DE
DIVIDENDOS
(IDIV)

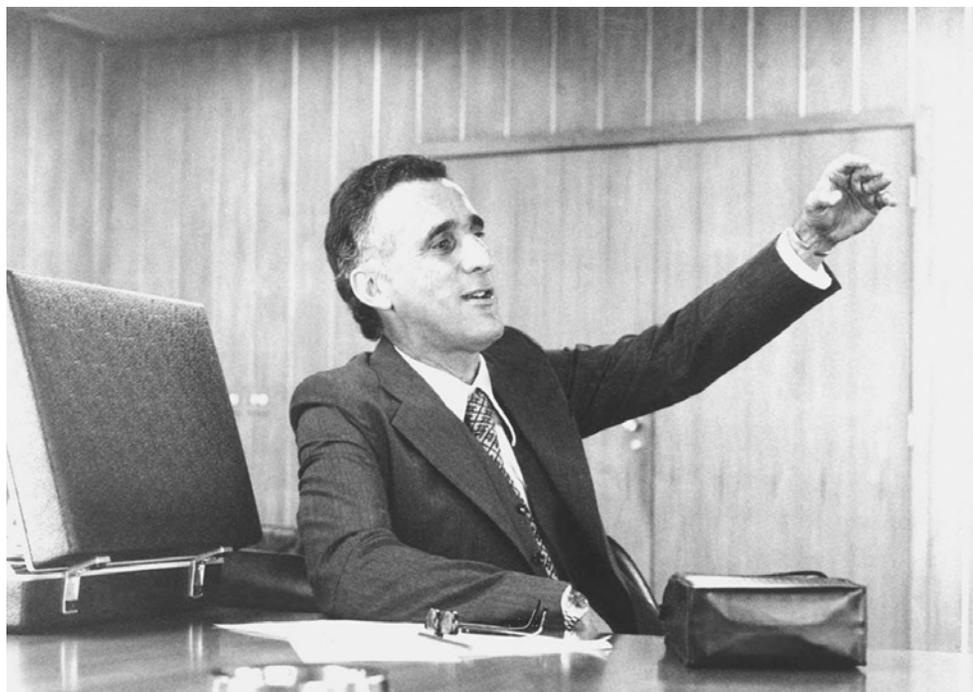
37

25

UMA METODOLOGIA
PARA O AUXÍLIO NA
DETERMINAÇÃO
DE CHURNING

44

MODELAGEM DE
ASSIMETRIA E CURTOSE
UTILIZANDO MISTURA
DE NORMAIS



Notícias

Agenda

Memória do mercado

58

62

65

A HISTÓRIA
DO BALCÃO

Armando Castelar Pinheiro



40 ANOS DE SOLIDÃO

Nas primeiras oito décadas do século 20, o Brasil multiplicou sua renda per capita por 12, ou, em média, 3,5 vezes a cada 40 anos. Mas, desde 1980, o país entrou em uma longa e solitária estagnação. Nos últimos 40 anos, o país só conseguiu aumentar a renda per capita em 30%. Nesse mesmo período, a renda mundial foi multiplicada por 3,4 vezes.

O professor de economia Armando Castelar Pinheiro oferece uma explicação para esse quadro aterrador. Utilizando-se do instrumental analítico do Yuval Harari, professor de história e autor do best-seller "Sapiens", Castelar diz que o Brasil criou uma "realidade virtual" em torno do papel do Estado na economia e da crença de que a intervenção estatal é a cura para todos os males. Na entrevista que concedeu à Resenha, Castelar afirma que o Brasil parou no tempo por conta dessa visão de que o Estado é a resposta para tudo. "A gente sabe que simplesmente não tem condições de fazer isso. Nem condições fiscais, nem condições numa economia moderna, dinâmica como hoje em dia, de dar conta da velocidade com que as coisas acontecem."

O debate sobre a intervenção estatal, em contraposição a uma visão mais liberal para a economia, é ancestral no Brasil. Em sua entrevista, Castelar cita um dos embates mais famosos, que envolveu o empresário Roberto Simonsen e Eugênio Gudin que, embora engenheiro por formação, assim como Simonsen, tornou-se uma reconhecida autoridade em economia. No final de 1944¹, o mundo estava saindo da Segun-

da Guerra. A democracia saía vitoriosa, mas o Brasil vivia a ditadura do Estado Novo. Discutia-se uma reformulação estratégica no país e a melhor maneira para acelerar a industrialização, deixando para trás a economia voltada para a agricultura de exportação. Simonsen era membro do Conselho Nacional de Política Industrial e Comercial (CNPIC), vinculado ao então Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, e foi relator de uma proposta de planificação da economia baseada na intervenção estatal. A Comissão de Planejamento Econômico (CPE), ligada ao mesmo Ministério, indicou Gudin para examinar as propostas de Simonsen. Começou uma polêmica que entrou para a história econômica do país e de onde, passados 70 anos, o Brasil ainda não conseguiu sair.

Castelar é pesquisador do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (IBRE/FGV), professor do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e membro do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social da Presidência da República. Castelar é PhD em economia pela Universidade da Califórnia, Berkeley. Foi analista da Gávea Investimentos, pesquisador sênior do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e chefe do Departamento Econômico do BNDES. É coautor do livro "Além da Euforia: Riscos e Lacunas do Modelo Brasileiro de Desenvolvimento" e um dos organizadores de "Anatomia da Produtividade no Brasil"

A seguir, veja sua entrevista:

¹ Para mais detalhes, ver Lara Resende, André. Juros, Moeda e Ortodoxia. Editora Portfolio Penguin, 2017.

RESENHA – POR QUE O BRASIL PAROU?

ARMANDO CASTELAR – Por seguir políticas erradas. Agora, a pergunta é por que a gente insiste em políticas erradas. Você tem na literatura, por exemplo, o livro “Why Nations Fail” (*Por que as Nações Fracassam, de Daron Acemoglu e James A. Robinson*), no qual os autores atribuem a falta de crescimento a instituições ruins, instituições econômicas e políticas ruins. Mas eu acho que a pergunta que se deveria fazer é por que a gente, sabendo desse problema, e de fato tentando corrigir aqui e ali, 40 anos depois continua sem ter resolvido o problema, sem ter trocado nossas instituições por outras melhores, mais favoráveis ao desenvolvimento. E a resposta à pergunta por que o Brasil parou, eu acredito, é que não corrigimos essa situação porque a visão que permanece na cabeça, no imaginário da população brasileira, é a de que o Estado é a resposta para todas as nossas mazelas: que o Estado é a resposta para o crescimento, que o Estado é resposta para a infraestrutura, que o Estado é a resposta para o social, enfim, que o Estado é a resposta para os problemas em todas as dimensões, da educação, da pesquisa e desenvolvimento, da infraestrutura, tudo. Mas a gente sabe que o Estado simplesmente não tem condições de fazer isso. Não tem condições fiscais e não tem condições organizacionais, numa economia moderna, dinâmica como a de hoje em dia, de dar conta dos desafios na velocidade com que as coisas acontecem.

RESENHA – POR QUE, ENTÃO, VOCÊ ACHA QUE AS PESSOAS ACREDITAM TANTO NO ESTADO NO BRASIL?

ARMANDO CASTELAR – Quando você faz qualquer pesquisa sobre uma reforma que envolva a redução do papel do Estado, há reações. Você fala de privatização, e as pessoas são contra. Se você fala de cobrar de quem pode pagar numa universidade pública, as pessoas são contra. Quando você olha os protestos de 2013, o protesto era porque o governo não dava mais serviços públicos, não era sobre como é que você poderia resolver o problema de outra maneira. Então, quando você vai no detalhe das perguntas, de novo, a proposta é o BNDES emprestar mais. A briga toda é em cima do BNDES, a briga toda é em cima de a Fazenda gastar mais, é sempre em cima do governo. As pessoas sempre acreditam que a reforma virá da ação do Estado. No setor de educação superior, a resposta é mais FIES (*Fundo de Investimento Estudantil*). No setor da construção, a preocupação é ter mais crédito da Caixa. Você está sempre dispondo de algum recurso, de alguma política no governo. E por aí vai.

RESENHA – POR QUE O PAÍS NÃO SAI DISSO? POR QUE O BRASIL ESTÁ ATOLADO NISSO HÁ TANTO TEMPO?

ARMANDO CASTELAR – É uma combinação de duas coisas. A primeira é essa visão totalitária, que foi construída a partir da década de 1930, a favor da intervenção do

Estado. À época, essa era uma visão bastante progressista, moderna. O Brasil era uma economia totalmente rural e havia uma visão de que o Estado era fundamental para você conseguir se antepor às elites rurais e construir um país mais urbano, mais industrial. A indústria era muito incipiente. Esse era o desafio de modernidade e desenvolvimento da época. Então se construiu essa visão do Estado como alavanca de desenvolvimento, que era uma visão contemporânea, não só no Brasil. O fascismo foi construído em cima dessa forma de pensar, o comunismo foi construído em cima disso. Eram visões totalitárias que privilegiavam o Estado como alavanca do desenvolvimento; de novo, tudo muito focado na indústria, que era, em meados do século passado, o grande motor do desenvolvimento. E você ia contra a visão liberal, que era uma visão mais de não intervenção. Então o debate foi vencido nessa época por essa visão de intervenção do Estado. Houve o famoso debate entre o Roberto Simonsen, que defendia essa visão de intervenção do Estado, e o Eugênio Gudin, que recomendava políticas mais liberais, uma visão de não intervenção. E a visão de intervenção de Estado foi bem-sucedida, à época. Porque era uma época em que as tecnologias nos setores de ponta eram relativamente estáticas, como no caso da indústria siderúrgica. E porque havia amplo espaço para elevar a produtividade média simplesmente realocando os trabalhadores da agricultura de subsistência para outros setores da economia. Então, eu acho que funcionou à

época, e o fato de ter funcionado naquela época deixou as pessoas presas a essa forma de pensar. As pessoas continuam achando que o desafio é você conseguir voltar àquela época, que reproduzindo as políticas de então você vai gerar crescimento como antes. Daí por que essa atenção ao BNDES, à política de “campeões” nacionais, todas aquelas políticas nacional-desenvolvimentistas que a gente viu no período do ex-presidente Lula e da ex-presidente Dilma. A ex-presidente Dilma reproduz nas visões dela um modelo adotado nessa época: vamos fazer indústria disso, indústria daquilo, esquecendo-se de que o mundo mudou, a natureza da fronteira tecnológica mudou.

RESENHA – E A SEGUNDA RAZÃO?

ARMANDO CASTELAR – A outra razão que faz com que a gente não consiga mudar é que há uma série enorme de interesses que se estabeleceram em volta da intensa e discricionária intervenção do Estado na economia. Você cria interesses das empresas que já existem e se beneficiam disso, empresas grandes e influentes que se beneficiam, se beneficiam de não ter competição, de tomar empréstimos com juros muito baixos do BNDES, se beneficiam do acesso às políticas e, obviamente, a própria burocracia se

beneficia porque tem poder, pode determinar se dá ou não o empréstimo, pode determinar se dá ou não uma alíquota mais alta de importação, se dá um *antidumping*, um imposto mais baixo, e por aí vai. Então essa institucionalidade que não gera desenvolvimento, por outro lado protege os interesses que giram em torno da capacidade de o Estado poder redistribuir recursos num volume grande, com grande discriciona-

“

A resposta à pergunta por que o Brasil parou, eu acredito, é que não corrigimos essa situação porque a visão que permanece na cabeça, no imaginário da população brasileira, é a de que o Estado é a resposta para todas as nossas mazelas.

”

riedade, quase sem controle. O que você vê na Lava Jato são os exemplos mais dramáticos desse processo, e vê porque entrou dinheiro na conta da pessoa que liberou o favor para a empresa A ou B. Mas, se não fosse pela Lava Jato, ninguém teria atentado para o absurdo de alguns desses favores.

RESENHA – POR QUE ESSE PAPEL EXCESSIVO DO ESTADO NA ECONOMIA LEVA A UMA PRODUTIVIDADE BAIXA?

ARMANDO CASTELAR – A gente acabou de publicar, em maio, um

livro intitulado “Anatomia da Produtividade no Brasil” (*organizado por Armando Castelar Pinheiro, Regis Bonelli e Fernando Veloso, editado pela FGV/IBRE*), em que a gente faz um diagnóstico grande dos problemas que causam nossa baixa produtividade. O problema não é só o tamanho do gasto. São as políticas contra a competição. Então, o que a gente concluiu é, primeiro, que o problema da baixa produtividade

no Brasil – e o Brasil tem um sério problema de baixa produtividade – é generalizado. Afeta todos os setores, tirando algumas exceções no agronegócio, que é bastante produtivo, mas responde por parte pequena da economia. De fato, a agricultura como um todo é pouco

produtiva no Brasil. A indústria é pouco produtiva, os serviços são pouco produtivos, os serviços modernos no Brasil são pouco produtivos. A produtividade dos serviços modernos – eu estou falando aqui de setor financeiro, seguros, advocacia, não estou falando de alojamentos ou restaurantes – é igual à dos serviços tradicionais no mundo desenvolvido, por exemplo. Então há aquela visão, que é errada, de que você tem uma parte grande da economia pouco produtiva e uma parte moderna com padrão internacional. Não tem. Mesmo os serviços mais modernos são pouco produtivos.

vos também. Então a baixa produtividade é um problema generalizado. A outra coisa que a gente vê é que o Brasil tem um número muito grande de pequenas firmas muito pouco produtivas que sobrevivem, enquanto em outros países empresas de baixa produtividade saem do mercado e dão lugar a empresas mais produtivas. No Brasil, isso não acontece. Você continua com empresas pouco produtivas sobrevivendo e, obviamente, abaixando a produtividade da economia. Elas simplesmente ficam lá. Essa dinâmica de substituição de empresas é a principal fonte de aumento de produtividade nos Estados Unidos. As empresas mais produtivas deslocam empresas menos produtivas, e você vai sempre fazendo isso e elevando a produtividade. Isso não ocorre no Brasil.

RESENHA – POR QUE QUE ESSAS PEQUENAS FIRMAS CONSEGUEM SOBREVIVER?

ARMANDO CASTELAR – Bom, aí você tem uma série de questões. Uma delas é a tolerância com a informalidade: empresas informais não pagam impostos, não seguem regras de ambiente de trabalho e segurança de trabalho e, com isso, conseguem competir com outras maiores, mais produtivas, que seguem todas as regras. Segundo, você tem regras que beneficiam essas empresas menores, como o Simples e o Supersimples. São regras para manter essas empresas vivas e não crescerem, porque depois esses instrumentos viram barreiras ao crescimento. Se a empresa cresce, perde

todos esses privilégios. Essas são hipóteses. Não se tem uma resposta completa, empiricamente testada, para explicar por que essas empresas pouco produtivas sobrevivem assim no Brasil. Os números mostram a importância desse problema, mas suas causas ainda têm de ser mais bem exploradas. A gente tem também capítulos que discutem por que a educação melhorou no Brasil e a produtividade do trabalho não. Então, quando você vê nos últimos anos, o número médio de anos de estudo do trabalhador brasileiro aumentou razoavelmente. Porém, isso teve zero efeito sobre a produtividade. Os trabalhadores ficaram mais educados, mas não ficaram mais produtivos. A primeira hipótese para explicar isso é a qualidade de educação. O Brasil tem uma educação que não é voltada para a produtividade, é uma educação que, os próprios professores fazem questão de dizer, é mais humanística, mais de cidadania. A verdade é que esses anos de estudo a mais não têm aumentado a produtividade. Os números mostram também que os tra-

balhadores ficaram mais educados, mas depois têm ido para setores que não usam essa educação, tipicamente setores de serviços tradicionais. Então o trabalhador está sendo mais educado, mas a educação melhor não é usada no trabalho dele. Havia uma expectativa muito grande de que a gente conseguisse, melhorando a educação do trabalhador brasileiro, torná-lo mais produtivo. Melhoramos a educação e isso não aconteceu.

RESENHA – ONDE É QUE ENTRA O ESTADO NISSO TUDO?

ARMANDO CASTELAR – É todo um conjunto de regras criadas pelo Estado que reduz a competição, que não coloca pressão para que você aumente a produtividade, para que você tire do mercado as empresas pouco produtivas. Pelo contrário, você faz toda a política para proteger quem deu errado. Então, obviamente, isso é uma escolha social. Mas, se você protege quem é pouco produtivo, o resultado final que você tem é um país com baixa produtividade.

“

Havia uma expectativa muito grande de que a gente conseguisse, melhorando a educação do trabalhador brasileiro, torná-lo mais produtivo. Melhoramos a educação e isso não aconteceu.

”

RESENHA – MUITO MAIS GENTE FOI PARA A ESCOLA, E ISSO NÃO TEVE EFEITO NA PRODUTIVIDADE. COMO É QUE VOCÊ ACHA QUE A EDUCAÇÃO DEVERIA MUDAR, FORA OBVIAMENTE A QUESTÃO GENÉRICA DE QUALIDADE, PARA LEVAR A AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DO PAÍS?

ARMANDO CASTELAR – Muito da educação que melhora a produtividade é treinamento na empresa. Quando você olha o que é gasto nos Estados Unidos com treinamento do trabalhador, ele é quase da mesma ordem de magnitude do que se gasta de forma geral com educação. No Brasil, ocorre relativamente pouco treinamento, porque a rotatividade da mão de obra é muito grande, e isso é um desincentivo para treinar trabalhadores, já que há um grande risco de que, depois de treinado, ele deixe a empresa. Acho que isso é parte do problema no Brasil, falta de treinamento no trabalho. Agora, de novo, acho que, na questão da educação formal, a má qualidade é um problema sério. Os alunos completam anos de estudo, mas continuam sem saber ler nem fazer conta. Digamos, quando você olha o chamado analfabetismo funcional, você vê que pessoas que se formam no ensino médio continuam analfabetas funcionalmente, não conseguem escrever um texto,

não conseguem fazer conta. Obviamente, a qualidade é fundamental. Além disso, você tem também de ter uma educação mais voltada para o trabalhador no mercado. Aí estamos falando de uma mudança pedagógica não trivial.

RESENHA – VOCÊ ACHA QUE EXISTE UMA CONEXÃO DISSO COM ESSE ENORME FUNIL QUE EXISTE NO ENSINO MÉDIO, OU SEJA, MUITA GENTE PARAR NO ENSINO MÉDIO E NÃO IR PARA A FACULDADE?

ARMANDO CASTELAR – O funil existe porque o aluno não acha interessante o ensino que lhe é oferecido. Inclusive, não acha interessante porque, na visão do aluno, é uma coisa que não vai ajudá-lo a conseguir um trabalho melhor. Enfim, acho que tem uma relação importante, os dois fatos estão refletindo a mesma coisa.

RESENHA – SE O BRASIL TIVESSE NESTES ÚLTIMOS 40 ANOS A MESMA PRODUTIVIDADE DO PERÍODO ANTERIOR, EM QUE PATAMAR ESTARÍAMOS HOJE DO PONTO DE VISTA DE TAMANHO DA ECONOMIA?

ARMANDO CASTELAR – A renda *per capita* vinha crescendo 3,5 vezes a cada 40 anos no século XX, até quase parar depois de 1980. A renda *per capita* mundial nos últimos 40 anos cresceu 3,4 vezes, que é muito

perto desse ritmo. Mantido o ritmo anterior, nossa renda hoje seria algo como três vezes a que temos de fato. Ou seja, nossa renda *per capita* seria três vezes maior. A gente teria uma renda *per capita* na faixa de 30 mil dólares, em vez da faixa atual, de 10 mil dólares. Elevar a produtividade é essencial para voltar a essa trajetória. Até porque existe um fator que vem ajudando no crescimento da renda *per capita*, que tem a ver com a questão do bônus demográfico, que está prestes a virar a mão. Funciona assim: se você tem mais gente dentro de uma família trabalhando, a renda *per capita* do domicílio aumenta, mesmo que todo mundo continue igualmente produtivo. O pouco crescimento que a gente teve na renda *per capita* do Brasil nestes 40 anos foi devido ao bônus demográfico. A produtividade mesmo praticamente não mudou. Para você comparar com o período anterior com mais precisão, seria necessário comparar o efeito do bônus demográfico em cada fase.

RESENHA – A QUESTÃO DA ACELERADA TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA QUE ESTÁ ACONTECENDO NO BRASIL PODE SER UM ELEMENTO DE PRESSÃO PARA MUDAR ESSA VISÃO SOBRE O PAPEL DO ESTADO NA ECONOMIA? A HORA DA VERDADE ESTÁ CHEGANDO?

ARMANDO CASTELAR – Olha, eu acho que a pressão, os problemas com o modelo que existe no Brasil,

vão aumentar por conta da questão da transição demográfica, sim. A Previdência é o caso mais óbvio. A gente sabe que se não houver uma reforma importante da Previdência as contas do setor público, dos estados, dos municípios, vão explodir. Fala-se pouco, mas o impacto na área de saúde também é gigantesco. O gasto com saúde de pessoas com mais idade é muito maior do que de pessoas mais jovens. Isso é parte da explicação de por que as mensalidades dos planos de saúde aumentam tanto como têm aumentado. Bate no setor público também. Você tem um outro fator que é pouco discutido, que é o problema da assistência a idosos. Quando você começa a ter famílias com menos filhos e pessoas que vivem mais, você vai ter idosos que não têm quem cuide deles. Isso é para daqui a pouco. O Estado possivelmente vai ter de entrar nisso. Então simplesmente manter esse modelo é incompatível com dar a quantidade de subsídio que você dá via BNDES, com a quantidade de subsídio que você dá para a agricultura etc. Você vai ter de fazer escolhas, e isso vai gerar uma tensão política importante. Queira ou não, você vai ter de tomar decisões que todos estes anos simplesmente não faziam sentido. Agora, como eu disse, se você não muda a cabeça das pessoas e se você não rompe com essa institucionalidade de interesses, é difícil mudar. Porque as pessoas, até em teoria, acham que deveria mudar, até reconhecem que é importante mudar. Mas ninguém quer mudar o modelo. E, se ninguém quer mudar o modelo, você não tem apoio político para isso.

RESENHA – QUAL A CONSEQUÊNCIA?

ARMANDO CASTELAR – A solução que acaba prevalecendo é a estagnação da economia. O bônus demográfico está acabando na virada desta década. No início da próxima, você vai começar a ter o efeito contrário. Você vai começar a ter uma população total que cresce mais rápido do que a população em idade ativa. Então, esse fator que ajudou no passado, que explica o pouco crescimento da renda *per capita* que a gente teve nos últimos 40 anos, vai começar a trabalhar contra. Vai começar a subtrair da renda *per capita*. Assim, a tendência é que você simplesmente tenha uma estagnação de renda *per capita* e o Brasil volte a ser um país pobre, no sentido de que vai ficar para trás de China, Índia e outros asiáticos e ver vários países africanos se aproximarem. Agora, pode mudar? Pode, mas, de novo, você precisa mudar a cabeça das pessoas e de alguma maneira interromper esse fluxo de recursos e interesses que mantêm esse Estado gigante. Não é só uma questão de ser gigante, é uma questão de ele ser discricionário, de as regras mudarem muito, ter muita insegurança sobre quais são as regras, porque tudo pode mudar dependendo da pressão desse interesse daqui ou dali. Então é difícil fazer negócios e investir se você tem muita incerteza para onde as coisas vão. E a pressão sobre as contas públicas só aumenta essa incerteza.

RESENHA – A QUESTÃO PREVIDENCIÁRIA CHAMA MUITA ATENÇÃO. MAS HÁ

OUTROS EXEMPLOS, CASO DO APOIO À INDÚSTRIA NAVAL, AOS ESTALEIROS, QUE JÁ FOI TESTADA VÁRIAS VEZES, SEM SUCESSO, NO PASSADO. QUE OUTROS CASOS COMO ESSES TEMOS NO BRASIL?

ARMANDO CASTELAR – Você colocou 10% do PIB no BNDES. Isso é muito dinheiro. É muito dinheiro para você praticar juros reais que, em certos momentos, eram negativos. Assim, são distribuições de recursos muito grandes. O Estado distribui dinheiro em enormes quantidades para muita gente com critérios que não são muito claros. Você não tem uma avaliação, não tem uma meta, não sabe se esses recursos adicionam ou subtraem produtividade da economia. Não é muito clara a finalidade dessas políticas. Você fica restrito a objetivos gerais, como desenvolver o Brasil, que dizem nada.

RESENHA – AGORA, COM AS DELAÇÕES, FICARAM CLAROS OS OBJETIVOS, NÃO?

ARMANDO CASTELAR – É. Exatamente. Essa combinação do ideológico, que eu acho que move muita gente, com os interesses faz com que esse modelo de intervenção do Estado acabe gerando alocações de recursos que só fazem sentido para alguns privilegiados.

RESENHA – E O FATO DE VOCÊ DISTRIBUIR ESSE DINHEIRO DESSA MANEIRA ACABA PUXANDO PARA BAIXO

“

Os Estados Unidos, por exemplo, têm uma taxa de poupança baixa também. Mas eles investem muito bem. Então a produtividade do capital é alta e cresce. O Brasil tem pouco, investe pouco e investe muito mal.

”

A PRODUTIVIDADE DA ECONOMIA?

ARMANDO CASTELAR – Claro. Assim, por exemplo, você mencionou a questão dos estaleiros. Eu poderia acrescentar toda essa questão das refinarias da Petrobras e tantos outros. Esses são investimentos em que a produtividade do capital vai muito para baixo. São recursos muito mal investidos. Você gastou bilhões de reais para fazer terraplanagem de terra no Nordeste para refinaria, e a obra não saiu. Você jogou fora o dinheiro. Você gastou lá na Refinaria de Abreu e Lima uma quantidade enorme de dinheiro. Todas essas decisões tomadas por conta da política, desses interesses, que de maneira geral produzem um mal aproveitamento do escasso capital que o país tem. E o país já investe muito pouco, tem uma taxa de poupança baixa. Os Estados Unidos, por exemplo, têm uma taxa de poupança baixa também. Mas eles investem muito bem. Então a produtividade do capital é alta e cresce. O Brasil tem pouco, investe pouco e investe muito mal. Por exemplo, um dos capítulos desse livro

que eu mencionei, que eu escrevi, é exatamente sobre investimentos em infraestrutura. O Brasil investe pouco em infraestrutura, e só uma parte do que investe vira de fato infraestrutura. Uma parte grande vira obra inacabada, obra que fica pronta muito depois. Uma das áreas em que a intervenção errática do Estado mais prejudica a produtividade é exatamente em fazer maus investimentos, usar mal o dinheiro que tem. Os critérios de mercado acabam influenciando pouco nas decisões. Os investimentos não são feitos porque são mais produtivos. São feitos porque interessam a um grupo determinado ou porque tem dinheiro de um banco público aqui ou ali. E isso, obviamente, tem um impacto sobre a produtividade bastante negativo e importante.

RESENHA – O BRASIL TEM UM SISTEMA DE “CHECK AND BALANCE” QUE NÃO É MARAVILHOSO, MAS ELE EXISTE. OU SEJA, A GENTE NÃO VIRA

A VENEZUELA, MAS TAMBÉM NÃO SAI DESTA PASMACEIRA. TEREMOS UM CHOQUE DE REALIDADE OU IREMOS PARA UMA TOLERÂNCIA COM O FRACASSO? QUAL É A SUA VISÃO?

ARMANDO CASTELAR – Olha, eu acho que algum dia a coisa vai virar. Torço por isso. Mas minha visão é que nos próximos, digamos, dez anos, a tendência é você continuar neste ritmo lento, numa estagnação agravada por essa questão do fim do bônus demográfico. Você simplesmente tem um “*check and balance*” que não deixa a coisa explodir, mas também não consegue progredir. Eu não vejo a curto prazo uma mudança. Torço para que aconteça, mas não consigo enxergar que haja movimentos nesse aspecto. Pelo contrário, eu acho que os fatores que levam a essa estagnação continuam presentes e muito fortes.

RESENHA – VOCÊ ACHA QUE A FALHA AÍ SERIA UM SISTEMA POLÍTICO POUCO FUNCIONAL?

ARMANDO CASTELAR – Político e econômico, certo? O sistema é orientado para reeleger os políticos que aí estão, mas a economia também funciona na base da proteção dos interesses que já estão formados, e daí por que não se quer deixar a competição prosperar. Não é só um problema do sistema político. Você pode começar a romper esse sistema a partir da política. Mas você precisa romper na economia também.

**DANIEL CARVALHO CUNHA**

Formação acadêmica: bacharel em economia UNB e mestrando em economia UNB.
Posição Profissional: servidor do Tesouro Nacional na Gerência de Pesquisa da Subsecretaria da Dívida Pública.

O TESOURO DIRETO E O AVANÇO TECNOLÓGICO: UMA CONDIÇÃO NECESSÁRIA PARA AUMENTAR O ACESSO DO INVESTIDOR INDIVIDUAL AO MERCADO DE DÍVIDA PÚBLICA¹

1. INTRODUÇÃO

Por que o varejo de dívida pública é importante? A temática da gestão da dívida pública é um assunto que está no holofote do debate econômico em razão da elevação do nível de endividamento dos países avançados e emergentes. Nesse contexto, ter uma base de investidores diversificada é um ponto-chave no processo de mitigação de riscos de refinanciamento.

Os investidores individuais (pessoas físicas) foram vistos como um porto seguro em períodos voláteis. Todavia, a partir da década de 90, os programas de varejo de dívida têm perdido relevância diante das demais classes de investidores. Isso ocorreu, em boa medida, em função do alto grau de institucionalização do mercado financeiro atualmente. Tal elevação reduziu o custo marginal da venda de títulos públicos aos big players (bancos, assets etc.), que são operacionalizados por meio de leilões eletrônicos em elevados volumes financeiros. Em contraposição, o custo marginal do varejo se manteve constante ou subiu (ex: Canadá), em virtude do modelo de negócio estar ancorado em canais de distribuição caros, como telemarketing ou correios. Como resultado, nos países desenvolvidos, a participação do varejo no estoque total da dívida pública caiu consideravelmente.

Nesse contexto, este trabalho busca investigar a relação entre a participação do investidor individual na dívida pública e o desenvolvimento econômico por meio de uma abordagem de economia de complexidade, com vista a capturar como o progresso tecnológico pode afetar esse canal de venda de dívida pública.

2. O MERCADO DE VAREJO DE TÍTULOS PÚBLICOS NOS PAÍSES AVANÇADOS E NO BRASIL

O custo relativo dos programas de varejo vis-à-vis aos outros canais de distribuição é um ponto de gargalo. Por exemplo, por um lado, em 2012, a Alemanha decidiu encerrar o seu programa de varejo, que à época represen-

¹As opiniões expressas nesses trabalhos são exclusivamente do autor e não refletem, necessariamente, a visão da Secretaria do Tesouro Nacional ou do Ministério da Fazenda

tava 1% da dívida pública total, em razão do alto custo de manutenção do programa. Por outro lado, o Canadá, ao realizar uma avaliação minuciosa do seu programa de varejo, decidiu manter o seu arranjo, a despeito do alto custo de manutenção identificado.

O fator decisivo para a manutenção foi o benefício da diversificação da base de investidores promovida pelo varejo. O programa de varejo canadense foi criado em 1946, com vistas a criar um instrumento para captar a poupança das famílias. O programa possui dois produtos: i) Canada Saving Bonds (CSBs) e ii) Canada Premium Bonds (CPBs). Os CSBs são vendidos por meio da consignação de uma parcela do salário para a compra de títulos públicos, ao passo que os CPBs são vendidos por intermédio de instituições financeiras e pelo telefone. A avaliação supracitada concluiu que o desenho do mercado de varejo do país não é uma fonte de financiamento economicamente razoável, em virtude do alto custo e do baixo volume financeiro captado.

A literatura acerca dos programas de varejo é diminuta, de modo que a principal fonte de informação do segmento são os fóruns de discussão organizados pelo Banco Mundial. Os casos de países apresentados em tais fóruns indicam que os programas de varejo são ofertados por diversos canais de distribuição, que levam em consideração as idiosincrasias de cada país. De forma geral, bancos, correios, celulares/telefone e internet são as principais formas de acesso direto do investidor individual aos títulos públicos. Em alguns países (ex: Brasil e EUA), o varejo oferece à pessoa física os mesmos títulos disponibilizados aos investidores institucionais (títulos prefixados e indexados à inflação ou à taxa de juros de referência). Em outros países (ex: Reino Unido e Canadá), o investidor individual pode ter acesso a produtos diferenciados, como títulos de loteria e títulos customizados para fins específico (aposentadoria, acumulação de poupança para o filho etc.).

Ao analisar o mercado de varejo em países desenvolvidos, os casos do Reino Unido, EUA e Canadá oferecem lições importantes. Os programas de varejo do Reino Unido e dos EUA se destacam na medida em que ilustram arranjos que foram remodelados pela inclusão da tecnologia, de maneira que o custo relativo do varejo em relação aos recursos captados em tais países é inferior ao modelo canadense (tabela 1). Nesse aspecto, os exemplos do Reino Unido e dos EUA evidenciam que a incorporação da tecno-

logia no arcabouço do programa de varejo ajuda esse canal a ser economicamente viável.

Tabela 1: Principais características dos programas de varejo estudados

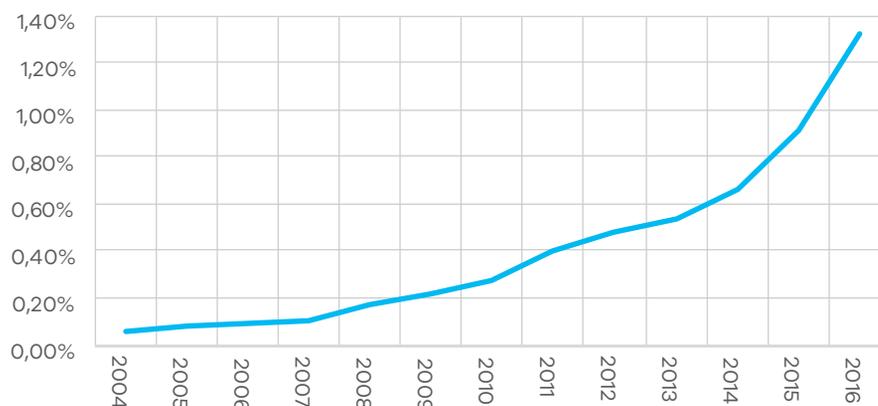
| País | Custo do programa de varejo relativo ao montante captado em pontos-base |
|----------------|---|
| Reino Unido | 20 |
| Estados Unidos | 15 |
| Canadá | 70 |

Fonte: Canada Saving Bonds.

Ao contrário dos programas de varejos elencados acima, o programa de varejo brasileiro (Tesouro Direto) é jovem, tendo sido criado em 2002 para fornecer novas alternativas ao pequeno investidor, como um produto complementar que não passasse pelo canal dos investidores institucionais (bancos, fundos, previdência). O pulo da intermediação da venda é motivado pelas altas taxas cobradas pelas instituições financeiras para o investidor individual. Dessa forma, o programa incentivaria as instituições a diminuírem sua margem para produtos de pouco valor agregado, além de promover a educação fiscal e financeira. Ademais, a base de investidores da dívida pública doméstica seria ampliada, de maneira que o gestor da dívida pública pudesse extrair os benefícios dessa diversificação.

O gráfico 1 ilustra a evolução da participação do Tesouro Direto no estoque da dívida pública. Destaca-se o comportamento observado a partir de 2014, quando a participação do Tesouro Direto cresceu fortemente. Tal ponto de inflexão reflete o lançamento do programa “1.ª onda de melhorias do Tesouro Direto”, em 2014. Esse programa teve como objetivo customizar os títulos às preferências dos investidores individuais (até então, as preferências dos investidores institucionais eram impostas aos investidores individuais), bem como fortalecer o canal de compra por intermédio da internet. Apesar da compra direta via internet ser um canal de distribuição contemplado desde a concepção do programa, os ganhos de alavancagem só

Gráfico 1: Evolução da participação do Tesouro Direto no estoque da dívida pública



Fonte: elaboração própria do autor.

Tabela 2: Principais características dos programas de varejo estudados

| País | Títulos físicos e/ou eletrônicos | Tipo de título: de mercado ou customizado | Maturação mais longa disponível | Outros canais de distribuição |
|----------------|----------------------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|
| Reino Unido | ambos | customizados | 5 anos | direta, correios e internet |
| Estados Unidos | eletrônicos | ambos | 30 anos | internet |
| Canadá | ambos | customizados | 3 anos | financeiras e folha de pagamento |
| Brasil | eletrônicos | mercado | 35 anos | financeira e internet |

Fonte: Canada Saving Bonds e Tesouro Nacional.

foram auferidos a partir da remodelagem de 2014. Cabe ressaltar, ainda, que a compra de títulos por meio de celulares só foi introduzida em 2016. Nesse aspecto, é razoável supor que ainda há um grande potencial de alavancagem para o Tesouro Direto.

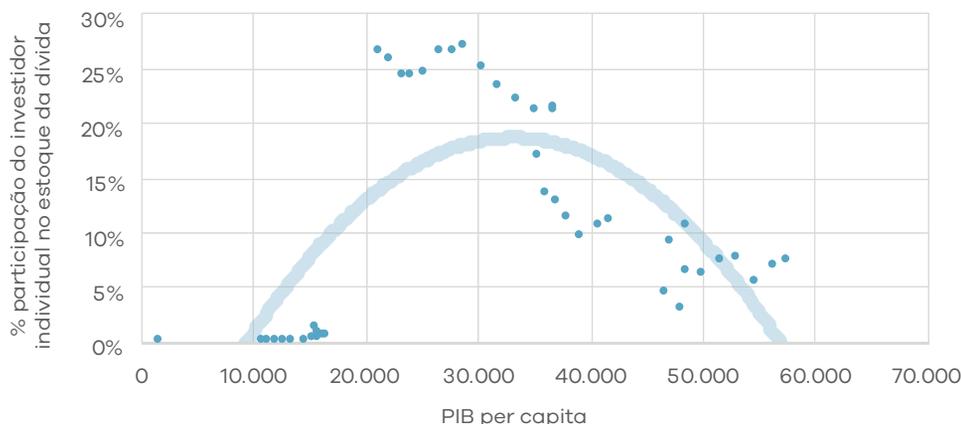
A tabela 2 ilustra, em termos qualitativos, as principais características dos programas de varejo britânico, americano e canadense em relação ao caso brasileiro. Nota-se que os programas britânico, americano e brasileiro usam a internet como canal de distribuição, ao passo que o canadense não a utiliza. Destaca-se, ainda, que o programa brasileiro oferece títulos com prazo de maturação superiores aos encontrados nos demais programas. Uma possível explicação para esse fato é a falta de opções de investimento de longo prazo na economia brasileira. Nesse aspecto, de acordo com o Plano Anual de Financiamento de 2016, o estoque de títulos do

Tesouro Direto cujo prazo de maturação é superior a cinco anos representa aproximadamente 47% do estoque total. Essa preferência por títulos de longo prazo não é percebida pelos investidores institucionais, os quais, por aversão ao risco, tendem a preferir títulos de curto prazo.

Tendo em vista mensurar o potencial de crescimento do acesso do investidor individual à dívida pública em países emergentes, é oportuno comparar o caso brasileiro com as experiências do Reino Unido e dos EUA¹. É possível assumir que o desenvolvimento do mercado financeiro é positivamente relacionado com o desenvolvimento econômico, que pode ser aferido pelo PIB *per capita*. O gráfico 1 mostra a dispersão da participação dos investidores individuais na dívida pública por PIB *per capita* para Brasil (2004 a 2016), Reino Unido (1995 a 2016) e EUA (2004 a 2016).

¹No Reino Unido e nos EUA, a variável de interesse foi o estoque de dívida detido diretamente por investidores individuais.

Gráfico 2: % de participação do investidor individual e PIB per capita



Fonte: elaboração própria do autor.

Ao traçar uma linha de tendência nos pontos plotados, nota-se uma curva no formato de “u” invertido, relacionando a participação do investidor individual com o desenvolvimento econômico. Uma primeira leitura dessa curva sugere que, a partir de determinados níveis de desenvolvimento, os investidores institucionais dominam os investidores individuais. Essa interpretação, todavia, extrapola a estrutura do custo de acesso do investidor individual antes dos efeitos de alavancagem proporcionados pela tecnologia.

Em termos de custo e benefícios da distribuição de dívida para o investidor individual, fica claro que há um *trade-off* entre o custo do programa, influenciado pelos canais de distribuição e pelo grau de customização, e o benefício da diversificação, cuja quantificação não é trivial. Contudo, as inovações tecnológicas permitem que os gestores de dívida pública desenhem programas de varejo com custos inferiores àqueles encontrados em modelos tradicionais. O caso de emissão de títulos públicos para o varejo por intermédio de aplicativos de celular no Quênia² ilustra o início da reinvenção do canal de varejo de dívida pública. Um sistema moderno de *clearing* e oferta de títulos e pagamento viabilizam a emissão no varejo em montantes financeiros pequenos. Adicionalmente, o uso da tecnologia permite a oferta de produtos tradicionais para o investidor individual, bem como viabiliza

a customização de títulos a preços baixos. Dessa forma, o grande desafio é aferir o potencial de crescimento da base de investidores individuais à luz do avanço da fronteira tecnológica.

3. COMO AFERIR O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO OS IMPACTOS DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA?

Varian (2016) argumenta que a expansão da fronteira tecnológica por meio da revolução computacional provocou aumentos de produtividade e bem-estar. O aumento de produtividade é oriundo, em grande medida, da alavancagem proporcionada pela internet/computação, que reduziu o custo marginal de diversos produtos e serviços, como o custo da distribuição no varejo da dívida pública. Todavia, o impacto da revolução computacional na produtividade não é consensual.

Berger e Frey (2016) argumentam que o progresso tecnológico ainda não provocou um *spill over effect* para os fatores de variação da produtividade (capital e trabalho), embora exista uma corrente indicando que o fenômeno de queda da produtividade é permanente. Todavia, as firmas que estão na fronteira tecnológica se apropriaram de ganhos de produtivi-

²<https://www.ft.com/content/cd591efa-65cd-11e5-a28b-50226830d644>.

dade. Isto é, nota-se que a produtividade da fronteira tecnológica continua aumentando, ao passo que a produtividade dos agentes fora da fronteira está em trajetória de queda na amostra de países da OCDE estudada pelos autores.

Nesse aspecto, o simples acesso à tecnologia e à internet não é fator suficiente para causar aumento de produtividade e, por conseguinte, redução nos custos de produção de bens e serviços. Capital humano, instituições, e aumento do efeito conectividade entre os polos de produção desempenham um papel relevante no processo de apropriação de ganhos de produtividade pelo uso da tecnologia. Sabe-se, todavia, que a mensuração de tais fatores não é trivial. Ou seja, é complexa. Nesse contexto, indicadores do grau de complexidade da economia podem ser utilizados como uma *proxy* para sensibilizar o desenvolvimento econômico e tecnológico.

Hidalgo e Hausmann (2009) construíram um indicador com o intuito de capturar, de forma indireta, o grau de sofisticação tecnológica da cadeia produtiva de um país. Para tanto, os autores realizaram uma análise da pauta exportadora dos países por meio de dois conceitos: i) a diversidade da pauta de exportação e ii) a ubiquidade (produto produzido em diversos países). Os componentes de diversidade na pauta de exportação e da produção de bens e serviços não ubíquos (singulares) indicam que a economia possui elevado grau de sofisticação. Em contrapartida, os fatores de baixa diversidade na pauta de exportações e da produção de bens serviços ubíquos indicam que a economia possui um baixo grau de sofisticação. Ponderando esses dois fatores, os autores criaram o Índice de Complexidade Econômica (ICE). Conforme os autores demonstraram, o ICE é um bom predictor do desenvolvimento econômico, refletindo o nível de sofisticação tecnológica do país.

4. EXERCÍCIO EMPÍRICO

A hipótese nula a ser testada no exercício empírico é a existência de um efeito não linear (quadrático) negativo do desenvolvimento econômico sobre a participação do investidor individual no estoque de dívida pública. O efeito negativo em comento foi exposto no gráfico 2, de modo que o desenvolvimento econômico foi aferido pela métrica do PIB *per capita*. Levando em consideração essa métrica, as duas variáveis podem ser relacionadas por meio de curva com o formato de “u” invertido. Todavia,

o PIB *per capita* não captura bem o grau de sofisticação tecnológica do país, que é um fator relevante para a viabilidade econômica do acesso do investidor individual à dívida pública.

Para testar a hipótese nula em quesito, a participação do investidor individual foi modelada como uma função quadrática do IEC, conforme a equação (1), com vistas a tentar capturar os efeitos do progresso tecnológico sobre o desenvolvimento.

$$\begin{array}{l} \% \text{ de} \\ \text{participação} \\ \text{do investidor} \\ \text{individual} \end{array} = \text{ICE} + \text{ICE}^2 + \text{CTE} \quad (1)$$

Para encontrar os coeficientes da equação (1), foi construído um painel desbalanceado com efeitos fixos com dados do Brasil (2004 a 2016), do Reino Unido (1995 a 2016) e dos EUA (2004 a 2016). A fim de corrigir eventuais problemas de autocorrelação, o método de estimação fez o ajuste para erros robustos.

A tabela 3 sintetiza os principais resultados do exercício econométrico, revelando que o efeito quadrático do ICE é positivo e estatisticamente significativo.

Com base nos resultados da regressão, o gráfico 3 fornece uma evidência para a rejeição da hipótese de que a curva que relaciona a participação do investidor individual com o desenvolvimento econômico tenha o formato de “u” invertido.

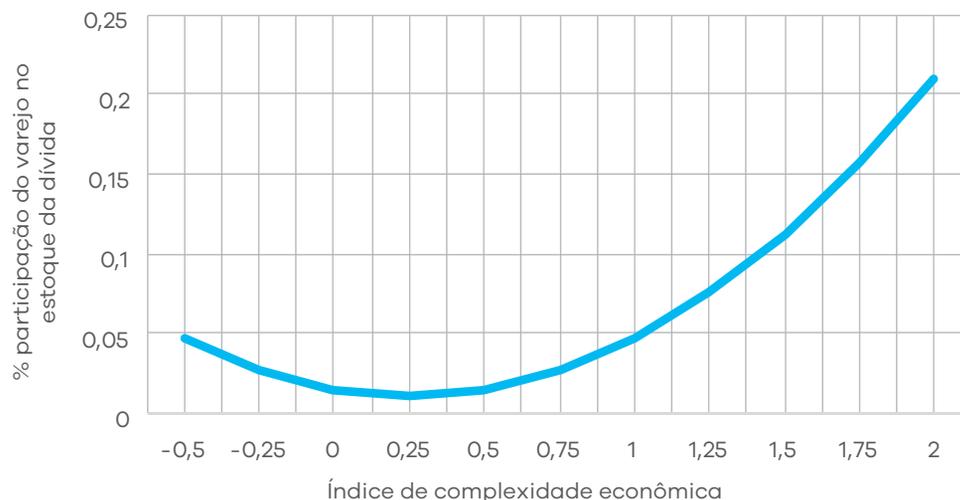
Tabela 3: Resultados da regressão via efeitos fixos

| variáveis | coeficientes |
|-------------|------------------|
| IEC | -0,032 (0,018) |
| IEC2 | 0,065*** (0,002) |
| CTE | -0,015 (0,021) |
| Observações | 40 |
| R-quadrado | 0,88 |

*** p<0,01, **p<0,05, *p<0,1

Fonte: elaboração própria do autor.

Gráfico 3: % de participação do investidor individual e o Índice de Complexidade Econômica



Fonte: elaboração própria do autor.

5. CONCLUSÃO

Ao analisar os programas de varejo de dívida pública nos países desenvolvidos, fica claro que o fator custo é primordial para viabilizar o acesso direto do investidor individual aos títulos públicos. Nesse contexto, o bom uso da alavancagem provida pela internet/tecnologia é uma condição necessária para a sobrevivência desse canal de vendas.

Com o intuito de aferir o potencial de crescimento do acesso do investidor individual no Brasil à dívida pública, foi realizado um exercício econométrico a fim de testar se a curva que relaciona a participação do investidor individual

com o desenvolvimento econômico tem o formato de “u” invertido.

Levando em consideração o ICE como parâmetro de desenvolvimento econômico, é possível rejeitar a hipótese em comento, de modo que a curva apresenta o formato de “u”, indicando, portanto, que há espaço para o crescimento do Tesouro Direto no Brasil, caso o modelo de negócio do programa continue se apropriando de ganhos oriundos da alavancagem tecnológica. Destaca-se, todavia, que a hipótese estudada ainda carece de mais testes, pois o exercício econométrico pode ter erros de especificação, uma vez que o ICE foi a única variável de controle utilizada.

BIBLIOGRAFIA

Berger, T. and C. Frey (2016). “Structural Transformation in the OECD: digitalisation, deindustrialisation and the future of work”. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, n.º 193. OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5jlr068802f7-en>.

Cesar A. Hidalgo, Ricardo Hausmann (2009). The Building Blocks of Economic Complexity. PNAS.

Hal Varian – IMF Finance & Development Report. 09/2016.



DON TAPSCOTT
Cofundador do Blockchain
Research Institute



ALEX TAPSCOTT
Fundador da NextBlock Global

A REVOLUÇÃO DO *BLOCKCHAIN*: TRANSFORMANDO OS ALICERCES DOS SERVIÇOS FINANCEIROS

Parece que mais uma vez o gênio tecnológico foi libertado da garrafa. Chamado por uma ou várias pessoas desconhecidas, num momento incerto da história, o gênio está a nossa disposição agora para tentarmos realizar mais uma façanha: a de transformar para melhor o sistema de energia econômica e a velha ordem das relações humanas. Não estamos falando de redes sociais, inteligência artificial, big data, robótica ou carros autônomos. Estamos falando do blockchain, a tecnologia por trás de moedas digitais como Bitcoin. Essa tecnologia representa nada menos do que a segunda geração da internet e tem o potencial de transformar o dinheiro, os negócios, o governo e a sociedade. Expliquemos.

Como a primeira geração da internet foi construída para movimentar e armazenar informações, e não valor, acabou gerando poucas transformações na maneira pela qual fazemos negócios ou acessamos serviços financeiros. Quando você envia uma mensagem eletrônica ou outras informações para alguém, na verdade, você está enviando uma cópia, e não o original. Para a maioria dos tipos de informação, isso basta. Realmente, é uma das maiores vantagens da internet o fato de termos uma plataforma para a divulgação de informações. No entanto, quando se trata de movimentar, armazenar e gerir valor, poder copiar um ativo é uma má ideia. Afinal, é aceitável ter uma máquina de imprimir informações – mas não uma máquina de imprimir dinheiro.

O PAPEL DOS INTERMEDIÁRIOS

Dependemos de intermediários poderosos, tais como bancos, para estabelecer confiança, verificar a identidade das partes envolvidas nas transações e executar a importantíssima lógica empresarial do comércio, desde a compensação e liquidação até a contabilidade e manutenção de registros. Os intermediários financeiros fazem um bom trabalho, mas com algumas limitações. Utilizam servidores centrais, que podem ser hackeados. Agregam custo, tempo e fricção às transações e atividades empresariais. Quando foi a última vez que você enviou um “email cross-border”? A própria ideia é absurda; no entanto, os encargos cobrados para o envio de remessas internacionais podem montar a 10% ou até 20%, e a compensação e liquidação de tais “pagamentos cross-border” podem levar dias.

Os intermediários também capturam nossos dados, impedindo que empresas e pessoas utilizem esses dados para ajudar a gerir suas atividades. Podem potencialmente comprometer a privacidade, expor informações sensíveis e minar a confiança nas empresas. Além do mais, a tecnologia que operam está ultrapassada e grande parte do marco regulatório está igualmente desatualizada. Esses intermediários ainda excluem 2 bilhões de pessoas sem conta bancária porque não conseguem comprovar sua identidade ou não têm dinheiro suficiente para justificar a abertura de uma conta no banco. Em suma, os intermediários capturam uma fatia desproporcional dos benefícios da economia digital, exatamente como o fizeram na economia pré-digital.

A PROMESSA DO BLOCKCHAIN: MOVIMENTAR, ARMAZENAR E GERIR VALOR

Entra o *blockchain*, um vasto livro-razão global distribuído que roda em milhões de dispositivos e é aberto a todos, em que não só informação, mas qualquer coisa de valor – dinheiro, ações, títulos de renda fixa e outros ativos financeiros, escrituras e demais instrumentos jurídicos, música, arte, descobertas científicas, propriedade intelectual, até votos –, pode ser movimentada e armazenada em segurança e com privacidade e em que a confiança é estabelecida não por intermediários poderosos, mas por meio de colaboração massiva e software inteligentemente construído.

Se a internet foi o primeiro formato digital nativo da informação, então o blockchain é o primeiro formato digital nativo do valor – o novo meio para o dinheiro. Atua como livro-razão contábil, banco de dados, notário, sentinela e clearing, sempre por consenso. Embora a tecnologia ainda seja nascente, já detonou uma explosão cambriana de inovações nos serviços financeiros. Por exemplo, os “smart contracts” consistem basicamente em linhas de código que mimetizam a lógica dos contratos em papel, com garantias de execução, cumprimento e pagamento – e em que a confiança pode ser estabelecida por consenso, não por bancos, agentes depositários, advogados e tribunais. A contratação é o alicerce da indústria de serviços financeiros. Em certo sentido, todo ativo financeiro é um contrato que assegura ao detentor algum direito econômico, como participação acionária

numa empresa ou rendimentos de um título de dívida. O mesmo princípio vale para muitos outros tipos de ativos e transações, desde contratos de seguro até compras de imóveis, ofertas públicas iniciais (IPOs) e tudo que há entre eles. O setor financeiro pode aproveitar essa tecnologia para tornar os mercados financeiros radicalmente mais eficientes, seguros, inclusivos e transparentes.

COMO O BLOCKCHAIN PODERÁ IMPACTAR OS INTERMEDIÁRIOS FINANCEIROS?

Os intermediários financeiros desempenham dez funções essenciais em nossa economia global: autenticação de identidades e reputações, movimentação de valores, armazenamento de valores, acesso a crédito, intercâmbio de valores, captação e investimento de recursos, seguros, gestão de riscos, auditoria e tributação – além de atuarem como bancos centrais responsáveis por políticas monetárias e regulamentação, entre muitas outras coisas. Cada atividade poderá ser transformada por meio do *blockchain*.

- 1. Autenticação de identidades e reputações:** atualmente, dependemos de agências de classificação de risco, empresas de análise de dados financeiros e bancos de varejo e atacado para estabelecer confiança, verificar identidades em transações e decidir quem merece acesso ao sistema. Em contraste, o próprio *blockchain* atribui reputação. No *blockchain*, você é sua própria classificação creditícia. A tecnologia do *blockchain* reduz e, às vezes, até elimina a necessidade de confiança em certas transações.
- 2. Sistema de pagamentos:** as redes de cartões de pagamento e os serviços de remessas de dinheiro resolvem o problema do gasto duplo, garantindo que nenhum dólar seja gasto duas vezes durante a transferência entre uma pessoa e outra. O *blockchain* faz isso por consenso na movimentação de quaisquer valores – moedas, ações, títulos de renda fixa e demais instrumentos financeiros –, independentemente do tamanho e da distância, reduzindo dramaticamente a fricção e democratizando o crescimento econômico e a prosperidade.
- 3. Poupança:** os bancos de varejo e atacado, as corretoras e as administradoras de recursos de terceiros são os

repositórios de valor. Uma pessoa comum utiliza um cofre ou uma conta de poupança ou conta corrente. As instituições de grande porte utilizam os chamados investimentos livres de risco, tais como fundos de *money market* (especializados na aplicação de curto prazo em renda fixa e de baixo risco) ou títulos do Tesouro dos EUA (*T-bills*). A tecnologia do *blockchain* foi projetada para replicar todos esses instrumentos no modelo *peer-to-peer* de intercâmbio direto entre pares, sem intermediários.

4. Empréstimos: os bancos de varejo, comerciais e mercantis, ao lado das agências de classificação creditícia e de risco, facilitam a emissão de dívidas de cartões de crédito, hipotecas, títulos de renda fixa privados e de governos municipais, títulos do Tesouro e títulos lastreados em ativos (ABS ou instrumentos de securitização). No *blockchain*, qualquer um poderá demonstrar sua qualidade creditícia antes de emitir, negociar e liquidar instrumentos de dívida tradicionais diretamente, diminuindo a fricção e aumentando a transparência. Pessoas físicas e jurídicas farão uso de dados ricos sobre si mesmas – verificados pelo *blockchain* – para atestar sua qualidade creditícia. Dados ricos não são apenas *big data*, mas dados maiores, melhores e menores, com consentimento informado. Os sem-conta bancária e empreendedores do mundo inteiro poderão ter acesso a empréstimos entre pares.

5. Bolsas: a negociação é a troca de instrumentos financeiros para fins de investimento, especulação, proteção contra riscos (*hedging*) e arbitragem. Inclui as operações pós-negociação de compensação e liquidação. O *blockchain* corta o tempo da liquidação das transações para minutos ou segundos, em vez de dias ou semanas. Isso irá reduzir o risco de liquidação, o risco de contraparte e o risco sistêmico. Essa eficiência também gera oportunidades para os sem-conta participarem da criação de riqueza.

6. Capital de risco e investimento: o investimento em ativos ou empresas dá às pessoas físicas a oportunidade de auferir um retorno, seja na forma de valorização do capital, dividendos, juros ou aluguel. A captação de

recursos normalmente requer a assistência de bancos de investimento, investidores de capital de risco e advogados, para citar apenas alguns exemplos. O *blockchain* facilita a captação entre pares por meio de IPOs distribuídos globalmente. A Ethereum, uma plataforma pública de *blockchain* baseada na tecnologia de contratação inteligente, angariou USD 18 milhões na primeira “ICO” (“Initial Coin Offering”, oferta inicial de moeda *blockchain*) da história e, agora, já vale mais de USD 4 bilhões. É usada por dúzias de empresas Fortune 500. A Distributed Autonomous Organization, ou DAO, causou sensação ainda maior ao captar USD 165 milhões numa venda global distribuída entre pares (“*crowdsale*”), em meados de 2016. Por meio da automação do pareamento e da ampliação da captação em escala global, permite a utilização de modelos mais eficientes, transparentes e seguros para o financiamento entre pares. Os serviços incluirão em breve o registro de dividendos e o pagamento de cupons. No segundo trimestre de 2017, o volume de recursos de investimento captado por meio de ICOs ultrapassará o do investimento de risco tradicional (*venture capital*).

7. Gestão de risco: os gestores de risco tentam proteger pessoas e empresas contra prejuízos ou catástrofes incertos não só por meio da contratação de seguros, mas também pelo uso de inúmeros derivativos criados para servir de *hedging* contra eventos imprevisíveis ou incontroláveis. Com a negociação de derivativos digitais num *blockchain*, contrapartes e demais entes interessados, como reguladores, terão uma visão muito mais clara de como o risco está concentrado no sistema.

8. Contabilidade: a contabilidade consiste no registro sistemático e reporte de transações financeiras. Trata-se de uma indústria multibilionária controlada por quatro empresas gigantes de prestação de serviços contábeis e de auditoria. Entretanto, as práticas contábeis tradicionais não acompanharam a velocidade e complexidade das finanças modernas. O livro-razão distribuído do *blockchain* visa tornar transparente a atividade de auditoria, possibilitando que seja feita em tempo real e que os reguladores fiscalizem as ações financeiras dentro das empresas mais facilmente.

9. Bancos centrais: considere os papéis dos bancos centrais. Primeiro, gerem a política monetária por meio da determinação de taxas de juros e do controle dos meios de pagamento. Em segundo lugar, tentam manter a estabilidade financeira por meio de injeções de capital no sistema e atuando como emprestadores de última instância. Por fim, ajudam a regular e monitorar o sistema, especialmente o setor de crédito ao consumidor e poupança. Para cada uma dessas funções críticas, o *blockchain* poderia atuar de modo verdadeiramente revolucionário. Acabar com o dinheiro em espécie reduziria o crime porque o dinheiro digital é mais rastreável e mais difícil de falsificar do que as versões impressas. Os órgãos reguladores financeiros conseguiriam visualizar o funcionamento interno dos maiores intermediários financeiros do mundo, desde bancos até empresas de contabilidade e auditoria. Imagine uma moeda fiduciária integralmente digital que fosse baseada no *blockchain* e que permitisse aos bancos centrais gerir a política monetária e monitorar o risco no sistema financeiro. A vantagem seria comércio com menos fraude, fricção e vazamento.

IMPACTO ESPERADO NO SETOR DE SEGUROS

As aplicações no setor de seguros são significativas e mostram com excepcional clareza tanto a promessa do *blockchain* para as grandes seguradoras quanto o perigo que representa para o setor. Considere os possíveis benefícios. Equipadas com vastos conjuntos de dados autênticos e criptograficamente seguros, as seguradoras poderão fazer cálculos atuariais muito mais acurados com relação aos segurados. No setor de saúde, em que as preocupações com relação à liquidez de dados continuam a obstruir a lógica empresarial (para seguradoras, mas também para prestadores, pacientes e médicos), isso poderia ser uma benesse para o setor. A conciliação de bancos de dados entre seguradoras, resseguradoras e demais participantes do setor tornar-se-ia mais ágil e confiável. Os contratos inteligentes não só permitiriam pagamentos sem fricção entre as partes, reduzindo aborrecimentos com documentação em papel e, assim, cortando custos, mas também possibilitariam às seguradoras programar parâmetros em determinadas apólices para que fossem verdadeiramente “apólices

inteligentes”: se duas partes tivessem um acidente e ambas tivessem seguro no *blockchain*, sensores conectadas à Internet das Coisas (Internet of Things, IoT) em cada carro poderiam calcular o pagamento exigido e executá-lo entre pares. Apólices relativas a enchentes ou terremotos poderiam ser vinculadas programaticamente à subida do nível das águas ou à Escala Richter, sendo ativadas quando se chegasse ao nível predeterminado com base em medições de terceiros de confiança, como a NOAA.

Todavia, essas grandes oportunidades virão acompanhadas de grandes riscos. O *blockchain* também catalisa modelos cooperativos de organização de capacitações – ou seja, associações autônomas formadas e controladas por pessoas que colaboram para satisfazer necessidades comuns. Grupos de pessoas, pequenas empresas e grandes corporações poderiam traduzir sua disposição de cooperar em contabilidade confiável de risco, ativos, habilidades e produtos do trabalho de modo a não só sobrepor-se a plataformas como Uber, Airbnb e TaskRabbit, mas também a desafiar modelos tradicionais de seguro. As pessoas poderiam se organizar para fornecer capital e começar a elaborar apólices por meio de contratos inteligentes que se autoexecutassem. A tecnologia do *blockchain* torna a construção de plataformas mais barata e gerenciável, fornecendo um banco de dados padronizado comum e contratos padronizados comuns, aumentando a transparência e portabilidade dos dados e reduzindo a necessidade de uso das empresas tradicionais. Entretanto, essas empresas podem aprender a gostar da colaboração massiva e do *software* de código aberto (*open source*). Aliás, tal como a decisão da IBM de abraçar o Linux, as seguradoras também podem aproveitar as redes auto-organizadas para cogerar valor ou produzi-lo entre pares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje, praticamente todos os principais *players* no setor de serviços financeiros, desde bancos até seguradoras e empresas de auditoria e serviços profissionais, estão investindo recursos significativos no *blockchain*. Segundo uma estimativa, quase USD 1,4 bilhão foi investido na tecnologia do *blockchain* apenas em 2016. No passado, quem financiava as *start-ups* eram os *venture capitalists*, mas agora, além desses, podemos ver empresas como Goldman Sachs, Alibaba, Barclays e Tencent fazendo esse tipo de investi-

mento de risco. Isso explica por que mais de 45 bancos de primeira linha, incluindo Credit Suisse, JP Morgan e UBS, decidiram participar do Consórcio R3CEV para desenvolver uma infraestrutura bancária distribuída e por que o Linux lançou o Projeto Hyperledger, associando-se a IBM, Deutsche Bank, DTCC, Grupo London Stock Exchange, Wells Fargo e State Street. Recentemente, vimos o esforço conjunto de Munich Re, Swiss Re, Aegon, Allianz e Zurich de lançar a Blockchain Insurance Industry Initiative (B3i), a primeira iniciativa do tipo no setor de seguros. Também estão no jogo Nasdaq, Nyse, LSE e demais bolsas.

Claro que esta enxurrada de dinheiro para dentro do ecossistema é movida por medo, tanto quanto por gula. O *blockchain* poderá permitir que os *players* tradicionais façam mais com menos, ampliando serviços, reduzindo risco e cortando custos. Mas também diminui radicalmente as barreiras de entrada para que novos *players* criem alternativas ao setor bancário convencional, desafiando os incumbentes em praticamente todos os mercados em que atuam.

PARADOXO DA PROSPERIDADE

Talvez a maior oportunidade oferecida por essa tecnologia seja a de libertar-nos das garras de um inquietante paradoxo da prosperidade. A economia está crescendo, mas um número menor de pessoas está se beneficiando disso. Em vez de tentar resolver o problema do crescimento da desigualdade social somente por meio da redistribuição, podemos mudar a maneira pela qual se pré-distribui a riqueza – e as oportunidades – de início, já que todas as pessoas, em qualquer lugar, desde agricultores até músi-

cos, podem usar essa tecnologia para compartilhar mais plenamente a riqueza que geram.

As empresas inteligentes participarão plenamente da economia *blockchain*, em vez de fazer-se de vítimas. No mundo em desenvolvimento, a distribuição da geração de valor (por meio do empreendedorismo e das reservas de talento) e a participação no valor (por meio da propriedade distribuída) poderão ajudar a reconciliar esse paradoxo.

O *blockchain* não será uma ameaça existencial para as empresas que abraçarem esse novo paradigma tecnológico porque assim elas próprias tomarão posse de sua força disruptiva. A pergunta é: quem no setor de serviços financeiros irá liderar essa revolução de maneira positiva? Em toda a história, os líderes dos velhos paradigmas tiveram dificuldade em abraçar novas tecnologias. Por que a AT&T não lançou o Skype e a Visa não criou o PayPal? A CNN poderia ter construído o Twitter, já que seu enfoque é sobretudo o *sound bite*, a frase de efeito, não é? A General Motors ou a Hertz poderia ter lançado o Uber e a Marriott poderia ter criado o Airbnb.

Como nas grandes mudanças de paradigma que o precederam, o *blockchain* criará vencedores e perdedores. Embora as oportunidades abundem, os riscos da disrupção e do deslocamento não devem ser desprezados. Mesmo assim, estamos esperançosos de que os líderes de hoje não serão os perdedores de amanhã, porque há tanta coisa em jogo. Nada poderá deter a força da tecnologia do *blockchain* e de seu poderoso desafio à infraestrutura das finanças modernas. Gostaríamos que a colisão inevitável transformasse a velha máquina do dinheiro numa plataforma de prosperidade para todos.

Alex Tapscott e Don Tapscott residem em Toronto, no Canadá, e podem ser contactados via Twitter nos endereços @alexapscott e @dtapscott. Seu último livro, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World, pode ser comprado na Amazon e na Barnes & Noble no Canadá, nos Estados Unidos e na União Europeia; ou visitando www.blockchain-revolution.com.

UMA METODOLOGIA PARA O AUXÍLIO NA DETERMINAÇÃO DE CHURNING¹



SAULO PROKESCH

Engenheiro de Produção da Escola Politécnica da Universidade São Paulo; MBA em Mercado de Capitais - FIPECAFI; e MBA em Regulação do Mercado de Capitais - IBMEC - RJ. Analista de Mercado de Capitais da Superintendência de Relações com o Mercado e Intermediários da Comissão de Valores Mobiliários - CVM.

1. INTRODUÇÃO

Uma das possíveis irregularidades presentes nos mercados mundiais de bolsa é a prática de excessivos negócios em nome dos investidores, com a principal finalidade de gerar maiores receitas de corretagem. Essa prática é conhecida no jargão do mercado de valores mobiliários como *churning*.

Muitas vezes, o cliente com pouco conhecimento do mercado de valores mobiliários deposita a sua confiança em um preposto de um determinado intermediário e o autoriza a administrar o seu capital investido. Em alguns desses casos, o preposto passa a operar de maneira excessiva, em nome desse cliente. Por fim, quando esse cliente verifica o seu investimento, ele o encontra dilapidado, e um dos motivos desse prejuízo é o alto valor relativo pago em comissões.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DE CHURNING NA NORMA

No Brasil, inexistente previsão explícita e exclusiva na norma sobre essa prática. Entretanto, essa irregularidade, no âmbito da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), é abordada em pelo menos três instruções:

1.1.1 Instrução CVM n.º 505 (2011)

Nesta instrução, o assunto é tratado de maneira indireta:

Seção I – Deveres dos Intermediários

Art. 30. O intermediário deve exercer suas atividades com boa-fé, diligência e lealdade em relação a seus clientes.

Parágrafo único. É vedado ao intermediário privilegiar seus próprios interesses ou de pessoas a ele vinculadas em detrimento dos interesses de clientes.

Art. 31. O intermediário deve estabelecer regras, procedimentos e controles internos que sejam aptos a prevenir que os interesses dos clientes sejam prejudicados em decorrência de conflitos de interesses.

1.1.2 Instrução CVM n.º 558 (2015)

Esta instrução dispõe sobre o exercício profissional de administração de carteiras de valores mobiliários, abordando o assunto da seguinte maneira:

Seção II – Vedações

Art. 17. É vedado ao administrador de carteiras de valores mobiliários:

VII – negociar com os valores mobiliários das carteiras que administre com a finalidade de gerar receitas de corretagem ou de rebate para si ou para terceiros.

¹Este artigo é de inteira responsabilidade de seu autor e não expressa, necessariamente, a opinião da Comissão de Valores Mobiliários

1.1.3 Instrução CVM n.º 8 (1979)

Por fim, esta instrução conceitua a operação fraudulenta, nos termos dos itens I e II, alínea “c”:

I – É vedada aos administradores e acionistas de companhias abertas, aos intermediários e aos demais participantes do mercado de valores mobiliários a criação de condições artificiais de demanda, oferta ou preço de valores mobiliários, a manipulação de preço, a realização de operações fraudulentas e o uso de práticas não equitativas.

II – Para os efeitos desta instrução, conceitua-se como:

c) operação fraudulenta no mercado de valores mobiliários aquela em que se utilize ardil ou artifício destinado a induzir ou manter terceiros em erro, com a finalidade de se obter vantagem ilícita de natureza patrimonial para as partes na operação, para o intermediário ou para terceiros;

Para o auxílio na caracterização da prática de *churning*, os reguladores ao redor do mundo estabeleceram uma metodologia baseada na análise e movimentação histórica dos negócios do investidor supostamente prejudicado e no estabelecimento de parâmetros quantitativos que auxiliam a configuração dessa irregularidade.

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo é a apresentação de um modelo mais adaptado à realidade do Brasil, que aprimore a metodologia nacional atual no auxílio da determinação de *churning*, a fim de contemplar a investigação de carteiras alavancadas, negociadas nos mercados organizados de valores mobiliários.

Isso porque o modelo importado foi projetado para os investidores de varejo. Ou seja, aqueles investidores com pouca sofisticação na alocação de recursos em seu portfólio.

Tem-se verificado que, principalmente nos casos de investidores com carteiras alavancadas, a utilização da metodologia atual pode distorcer e enviesar as conclusões do investigador. E, no Brasil, as suspeitas de *churning* ocorrem principalmente em operações realizadas por clientes com perfil mais arrojado e sofisticado, tais como: mercado a termo, mercado de aluguel de ações para a sua venda a descoberto, mercado de opções e mercado de negociação *day-trade*.

3. CHURNING NOS ESTADOS UNIDOS

Os Estados Unidos têm uma antiga experiência no trato e na investigação desse tipo de irregularidade, no mercado de valores mobiliários, cometida pelos *brokers*.

A proteção dos investidores em relação a práticas inadequadas dos *brokers* – dentre elas o *churning* – começou com a edição da Rule 10b-5, em 1942, que tratou de medidas antifraude, dentro do Securities Exchange Act of 1934. Naquele país, quando um *broker* é suspeito de incorrer em *churning*, a investigação, primeiramente, se concentra em determinar quem controla a conta do investidor.

O *broker* pode exercer o controle da conta do seu cliente por dois modos: o implícito, ou “de fato”, e o expresso. No exame do controle “de fato”, o investigador considera o perfil do investidor – *suitability* –, seu histórico, experiência e seus objetivos em relação aos seus negócios.

Segundo Brown (1996, p. 45), é coerente esperar que investidores mais velhos tenham objetivos mais conservadores. De outro lado, espera-se que jovens investidores com rendimentos altos e que aloquem parcela pequena no mercado de valores mobiliários tenham maior apetite ao risco.

Outro fator importante é o conhecimento e a sofisticação do cliente. Em geral, clientes mais so-

fisticados toleram maior nível de risco. Uma vez concluído que o cliente não controla a sua conta, parte-se, então, para uma análise quantitativa dos seus negócios por meio de duas tradicionais métricas.

Esses dois índices, que serão analisados em detalhes no decorrer deste trabalho, auxiliam na determinação de eventual excesso de negócios em detrimento dos interesses do investidor, de acordo com a sua natureza e perfil.

Porém, é bom frisar o alcance limitado dessas métricas. Esses indicadores apenas auxiliam o investigador, que, em última instância, realiza um julgamento de certa forma subjetivo, baseado em evidências e comportamentos.

4. CHURNING NO BRASIL

De acordo com o artigo 42 da Instrução CVM n.º 461, de 23 de outubro de 2007, a entidade administradora de mercado organizado de valores mobiliários deve manter um Departamento de Autorregulação com a função de exercer primariamente, observada a competência do Conselho de Autorregulação – artigo 46 –, a fiscalização e a supervisão das operações cursadas nos mercados organizados de valores mobiliários que estejam sob sua responsabilidade e das pessoas ali autorizadas a operar. A B3, no momento, é a única responsável pela administração dos mercados de bolsa e de balcão organizado no Brasil. Para essa entidade administradora exercer a atividade de autorregulação, constituiu, na forma de associação, sem finalidade lucrativa, a pessoa jurídica de direito privado B3 Supervisão de Mercados (BSM).

A metodologia para auxílio na investigação de *churning*, originada nos Estados Unidos, foi adotada no Brasil pela Autorreguladora BSM (Relatório de Análise GAE – 01/2011) para o exame deste assunto nas reclamações de clientes, usualmente originados por meio do Mecanismo de Ressarcimento de Prejuízos (MRP), como previsto no artigo 77 da Instrução CVM n.º 461, de 23 de outubro de 2007.

O MRP se destina aos investidores que se consideram lesados, com a finalidade exclusiva de lhes assegurar o ressarcimento de prejuízos decorrentes da ação ou omissão de pessoa autorizada a operar, ou de seus administradores, empregados ou prepostos, em relação à intermediação de negociações realizadas na bolsa ou aos serviços de custódia. Dessa forma, a exemplo dos EUA, a BSM analisa primeiramente se o preposto do intermediário detém o controle do investidor.

Em muitos desses casos, o investidor outorga ao preposto da sua corretora um mandato informal para a administração de sua carteira. Quando os negócios tomam uma trajetória desfavorável ao investidor, este alega que as operações foram não autorizadas.

Após a consideração de todas as peculiaridades na reclamação e no relacionamento do investidor com o preposto da reclamada, a BSM utiliza como ferramenta auxiliar os mesmos índices adotados pelos EUA para o auxílio no estabelecimento da prática de *churning*, adaptados aos parâmetros nacionais.

5. AS MÉTRICAS UTILIZADAS PARA AUXÍLIO NA DETERMINAÇÃO DE CHURNING

5.1 TURNOVER-RATIO (TR)

Este índice é utilizado nos Estados Unidos há mais de 60 anos, segundo Craig McCann (2001, p. 4), presidente da Securities Litigation & Consulting Group. O TR representa o giro da carteira do cliente em determinado período, expresso em termos anuais. Sua fórmula, utilizada também pela BSM (Relatório de Análise GAE – 01/2011, p. 6), é dada por:

$$TR = \frac{\text{Total de Compras}}{\text{Carteira Média Mensal}} \times \frac{12}{n.^\circ \text{ de Meses}}$$

Inicialmente, esse índice era avaliado de maneira empírica nos EUA, com a utilização do “teste 2-4-6”, que, segundo Goldberg (1991, apud BROWN, 1996, p. 47), entendia que um TR da carteira de um investidor entre dois e quatro era indicativo de uma conta bem ativa em relação ao giro dos negócios, um TR entre quatro e seis era uma presunção de *churning* e um TR maior que seis era conclusivo a esse respeito.

No começo, alguns casos analisados nos Estados Unidos, inclusive pela Securities and Exchange Commission (SEC), concluíram que houve excessivo giro em contas com objetivos conservadores, com TR por volta de duas vezes, em bases anuais. Outros casos encontraram a prática de *churning* em contas com TR girando em torno de quatro vezes ao ano, enquanto que um TR por volta de seis vezes era suficiente para se inferir que houve excesso de negócios, mesmo em carteiras com objetivos especulativos. Assim, um TR de duas vezes poderia ser um indicativo de *churning* em carteiras mais conservadoras, mas não representar esse mesmo indício em carteiras mais especulativas.

Winslow & Anderson (1990, apud BROWN, 1996, p. 47) propõem parâmetros diferentes para avaliar os indicadores de TR. Eles sugerem a utilização do TR médio dos fundos de investimentos em ações, com objetivos semelhantes à carteira do investidor investigado. Para tanto, haveria *Standards* diferentes para cada tipo de investidor. Desse modo, o TR de investidores mais conservadores deve ser comparado com o giro da carteira de fundos de ações mais conservadores. Da mesma forma, o TR de investidores mais arrojados é comparado aos fundos de ações mais especulativos. O argumento utilizado é que os gestores dos fundos de investimentos em ações procuram maximizar o desempenho e a rentabilidade de seus fundos e não se beneficiam das comissões geradas nos negócios. Segundo os autores desse estudo, os TRs dos fundos americanos, no ano de 1996, variavam entre uma média de 0,53, para os fundos mais conservadores, Growth-Income, até uma média de 1,18, para os fundos mais agressivos, Agressive Growth.

As cortes americanas consagraram o entendimento de que valores observados maiores que dois desvios-padrão, de uma média de uma dada variável, são uma evidência de que esses valores observados não pertencem à mesma distribuição da variável usada como parâmetro.

Esse mesmo conceito é aplicado à métrica de *churning*. Nos dados coletados por Winslow & Anderson (1990, apud BROWN, p. 48), os fundos mais conservadores – Growth-Income – tinham um desvio-padrão de 0,55, enquanto os fundos Agressive Growth possuíam um desvio-padrão de 0,72. Assim, nas carteiras conservadoras, um TR de até 1,64 não é um indicativo de *churning*. Nas carteiras mais alavancadas, esse valor sobe para 2,62. Entretanto, segundo McCann (2001, p. 5), o TR dos fundos não é normalmente distribuído. Os TRs não adquirem valor menor que 0. Portanto, a sua distribuição probabilística não possui calda do lado esquerdo do gráfico.

Um modo de tratar distribuições assimétricas é verificar se os TRs são organizados por uma distribuição lognormal. Uma variável tem a distribuição lognormal se o logaritmo natural da variável tem distribuição normal. Foi constatado que o logaritmo natural da variável TR aproximou-se de uma distribuição normal. Dessa maneira, quando o logaritmo natural da variável TR, ao invés da TR, é considerado em uma distribuição normal, o intervalo em que esta métrica, de um dado investidor, não é considerada indício de *churning* cresce consideravelmente.

Adicionalmente, McCann (2001, p. 6) lembra que os fundos pagam muito menos do que um investidor de varejo, em termos proporcionais, para negociar valores mobiliários. E, também, os fundos e seus gestores são remunerados por parâmetros que não estão ligados ao giro da carteira, tais como *performance* e desempenho, o que, geralmente, não ocorre no método de remuneração de um *broker* de um investidor individual, em que a taxa de corretagem é relevante na sua remuneração.

No mais, segundo McCann (2001, p. 6) e Brown (1996, p. 48), o TR representa uma medida

indireta na suspeita da ocorrência de *churning* e deve ser usado com reserva. Ele não leva em conta os custos de corretagem, os objetivos do investidor e a sua tolerância ao risco, entre outros fatores.

Assim, um TR de seis por ano na carteira de um investidor profissional pode envolver menores custos de corretagem e, portanto, ser mais razoável que um TR de apenas dois numa conta de um investidor de varejo. Adicionalmente, certas estratégias envolvem uma frequência maior de negócios em comparação a outras estratégias (McCann, 2001, p. 7). Segundo Brown (1996, p. 48), o dano associado a um excesso de negócios não é o volume de negócios *per se*, mas os custos dos negócios em operações desnecessárias para os objetivos de um dado investidor. Dessa forma, segundo Brown (1996, p. 49), a 1968 SEC Special Options Study sugeriu a adoção da Cost-Ratio-Equity (CRE) como complemento ao TR, que será tratada a seguir.

5.2 COST-RATIO-EQUITY (CRE)

A Cost-Ratio-Equity (CRE) mede a proporção dos custos incorridos pelo investidor em relação à sua carteira.

$$CRE = \frac{\text{Total de Despesas com Corretagem}}{\text{Carteira Média Mensal}} \times \frac{12}{n.^{\circ} \text{ de Meses}}$$

Segundo Brown (1996, p. 49) e McCann (2001, p. 7), este indicador tem a vantagem, em relação ao TR, de medir diretamente o custo das operações, na carteira do investidor. Ainda segundo Brown, o CRE indica qual seria o percentual mínimo de retorno da carteira necessário para cobrir as despesas que incidiram sobre essa carteira do investidor, em determinado período. Nos Estados Unidos, uma referência para a comparação do CRE é a média anual de retorno do mercado acionário.

Segundo a BSM (Relatório de Análise GAE – 01/2011, p. 8), o criador deste índice nos EUA foi Stuart Goldberg, que, baseado na rentabilidade histórica do mercado acionário americano, sugeriu que valores entre 4% e 8% ao ano indicam a possibilidade de *churning*, valores entre 8% e 12% anuais mostram que é presumível haver o *churning* e valores maiores que 12% ao ano seriam conclusivos. No Brasil, a BSM também adota indicador semelhante em suas investigações sobre corretagem excessiva.

5.3 BENCHMARKS UTILIZADOS

A Autorreguladora BSM estabeleceu os critérios para a determinação dos *benchmarks* adotados na comparação com as métricas utilizadas nos casos de investigação de *churning* na [B]³.

5.3.1 Benchmark adotado para a CRE

Em relação à CRE, a autorreguladora sugere dois *benchmarks* para serem usados como base de comparação, a fim de indicar a partir de quais valores haveria fortes indícios da prática de *churning*.

O primeiro *benchmark*, a exemplo do que ocorre nos Estados Unidos, seria baseado na rentabilidade histórica do Ibovespa, principal índice do mercado acionário brasileiro.

O segundo *benchmark* proposto está relacionado com a rentabilidade histórica dos fundos de investimento em ações. A ideia da BSM com este segundo *benchmark* seria utilizar uma referência que não se limite apenas ao mercado à vista de ações, visto que os fundos de ações também negociam, em outros mercados, ativos como opções de ações e mercado a termo. Segundo a BSM (Relatório de Análise GAE – 01/2011, p. 12), este segundo *benchmark* seria importante nas investigações de *churning* ocorridas em investidores mais sofisticados, que negociam em outros mercados, além do mercado à vista.

Este segundo *benchmark* seria útil na análise de casos concretos de investidores que negociam não apenas no mercado à vista de ações, a exemplo do que fazem vários fundos de investimento em ações. A BSM elaborou um estudo para aferir a evolução histórica da rentabilidade dos fundos de ações no Brasil, cujo resultado se encontra na tabela abaixo. Para este estudo, foi acrescentada a rentabilidade anual do Ibovespa à tabela original da BSM, a seguir.

Tabela 1 – Rentabilidade dos fundos de investimento em ações – 2006 a 2010

| Ano | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Quantidade de fundos | 585 | 680 | 895 | 1.140 | 1.317 |
| Rentabilidade média (% a.a.) | 33,70 | 49,65 | -40,04 | 79,10 | 6,22 |
| Desvio-padrão rentabilidade (% a.a.) | 14,77 | 32,51 | 20,82 | 29,78 | 19,25 |
| Índice Ibovespa | 32,93 | 43,65 | -41,22 | 82,66 | 1,04 |

Fontes: Anbima, BSM e [B]³.

A BSM notou que, a despeito da relevância da análise da rentabilidade dos fundos de investimentos em ações, o que se verificou foi que existe uma estreita correlação entre a rentabilidade desses fundos e a evolução do Ibovespa – mais especificamente, uma correlação de Pearson de 0,9775.

Nota-se, também, que a média da rentabilidade de tais fundos quase se iguala à rentabilidade do índice Ibovespa. Em termos práticos, essas médias dos fundos de ações parecem representar a rentabilidade de um fundo hipotético passivo, atrelado ao índice Ibovespa. Assim, os dois *benchmarks* estudados são, na prática, iguais. Dessa forma, para auxílio na determinação de corretagem excessiva, a BSM concluiu que o indicador CRE deve ser comparado ao Ibovespa para qualquer tipo de investidor, quer seja de varejo ou sofisticado, e em qualquer situação. Pela BSM, o motivo para a adoção desse *benchmark* é simples e objetivo. A rentabilidade esperada de um investidor médio que aplique na bolsa deve ser a mesma que a evolução do Ibovespa, calculada em 21% para o período de 1996 a 2010. Portanto, segundo a autorreguladora, investidores que possuam carteiras com estruturas de custo superiores à rentabilidade desse *benchmark* possuem uma probabilidade superior a 50% de terem seu patrimônio diminuído em termos nominais.

5.3.2 Benchmark adotado para o TR

Em relação ao TR, a BSM (Relatório de Análise GAE – 01/2011, p. 10) realizou um estudo com os fundos de investimento em ações (FIAs) nos mercados da BM&FBovespa. Foi selecionado um conjunto de fundos caracterizados por uma gestão mais ativa, classificados pela Anbima como Fundos de Ações Livres, Ibovespa Ativo e IBRX Ativo, e cujo público-alvo seja composto de clientes de varejo ou *private*. Para esse conjunto de fundos, que somam 527, a média de TR é 2,87 e o desvio-padrão é 4,79.

Dessa forma, a BSM elaborou uma tabela sugestiva da ocorrência de *churning*.

Tabela 2 – TR indicativo de *churning*

| Taxa de TR | Total de fundos | Indicativo de <i>churning</i> |
|------------|-----------------|-------------------------------|
| TR < 2 | 68% | Não |
| 2 ≤ TR ≤ 8 | 27% | Inconclusivo (possível) |
| TR > 8 | < 5% | Provável |

Fonte: BSM.

Também a ASA – Assessoria de Análise e Pesquisa, da CVM, em um estudo a respeito de *churning*, concluiu que os parâmetros de interesse podem variar ao longo do tempo, em função das condições específicas do mercado e das estratégias de negociação empregadas. Logo, por exemplo, um giro da carteira considerado elevado em situações de estabilidade pode não o ser em momentos de maior volatilidade (ASA – Assessoria de Análise e Pesquisa – CVM, 2013, p. 17).

6. EXEMPLOS PRÁTICOS PELA METODOLOGIA ATUAL DA BSM

6.1 EXEMPLO 1

Vamos considerar um caso bem simples, a fim de ilustrar o cálculo dos índices de *churning*.

Para um hipotético investidor A que, no caso em questão, realizasse apenas uma compra de ações, em 2 de janeiro de 2017, e as vendesse em 1.º de abril, e cuja evolução desse investimento se desse conforme a Tabela 4, abaixo, o cálculo desses índices ocorreria da seguinte forma:

Tabela 3 – Evolução dos negócios de um hipotético investidor A

| Data | Compra de ações – R\$ | Valor da carteira – R\$ | Venda de ações – R\$ | Corretagem |
|----------|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------|
| 2.1.2017 | 100.000 | 100.000 | | 1.000 |
| 1.2.2017 | | 110.000 | | |
| 1.3.2017 | | 120.000 | | |
| 1.4.2017 | | 130.000 | 130.000 | 1.300 |

Fonte: simulação elaborada pelo autor.

Para tanto, supusemos que o crescimento da carteira, reflexo das cotações dos papéis comprados, se deu de maneira uniforme e constante, como na Tabela 3, acima. Desse modo, a carteira média desse investidor A, ao longo dos meses, será:

Tabela 4 – Carteira média mensal hipotética do investidor A

| Mês | Valor médio da carteira – R\$ |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Janeiro | 105.000 |
| Fevereiro | 115.000 |
| Março | 125.000 |
| 1.º trimestre de 2016 – média | 115.000 |

Fonte: simulação elaborada pelo autor.

Os cálculos desses dois indicadores, para esse investidor hipotético A, serão iguais a:

$$TR = \frac{100.000}{115.000} \times \frac{12}{3} = 3,48 \quad CRE = \frac{(1.000 + 1.300)}{115.000} \times \frac{12}{3} = 0,08 \text{ ou } 8,00\%$$

O passo seguinte é a comparação dos cálculos desses dois indicadores com parâmetros predefinidos, provenientes do mercado. Pelos parâmetros adotados pela BSM, o TR desse investidor, de 3,48, seria inconclusivo quanto ao *churning*, conforme Tabela 2, e a CRE de 8,00% indicaria que não houve corretagem excessiva, pois essa métrica está abaixo de 21%.

6.2 EXEMPLO 2

Agora, vamos considerar outro exemplo simples, em que um investidor, denominado B, em vez de comprar essas ações por R\$ 100.000, em 2 de janeiro de 2017, compre-as, nesse dia, por exemplo, por meio de um termo, com vencimento em 1.º de abril de 2017. Vamos ainda supor que o investidor B deposite uma margem de R\$ 10.000 por esse termo, em 2 de janeiro de 2017, conforme exigido pela Câmara de Ações da [B]³. É claro que a evolução desse investimento, neste novo exemplo, segue a mesma trajetória do exemplo anterior, pois as ações compradas são iguais, e o investidor B também as vende em 1.º de abril de 2017, no mesmo dia em que paga os R\$ 100.000 pelo termo. Por simplificação, vamos considerar que não houve nem chamada nem devolução de margem nos três meses de duração desse termo.

A metodologia atual da BSM estabelece que a carteira média mensal do investidor B será quantificada pela margem do termo, de R\$ 10.000, constante nos três meses. A corretagem gasta será aproximadamente a mesma que a do exemplo anterior, uma vez que o investidor B venderá em 1.º de abril, por R\$ 130.000, o termo comprado por R\$ 100.000, pago também em 1.º de abril.

O valor dessa corretagem, como no exemplo anterior, seria a soma de R\$ 1.000 mais R\$ 1.300, totalizando R\$ 2.300. Desse modo, as métricas utilizadas nesse termo, pela metodologia atual adotada, são calculadas da seguinte maneira:

$$TR = \frac{100.000}{10.000} \times \frac{12}{3} = 40,00 \quad CRE = \frac{(1.000 + 1.300)}{10.000} \times \frac{12}{3} = 0,92 \text{ ou } 92,00\%$$

Logo, as métricas desse termo indicariam fortes indícios de prática de *churning*, não obstante essa operação ser, em essência, a mesma retratada no exemplo 1, que trata de uma operação não alavancada.

A metodologia atual, por meio do cálculo dos seus indicadores TR e CRE, aponta que houve *churning* na carteira desse investidor alavancado, embora ele tenha realizado apenas uma única operação a termo, em três meses.

7. ANÁLISE CRÍTICA DO MODELO ATUAL

A segunda parte deste estudo tem o objetivo de propor um aperfeiçoamento no modelo atual para investidores com carteiras alavancadas, de modo a retratar mais fielmente os indícios de corretagem excessiva nessas carteiras. Como visto anteriormente, a carteira alavancada do exemplo 2, apesar de ser resultado de apenas uma operação – no caso uma operação a termo –, apresentou métricas indicadoras de *churning* bem diferentes das métricas calculadas no exemplo 1, apesar de ambas as operações serem, em essência, semelhantes em relação a resultado e custo de corretagem. O que muda nas duas operações citadas é a rentabilidade. Na operação do exemplo 1, o investidor aplicou R\$ 100.000, enquanto na operação do exemplo 2 bastou aplicar R\$ 10.000 para obter o mesmo resultado.

A autorreguladora reconheceu em seu estudo que as carteiras alavancadas mereceriam um tratamento diferente que as carteiras de investidores de varejo, compostas apenas de ações adquiridas no mercado à vista. A BSM (Relatório de Análise GAE – 01/2011, p. 12) mostrou a preocupação em definir um *benchmark* diferente para o CRE daqueles investidores mais sofisticados, que não se limitam a aplicar os seus recursos apenas no mercado à vista. Nesse mesmo relatório de análise, a BSM estudou os fundos de investimento de ações, que também negociam ativos alavancados. Entretanto, nesses fundos de investimentos em ações, a BSM observou que a rentabilidade média deles estava quase reproduzida fielmente pela variação do Ibovespa. Apesar do esforço empreendido, a autorreguladora não conseguiu diferenciar o tratamento das carteiras alavancadas e, portanto, foi levada a adotar o mesmo *benchmark* – Ibovespa – na comparação com a métrica CRE, tanto nas carteiras dos investidores de varejo como nas carteiras alavancadas.

Este estudo pretende continuar esse esforço na tentativa de diferenciar as carteiras sofisticadas e alavancadas daquelas dos investidores de varejo. O objetivo deste estudo, também, é propor um novo modelo, mais apropriado e aperfeiçoado, derivado do modelo atual.

8. UM MODELO PARA O APERFEIÇOAMENTO NO CÁLCULO DOS INDICADORES DE *CHURNING*

8.1 TRANSFORMAÇÃO DAS CARTEIRAS ALAVANCADAS

A ideia central para a construção do novo modelo é tornar as carteiras alavancadas equivalentes a carteiras de varejo, em vez de procurar novos *benchmarks* para as carteiras alavancadas originais, como tentou a BSM, sem êxito, ao analisar o possível uso da rentabilidade dos fundos de investimentos em ações, como um *benchmark* diferenciado para essas carteiras alavancadas.

Logo, ao tornar as carteiras alavancadas equivalentes a carteiras de varejo, as métricas resultantes dessas carteiras transformadas não sofreriam as distorções verificadas no exemplo 2 e poderiam ser comparadas com os parâmetros já estabelecidos pela BSM para as carteiras de investidores de varejo.

Para tanto, é necessário definir para os mercados alavancados o conceito de Carteira Equivalente (CE), semelhante ao conceito de notional value.

Carteira Equivalente (CE), como o nome já diz, seria equivalente a uma carteira que teria um comportamento similar no mercado à vista, em termos de resultado absoluto – lucro ou prejuízo – e giro. Esse conceito será explicado melhor, por meio de exemplos hipotéticos, nos seguintes mercados alavancados: mercado a termo e mercado de aluguel de ações com venda a descoberto. Essa metodologia poderá ser estendida a outros derivativos, como os mercados de opções.

8.1 MERCADO A TERMO

No caso do exemplo 2, descrito acima, o termo verificado está alavancado em dez vezes. A margem depositada de R\$ 10.000 é um décimo do valor da compra a termo. Portanto, bastaria considerar o investidor B alavancado em dez vezes, o que totalizaria uma CE de R\$ 100.000.

Com o uso da CE, tanto o investidor A, não alavancado, do exemplo 1, como o investidor B, do exemplo 2, teriam os mesmos valores calculados para os indicadores de *churning*.

E é isso que seria lógico de se esperar, já que as operações, em essência, são as mesmas, com os mesmos resultados e as mesmas corretagens, para as mesmas quantidades de ações negociadas. É como se um investidor que dispusesse de R\$ 100.000 pudesse optar em comprar à vista uma dada ação por R\$ 100.000 ou comprar um termo dessa ação por R\$ 10.000 e deixar os restantes R\$ 90.000 depositados em um banco, à espera do vencimento desse termo.

Pela metodologia atual, o capital aplicado do exemplo 2 seria de apenas R\$ 10.000. Como os gastos de corretagem totalizaram R\$ 2.300, a CRE seria de 92,00% e não teria sentido compará-la com os 21% determinados como parâmetro do Ibovespa, pois as carteiras alavancadas têm uma rentabilidade, positiva ou negativa, multiplicada. Nesse caso, a rentabilidade esperada seria multiplicada por dez vezes. Basta imaginar esse investidor empregar todos os seus R\$ 100.000 em margem. A Câmara de Ações permitiria que ele, se assim o desejasse, comprasse, teoricamente, dez vezes mais ações que no mercado à vista, no valor total de R\$ 1.000.000,00.

Os 21%, utilizados como parâmetro de comparação à CRE, são resultantes da variação média do Ibovespa em carteiras que não tenham sido alavancadas. Portanto, é necessário utilizar a Carteira Equivalente (CE), a fim de deixá-la em condições de comparação com os parâmetros adotados para carteiras de varejo.

Não tem significado matemático comparar o valor da CRE de 92,00% com o *benchmark* de 21%, usado pela BSM, como feito pela atual metodologia. Da mesma forma, pela metodologia atual, no cálculo do índice TR, a compra a termo de R\$ 100.000 seria comparada por uma carteira, representada pela margem de garantia, de R\$ 10.000. Dessa maneira, o índice TR apresentaria um giro de 40 vezes, conforme cálculo realizado no exemplo 2. Assim, também para esse índice, este estudo propõe a utilização da Carteira Equivalente (CE), a fim de tornar a carteira com operações a termo comparável a uma carteira não alavancada e, portanto, comparável aos parâmetros utilizados em carteiras de varejo.

Pela nova metodologia, o cálculo das métricas seria o seguinte:

$$TR = \frac{100.000}{CE = 10 \times 10.000} \times \frac{12}{3} = 4,00 \quad CRE = \frac{(1.000 + 1.300)}{CE = 10 \times 10.000} \times \frac{12}{3} = 0,092 \text{ ou } 9,20\%$$

8.2 ALUGUEL DE AÇÕES COM VENDA A DESCOBERTO

Neste outro mercado, o investidor aluga uma ação e, em seguida, vende a ação alugada, assumindo uma posição “a descoberto”. Posteriormente, ele efetua a recompra dessa ação e auferem um lucro ou um prejuízo. Essa situação encontra-se ilustrada em um novo exemplo, a seguir.

8.2.3 Exemplo 3

Vamos supor que um investidor C alugue R\$ 100.000 de um determinado papel, em 2 de janeiro de 2017. A chamada de margem feita pela Câmara de Ações da [B]³ seria, por exemplo, de R\$ 120.000.

O investidor C venderia imediatamente as ações alugadas por R\$ 100.000 e adicionaria R\$ 20.000 de recursos próprios para entregar o total de R\$ 120.000 à Câmara de Ações.

Vale frisar que as garantias aceitas pela Câmara de Ações, além do depósito de dinheiro em espécie, podem ser compostas de: Títulos Públicos Federais Nacionais, Títulos Privados Nacionais, Ouro Ativo Financeiro, Cotas de ETFs e Ações de Empresas Listadas na [B]³ e Custodiadas na Cen-

tral Depositária da [B]³, Dividendos de Ações Aceitas em Garantia, Carta de Fiança Bancária, Título de Emissão do Tesouro Norte-Americano e Outros Ativos ou Instrumentos Financeiros.

Nesse exemplo, o investidor C estaria alavancado em cinco vezes, pois, para R\$ 100.000 alugados e vendidos, colocou apenas R\$ 20.000 em espécie – um quinto do valor alugado e vendido. Pelo conceito de Carteira Equivalente (CE), a margem de R\$ 20.000, que na metodologia atual da BSM, comporia a carteira do investidor C, seria multiplicada por cinco e resultaria numa carteira de R\$ 100.000, no novo modelo proposto.

Continuando com o exemplo 3, vamos imaginar que esse investidor C não realize mais nenhum negócio até a compra dos papéis vendidos, em 1.º de abril de 2017, por R\$ 130.000, para a sua entrega à Câmara de Ações, com o consequente fim do aluguel contratado. Por hipótese, por simplificação ao modelo, não houve chamada de margem pela Câmara de Ações, durante o período em que as ações estiveram alugadas. O investimento resultou em um prejuízo bruto de R\$ 30.000, sem considerar comissões e emolumentos. A corretagem total, como nos exemplos anteriores, será de R\$ 2.300 (R\$ 1.000 + R\$ 1.300).

A Carteira Equivalente (CE) será de R\$ 100.000, e os índices calculados ficarão da seguinte forma:

$$TR = \frac{130.000}{CE = 5 \times 20.000} \times \frac{12}{3} = 5,20 \qquad CRE = \frac{(1.000 + 1.300)}{CE = 5 \times 20.000} \times \frac{12}{3} = 0,092 \text{ ou } 9,20\%$$

Novamente, com o conceito de Carteira Equivalente (CE), as métricas calculadas não seriam indicativas de *churning*, o que seria esperado supor, já que o investidor C realizou apenas uma venda em 2 de janeiro, por R\$ 100.000, e uma compra em 1.º de abril, por R\$ 130.000.

Entretanto, pela metodologia atual da BSM, a carteira do investidor – registrada no denominador da fórmula – seria quantificada pelo valor da margem em espécie; no caso, R\$ 20.000.

E os indicadores seriam multiplicados por cinco e apontariam, equivocadamente, para indícios de *churning*. Em essência, tudo se passa como se um investidor tivesse, inicialmente, comprado ações no mercado à vista por R\$ 130.000 e, imediatamente, essas ações se desvalorizaram para R\$ 100.000, permanecendo assim até a venda, ao fim do período (na verdade, ocorreu o inverso, primeiro a venda e depois a compra, mas, para o nosso modelo, o que importa é a equivalência com uma operação convencional no mercado à vista, em termos de resultado e corretagem).

8.3 OPERAÇÕES DAY-TRADE

Por fim, o novo modelo proposto segrega as operações *day-trade* e sugere um tratamento diferenciado a elas. No modelo atual, não existe diferenciação entre essas operações. Logo, um investidor que opere apenas *day-trade*, ao fim do dia ficaria com a carteira zerada ou muito reduzida. Fica evidente que, como o valor da carteira compõe o denominador dos indicadores de *churning*, as métricas calculadas ficariam muito altas. Por conseguinte, os indicadores de *churning* indicariam a ocorrência de corretagem excessiva, mesmo para poucas operações *day-trade*. Para essas situações, este estudo propõe a segregação e a criação de duas métricas específicas para *day-trade*:

| | |
|--|--|
| Custo do <i>day-trade</i> (CDT) | Resultado do <i>day-trade</i> (RDT) |
| $\frac{\text{Corretagens de Day Trades}}{\text{Compras + Vendas de Day Trades}}$ | $\frac{\text{Soma dos Lucros e Prejuízos de Day Trades}}{\text{Compras + Vendas de Day Trades}}$ |

8.4 OPERAÇÕES MESCLADAS

O modelo proposto pode e deve ser mesclado com o modelo atual para compor o cálculo da carteira média mensal, utilizado no denominador das fórmulas de TR e CRE. Assim, como é verificado mais comumente, um dado investidor mais arrojado possui ações compradas tanto no mercado à vista como

ativos adquiridos em mercados alavancados. Logo, o valor das ações no mercado à vista mais os valores de Carteira Equivalente (CE), para cada operação alavancada, comporiam a carteira média mensal de um investidor que tivesse tanto ações no mercado à vista como, também, ativos nos mercados alavancados.

Por exemplo, se esse investidor possui R\$ 100.000,00 em ações compradas no mercado à vista e um termo de R\$ 100.000,00, sua carteira média mensal seria de R\$ 100.000,00 pela metodologia atual, pois, provavelmente, esse cliente colocaria suas ações adquiridas no mercado à vista como depósito de margem para o termo, solicitadas pela Câmara de Ações da [B]³. Já pela metodologia proposta, sua carteira média mensal seria de R\$ 100.000,00, composta das ações compradas no mercado à vista, mais R\$ 100.000,00, que comporiam o Capital Equivalente (CE) do termo. Portanto, a carteira média mensal, na nova metodologia, seria de R\$ 200.000,00, o dobro da carteira média mensal pela metodologia atual.

CONCLUSÃO

Este trabalho procurou analisar como os agentes de regulação nos Estados Unidos e no Brasil tratam a irregularidade conhecida como corretagem excessiva ou *churning*.

Por meio de exemplos e com a adoção de premissas verificadas no mercado organizado de valores mobiliários, este estudo demonstrou que o modelo quantitativo aplicado no Brasil pode apresentar falsas conclusões de *churning*, quando se trata de investigação de carteiras alavancadas de investidores no mercado nacional.

A partir dessas constatações, este trabalho propôs um novo modelo quantitativo de avaliação de *churning*, derivado do modelo atual, para ser utilizado nas investigações dessas carteiras alavancadas. Para tanto, este estudo desenvolveu o conceito de Carteira Equivalente (CE), semelhante ao conceito de *notional value*, que torna essas carteiras similares a carteiras não alavancadas e, com essa transformação, evita, muitas vezes, que o investigador chegue a falsas conclusões.

Logo, ao transformar a carteira alavancada em Carteira Equivalente (CE), o investigador poderá compará-la aos *benchmarks* atuais utilizados pela Autorreguladora BSM.

Por fim, pelas características da metodologia desenvolvida, este novo modelo pode ser operacionalizado de maneira relativamente simples, para o seu uso e auxílio nas investigações de *churning* de carteiras alavancadas nos mercados nacionais organizados de valores mobiliários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASA - ASSESSORIA DE ANÁLISE E PESQUISA – COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. Indicadores de Churning. Rio de Janeiro, junho de 2013.

BM&FBOVESPA. Clearing de Ações, disponível em <http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/servicos/clearing/clearing-de-acoes/>. Acesso em 20 de setembro de 2016.

BROWN, Stewart L. Churning: Excessive Trading in Retail Securities Accounts. *Financial Services Review*, 5(1), p. 43 a 56, 1996.

BSM. Determinação dos Parâmetros para a Caracterização da Prática de Churning no Brasil – Relatório de Análise 001/2011. São Paulo, julho de 2011.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS – CVM. Instrução CVM n.º 8/1979, Instrução CVM n.º 461/2007, Instrução CVM n.º 505/2011 e Instrução CVM n.º 558/2015, disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/legislacao/inst.html>>

>. Acesso em 20 de setembro de 2016.

McCANN, Craig. Churning. Securities Litigation & Consulting Group Inc. Fairfax, USA, 2001.

ÍNDICE DE DIVIDENDOS (IDIV)

UMA NOVA METODOLOGIA

1. INTRODUÇÃO

Estratégias baseadas em carteiras de ativos que privilegiem os maiores pagadores de *dividend yield*¹ compõem uma parcela relevante da indústria de fundos. Para o investidor, a remuneração, sob a forma de dividendos e/ou juros sobre o capital próprio, se torna atrativa por proporcionar liquidez a uma estratégia de investimento de longo prazo.

Nos últimos anos, a contribuição dos dividendos no retorno total dos ativos² brasileiros foi de aproximadamente 25%. Keppler (1991) discorre sobre o fato de que os retornos de dividendos são menos arriscados do que o retorno de capital, recomendando aos investidores uma maior atenção aos dividendos. Um índice de dividendos robusto e com metodologia adequada auxiliaria no processo de avaliação de ativos pelos investidores.

Um índice é a observação ao longo do tempo do desempenho de uma carteira teórica, que busca medir a força da direção dos preços. Sua função não se restringe apenas a simplificar a medição de desempenho. A indústria de índices desempenha um papel importante em uma economia, tornando o mercado mais transparente (servindo como um valor de referência) e facilitando a diversificação dos investimentos e o gerenciamento de riscos (sendo usado como *benchmark* para diversos instrumentos financeiros), além de auxiliar a tomada de decisão (por meio de informações agregadas) para uma vasta gama de investidores, instituições e demais *stakeholders*.

Tradicionalmente, um índice é apresentado como uma cesta ponderada pelo valor de mercado de um conjunto fixo de valores mobiliários, entretanto, Lo (2016) observa que essa definição persiste até hoje não por sua superioridade inerente ou economia de implantação, mas porque seu sucesso passado levou à inércia ao considerar outras alternativas.

Uma estratégia que utiliza um esquema de ponderação alternativo, capturando o poder do fator para procurar rendimentos mais altos e menor risco, se popularizou pelo nome de Smart Beta. Buro e Lang (2008) destacam que esse método de indexação ganhou popularidade pela habilidade de produzir índices “inteligentes”, cuja metodologia baseada em regras, de alguma forma, conseguiria imitar a lógica que os profissionais de investimento usam ao escolher ações para os seus portfólios.

De fato, o patrimônio líquido dos cinco maiores ETFs³ de índices Smart Betas com fator de dividendos apresentou um aumento acima de 125% nos últimos cinco anos. Nesse aspecto, os índices são muito importantes para o gestor de carteira, por proporcionarem uma referência à medida de *performance* e seleção



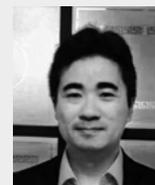
DANIEL DE MORAES E SILVA GRANJA

Mestre em Modelagem Matemática em Finanças (FEA / IME - USP). Superintendente de Produtos Derivativos e Índices.



DAVI FREITAS

Graduando em Engenharia de Gestão na Universidade Federal do ABC. Analista de Desenvolvimento de Índices da B3



LUCIANO DOI

Mestre em Modelagem Matemática em Finanças (FEA/IME - USP). Gerente de Desenvolvimento de Índices.

¹ Valor do dividendo e/ou juros sobre capital próprio relativo ao último preço da ação com direito ao provento.

² Ações e *units*.

³ Exchange traded fund, em português, fundo de investimento em índice de mercado.

para os gestores de fundos ativos e de fundos passivos. Broby (2007) destaca as características desejáveis para um índice: ser eficiente de acordo com a definição do CAPM; ser representativo da classe de ativos observáveis; e ser replicável e ter exposição relevante de fator.

ÍNDICE DE DIVIDENDOS (IDIV)

O IDIV, com data-base em 29 de dezembro de 2005 e início de divulgação em 2 de maio de 2011, é o resultado de uma carteira teórica de ativos que tem como objetivo ser o indicador de desempenho médio das cotações dos ativos que se destacaram em termos de remuneração dos investidores, sob a forma de dividendos e juros sobre o capital próprio (2015).

Apesar de sua seleção eleger as empresas com os maiores valores de *dividend yield*, no momento da ponderação utiliza a representatividade do valor de mercado do *free-float*.⁴ Essa forma de ponderação procura representar o comportamento dos papéis disponíveis para negociação, mas, por sua vez, pode acabar favorecendo as empresas com menor *dividend yield* e alto valor de mercado.

Com base em discussões com participantes de mercado, foi elaborado um estudo para avaliar a oportunidade de alteração da metodologia, buscando critérios mais adequados para seleção e ponderação dos ativos. Buscou-se, principalmente, verificar se uma estratégia de ponderação por *dividend yield* seria a abordagem mais adequada para representação do índice, avaliando a sua atratividade de mercado.

A primeira parte do trabalho apresenta o desenvolvimento teórico sobre a nova ótica metodológica. Na segunda parte, são apresentados os resultados do *backtesting* comparado com a série histórica do IDIV atual. Os resultados apresentados buscam justificar uma alteração para o investidor e para os gestores de fundos.

2. METODOLOGIA

A estruturação de um índice é dividida em duas etapas principais: (i) seleção dos ativos e (ii) forma de ponderação. A primeira determina quais ativos são elegíveis a compor a carteira. A segunda define a participação (peso) de cada um desses ativos no índice. Esta participação pode ser determinada, por exemplo, pelo valor de mercado do *free-float*, pela ponderação equitativa de todos os ativos (*equal weighted*), entre outros.

A seguir, discute-se a proposta principal da nova metodologia do IDIV, a alteração do critério de ponderação dos ativos, os impactos e as alterações necessárias.

PONDERAÇÃO

A primeira discussão acerca da metodologia é sobre a forma de ponderação, ou seja, a determinação do peso de cada ativo no índice. Para uma carteira que visa ser um *benchmark* dos ativos com maiores valores de *dividend yield*, o fator de distribuição de dividendos deve prevalecer na sua ponderação. Uma abordagem simples é a ponderação de cada ativo por meio da seguinte equação:

$$P_i = \frac{DividendYield_i}{\sum_{i=1}^n DividendYield_i} \quad (1)$$

Em que,

Pi = Peso do ativo i

DividendYield_i = *dividend yield* do ativo i.

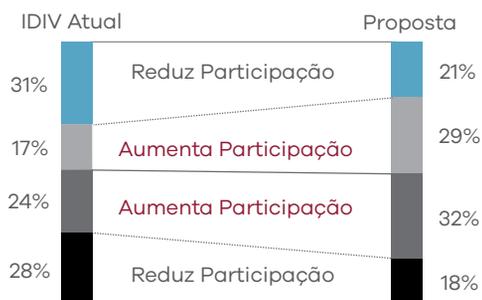
n = número total de ativos da carteira

O exemplo a seguir demonstra a distribuição da carteira com base no critério da equação (1):

Figura 1: exemplo hipotético do novo critério de ponderação.

| Ativo | Valor de Mercado do Free-Float (R\$) | Dividend Yield(%) |
|-------|--------------------------------------|-------------------|
| A | 900 | 6 |
| B | 500 | 8 |
| C | 700 | 9 |
| D | 800 | 5 |

⁴Ações disponíveis em circulação.



No lado esquerdo da figura 1, a tabela apresenta valores hipotéticos do valor de mercado e a soma do *dividend yield* de um ano para cada ativo de uma carteira. Do lado direito, a representação gráfica compara as duas formas de ponderação e como cada ativo é impactado. Para fins de ilustração, não é considerado nenhum limite por ativo.

LIMITE DE PARTICIPAÇÃO (CAP)

Uma característica primordial para que um índice seja representativo do mercado é a capacidade dos investidores e gestores de ativos replicarem a sua metodologia. Portanto, a metodologia deve avaliar se o critério de ponderação pode estabelecer um desequilíbrio na quantidade de ativos na carteira em relação à sua disponibilidade em circulação no mercado.

Caso um ativo tenha um peso incompatível com a sua representação no mercado, é recomendado estabelecer um

limite máximo, também chamado de *cap*, preservando a capacidade de replicar o índice. O *cap* também é utilizado para evitar excessiva concentração de um ativo ou companhia na carteira de índice.

A figura 2 apresenta duas formas de ponderação em um período específico: por valor de mercado do *free-float* (1) e *dividend yield* – DY (2), sem aplicação de nenhum *cap*. É possível notar que, ao se realizar a ponderação pelo valor de mercado do *free-float*, alguns ativos que possuem menor valor de *dividend yield*, acabam tendo maior representatividade no índice. Por outro lado, a utilização da ponderação pelo *dividend yield* (2), pode fazer com que alguns ativos com baixa disponibilidade de ações tenham grande representatividade no índice, dificultando a sua replicabilidade pelo mercado.

Visando preservar a integridade do índice, uma possibilidade de correção dessa distorção, no caso de empresas com alto *dividend yield*, mas com menor valor relativo de mercado,

Figura 2: exemplo da ponderação pelo Valor de Mercado de Free-Float (R\$ FF) e ponderação pelo *dividend yield*.

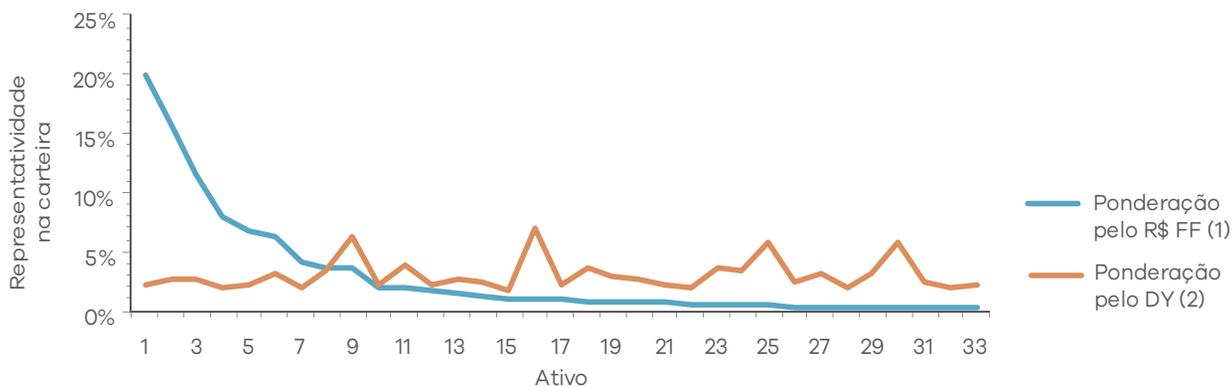
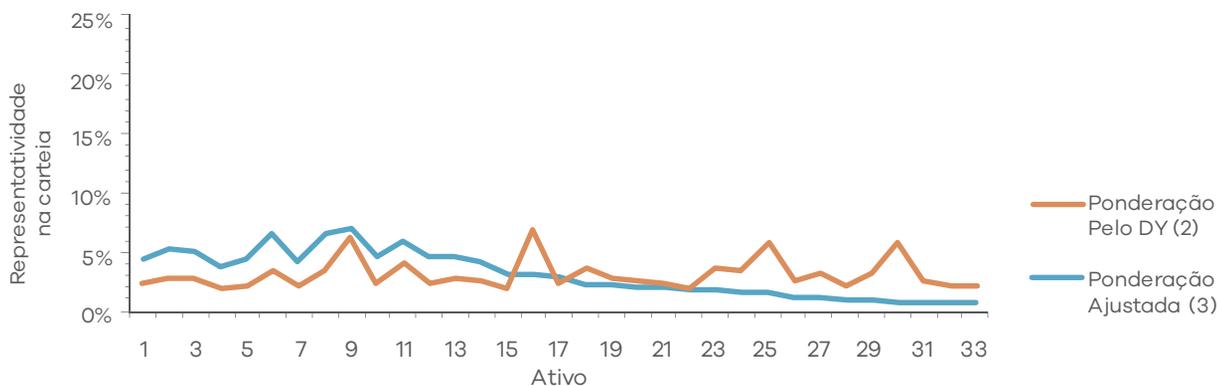


Figura 3: exemplo de um *cap* de 3x a representatividade do Valor de mercado de Free-float (R\$ FF) e diminuição da participação para 10% por companhia.



seria limitar a participação de cada ativo em proporção a sua representatividade do valor de mercado do *free-float*. O valor de *cap* precisa ser o equilíbrio entre a correta representação do *dividend yield* e a capacidade de replicar o índice, permitindo o potencial crescimento da indústria.

O valor de *cap*, considerando referências internacionais, normalmente se situa entre 8% e 10% por companhia. A diminuição desse *cap* possibilita auxiliar na diversificação da carteira, diminuindo a concentração em poucos ativos, e sendo assim uma oportunidade de inclusão de aprimoramento na metodologia.

A figura 3 apresenta o comportamento dos ativos para um período específico, considerando a ponderação pelo *dividend yield* e a ponderação ajustada (*cap* 3x valor de mercado do *free-float* e *cap* 10%)

O resultado do ajuste da ponderação pelo DY (2), considerando um *cap* de 10% por companhia e um limite em relação à proporção do valor de mercado, é a ponderação ajustada (3). Dessa maneira, é possível mitigar o risco de que o índice não seja replicável. A avaliação é discutida em detalhes na seção Resultados.

SELEÇÃO

DIVIDENDOS ESPECIAIS

A ponderação pelo *dividend yield* requer atenção especial quanto à distribuição de dividendos e/ou juros sobre capital próprio, que pode estar atrelada a uma política de

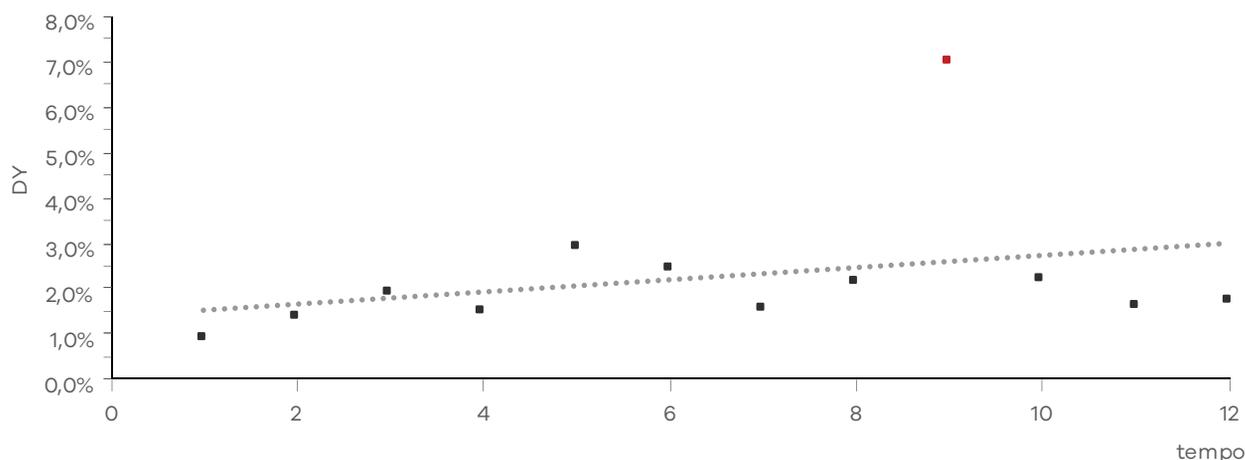
distribuição de dividendos (base regular). Essa recorrência e estabilidade é fundamental para a estratégia do investidor interessado na sustentabilidade do pagamento. Sendo assim, um dividendo especial pago caso a companhia tenha acumulado uma grande quantia em caixa, por exemplo, pode causar distorções na amostra.

Conforme representação na figura 4, o ativo X costuma apresentar uma distribuição uniforme ao longo do tempo, exceto no período 9, que apresenta comportamento não usual.

A metodologia do IDIV atual leva em consideração a soma do *dividend yield* dos últimos 24 meses. Porém, com a metodologia proposta, os *outliers*⁵ podem apresentar maior impacto na carteira, pois esta reflete não apenas na inclusão ou exclusão de um ativo, mas também na sua ponderação.

A técnica escolhida para o tratamento, visando estabelecer um critério objetivo⁶ e, ao mesmo tempo, simples, foi por meio de um enfoque estatístico: a mediana. Calcular o *dividend yield* pela soma ou média tem o mesmo impacto com relação aos *outliers*. A mediana, por sua vez, é uma métrica, conforme Whitley e Ball (2001), que possibilita resumir os dados, geralmente não sendo influenciada por valores extremos e sendo particularmente útil em situações em que existem valores anormalmente baixos ou altos que tornariam a média não representativa dos dados. Não há filtro na qualidade dos pagamentos de dividendos, apenas na magnitude do *dividend yield*. A opção de considerar outros fundamentos para avaliação da sustentabilidade foi descartada, com a finalidade de manter as características de um índice mais amplo.

Figura 4: Exemplo do comportamento do *dividend yield* de um ativo X ao longo do tempo.



⁵Um número "muito maior ou menor" que o restante da série de números.

⁶Bailey (1992) chama a atenção para esse ponto quanto à construção de um índice.

Um cuidado especial deve ser tomado com a amostra de dados. Considerando a metodologia atual do IDIV, os dados estão dispostos em uma série em que existem empresas com políticas de pagamento distintas: mensal, trimestral, semestral, anual etc. Para realizar uma simples somatória, não é necessário colocar tudo na mesma base. No caso da mediana, é necessária uma alteração da base (amostras).

A proposta é a ampliação do horizonte histórico de 24 meses para 36 meses. A ampliação do horizonte visa privilegiar companhias com pagamento constante de proventos e possibilita aprimorar o cálculo pela mediana, dividindo o período de 36 meses em três períodos de 12 meses consecutivos. Dessa maneira, é possível somar os *dividend yields* dentro de cada período e calcular a sua mediana. A ampliação do período é justificada por conta da verificação de recorrência na distribuição de proventos e, ao mesmo tempo, caso fossem considerados apenas um ou dois períodos com pagamento, não resolveria o tratamento de *outlier*, pois a mediana seria igual à média.

Tal alteração também proporciona um critério adicional, visando estimular a inclusão de companhias com pa-

gamentos recorrentes. O ativo ficará inelegível se, para um dos três períodos de 12 meses observados, a soma do DY seja igual a zero.

Para garantir que esse critério não prejudique uma companhia com política de pagamento anual e que tenha atrasado um pagamento (portanto, teria $DY = 0$ em um período de 12 meses), tornando-a inelegível, propõe-se que, para exclusão, considere o intervalo de 12 meses acrescido de um prazo equivalente ao prazo de rebalanceamento da carteira. Ou seja, quatro meses. A aplicação do *buffer* visa diminuir o *turnover* do índice.

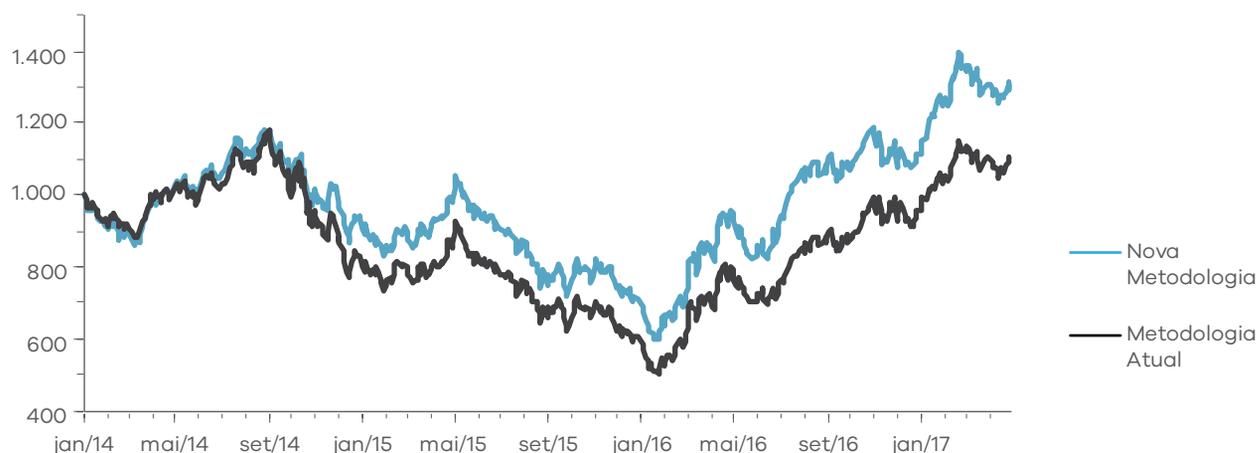
A alteração desses parâmetros torna mais restritiva a composição da carteira. Portanto, para a manter a diversificação de ativos e o total aproximado de ativos na carteira, alguns ajustes são necessários. Atualmente são consideradas para inclusão as companhias que representam 25% do total de ativos com os maiores *dividend yields* e, para exclusão, 33%. A nova metodologia propõe um critério de 33% para inclusão e 44% para exclusão.

O quadro abaixo resume a metodologia atual e a proposta com todos os conceitos discutidos nesta seção:

Quadro 1 – Comparativo das metodologias

| Atual | | Proposta |
|-------------------|---|--|
| Ponderação | Valor de mercado do <i>free-float</i> do ativo pertencente à carteira | <i>Dividend yield</i> (DY) do ativo pertencente à carteira. *Peso não poderá ser superior a 3x o seu peso equivalente, considerando o valor de mercado do <i>free-float</i> |
| Horizonte | DY dos últimos 24 meses | DY dos últimos 36 meses |
| Cálculo DY | Somatória de todos os valores de DY no período (24 meses) | Cálculo pela mediana - soma dos valores de DY para cada período (ano) observado - caso o DY seja igual a zero para algum período observado, o ativo não será elegível para inclusão. Para um ativo que já pertença a carteira, será excluído caso DY seja igual a zero no último intervalo de um ano e quatro meses. |
| Inclusão | Dentro dos 25% maiores DY | Dentro dos 33% maiores DY |
| Exclusão | Fora dos 33% maiores DY | Fora dos 44% maiores DY |
| CAP | 20% por companhia | 10% por companhia |

Figura 5: Backtesting (Base 1000 = 06/01/2014).



3. RESULTADOS

BACKTESTING

O impacto da metodologia proposta é observada no gráfico a seguir, comparando-a com a atual, com desempenho no *backtesting*⁷ apresentado. Demais critérios da metodologia, como parâmetros de liquidez, revisão de carteira etc., não foram alterados. Os retornos não refletem os custos de transação ocorridos pelos investidores que investiram em ações desse índice.

De um total de dez rebalanceamentos no período ava-

liado, a nova metodologia apresentou um retorno melhor que a metodologia atual em oito deles. O ponto máximo ocorreu na carteira de setembro/2014-janeiro/2015, em que o retorno acumulado apresentou variação de 8,4% entre as duas metodologias. O pior desempenho, analisando o intervalo entre carteiras, ocorreu no período de setembro/2016-janeiro/2017, com variação de -5,7%.

A tabela 1 apresenta o comparativo entre as duas metodologias:

Comparando a razão retorno/risco, nota-se ganho com

Tabela 1: comparativo da Performance Histórica

| Data 28/4/2017 | Nova Metodologia | Metodologia Atual |
|---|------------------|-------------------|
| Retorno Total (%) | | |
| 1 ano | 38,06 | 39,31 |
| 2 anos | 34,37 | 30,29 |
| Acumulado ⁸ | 31,62 | 10,86 |
| Risco Anualizado⁹ (%) | | |
| 1 ano | 21,99 | 22,83 |
| 2 anos | 26,45 | 27,55 |
| Acumulado | 25,15 | 26,84 |
| Retorno Ajustado pelo Risco | | |
| 1 ano | 1,73 | 1,72 |
| 2 anos | 1,30 | 1,10 |
| Acumulado | 1,26 | 0,40 |

⁷ A *performance* apresentada pelo processo de *backtesting* é teórica, estando sujeita a limitações inerentes, pois reflete a aplicação de uma metodologia de índice e seleção de constituintes *a posteriori*. Nenhuma abordagem técnica pode considerar todos os fatores presentes nos mercados em geral e o impacto de decisões que possam ter sido tomadas durante a operação real de um índice.

⁸ Referente ao período do dia 3/1/2014 a 28/4/2017⁹

⁹ O risco foi definido como o desvio-padrão com base nos retornos totais usando valores diários, anualizado para 252 pregões.

a alteração da metodologia. Em um período de aproximadamente quatro anos, houve acréscimo de 0,86 ponto no retorno por unidade de risco.

REPLICABILIDADE

Para garantir a replicabilidade do índice, uma das maiores preocupações na sua constituição, foi calculado o prazo médio para ajuste da carteira a cada rebalanceamento.

Considerando:

- i. o percentual necessário de alocação de ativos pelo gestor da carteira, ou seja, a diferença da quantidade de ações de cada companhia (participação do valor econômico) no último dia em relação ao primeiro dia da nova carteira; e
- ii. tal percentual, com base em uma indústria de fundos indexados ao índice de R\$ 1 bilhão, dividido pelo preço de cada ativo.

O prazo médio foi determinado de acordo com a média de negociação (em quantidade de ações) dos três meses anteriores ao rebalanceamento da carteira.

Os resultados obtidos mostram que o gestor levaria, em

média, 1,4 dia para readequar a composição de 95% da carteira. O pior resultado, considerando todos os rebalanceamentos estudados (jan./14 a jan./17), foi de 2,8 dias.

4. CONCLUSÃO

A proposta apresenta uma atualização da metodologia do Índice de Dividendos (IDIV), considerando critérios mais adequados para seleção e ponderação da carteira.

O aumento da exposição da carteira ao fator de *dividend yield* contribuiu para um retorno superior por unidade de risco ao longo prazo, mostrando a eficiência da estratégia. Para garantir a replicabilidade do índice, foi necessária atenção quanto ao tratamento dos dividendos especiais e grandes distorções com relação a companhias com alto valor de *dividend yield* e menor valor relativo de mercado do *free-float*.

Dessa forma, com base nas evidências e nos estudos apresentados, acredita-se que a alteração dos parâmetros metodológicos traz benefícios para os investidores e gestores, permitindo o crescimento potencial da indústria.

Estudos futuros podem avaliar a criação de subíndices a partir da inclusão de fundamentos na forma de ponderação.

REFERÊNCIAS

- BAILEY, JEFFERY. Evaluating Benchmark Quality. *Financial Analysts Journal*. Vol. 48, No. 3 (May-Jun., 1992. pp. 33-39)
- BM&BOVESPA. Metodologia do Índice de Dividendos BM&FBOVESPA (IDIV). 2015
- BROBY, DANIEL. *A Guide to Equity Index Construction*. 2007
- BURO, BRYAN; LANG, SCOTT. A Comparison of Fundamental Indexes: The Dow Jones Global Select Dividend IndexSM and the Dow Jones STOXX® Select Dividend 30 Index. *ETFs and Indexing*. Fall 2008, Vol. 2008, No. 1: p. 87-94
- KEPPLER, MICHAEL. The importance of dividend yields in country selection. *The Journal of Portfolio Management*. Winter 1991, Vol. 17, No. 2: p. 24-29
- LO, ANDREW. What is an index? *The Journal of Portfolio Management*. Winter 2016, Vol. 42, No. 2: p. 21-36
- STOXX. *The Benchmark Industry*. White Paper. December. 2013
- WHITLEY, ELISE; BALL, JONATHAN. *Statistics Review 1: Presenting and summarizing data*. 2001 Nov. 29

**RAFAEL MINGHINI**

Formado em Administração pelo Insper com Especialização em Matemática Aplicada e Estatística pelo IME-USP. Responsável pela Gestão de Riscos na BW Gestão de Investimentos, onde atua desde 2011.

**PAULO BELTRÃO FRALETTI**

Doutor em Administração pela FEA/ USP. Master in Business Sciences (MSc) pela London Business School. Professor da FGV/EAESP, do Insper e da B3 Educação

**PEDRO NIELSEN ROTTA**

Formado em Economia pelo Insper com Mestrado Profissional em Economia e Finanças pela FGV-SP, Mestrado em Economia (Econometria) pela The State University of New York e atualmente cursando Mestrado em Estatística pela University of South Carolina (USC) onde também atua como professor assistente.

MODELAGEM DE ASSIMETRIA E CURTOSE UTILIZANDO MISTURA DE NORMAIS

1. INTRODUÇÃO

A suposição de uma distribuição de retornos para os ativos do mercado financeiro é parte fundamental no campo da modelagem financeira. A premissa mais conveniente, até os dias de hoje, tem sido a de que os retornos dos ativos seguem um processo estacionário Gaussiano/Normal. Um exemplo da larga utilização da curva normal é o fato do VaR Paramétrico, desenvolvido por J.P. Morgan (1995) e uma das técnicas mais disseminadas na gestão e avaliação de risco de operações financeiras, basear-se na hipótese de que a distribuição de probabilidades dos retornos de cada variável de mercado segue uma normal.

Em muitas situações, a aproximação pela Normal é prática, fácil de compreender e produz resultados satisfatórios. Porém, diversos estudos como Duffie na Pan (1997), Venkataraman (1997) e Hull e White (1998) mostram que as distribuições de retornos de ativos do mercado apresentam assimetria e são substancialmente leptocúrticas (“fat tails”). Ou seja, são notavelmente distintas de uma distribuição normal.

Em diversas ocasiões é imperativo o uso de um mecanismo mais sofisticado para o aprimoramento da gestão de riscos e gerenciamento de um portfólio financeiro. Desta forma, o objetivo deste artigo é abordar de forma prática uma ferramenta flexível, tal como descrita em Wang (2001), definida por uma mistura de “n” distribuições normais, a Normal Mixture, capaz de lidar com a não normalidade dos ativos no campo da modelagem financeira.

Com o intuito de ilustrar o potencial que a técnica de combinação de normais possui quanto à acomodação de alguns dos fatos estilizados e características de séries de financeiras, é proposta uma aplicação deste método para quatro séries de retornos diários (IBOVESPA, VALE5, USDBRL, PRE-DI), contemplando o período de janeiro de 2007 até dezembro de 2016. Para o cálculo dos parâmetros que definem a distribuição Normal Mixture, é utilizada a estimativa de Máxima Verossimilhança (MV) por meio do algoritmo Expectation Maximization (EM), conforme Hastie et al (2001) e Söderlind (2010).

Em resumo, na seção 2 deste artigo serão descritas as principais propriedades da mistura de distribuições normais, seguida por uma breve discussão, na seção 3, sobre os possíveis fatos estilizados de séries financeiras que podem ser acomodados com tal ferramenta estatística. Na seção 4, será apresentada a aplicação do método para dados reais com seu respectivo teste de aderência e simulação. Uma descrição dos procedimentos realizados na

seção 4 é demonstrada na seção 5 no formato “passo a passo” no software R, como uma sugestão de roteiro para aplicação da técnica e posterior simulação.

2. MISTURA DE DISTRIBUIÇÕES NORMAIS (“NORMAL MIXTURE”)

2.1 DISTRIBUIÇÃO NORMAL SIMPLES

A distribuição normal simples, também conhecida como Distribuição de Gauss ou Gaussiana, é uma das mais importantes distribuições da estatística. Sua história está ligada à descoberta das probabilidades em matemática, no século XVII, inicialmente para resolver questões ligadas a jogos de azar. O responsável mais direto pelo seu desenvolvimento foi Abraham de Moivre, matemático francês exilado na Inglaterra que a definiu, em 1730, dando sequência aos trabalhos de Jacob Bernoulli (teorema dos grandes números) e de seu sobrinho Nicolaus Bernoulli. Em 1809, ao demonstrar rigorosamente suas propriedades em estudos relacionados a astronomia, Gauss teve seu nome diretamente associado à distribuição.

Esta distribuição é inteiramente descrita por seus parâmetros de média e desvio-padrão, ou seja, conhecendo-se estes é possível determinar qualquer probabilidade em uma Normal.

As principais características da distribuição normal simples são:

- A média da distribuição é μ
- O desvio-padrão é σ
- A moda ocorre em $x=\mu$
- A curva é simétrica em relação a um eixo vertical passado por $x=\mu$

Uma variável aleatória contínua X tem distribuição Normal se sua função densidade de probabilidade for dada por:

$$f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad -\infty < x < \infty, \sigma > 0$$

Em uma distribuição simétrica como a normal, a forma como os valores se distribuem à esquerda da média é a mesma à direita. Os desvios positivos e negativos têm a mesma preponderância, e as caudas da distribuição possuem o mesmo formato. Nesse caso, o terceiro momento centrado, a simetria, é nulo, $a_{3=0}$.

A curtose (α_4) está relacionada ao grau de achatamento da distribuição, frequentemente estabelecida em relação à distribuição normal. Aqui podemos medir quão “gordas” são as caudas de uma distribuição. No caso da normal temos $\alpha_4=3$. Dizemos que uma distribuição de frequências é:

Mesocúrtica – quando apresenta uma medida de curtose igual à da distribuição normal.

Platicúrtica – quando apresenta uma medida de curtose menor que a da distribuição normal.

Leptocúrtica - quando apresenta uma medida de curtose maior que a da distribuição normal.

Em geral, a simetria e curtose normalizadas de uma variável aleatória X são definidas por Casella e Berger (1990):

$$\alpha_3 = \frac{E(X - \frac{1}{4})^3}{\sigma^3} \quad e \quad \alpha_4 = \frac{E(X - \frac{1}{4})^4}{\sigma^4} - 3$$

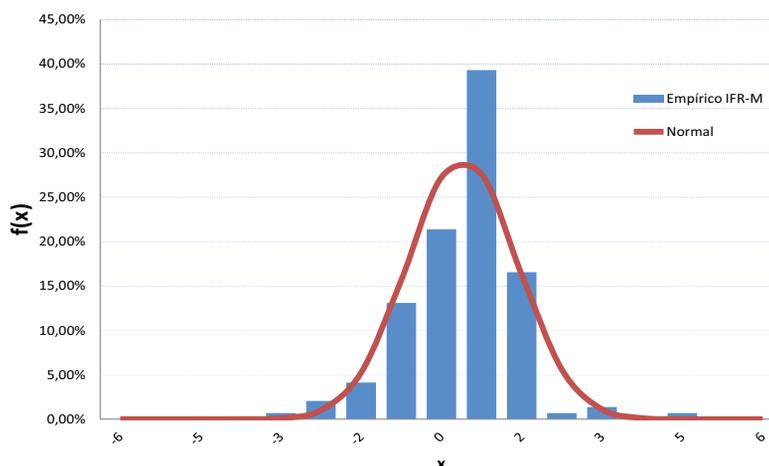
2.2 NÃO NORMALIDADE DOS ATIVOS

Em 2008, 10 anos após a crise financeira na Rússia-Ásia que levou o Long-Term Capital Management (LTCM) à falência, as críticas à utilização de modelos de avaliação de riscos baseados na distribuição de probabilidades com formato de sino aumentaram consideravelmente, uma vez que tais eventos continuaram a surpreender negativamente as instituições financeiras.

Conforme citado anteriormente, muitas vezes as distribuições de retornos de diversos ativos

do mercado apresentam assimetria e são substancialmente leptocúrticas (“fat tails”). Ou seja, a forma como os valores se distribuem à esquerda da média não é a mesma à direita e outcomes extremos ocorrem com uma frequência muito maior do que seria esperado por uma modelagem baseada na distribuição normal. Vemos então que assumir normalidade, em muitos casos, está longe de ser satisfatório e apropriado.

Figura 11: Função densidade de probabilidade do índice IRF-M¹ e da normal de mesma média e variância. Foram utilizados retornos mensais no período de Set/2003 até Out/2015.



Discutiremos a seguir as propriedades da mistura de normais (“Normal Mixture”) para modelar distribuições assimétricas e com medida de curtose diferente à da distribuição normal (platicúrtica e leptocúrtica).

2.3 DEFINIÇÃO E PROPRIEDADES

Podemos descrever a função distribuição acumulada de uma mistura de n normais pela variável aleatória X da seguinte maneira (Jin Wang [2001]):

$$f(x) = \sum_{j=1}^n p_j \phi\left(\frac{x - \mu_j}{\sigma_j}\right), \tag{2.1}$$

Onde ϕ é a função distribuição acumulada de $N(0,1)$ e P_j é o peso atribuído a cada normal. Desta forma, sua função densidade de probabilidade é representada por:

$$f(x) = \sum_{j=1}^n p_j \phi_j(x; \mu_j, \sigma_j^2) \quad 0 \leq p_j \leq 1, \sum_{j=1}^n p_j = 1$$

Onde para $j = 1, \dots, n$,

$$\phi_j(x; \mu_j, \sigma_j^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_j} e^{-\frac{(x - \mu_j)^2}{2\sigma_j^2}}$$

a. Propriedades: se X é uma mistura de k normais com a função densidade de probabilidade

¹ O IRF-M expressa a variação de mercado dos títulos prefixados do governo – LTN e NTN-F – e está exposto ao risco de oscilações nas taxas de juros, em função de, principalmente, reversões de expectativas de juros reais e inflação futuros até o prazo do investimento.

(2.1), sua média, variância, assimetria e curtose são:

$$\mu = \sum_{j=1}^k p_j \mu_j$$

$$\sigma^2 = \sum_{j=1}^k p_j (\mu_j^2 + \mu_j^2) - \mu^2$$

$$\alpha_3 = \frac{1}{3} \sum_{j=1}^k p_j (\mu_j - \mu) [3\mu_j^2 + (\mu_j - \mu)^2]$$

$$\alpha_4 = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^k p_j [3\mu_j^4 + 6(\mu_j - \mu)^2 \mu_j^2 + (\mu_j - \mu)^4]$$

3. ACOMODAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS/FATOS ESTILIZADOS

a. Exemplo “Fat Tail”

Considere as três distribuições abaixo com as seguintes características:

- Normal 1 (0,5%, 1,5%) com probabilidade de 80%;
- Normal 2 (10% , 4%) com probabilidade de 10%;
- Normal 3 (-11%, 3%) com probabilidade de 10%.

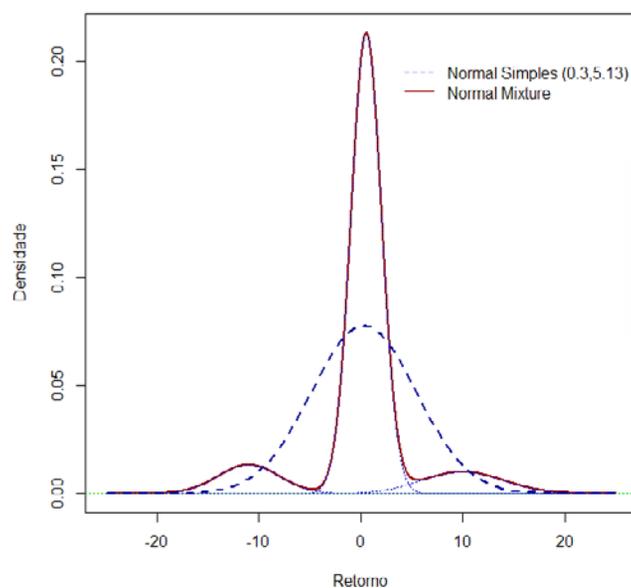
Aplicando as fórmulas do item 2.a, temos os seguintes momentos da distribuição final:

$$\mu=0,30\%$$

$$\sigma=5,13\%$$

$$a_3=0,27$$

$$\alpha_4=6,09$$



A linha azul representa a distribuição normal equivalente, de mesma média e desvio-padrão. Pelos números acima gerados com $a_3 = -0,27$, conseguimos obter uma distribuição em que a forma como os valores se distribuem à esquerda da média não é a mesma à direita, ou seja, é assimétrica. Neste caso, temos assimetria negativa, em que a moda é menor que a mediana, que, por sua vez, é menor que a média.

Podemos verificar também que, com $\alpha_4 = 6,09$, a distribuição simulada possui caudas mais “gordas” do que a normal. Ou seja, *outcomes* extremos ocorrem com uma frequência maior do que seria esperado por uma modelagem baseada na distribuição normal, onde $\alpha_4 = 3$.

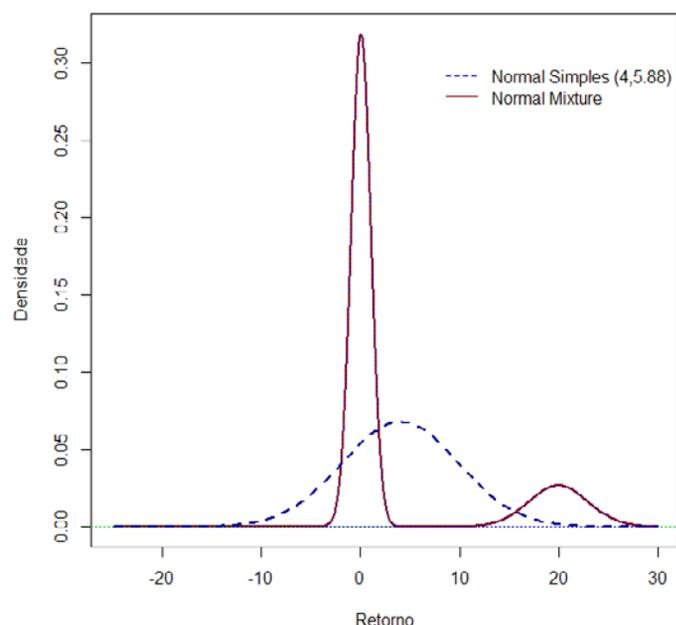
b. Exemplo Mercados Não Contínuos (JUMP)

Considere as duas distribuições abaixo com as seguintes características:

- Normal 1 (0%, 1%) com probabilidade de 80%;
- Normal 2 (20%, 3%) com probabilidade de 20%;

Aplicando as fórmulas do item 3.a, temos os seguintes momentos da distribuição final:

$$\mu = 4\% \quad \sigma = 5,88\% \quad a_3 = 4,15 \quad \alpha_4 = 13,54$$



A linha azul representa a distribuição normal equivalente, de mesma média e desvio-padrão. Por meio da mistura destas duas distribuições normais é possível simular mercados não contínuos (*jump*), onde a assimetria e a curtose são características evidentes. Neste caso, a modelagem está baseada, por exemplo, em uma expectativa de descontinuidade assimétrica de padrão de cotação de determinada moeda, originada por eventual mudança de regime cambial onde uma maxidesvalorização é esperada com alguma probabilidade.

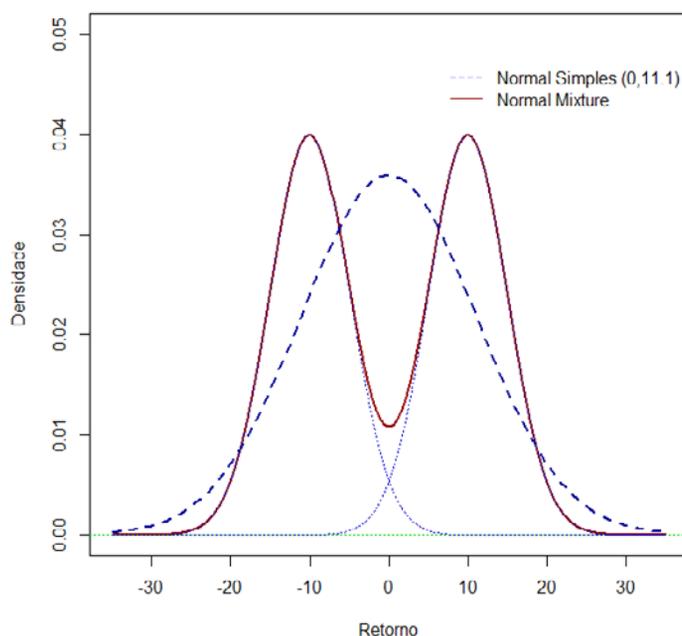
c. Exemplo Mercado Binário ou Bimodal

Considere as duas distribuições abaixo com as seguintes características:

- Normal 1 (10%, 5%) com probabilidade de 50%;
- Normal 2 (-10%, 5%) com probabilidade de 50%;

Aplicando as fórmulas do item 2.a, temos os seguintes momentos da distribuição final:

$$\mu=0\% \quad \sigma=11,1\% \quad a_3=0 \quad \alpha_4=1,72$$



A linha azul representa a distribuição normal equivalente, de mesma média e desvio-padrão.

A distribuição final acima representa a resultante de dois cenários completamente opostos com probabilidades equivalentes. Tal formato pode ser representado, por exemplo, pela expectativa do mercado em relação a uma notícia em que os impactos serão absorvidos de forma extremamente antagonica. Nesse sentido, adicionando esse parâmetro de incerteza em sua distribuição, se torna possível simular o impacto financeiro em sua carteira baseado neste cenário “binário” esperado.

4. APLICAÇÃO COM DADOS REAIS

Com o intuito de ilustrar o potencial que a técnica de combinação de normais possui quanto à acomodação de alguns dos fatos estilizados e características de séries financeiras, nesta seção é proposta uma aplicação deste método para as séries de retornos diários de quatro ativos (IBOVESPA, VALE5, USDBRL, PRE-DI) referente ao período de janeiro de 2007 a dezembro de 2016. Para o cálculo dos parâmetros que definem a distribuição Normal Mixture é utilizada a estimativa de Máxima Verossimilhança (MV) por meio do algoritmo EM, conforme Hastie et al (2001) e Söderlind (2010).

4.1 ESTIMAÇÃO

O algoritmo EM é uma ferramenta muito utilizada para simplificar a estimação por Máxima Verossimilhança quando a complexidade do cálculo é elevada. De acordo com a literatura, esta ferramenta possui excelente desempenho diante de problemas que envolvem variáveis não observadas, que é o caso do presente estudo, pois a probabilidade de cada observação pertencer a determinada distribuição não é observada. Na última década, avanços significativos foram introduzidos com relação à estimação de modelos de mistura de distribuições, especialmente por meio do método de Máxima Verossimilhança pelo algoritmo, conforme argumentado em Picard (2007). Para o caso da mistura de duas distribuições normais ($k = 2$):

$$X_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2) \quad e \quad X_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$$

$$X = \Delta X_1 + (1 - \Delta) X_2$$

$$\Pr(\Delta = 1) = \pi \quad e \quad \Delta \in (0, 1)$$

$$f(x_j) = \pi \phi_1(\mu_1, \sigma_1^2) + (1 - \pi) \phi_2(\mu_2, \sigma_2^2)$$

Onde $\phi_i(\mu_i, \sigma_i^2)$ é a função de densidade de probabilidade de uma distribuição normal com média μ_i e desvio-padrão σ_i ; e a função do log da verossimilhança é dada por:

$$\log L = \sum_{j=1}^k \ln f(x_j; \mu_1, \mu_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2, \pi)$$

Como a maximização direta desta função do log da verossimilhança é um procedimento complexo, o algoritmo EM apresenta-se, dentro deste contexto, como uma eficiente alternativa para simplificar a resolução do problema por meio de otimização numérica. Em resumo, este método pode ser dividido em duas etapas: na primeira, (E step) o algoritmo EM determina tanto o valor esperado como as estimativas iniciais dos parâmetros. Na segunda etapa (M step), é maximizado o valor esperado. Por meio da repetição das etapas 1 e 2, o método converge para um máximo local da função de verossimilhança. O pacote “nor1mix” no software R possui a função norMixEM que realiza a estimativa de Máxima Verossimilhança (MV) por meio do algoritmo EM. Portanto, o procedimento é de fácil aplicação e os resultados serão apresentados na próxima subseção.

4.2 RESULTADOS

Tabela 1: Parâmetros Estimados (%) pelo algoritmo EM para n=2

| | p1 | m1 | s1 | p2 | m2 | s2 |
|--------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| IBOV | 11.27 | -0.14 | 3.76 | 88.73 | 0.03 | 1.38 |
| VALE5 | 30.45 | 0.01 | 4.11 | 69.55 | -0.05 | 1.67 |
| USDBRL | 77.24 | -0.01 | 0.72 | 22.76 | 0.10 | 1.89 |
| PREDI | 87.79 | 0.00 | 0.13 | 12.20 | -0.03 | 0.47 |

Gráfico 1: Normal Mixture n=2 e seus componentes

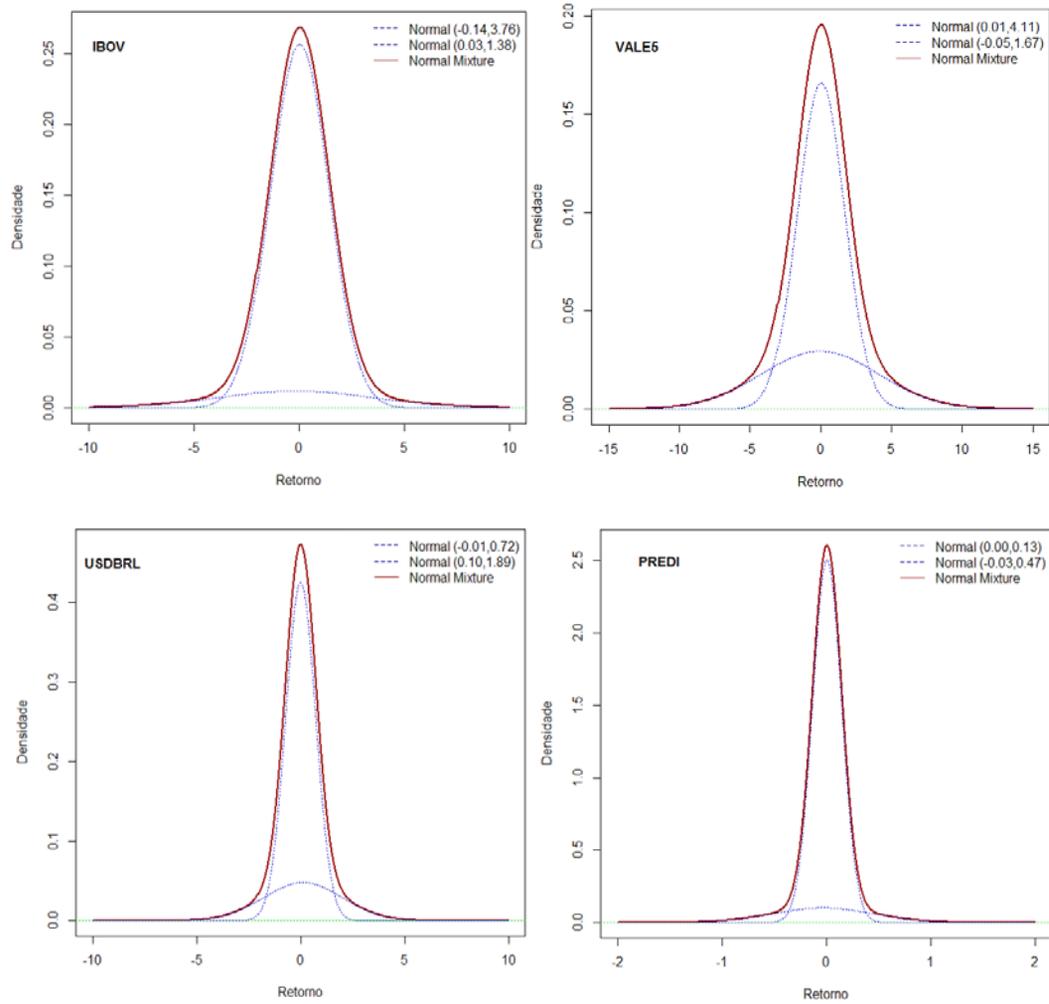
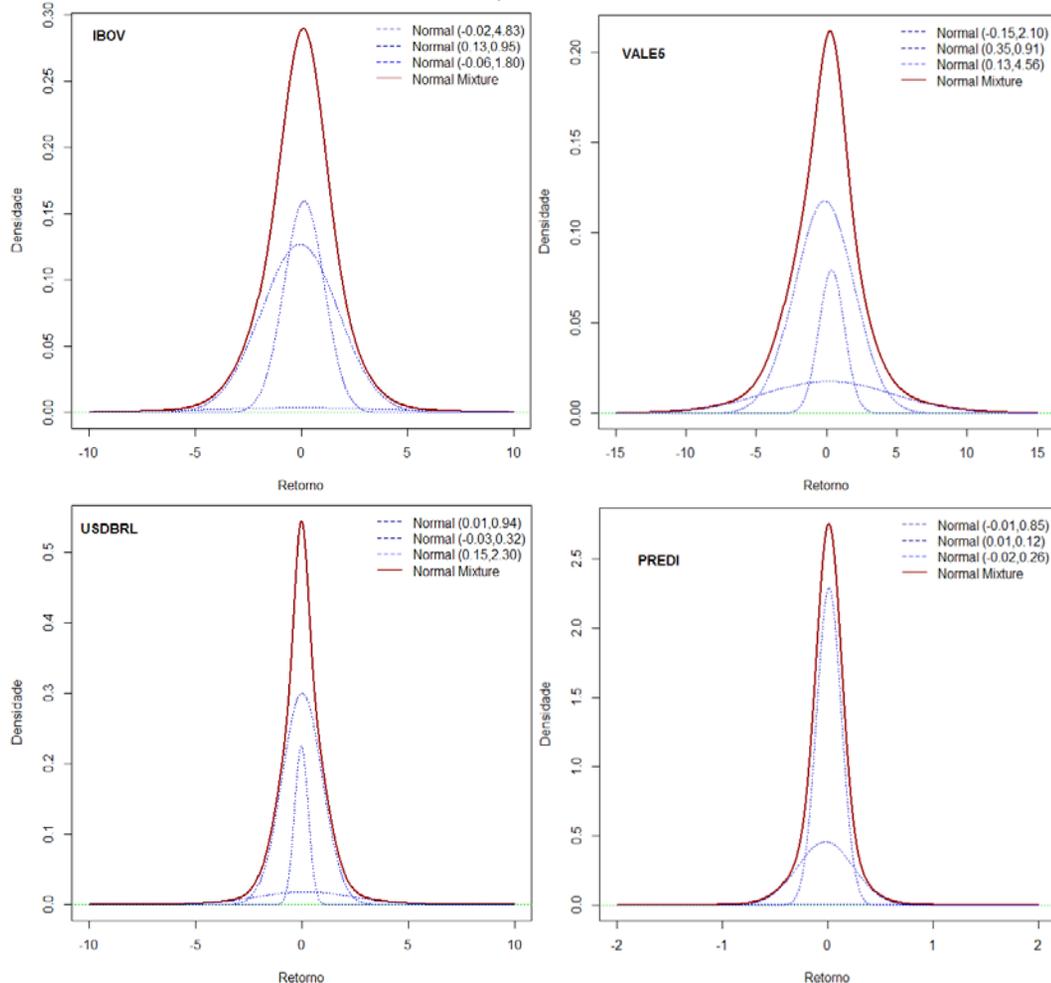


Tabela 2: Parâmetros Estimados (%) pelo algoritmo EM para n=3

| | p_1 | m_1 | s_1 | p_2 | m_2 | s_2 | p_3 | m_3 | s_3 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IBOV | 4.55 | -0.02 | 4.83 | 37.97 | 0.13 | 0.95 | 57.48 | -0.06 | 1.80 |
| VALE5 | 61.79 | -0.15 | 2.10 | 18.02 | 0.35 | 0.91 | 20.19 | 0.13 | 4.56 |
| USDBRL | 71.07 | 0.01 | 0.94 | 18.18 | -0.03 | 0.32 | 10.75 | 0.15 | 2.30 |
| PREDI | 1.95 | -0.01 | 0.85 | 67.55 | 0.01 | 0.12 | 30.50 | -0.02 | 0.26 |

Grafico 2: Normal Mixture n=3 e seus componentes



4.3 TESTE DE ADERÊNCIA

Uma medida comumente usada para verificar a qualidade de ajuste do modelo (goodness-of-fit) é a estatística Qui-Quadrado, que possui a seguinte regra de decisão:

$$\begin{cases} H_0: \text{dados seguem a distribuição referenciada} \\ H_a: \text{dados seguem a distribuição referenciada} \end{cases}$$

Se $\chi^2_{stat} > \chi^2_{crit}$, então rejeita H_0

$$\chi^2_{stat} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \sum_{i=1}^k \frac{O_i^2}{E_i} - n$$

sendo O_i = Frequência Observada e E_i = Frequência Esperada

Com o intuito de verificar o ganho real da utilização da distribuição de mistura de normais versus a utilização de uma distribuição normal simples, foi construído um quadro comparativo com as estatísticas Qui-Quadrado (CS) para cada ativo e para cada distribuição utilizada.

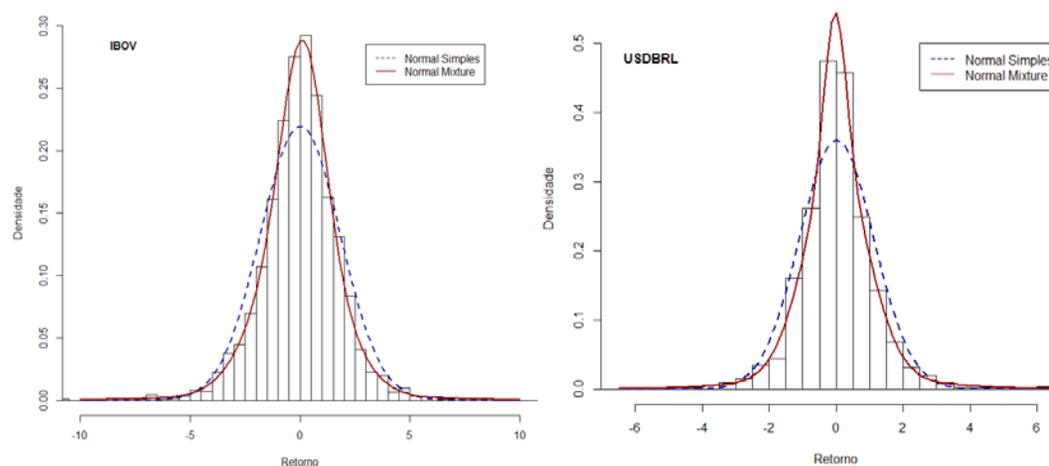
TABELA 3: TESTE DE ADERÊNCIA

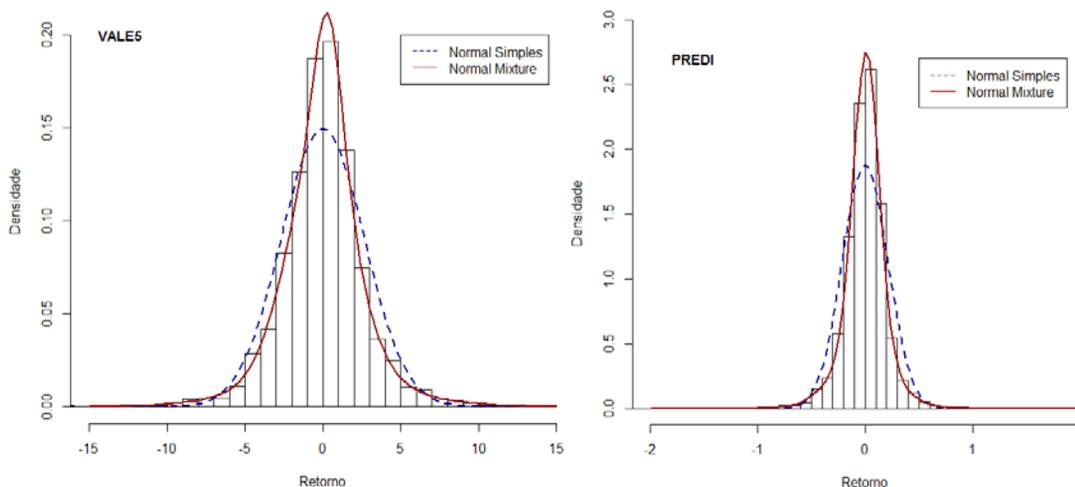
| | Normal n=1 | | Normal Mixture n=2 | | Normal Mixture n=3 | |
|--------|------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|
| | CS | p-value | CS | p-value | CS | p-value |
| IBOV | 87987 | 0.0005* | 144.69 | 0.0025* | 51.983 | 0.4303 |
| VALE5 | 609390 | 0.0004* | 128.82 | 0.0054* | 72.285 | 0.1539 |
| USDBRL | 54105 | 0.0004* | 257.96 | 0.0010* | 97.113 | 0.0530 |
| PREDI | 1813120 | 0.0000* | 45736 | 0.0004* | 65.253 | 0.0630 |

*rejeita H_0 ao nível de significância de 1%

Os resultados indicam que, para todos os ativos, a modelagem dos dados feita com a mistura de distribuições normais possui um ajuste de maior qualidade do que aquela que utiliza uma única distribuição normal. Com 95% de nível de confiança, a hipótese nula é rejeitada para todos os ativos quando a distribuição normal simples é empregada. No caso do ajuste via Normal Mixture, utilizando dois componentes (n=2), já se observa uma significativa melhora. Porém, vale frisar que o melhor ajuste é encontrado quando empregamos Normal Mixture utilizando três componentes (n=3), pois em todos os casos a hipótese nula não é rejeitada ao nível de significância de 1%, e também é obtido o menor valor da estatística Qui-quadrado (CS). De uma forma geral, os gráficos abaixo ilustram de forma direta a qualidade dos ajustes.

Gráfico 3: Normal Mixture e Normal Simples





Outra forma de demonstrar o ganho qualitativo da utilização da mistura de normais sobre a normal simples pode ser observada na Tabela 4 abaixo, que apresenta os valores de assimetria e curtose para cada ativo. Desta forma, conseguimos verificar a melhora na capacidade de capturar, com maior acuracidade, as características da distribuição.

Tabela 4: Assimetria e Curtose

| | Empírica | | Normal Simples | | Normal Mixture n=3 | |
|--------|------------|---------|----------------|----------|--------------------|---------|
| | Assimetria | Curtose | Assimetria | Curto-se | Assimetria | Curtose |
| IBOV | 0.01 | 8.63 | 0.00 | 3.00 | -0.04 | 8.71 |
| VALE5 | -0.06 | 6.04 | 0.00 | 3.00 | -0.10 | 5.94 |
| USDBRL | 0.21 | 7.75 | 0.00 | 3.00 | 0.19 | 7.26 |
| PREDI | -1.09 | 18.11 | 0.00 | 3.00 | -0.14 | 17.68 |

4.4 SIMULAÇÃO DE MISTURA DE NORMAIS

Uma vez que o Teste de Aderência confirma a adequabilidade da utilização da mistura de normais para as séries de retornos, pode ser de interesse do participante de mercado realizar simulações de amostras aleatórias originadas a partir das distribuições definidas na Tabela 2. Para ilustração, podemos considerar os valores obtidos da Normal Mixture de VALE5.

- Normal Mixture n=2 – VALE5
 Normal 1 (-0.05% , 1.67%) com probabilidade 69.55%;
 Normal 2 (0.01% , 4.11%) com probabilidade 30.45%;

Gerar uma variável aleatória U com distribuição Uniforme (0, 1).
 Se $U < 0.6955$, gerar a variável aleatória X com distribuição Normal (-0.35% , 7.30%).
 Se $U \geq 0.3045$, gerar a variável aleatória X com distribuição Normal (1.26% , 16.60%).

- Normal Mixture n=3 – VALE5

Normal 1 (-0.15% , 2.10%) com probabilidade 61.79%;

Normal 2 (0.35% , 0.91%) com probabilidade 18.02%;

Normal 3 (0.13% , 4.56%) com probabilidade 20.19%;

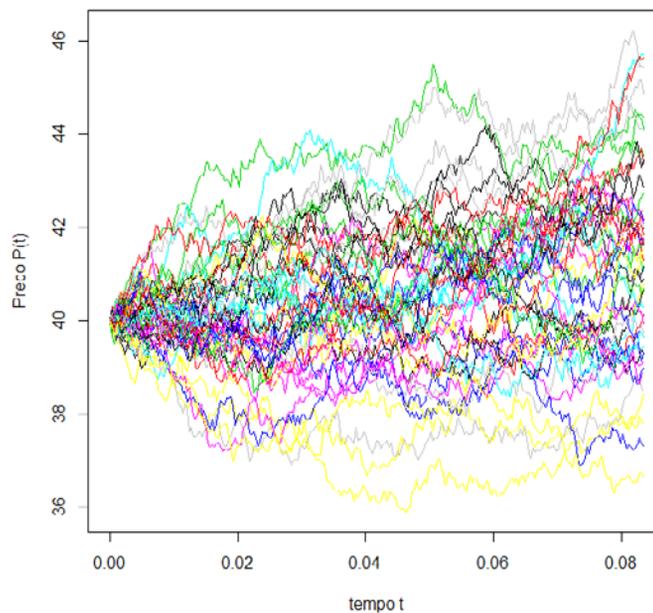
Gerar uma variável aleatória U com distribuição Uniforme (0, 1).

Se $U < 0.3309$, gerar a variável aleatória X com distribuição Normal (0.84%, 16.40%).

Se $0.3309 \leq U < 0.4881$, gerar a variável aleatória X com distribuição Normal (-3.38%, 4.93%).

Se $U \geq 0.4881$, gerar a variável aleatória X com distribuição Normal (8.38%, 3.46%).

Grafico 3: Simulação de Múltiplas Trajetórias de Preço – VALE5



Assim como foi utilizada a função *norMixEM* do pacote “*nor1mix*” do software R no processo de estimação dos parâmetros na subseção 4.1, podemos utilizar outra função, denominada *rnorMix*, deste mesmo pacote que é disponibilizada com o objetivo de realizar simulações de amostras extraídas de mistura de normais. Este cálculo será detalhado na Etapa 5 da descrição “passo a passo” da próxima seção.

5. PASSO A PASSO

Nesta seção serão descritos os procedimentos necessários no software R, no formato de passo a passo, para a modelagem de dados financeiros utilizando a distribuição Normal Mixture com três componentes (“n”=3), o respectivo teste de adequabilidade e o procedimento de simulação. Com o intuito de facilitar o entendimento, os passos abaixo serão baseados nos procedimentos realizados para VALE5. O programa completo para todos os ativos e número de componentes é fornecido no apêndice.

Etapa 1) Instalação dos Pacotes e Importação dos Dados: é necessário instalar inicialmente os pacotes (*packages*) e os respectivos diretórios (*libraries*) disponíveis para o software R que possuem as funções a serem utilizadas na Etapa 2, Etapa 3 e Etapa 4. O pacote “*nor1mix*” possui a função *norMixEM* que realiza a estimativa de Máxima Verossimilhança (MV) por meio do

algoritmo EM, o pacote “*moments*” possui as funções *skewness* e *kurtosis*, e o pacote “*xlsx*” apresenta a função *read.xlsx*, que é empregada para importar os dados de um arquivo Excel.

```
> install.packages("nor1mix", lib="/data/Rpackages/")
> install.packages("moments", lib="/data/Rpackages/")
> install.packages("xlsx", lib="/data/Rpackages/")
> install.packages("zoo", lib="/data/Rpackages/")
> library(nor1mix);library(moments);library(xlsx);library(zoo)
```

```
> setwd("E:/Artigo_02/Bases")
> data <- read.xlsx("valed1.xlsx", sheetIndex = 1)
```

Etapa 2) Estimação: após importar os dados no formato original (que consiste na série diária de preço de fechamento) é criada a série *retpct* de retornos por meio do cálculo da diferença do logaritmo multiplicado por 100. O método da Máxima Verossimilhança (MV) por meio do algoritmo Expectation Maximization (EM) é aplicado na estimação dos parâmetros da mistura de distribuições normais por meio da função *norMixEM*. Por último, a função *norMix* armazena os parâmetros encontrados para uso na simulação (Etapa 5).

```
> attach(data)
> retpct=diff(log(close))*100
> parmixon3 <- norMix(mu=c(EMn3[1],EMn3[2],EMn3[3]),sigma=c(EMn3[4],EMn3[5],EMn3[6]),
+ w=c(EMn3[7],EMn3[8],EMn3[9]))
```

Etapa 3) Estatísticas e Gráficos: nesta etapa são geradas estatísticas como média, desvio-padrão, assimetria e curtose assim como um histograma dos retornos. Essas informações serão usadas na Etapa 4, no teste de aderência.

```
> mean=mean(retpct); sd=sd(retpct); skewness=skewness(retpct); kurtosis=kurtosis(retpct)
> hist <- hist(retpct, prob=TRUE,breaks=50,xlab="Retorno",ylab="Densidade",main=NULL,
xlim=c(-15,15),ylim=c(0,0.22))
+ plot(parmixon3,p.comp=TRUE,xlim=c(-15,15),xlab="Retorno",ylab="Densidade",main=NULL)
```

Etapa 4) Teste de Aderência: a função *chisq.test* exige tanto a especificação da densidade empírica dos dados (*hist\$counts*), a qual foi obtida pelo comando *hist* na Etapa 3, assim como a distribuição de referência especificada na hipótese nula, que para o caso da mistura de normais é fornecida pela função *pnorMix* disponibilizada também no pacote “*nor1mix*”.

```
> breaks_cdf_nor <- pnorm(hist$breaks,mean=mean(retpct),sd=sd(retpct))
> null.probs.nor <- rollapply(breaks_cdf_nor, 2, function(x) x[2]-x[1])
> chisq.nor <- chisq.test(hist$counts, p=null.probs.nor, rescale.p=TRUE, simulate.p.value=TRUE)
> breaks_cdf_mix <- pnorMix(hist$breaks,parmixon3)
> null.probs.mix <- rollapply(breaks_cdf_mix, 2, function(x) x[2]-x[1])
> chisq.mix.n3 <- chisq.test(hist$counts, p=null.probs.mix, rescale.p=TRUE, simulate.p.value=TRUE)
```

Etapa 5) Simulação: a função denominada *rnorMix*, do pacote “*nor1mix*”, é uma ferramenta disponibilizada com o objetivo de realizar simulações de amostras extraídas de mistura de distribuições normais. A função apenas exige como argumentos o tamanho da amostra a ser gerada e o vetor contendo os valores dos parâmetros que, no caso deste artigo, foi criado após a estimação na Etapa 1.

```
> x3 <- rnorMix(500,parmixon3)
```

6. CONCLUSÃO

O presente artigo buscou apresentar de forma prática e didática uma ferramenta estatística proposta por Jin Wang (2001), definida como uma mistura de “n” distribuições normais, a *Normal Mixture*, no campo da modelagem de séries financeiras. Mostramos que, apesar de sua praticidade e ampla utilização pelos participantes de mercado, o uso da curva normal simples como forma de replicar o comportamento dos ativos do mercado financeiro está longe de ser adequado.

Ao aplicarmos a técnica, utilizando as séries de retornos diários de quatro importantes ativos do mercado brasileiro (IBOVESPA, VALE5, USDBRL, PRE-DI) na janela de 2007 até 2016, foi possível demonstrar, por meio da estatística Qui-Quadrado, o real ganho em termos de aderência (“fitting”) para modelar distribuições bimodais, assimétricas e com caudas gordas (“fat tails”) tão comumente encontradas em séries financeiras.

Após realizar a modelagem das curvas, pode ser de interesse do participante aplicar a técnica para diferentes finalidades no campo de finanças, tais como:

- a) Gestão de Riscos: efetuar simulações para verificar de forma adequada os possíveis impactos no portfólio ao modelar os eventos de cauda esperados;
- b) Resampling: efetuar a reamostragem dos dados pelo uso de subconjuntos de dados disponíveis;
- c) Apreçamento de opções com distribuição de probabilidades exóticas;
- d) Representar a mistura de diferentes cenários macroeconômicos prospectivos de membros de um comitê;
- e) Otimização de portfólios: ao modelar todos os momentos da distribuição, tal técnica apresenta grande benefício ao incorporar efeitos de assimetria e curtose perante o modelo clássico de média-variância (Markowitz).

Com isso, apresentamos a grande importância da técnica para diferentes áreas no campo de finanças assim como um guia passo a passo de sua aplicabilidade.

REFERÊNCIAS

- Casella, G., and Berger, R. L., 2002. *Statistical inference*. Duxbury Press.
- Dempster, A.P., N.M. Laird and D.B. Rubin, 1977. Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm. *J. the Royal Statistical Society Series B*, 39: 1-38.
- Due, D., and J. Pan, 1997. “An overview of value at risk” *Journal of Derivatives*, 4(3), 7-49
- J.P. Morgan, 1995. *RiskMetricsTM*. Technical Documentation, Release 1-3, J. P. Morgan, New York, NY.
- Hastie, T., R. Tibshirani and J. Friedman, 2001. *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction*. Springer Verlag.
- Hull, J., and A. White, 1998. Value-at-risk when daily changes in market variables are not normally distributed,” *Journal of Derivatives*, 5(3), 9-19.
- Picard, F., 2007. An introduction to mixture models, *Statistics for Systems Biology Group*, Research Report No 7.
- Söderlind, P., 2010. *Lecture Notes in Empirical Finance (PhD): Return Distributions*. University of St. Gallen.
- Venkataraman, S., 1997. Value at risk for a mixture of normal distributions: the use of quasi Bayesian estimation techniques,” *Economic Perspective*, Federal Reserve Bank of Chicago, March/April, 2-13.
- Wang J., 2001. Generating daily changes in market variables using a multivariate mixture of normal distributions. In *Proceedings of the 2001 Winter Simulation Conference*, Peters BA, Smith JS, Medeiros DJ, Rohrer MW (eds). Arlington, VA; 283–289.

Patrícia Brighenti

é jornalista e tradutora juramentada



NAS NUVENS

Com o estágio de evolução alcançado pela computação em nuvem, as infraestruturas de mercado (IMs) passaram a avaliar as oportunidades de expandir ainda mais seu uso, tanto em serviços externos quanto em aplicativos. Isso porque muitas das operações em nuvem atingiram novos níveis de robustez e sofisticação, os quais muitas empresas de grande porte não conseguem igualar em termos de desempenho, segurança, custo e escala. Para as IMs, a chave para uma estratégia bem-sucedida de computação em nuvem deve incluir trabalho conjunto com reguladores e legisladores, a fim de assegurar o cumprimento de exigências e de obrigações envolvendo *compliance*. Os próprios órgãos reguladores já utilizam a nuvem na prestação de serviços, como a Comissão de Valores Mobiliários (SEC) dos Estados Unidos, que migrou vários aplicativos para a nuvem, e a Autoridade Reguladora da Indústria Financeira (Finra), que transferiu 75% de suas operações para os serviços web da Amazon. Para que os reguladores permitam às infraes-

truturas de mercado terceirizar certas operações para um provedor público de nuvem, o pré-requisito é a responsabilidade final pelos serviços e pelos dados, a qual deve recair integralmente sobre cada IM. Isso inclui governança, como definição de política e gestão (contratos, níveis de serviço e monitoramento), revisão de acordos de nível de serviço (SLA) e auditorias de controle. Ou seja, controles, configurações e gerenciamento de acesso devem ser supervisionados pela própria infraestrutura de mercado. Além disso, há quatro áreas, relacionadas com política, regulamentação e segurança, que as IMs devem atender ao elaborar estratégias de nuvem: confidencialidade de informações, integridade dos dados, continuidade dos serviços e instrumentos adequados de auditoria. Se conseguirem satisfazer a tais melhores práticas e critérios, a nuvem pública poderá proporcionar-lhes maiores eficiência e segurança do que os centros de dados proprietários.

(Futures & Options World, 3/7/2017)

SERÁ?

Em junho, a Autoridade de Conduta Financeira (FCA) do Reino Unido abriu consulta sobre como tenciona utilizar sua competência para forçar instituições bancárias a contribuir para a fixação da Libor. Isso porque, na esteira dos escândalos de manipulação que a envolveram, os bancos tornaram-se mais cautelosos e reticentes acerca de colaborar para o processo. Entretanto, qualquer incerteza sobre ela pode elevar os custos dos empréstimos interbancários e, por sua vez, da própria economia. A FCA informa na consulta que lançará mão dos chamados poderes de compulsão para proteger a “representatividade” da taxa, caso sejam “necessários para garantir a integridade do mercado ou a proteção do consumidor”, embora não pretenda utilizar tais poderes para obrigar os bancos a prestar ajuda indefinidamente. Atualmente, 20 instituições financeiras fazem parte do painel de colaboradores da Libor, mas a FCA pretende incluir outros. O período de consulta se encerra no dia 12 de agosto deste ano.

E tem mais: a montagem de uma unidade bancária com capacidade de submeter contribuições pode ser dispendiosa, podendo somar £3,5 milhões apenas para configurar a infraestrutura de TI, além de outros £2,4 milhões em custos de funcionamento, principalmente para contratar pessoal.

(Financial News, 12/6/2017)

SEM REPRESENTATIVIDADE

Cercada de muitos escândalos de manipulação, a taxa de juro interbancária de Londres, a Libor, pode estar com os dias contados. Depois de mais de dois anos de estudos, o Comitê de Taxas Referenciais Alternativas, patrocinado pelo banco central dos Estados Unidos (Fed) e composto de bancos e reguladores, recomendou, em junho, a substituição do *benchmark* por outro, com base no mercado de operações compromissadas de títulos do Tesouro local. A nova taxa poderá vir a ser a referência para precificar cerca de US\$300 trilhões em derivativos, empréstimos estudantis, hipotecas residenciais e muitos outros tipos de crédito no país. Ainda assim, serão necessários anos para que ocorra a transição para a nova taxa, não obstante as vulnerabilidades apresentadas pela Libor, que faz parte do sistema financeiro global há mais três décadas. Criada pela Associação de Bancos Britânicos, de Londres, em 1986, a fim de formar o preço de empréstimos sindicalizados

e de swaps de juros, a Libor era determinada por pesquisa diária com bancos para obter uma estimativa do custo de empréstimos interbancários não garantidos. Como poucos bancos faziam esse tipo de empréstimo, a Libor nem sempre refletiu transações reais. E, por isso mesmo, tornou-se sujeita a manipulações. Após a crise financeira de 2008, reguladores e promotores descobriram que dezenas de instituições, em todo o mundo, haviam atuado em conluio para estabelecer os níveis do *benchmark*, com o intuito de beneficiar suas próprias carteiras atreladas à Libor. Desde então, grandes bancos europeus e norte-americanos pagaram bilhões de dólares para encerrar acusações de fraude e outras denúncias.

E tem mais I: desde 2014, a Libor é administrada pela Bolsa Intercontinental (ICE), que pôs em prática mudanças significativas, como defini-la a partir de número maior de transações efetivas.

E tem mais II: a taxa propos-

ta pelo comitê do Fed baseia-se no custo de empréstimos *overnight* que utilizam a dívida do governo dos EUA como garantia. No início do primeiro semestre de 2018, o Fed planeja publicar uma taxa *repo* ampla, em cooperação com o Departamento do Tesouro, fundamentada em transações diárias de US\$660 bilhões. No momento, fornece apenas dados históricos. A nova taxa incluirá as transações realizadas em todo o mercado de operações compromissadas, dados do mercado tripartite (em que um banco liquida operações entre duas contrapartes), transações entre *dealers* liquidadas pela Depository Trust & Clearing Corp e operações bilaterais, exceto as compromissadas realizadas pelo próprio Fed. Além de considerar apenas empréstimos securitizados, a nova taxa refletirá uma forma mais prevalente de financiamento.

(Bloomberg, 4/7/2017)

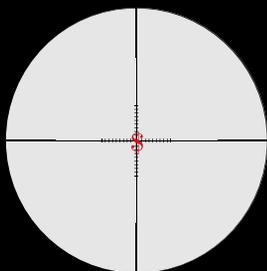
ENQUANTO ISSO...

O Banco Alemão pagará US\$170 milhões para pôr fim a uma ação em que investidores alegam que a instituição conspirou com outros bancos para controlar a taxa do mercado interbancário europeu, a Euribor, e seus produtos derivativos. Composições semelhantes foram feitas pelo Barclays e pelo HSBC Holdings, por US\$94 milhões e US\$45 milhões, respectivamente. A Euribor é equivalente à Libor denominada em euros. Os investidores acusaram os bancos de armar a manipulação da Euribor para determinar os preços dos derivativos referenciados na taxa em benefício próprio, no período de junho de 2005 a março de 2011, violando a lei antitruste dos Estados Unidos. O Banco Alemão não assumiu nenhuma responsabilidade, mas resolveu fechar o acordo para evitar o custo e o desgaste de mais litígios.

E tem mais I: desde 2009, as contas legais da instituição alemã totalizaram €15 bilhões de euros.

E tem mais II: os reguladores já impuseram a vários bancos mais de US\$4 bilhões em multas pela prática de manipulação.

(Reuters, 12/6/2017)



NA MIRA

A Bolsa de Moscou firmou protocolo de intenções com a Bolsa de Valores do Cazaquistão para promover os respectivos mercados entre os dois países, facilitando o acesso mútuo de participantes profissionais, troca de informações, inovações em instrumentos e tecnologias financeiras, agilização da infraestrutura de TI e implementação das melhores práticas internacionais em serviços de pré e pós-negociação. Outra iniciativa no Cazaquistão envolve a autoridade financeira local (a AIFC) e a Bolsa de Valores de Xangai (SSE), que assinaram acordo para coinvestir na construção da Bolsa Internacional de Astana. Como parceira estratégica da AIFC, a SSE deterá 25,1% do capital da nova entidade, assim como fornecerá todo o suporte para sua formação, em termos de consulta tecnológica, planejamento de negócio, design de produto e marketing. Dentre outras realizações, a Bolsa Internacional de Astana, por estar sediada no Cazaquistão (cuja localização é estratégica), atender à Ásia Central e poder irradiar para a Rússia e o Oriente Médio, tenciona prestar serviços financeiros para a implementação de projetos da iniciativa cinturão e estrada, objetivando transformar-se em importante centro de serviços integrados de listagem, negociação e clearing para ações, títulos, derivativos, fundos e commodities.

(Mondo Visione, 13 e 22/6/2017)

PROJETOS

No Líbano, está em desenvolvimento a criação da primeira contraparte central do país, com a finalidade de abrir caminho para a negociação de futuros e opções listados em bolsa e de produtos de swap de balcão, que poderão desempenhar papel fundamental no crescimento do mercado de capitais do país. O projeto está sob a coordenação da Midclear, que oferece custódia e clearing para instrumentos financeiros no Líbano e no Oriente Médio, e do grupo GMEX, que fornece tecnologia para bolsas. A nova CCP deverá entrar em funcionamento em 2018.

Na Croácia e na Slovênia, o Banco Europeu de Reconstrução e Desenvolvimento (EBRD) e a Bolsa de Valores de Zagreb (ZSE) revelaram planos de montar uma plataforma de negociação com vistas em facilitar o acesso das pequenas empresas desses países ao mercado de capitais. A plataforma, que conta com o apoio do Fundo de Cooperação Técnica Taiwan-EBRD, será inaugurada no início do próximo ano com o nome *Progress*.

E tem mais: somente na Croácia há quase 13,5 mil pequenas e médias empresas, das quais mais de 1,3 mil de média capitalização.

(Mondo Visione, 28/6, e Reuters, 6/7/2017)

INEVITÁVEL

A Comissão das Operações no Mercado Futuro de Commodities (CFTC) dos Estados Unidos concedeu registro formal à LedgerX como operadora de execução de swaps (SEF), tornando-a a segunda empresa a ser habilitada a negociar derivativos sobre moeda digital – a primeira foi a bolsa Tera, em 2016. Para tanto, ainda precisa assinar contrato com uma organização de clearing de derivativos, registrada sob a Lei de Bolsas de Mercadorias (CEA),

antes de listar qualquer swap que pretenda compensar. A meta da LedgerX é também obter autorização para operar uma bolsa e uma clearing de opções de bitcoin para o mercado institucional, listando e compensando opções com garantia e com liquidação física.

E tem mais: com a LedgerX, somam 25 as SEFs registradas pela CFTC até o momento.

(CoinDesk, Finance Magnates e Mondo Visione, 7/7/2017)



TECNOLOGIA REGULATÓRIA

Acaba de ser constituída uma organização sem fins lucrativos para facilitar e acelerar a inovação na indústria de tecnologia regulatória (RegTech), de rápido crescimento, por meio da integração, da colaboração e da troca de conhecimento, reunindo pessoas, instrumentos, processos e políticas em prol do futuro dos serviços financeiros. A Associação Internacional de Tecnologia Regulatória (Irta) é patrocinada e financiada por seus membros e está aberta a qualquer indivíduo ou organização interessados pelo desenvolvimento dessa tecnologia. Com sede na Suíça, a Irta se empenhará na implementação segura e bem-sucedida de RegTech em todas as regiões, contando com três conselhos consultivos para as áreas de pesquisa e desenvolvimento, inovação e adoção para reguladores e inovação e adoção para o mercado em geral.

(International FinTech, 29/6, e The Trade, 30/6/2017)

ABERTURAS

A HKEx, entidade que reúne as bolsas e as atividades de clearing de Hong Kong, celebrou o lançamento do *bond connect*, programa de acesso ao mercado de títulos entre o centro financeiro e comercial de Hong Kong e a China Continental, interligando inicialmente os investidores da ilha ao continente. O link do continente com a ilha ficará para a segunda etapa. Embora já seja possível para grandes investidores acessar o mercado de renda fixa chinês por meio de alguns programas, o *bond connect* é diferente, por viabilizar uma negociação mais próxima da maneira pela qual os títulos do Tesouro dos Estados Unidos e outros instrumentos internacionais são operados. O *bond connect* também se assemelha à interligação dos mercados de ações de Xangai e Shenzhen com o de Hong Kong.

(CNBC, 30/6, e Mondo Visione, 3/7/2017)

DE VOLTA AO COMEÇO

A Autoridade de Concorrência e Mercados (CMA), do Reino Unido, emitiu deliberação final sobre a investigação acerca do acordo comercial estabelecido entre a Bolsa Intercontinental (ICE) e a plataforma de negociação de energia Trayport, adquirida pela primeira em dezembro de 2015. Para a xerife, a perda de competição – que já havia sido identificada na própria fusão, conforme decisão por ela proferida em outubro de 2016 e que exigia a venda da Trayport pela ICE – não seria solucionada de maneira satisfatória caso o acordo comercial permanecesse em vigor. Em março deste ano, a ICE apelou ao Tribunal de Concorrência, que, por sua vez, manteve a determinação da CMA de que a fusão resultaria em perda de competição, mas à pediu CMA que reconsiderasse o acordo, firmado em maio de 2016 e que expandiria a relação comercial entre as duas empresas. Ao final, restaram à ICE não só vender a Trayport como também encerrar o acordo comercial com ela mantido.

E tem mais: a conclusão da investigação da autoridade britânica baseou-se no fato de que, como operadores, corretores, bolsas e clearings que competem com a ICE na negociação e na compensação de serviços públicos europeus dependem da Trayport – cujos produtos de software são utilizados em cerca de 85% dessas operações –, a ICE poderia aproveitar-se de seu controle sobre a plataforma para reduzir a concorrência entre ela e seus competidores, o que poderia produzir custos mais elevados de execução e de clearing e condições menos favoráveis para os demais participantes.

(Mondo Visione, 7/7/2017)

CURSOS DA B3 EDUCAÇÃO

Gestão de Riscos



Carga horária

171 horas



Local

São Paulo



Público-alvo

Profissionais do mercado financeiro interessados em atuar na área de gestão de riscos, como risco de mercado, liquidez e crédito, gestão de recursos/asset.

Programa do curso

Mapeamento dos fatores de risco de mercado. Ferramentas e modelos de gestão de risco de mercado. Estimativa, determinantes e métodos de estimativa do VAR. Avaliação e comparativo dos modelos de VAR. Backtesting/adequência. Críticas ao VAR. Testes de estresse. ShortFall Risk. Stop-Loss. Valores extremos. Componentes principais e VAR. Ferramentas e modelos de risco de crédito. Modelos de risco operacional. Ferramentas e modelos de risco de liquidez. Basileia I, II e III. Implementação de políticas e práticas de gestão de risco. Sistema de risco B3 – Risco de Contraparte Central. Riscos socioambientais e de governança corporativa.

Formação no Mercado de Renda Fixa



Carga horária

57 horas



Local

São Paulo



Público-alvo

Profissionais que atuam em áreas relacionadas ao mercado de renda fixa, tais como produtos financeiros, Middle e Back office de Tesouraria, estruturação de operações e riscos, além de investidores pessoas físicas.

Programa do curso

Módulo I: Introdução ao Mercado de Renda Fixa (27 horas): o Sistema Financeiro Nacional e o mercado de renda fixa. O papel do Banco Central e do Copom e do Tesouro Nacional. Principais indicadores financeiros e fontes de informações. Características dos títulos de renda fixa. Montagem dos fluxos e contagem dos prazos. Rentabilidade e negociação de títulos. Características das taxas de juros no Brasil. Estrutura da curva da taxas de juro. Títulos públicos, privados e do agronegócio. Apreçamento, negociação, liquidação e custódia. Principais normas, regulamentação e tributação.

Módulo II: Mercado de Renda Fixa Intermediário (30 horas): mercado futuro de DI da B3. Estrutura a termo da taxa de juro e o mercado de renda fixa. Estimativa e técnicas de interpolação. Duration, convexidade e imunização de títulos de renda fixa. Sensitividade da taxas de juro. Estratégias de negociação com títulos de renda fixa. Gestão da carteira de renda fixa.

Formação no Mercado de Ações com Análise Técnica

| | | | | | |
|--|--------------------|--|------------------|---|--|
|  Carga horária | 72 horas |  Local | São Paulo |  Público-alvo | Investidores e profissionais iniciantes no mercado financeiro, em áreas como Tesouraria, Back/Middle Office, Riscos, TI e gestão de recursos, com interesse em desenvolver o conhecimento no mercado de ações e análise técnica. |
|--|--------------------|--|------------------|---|--|

Programa do curso

Módulo 1 – Mercado de Ações (24h): Visão geral do Sistema Financeiro Nacional (SFN) e os principais agentes. O Mercado de Ações – conceito, estrutura e principais características. Introdução às operações a Termo, Aluguel de ações e Exchange Trade Fund (ETF). Clubes de Investimento. Operações de day trade. Tributação no Mercado de Ações.

Módulo 2 – Análise Técnica I (24h): Introdução às Finanças Comportamentais e à análise técnica no Brasil. Tipos de gráfico: Linha, Barras, Pizza, Candle. As teorias de análise gráfica: Charles Dow, Joseph Granville e Ralph Elliott. Os indicadores de mercado: Dow Jones, Ibovespa e Nasdaq. Como se formam as tendências de alta e baixa. Como seguir as tendências: o impacto das notícias e fatos relevantes. Os pontos de compra e venda, sinalizados nas reversões de tendência. Suporte e Resistência, Canais e Retorno. Figuras da análise técnica. Áreas de Acumulação (mercado comprando) e Distribuição (mercado vendedor). Índice de Força Relativa (mercado oversold e overbought). Onde não comprar e onde não vender. Médias Móveis. MACD (Moving Average Convergence & Divergence) e candlestick. Timing da operação e investimento de curto e longo prazo. Ilustrações práticas: análises das grandes crises do mercado.

Módulo 3 – Análise Técnica II (24h): Características das estratégias operacionais no mercado brasileiro. Estruturação de operações com Aluguel de Ações – BTC e Exchange Traded Fund – ETF. Características das operações de arbitragem. Plataforma eletrônica de decisão – funcionamento do sistema de análise técnica parceiro. A Teoria das Ondas de Elliott – Psicologia das massas. Fibonacci – Razão Áurea. Personalidade das Ondas. Construção de uma Carteira. Negociações – Mercado a Vista e Mercado Futuro. Negociações – Arbitragens com gráficos. Análise Crítica da Carteira. Assuntos e rotina de traders.

Formação no Mercado de Ações com Análise Fundamentalista

| | | | | | |
|--|--------------------|--|------------------|---|--|
|  Carga horária | 60 horas |  Local | São Paulo |  Público-alvo | Investidores e profissionais iniciantes no mercado financeiro em áreas como Tesouraria, Back/Middle office, Riscos, TI e gestão de recursos com interesse em desenvolver o conhecimento no mercado de ações e análise fundamentalista. |
|--|--------------------|--|------------------|---|--|

Programa do curso

Módulo 1 – Mercado de Ações (24h): visão geral do Sistema Financeiro Nacional (SFN) e os principais agentes. O mercado de ações – conceito, estrutura e principais características. Introdução às operações a termo, Aluguel de ações e Exchange Trade Fund (ETF). Clubes de Investimento. Operações de day trade. Tributação no mercado de ações.

Módulo 2 – Análise Fundamentalista I (18h): Análises dos principais indicadores financeiros: Liquidez, Endividamento, Rentabilidade e Capital de Giro. Risco e precificação de ações: conceito de risco e suas formas de medida. Desconto de fluxo de caixa para a precificação de ações. Taxa de crescimento da empresa com base na retenção de dividendos e no ROE. Modelo de Gordon e Dividend Discount Model (DDM).

Módulo 3 – Análise Fundamentalista II (18h): Indicadores de rentabilidade e o valuation das empresas. Estrutura de capital e geração de valor. Mitos do valuation e fatores que afetam as empresas. Múltiplos de valor e métodos de precificação relativa. Precificação de IPOs e o valuation das ofertas. Estudos da estrutura do fluxo de caixa livre das empresas. Modelo de valuation pelo desconto do fluxo de caixa livre da firma.

Formação de Profissionais no Mercado Financeiro

| | | | | | |
|---|--------------------|---|------------------|--|--|
|  Carga horária | 63 horas |  Local | São Paulo |  Público-alvo | Investidores e profissionais iniciantes no mercado financeiro em áreas como Tesouraria, Back/Middle Office, Riscos, TI e gestão de recursos com interesse em desenvolver o conhecimento no mercado financeiro. |
|---|--------------------|---|------------------|--|--|

Programa do curso

B3 e a estrutura do mercado de capitais. Matemática financeira e as taxas de juros. Fundamentos macroeconômicos. Produtos de renda fixa. Finanças corporativas e o mercado de ações. Introdução à análise fundamentalista. Introdução à análise técnica. Introdução aos mercados a termo e futuro. Introdução ao mercado de opção. Derivativos na B3. Estratégias financeiras com derivativos. Introdução à gestão de risco. Diversificação e gestão de riscos de mercado. Operações e estratégias: aspectos operacionais.

Formação de Profissionais em Mercados Derivativos

| | | | | | |
|---|---------------------|---|------------------|--|---|
|  Carga horária | 144 horas |  Local | São Paulo |  Público-alvo | Profissionais do mercado financeiro que desejam operar nos mercados derivativos, definir políticas de hedge em empresas financeiras e não financeiras e estratégias de investimentos. |
|---|---------------------|---|------------------|--|---|

Programa do curso

Características e dinâmica de negociação dos mercados derivativos. Derivativos de commodities na B3 e em outras bolsas. Índice de ações e mercado futuro de Ibovespa e do S&P500. Estrutura da taxa de juros a termo e as técnicas de interpolação. Mercado futuro e a termo de câmbio. Mercado futuro: DI, DDI e FRA. Mercado de treasuries e Títulos da dívida externa. Mercado de opções. Estratégias operacionais com opções. Mercado de swaps. Derivativos de crédito. Introdução aos produtos exóticos. Estratégias operacionais com derivativos. Práticas operacionais de hedge e de investimento. Tributação de derivativos. O mercado de investimentos responsáveis. Métricas de sustentabilidade para a decisão de investimentos.

Mercado de Renda Fixa Avançado

| | | | | | |
|---|--------------------|---|------------------|--|--|
|  Carga horária | 48 horas |  Local | São Paulo |  Público-alvo | Profissionais que atuam em áreas relacionadas ao mercado de renda fixa tais como produtos financeiros, Middle e Back office de tesouraria, estruturação de operações, gestão de carteiras e riscos além de investidores pessoas físicas. |
|---|--------------------|---|------------------|--|--|

Programa do curso

Motivação para a gestão de carteira de títulos de RF Nacionais e Internacionais. Conceitos de programação VBA. Trabalhando com variáveis e Arrays. Criando funções de precificação de fluxos de caixas diversos. Estrutura a termo da taxa de juros. Sensitividade da taxa de juros e imunização. Precificação de títulos de RF Internacional. Gestão de risco. Gestão de carteiras de renda fixa.

Saiba mais sobre os cursos em
b3.com.br/educacao



A HISTÓRIA DO BALCÃO

COMO O BRASIL DEU ORIGEM A UMA DAS MAIS SÓLIDAS INFRAESTRUTURAS DE MERCADO DO MUNDO

O Brasil tem algumas peculiaridades com relação às negociações do mercado financeiro e de capitais. Entre elas, está o fato de que a maior parte dos volumes é transacionada em bolsa. Nos mercados europeu e norte-americano, a maior parte das transações ocorre fora das bolsas, ou seja, em mercados de balcão. Em contrapartida, a tradição brasileira é de registro de todos os negócios em balcão. Fora do Brasil, registrar os negócios feitos em balcão passou a ser uma norma após a crise de 2008, que reconheceu este e outros princípios das regras brasileiras como referências em termos de segurança para os mercados.

O apetite dos mercados brasileiros por segurança e regras mais rígidas se deve, de forma geral, aos grandes solavancos que a economia do país sofreu a partir, principalmente, do final dos anos 1970. A economia brasileira viveu, então, uma combinação de inflação galopante, baixo crescimento, crise fiscal e externa. O cenário provocou forte volatilidade nos mercados. A estabilização da inflação veio apenas em 1994, com o Plano Real, embora os mercados ainda tivessem vivido posteriormente várias turbulências, em sua maioria, por conta de choques externos.

1 Carlos Brandão, Ex-Presidente do Banco Central e um dos líderes na implantação da Cetip



1

Foi nesse ambiente que, em 1979, o Banco Central (BC) e a Associação Nacional das Instituições do Mercado Aberto (Andima) criaram o Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic). Até então, o mercado de títulos públicos funcionava com liquidação em dinheiro, em D+0, ou seja, no próprio dia. O investidor precisava guardar as cautelas. Não havia controle de quem carregava os papéis, além disso dar margem a todo tipo de problema, como demora na liquidação, fraudes, dificuldade de armazenamento e deterioração física das cautelas.

O Selic substituiu esse sistema arcaico pela custódia fungível e escritural dos títulos, em sistemas eletrônicos, além da liquidação em reserva bancária (a conta das instituições financeiras junto ao BC). O sistema passou a ser atualizado de forma eletrônica e diária, criando segurança para o investidor e para o

próprio governo, que emite os títulos para financiar a dívida pública. A partir da criação do Selic, uma primeira consequência natural foi a criação da taxa Selic, para correção dos títulos públicos. Uma segunda foi que houve uma migração dos problemas para o mercado de títulos privados, naquela ocasião, liquidados com o uso de cheques e sem qualquer controle centralizado. O alarme soou em 1981, quando problemas em instituições financeiras causaram desconfiança sobre o mercado de títulos privados.

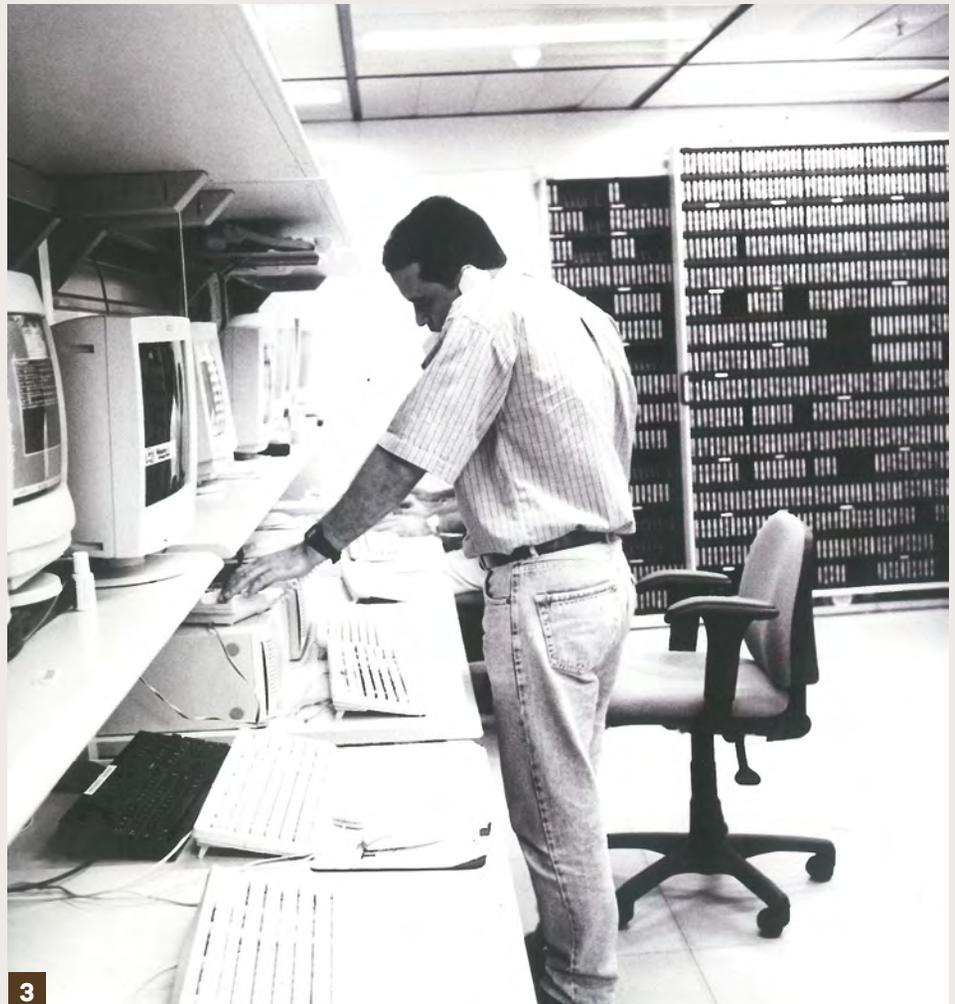
Com isso, veio a ideia de criar uma Selic para títulos privados, a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados (Cetip). O Banco Central, a Federação Brasileira dos Bancos (Febraban) e a Andima se encarregaram de realizar os estudos que levariam à criação da Cetip. A aprovação pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) para sua implantação ocorreu em 1º de agosto de 1984. A

Cetip anunciou, em um comunicado nos jornais publicado em 14 de fevereiro de 1986, o início de suas operações em 3 de março. O objetivo era gerar segurança nas operações, liquidações e custódia de títulos privados nos mesmos moldes do Selic. Pouco antes do início dos negócios, em 28 de fevereiro, o país sofreu seu primeiro choque heterodoxo, com o Plano Cruzado, que trocou a moeda e decretou um congelamento de preços.

A operação da Cetip tinha como gestores Carlos Brandão, que havia presidido o Banco Central em 1979, e duas pessoas que fizeram parte da equipe do Selic, Marci Oliveira da Costa e Roberto de Gregório Souza Pinto, este último, o primeiro superintendente da Cetip. A sede original ficava no centro do Rio, em uma pequena sala na rua do Ouvidor. A Cetip foi criada como uma entidade mutualizada, sem fins lucrativos e controlada pelos seus participantes,



2



3

2 Sala do Sistema de Transferência Eletrônica de Recursos (TER). Rio De Janeiro, 1997

3 Mainframes Setup A19. Centro de Processamento de Dados (CPD). Rio De Janeiro, 1990



bancos, corretoras, distribuidoras e outros. O primeiro dia teve um negócio. O segundo, nenhum. Ao final do primeiro mês, foram 150 registros.

O Centro de Processamento de Dados, que era o coração do sistema, juntamente com as comunicações com as instituições financeiras, ficava em uma sala que pertencia à Andima, na rua Miguel Couto. Dois mainframes faziam o desenvolvimento e a produção. Em 1985, a empresa alugou um andar comercial na esquina da Presidente Vargas com Rio Branco, também no Rio, quando sua estrutura de TI passou a ter ainda maior porte.

Entre outras grandes inovações que a Cetip trouxe para o mercado está o Certificado de Depósito Interbancário (CDI), conta Marco Teixeira, da B3 e na Cetip praticamente desde o início da empresa. Nos turbulentos anos 1980, o CDI passou a servir de referência para a

4 Pregão BM&F

5 Ernesto Albrecht, superintendente da Cetip entre 1987 e 1999

6 Escritório da Cetip unidade de Alphaville. São Paulo, 2016

movimentação de recursos de uma instituição financeira para outra. O CDI está no mercado até hoje, além de ter se tornado referência também para o contrato futuro de juros da B3, cujo lançamento ocorreu em 1991, que é um dos maiores do mundo em volume. A parceria entre a Cetip e a então BM&F (Bolsa de Mercadorias & Futuros) é, portanto, histórica.

Em 1993, dois anos depois do lançamento do seu contrato futuro de juros, quando o Brasil vivia as dores do impeachment de Fernando Collor e seu vice, Itamar Franco, ainda tentava se acertar no cargo de Presidente da República, a BM&F teve um ano excepcional. O contrato de DI, como passou a ser chamado o futuro de juros, deslanchou, puxando o volume financeiro da bolsa para patamares superiores. O futuro de juros passou a liderar os mercados negociados na BM&F. Para aproveitar a onda, a BM&F despachou 20 novos contratos para o pregão, vários deles ligados ao mercado de juros.

Mas os derivativos de balcão, ou seja, aqueles negociados fora dos pregões da B3, cresciam de forma alucinante nos EUA. No Brasil, algumas ideias a esse respeito começavam a ser discutidas entre as instituições financeiras. No início de 1993, a BM&F foi procurada por participantes de mercado com a ideia do desenvolvimento do contrato de *swap*. Como era um contrato de balcão, sem padronização em prazos, quantidades e outras características, o produto não poderia ser tratado pelo sistema de margens da BM&F. Mas, sem a garantia da BM&F, as pequenas instituições não poderiam fazer

O *swap* é um acordo que permite aos investidores a troca da natureza das taxas de seus ativos e passivos. Assim, um investidor com ativo em taxa prefixada pode, através de um swap, trocar o retorno de sua carteira por uma taxa pós-fixada, uma empresa com dívida em dólar pode trocar o custo de seu passivo por uma taxa prefixada e várias outras combinações. A princípio, a B3 utilizou a expressão “DI a termo” para denominar o swap de taxa prefixada por taxa pós-fixada, o primeiro contrato de swap admitido à negociação pela B3.

parte do mercado. A BM&F, então, desenvolveu um procedimento para oferecer *swaps* com garantia da clearing, algo inédito no mundo até aquele momento. Estava lançado também o mercado de balcão da BM&F, futuramente, BM&FBOVESPA e, com a união com a Cetip, B3.

Os contratos foram aprovados pelo Banco Central em 12 de janeiro e lançados em 22 de março de 1993. Posteriormente, a BM&F lançou diversas modalidades de *swap*, assim como novidades tecnológicas para aprimorar esse mercado. Em 1995, por exemplo, os *swaps* passaram a obedecer a uma nova filosofia. Ao invés de um contrato para cada *swap*, o sistema de registro eletrônico de negócios da BM&F permitiu um único contrato com vários anexos e diferentes variáveis para negociação, como taxas de juros, dólar e ouro.

Havia operações sem garantia

e com garantia, nas quais as partes deveriam depositar margens e a BM&F garantia o membro de compensação contra o risco de inadimplência. A BM&F foi a primeira do mundo a realizar *swaps* com garantia. Isso permitia a participação também das corretoras nesse mercado, além dos bancos.

A partir de 1995, o sistema de margens ficou mais sofisticado, com a adoção de margens líquidas. O sistema da BM&F verificava toda a exposição do investidor para o cálculo da margem, e não apenas contrato por contrato separadamente.

O swap de taxas era, então, um dos produtos mais modernos do mercado financeiro. O início de suas negociações pela BM&F marcou uma ampliação do seu conceito inicial. A BM&F deixou de ser uma bolsa tradicional de futuros para ser um centro completo de negociação de derivativos.



PRÊMIO MELHOR ARTIGO
RESENHA B3

CONFIRA O ARTIGO VENCEDOR EM

resenhab3.com.br



BRASIL
BOLSA
BALCÃO

B3. INTEGRAMOS PARA POTENCIALIZAR.

Empresa de infraestrutura de mercado de classe mundial,
a B3 nasce para integrar o mercado e potencializar negócios.

B3. Somos Brasil. Somos Bolsa. Somos Balcão.

B3: o resultado da combinação entre a BM&FBOVESPA e a CETIP.
Saiba mais em B3.COM.BR

