



GONÇALO MORAIS CONVERSA COM **JOÃO PEDRO NUNES**

João Pedro Nunes é sinónimo de excelência. Entre os seus alunos, grupo no qual tenho o privilégio de me encontrar, as suas aulas são momentos de culto, em que somos levados de uma forma quase inconsciente através do seu tema predileto: Cálculo Estocástico e aplicações ao *pricing* e ao *hedging* de derivados financeiros, quer no Doutoramento em Finanças no ISCTE, quer no Mestrado de Matemática Financeira, programa conjunto entre o ISCTE e a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)¹. Tendo estes instrumentos financeiros estado no centro da grande crise dos últimos anos, o estudo dos mercados financeiros, de alguma forma desprezado pelas correntes mais ortodoxas da economia antes da crise, tornou-se parte integrante de todos os textos económicos. Por todas estas razões, tornou-se premente dar voz a uma das figuras centrais em Portugal no estudo destes temas.



GONÇALO MORAIS
Instituto Superior
Engenharia, Lisboa
gmorais@adm.isel.pt

GONÇALO Bem, vamos lá começar...

JOÃO NUNES Isto vai ser complicado, porque não sei que tipo de perguntas vai fazer...

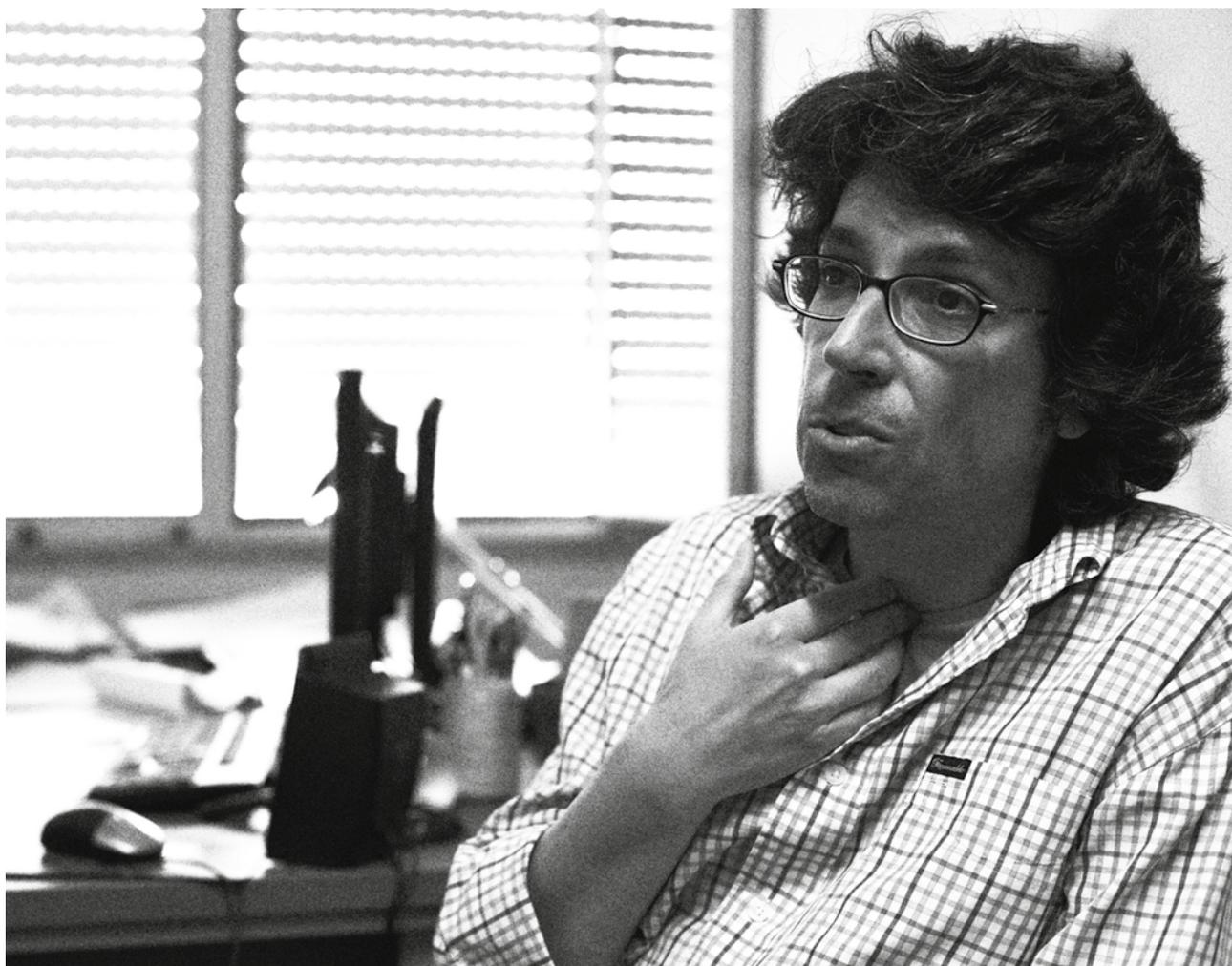
GONÇALO Bem, para ser franco, eu também não sei... Vamos ter uma conversa sem plano. Acho que são as melhores...

JOÃO NUNES OK! Vamos lá então...

GONÇALO Dado o tema atual dos seus trabalhos não deixa de ser algo surpreendente que a sua licenciatura seja em Gestão. Como é que isso aparece? Porque para uma pessoa de matemática, gestão não é bem uma ciência...

JOÃO NUNES É verdade e eu agora, por maioria de ra-

zão, posso corroborar isso. Aquilo acaba por ter pouco conteúdo epistemológico, acabando por ser mercearia exposta em linguagem erudita. A questão é: por que raio fui eu tirar uma licenciatura de cinco anos em Gestão? A verdade é que a decisão foi muito pouco consciente. Eu sempre gostei muito de matemática mas não tinha a mínima ideia do que iria escolher. Fiz uns testes psicotécnicos e apontaram para economia ou gestão. Hoje, se eu pudesse voltar atrás, provavelmente escolheria economia, porque tem um conteúdo epistemológico mais sustentado e dá melhores bases teóricas. Gestão é um assunto que um tipo faz um MBA e aprende aquilo tudo num ano. Houve também um fator mercantilista na minha decisão. Na altura, pensei sobre qual a forma mais expedita e honesta de ganhar dinheiro. Economia ou gestão apareceram naturalmente no topo das escolhas. A minha ideia era acabar a licenciatura e ir trabalhar



para uma grande empresa e ganhar dinheiro e gastar dinheiro. Depois de começar a fazer a licenciatura, comecei a perceber que aquilo de que eu gostava mesmo era das cadeiras de Matemática. Quando terminei a licenciatura, fui convidado para ficar no ISCTE como assistente, ao mesmo tempo que comecei a trabalhar num *broker*. Ao início, o meu trabalho no *broker* foi muito engraçado, mas, com o tempo, aquilo começou a tornar-se repetitivo. Percebi que o que eu gostava mesmo de seguir era uma carreira académica e, como estava nesta área, decidi ir para o ISEG estudar Economia. Fiz o mestrado em Economia Monetária e Financeira, mas percebi que ainda não era bem disso que eu gostava. Decidi então ir para Finanças, que era, dentro destas áreas, o que tinha maior conteúdo matemático.

Dentro de Finanças, aquilo que eu estava mesmo motivado para estudar eram os derivados financeiros,

pois para se perceber a montagem, o *pricing* e o *hedging*, era necessário perceber Cálculo Estocástico, assunto do qual eu percebia praticamente zero.

GONÇALO Estamos a falar de que ano?

JOÃO NUNES Estamos a falar de 1994 ou coisa parecida. Acho que é importante dizer uma coisa. A única pessoa que me deu um sentido de orientação na minha carreira nestes tempos foi o António Gomes Mota. Tive a sorte de o ter como professor aqui na disciplina de Gestão Financeira, tive a sorte de ele estar à frente do Depart-

¹ Ao longo desta entrevista irão aparecer muitos termos em inglês. Ainda que existam traduções literais dos mesmos, estas nunca são usadas no quotidiano. Para nos mantermos o mais fiéis possível a realidade, decidimos manter os termos na forma em que são habitualmente utilizados.

tamento de Finanças e foi ele que me convenceu a que prosseguisse a carreira académica. Tinha naturalmente de fazer o doutoramento e, perante todas as escolhas, parecia-me natural fazê-lo em Finanças. Fui então para Inglaterra, para Warwick, estudar Finanças. Hoje, se voltasse atrás, teria preferido ir para os Estados Unidos (EUA). No meu caso, as coisas correram bem, mas o programa era um pouco desajustado aos meus interesses, pois a parte letiva do programa era comum a todas as áreas da *Business School*. Ou seja quem fosse para Gestão, Marketing, Recursos Humanos, Economia ou Finanças tinha a mesma parte letiva, o que significava que esta não interessava a ninguém. No meu caso, as coisas correram bem porque o meu orientador vinha da Física e estruturámos, em conjunto, uma parte letiva que fez com que eu, durante dois anos, apenas tivesse disciplinas de Matemática e de Física. Acabei por passar assim dois anos muito giros em que finalmente estudei coisas que realmente me interessavam.

GONÇALO Esses tempos terão sido os melhores anos para estudar Derivados Financeiros...

JOÃO NUNES Sim, na altura não havia o estigma que existe hoje. Os mercados financeiros, nesses tempos, até eram um bocadinho endeusados. Por outro lado, no caso específico de Warwick, havia dois aspetos interessantes. Em primeiro lugar, já tinha um mestrado em Matemática Financeira. Em segundo lugar, tinha um centro de investigação chamado *Financial Options Research Center*, que permitia fazer alguma investigação aplicada. O centro era financiado por bancos da *City* e muitos dos estudantes de doutoramento neste centro entravam logo alocados a um determinado projeto. Ou seja, o produto final era essencialmente um trabalho de consultoria, mas permitia que o trabalho desenvolvido pelos alunos também tivesse uma componente relevante de investigação. Então eu acabei por ter sorte em ir para Warwick. Mas se o orientador que nós tínhamos não fosse responsável, as coisas podiam correr de uma forma trágica. A perspetiva dominante era a de que um aluno de doutoramento chegava, tinha uma folha em branco e começava a escrever a Tese de Doutoramento. Se o orientador não fosse disciplinado e bom, as coisas podiam descambar na tal forma trágica que referi. Depois voltei, publiquei os meus trabalhos e terminei o doutoramento.

A partir daí, todos os meus esforços foram para fazer investigação na área de Matemática Financeira, ou seja,

a aplicação de Análise Estocástica a *Option Pricing*, ou à Modelização Temporal de Taxa de Juro e, mais recentemente, ao Risco de Crédito.

GONÇALO E na base de tudo está a Análise Estocástica...

JOÃO NUNES Sim, na base de tudo está o chamado *Model Risk*, que representa a dinâmica do preço dos ativos. Muitas vezes a realidade está afastada deste modelo...

GONÇALO Era precisamente isso que eu queria discutir...

JOÃO NUNES Nós precisamos sempre de um padrão que nos ajude a perceber a realidade de forma a sabermos minimamente onde é que estamos e para onde é que vamos. Muitas vezes, o processo que usamos não nos indica o melhor caminho. No fundo, existe sempre uma dialética, um conflito permanente, pois, por um lado, quero um modelo o mais geral possível, com pressupostos o mais realistas possíveis, e, por outro, que do ponto de vista analítico seja minimamente tratável. Dito de outra forma, quero um modelo realista mas que me permita estudar vários instrumentos financeiros. Vou dar um exemplo. Um banco de investimento tem no seu *portfolio* uma grande variedade de activos: tem ações, ativos que dependem da evolução das taxas de juro e outros ativos que dependem do risco de crédito. Atualmente existem instrumentos financeiros que essencialmente transferem riscos associados ao crédito, como é o caso dos *Credit Default Swaps* (CDS's). Ainda há pouco tempo, as pessoas que faziam a monitorização das *equities*, ou seja, das ações, estavam desligadas das pessoas que avaliavam e monitorizavam os derivados do risco de crédito. Neste momento, já há modelos que fazem a integração das duas coisas, e isto faz sentido.

GONÇALO Mas fica um problema muito mais difícil de tratar...

JOÃO NUNES Fica mais difícil, mas a aprendizagem empírica mostra que o que acontece no mercado dos CDS's tem repercursões no mercado das opções sobre *equities*. Há uma coisa simples. Se nós pensarmos numa *put*, ou seja, uma opção de venda sobre uma ação, e numa *put* com um preço exercido e com um *strike* muito baixos, basicamente isto é um seguro de crédito, porque a *put* só me dá um *payoff* se o *spot* descer abaixo do *strike*. Isto significa que eu pago o prémio de uma *put* e fico seguro caso o

valor da ação caia por aí abaixo. Aquando da falência da Lehman Brothers, havia no mercado uma série de *put's* com o valor de dois dólares e meio², ou seja, havia a expectativa de que a cotação fosse cair abaixo desse valor.

GONÇALO Hoje os mercados são uma coisa malvista, mas, quando estudamos a história dos mercados financeiros, o aparecimento do mercado de futuros no Japão, em 1673, pretendia basicamente regular e assegurar o fornecimento de arroz. Ou seja, havia uma racionalidade por detrás disto. Hoje, a questão que muitas vezes se coloca é se terá sido a eficiência dos mercados financeiros que levou à crise que atualmente vivemos ou se terão sido fatores externos que terão levado à crise nos mercados financeiros? Porque, quando estabelecemos o paralelo natural entre a atual crise e a crise de 1929, vemos que a crise financeira de então foi o culminar de uma série de crises na agricultura, na indústria, no mercado imobiliário e, finalmente, nos mercados financeiros em todo o mundo.

JOÃO NUNES A crise atual é diferente, visto que a crise teve origem nos mercados financeiros. O problema não passa pela sofisticação dos instrumentos financeiros nem pela titularização de uma série de riscos. O problema, na minha opinião, foi a desregulamentação excessiva. Houve uma série de produtos financeiros criados sobre hipotecas feitas por bancos regionais. Estes bancos não se preocupavam minimamente com o risco de crédito dos seus clientes porque, na semana seguinte, empacotavam uma série de hipotecas e vendiam-nas a outro banco através dos chamados *Mortgage Backed Securities* ou MBS's. Este banco, por sua vez, não se preocupava muito com o produto que estava a comprar porque na, semana seguinte, empacotava esse produto financeiro com outros produtos financeiros que também tinha num novo instrumento financeiro chamado *Collateralized Debt Obligation*, ou CDO, e vendia-o a outro banco. Ora, o subjacente era sempre o mesmo: empréstimos mal concedidos. Estávamos, no fundo, a construir um castelo de cartas. O problema era a completa falta de transparência do processo essencialmente a dois níveis.

Em primeiro lugar, estamos a falar de produtos financeiros com fichas técnicas de 70 páginas completamente indecifráveis de legislação. Ou seja, lendo as fichas técnicas, era impossível compreender o funcionamento dos produtos. Em segundo lugar, e diretamente ligado à desregulamentação, a transação e a detenção



em carteira destes produtos não eram convenientemente reflectidas pelos bancos nas suas demonstrações financeiras. Quando se analisava o balanço de um banco, não se obtinha uma imagem correta da qualidade dos activos que o banco tinha em carteira nem do risco financeiro associado a esse mesmo banco. Quando a crise rebentou, criou-se uma desconfiança total no mercado interbancário, o que fez com que os mercados monetários parassem.

Pode haver sofisticação financeira mas tem de haver regulamentação. Este problema não teria existido se esses instrumentos financeiros tivessem de ser obrigatoriamente transacionados numa bolsa organizada...

GONÇALO Porque aí teriam de ser standardizados...

² Note-se que no início de setembro de 2008, a cotação das ações da Lehman Brothers estava ligeiramente acima dos dez dólares. No dia 15 de setembro de 2008, esta instituição abriu falência.

JOÃO NUNES Precisamente, pois ninguém vai comprar alguma coisa sem perceber o que é que está a comprar, a não ser que tenha a garantia de que, no dia seguinte, consegue vendê-la mais cara. Era isso que acontecia. Além disso, se isto for transacionado no mercado organizado, conseguimos saber exatamente quem comprou o quê e quem é que detém os produtos em carteira. Isto tornaria muito mais fácil perceber qual a exposição ao risco de cada entidade.

GONÇALO E hoje isso está corrigido?

JOÃO NUNES Eu acho que não. Há algumas melhorias. Por exemplo, a partir do início de 2017, todos os produtos financeiros complexos, normalmente denominados produtos estruturados, transacionados no mercado português, têm de ser acompanhados com uma ficha técnica normalizada. No entanto, continua a existir uma série de produtos estruturados que são transacionados fora de bolsa, pelo que não é de admirar que, daqui a uns anos, haja outra bolha especulativa. Além disso, existe outro problema que não foi resolvido, o problema das agências de *rating*, porque, tal como os mercados financeiros, elas são essenciais. Funcionam mal, mas são essenciais. Seria humanamente impossível ter uma estratégia de investimento com todos os títulos existentes se estes não tivessem uma notação de risco. O problema é quando essa notação é mal feita, que foi precisamente o que aconteceu na crise do *subprime*.

GONÇALO Falando agora mais sobre a Matemática Financeira e sobre o mestrado de que é responsável, podia contar-nos como é que isso apareceu?

JOÃO NUNES Eu não estive na génese do mestrado que foi uma pós-graduação no CMAF e que surgiu de uma colaboração, pelo menos, entre a FCT/UNL e a FCUL. Esse programa existiu durante um ano e depois terminou. Passados uns tempos, um colega aqui do ISCTE pôs-me em contacto com o Miguel Ramos, que na altura era presidente do Departamento de Matemática da FCUL, e com a Isabel Simão, que também trabalhava na área de Matemática Financeira, e surgiu a ideia de lançar o mestrado. Esta decisão baseou-se na experiência bem-sucedida que eles tiveram com aquela pós-graduação, tendo comprovado que existia não só interesse como mercado, e no facto de todos nós gostarmos imenso de trabalhar naquela área, pelo que o melhor de dois mun-

dos era ensinar nesse tipo de temas e porque constatámos que havia algum *deficit* de formação nessa área, quer na área do *pricing* de derivados financeiros quer na área da avaliação de riscos.

GONÇALO E é uma formação que os diferencia no mercado de trabalho...

JOÃO NUNES Não só os diferencia no mercado de trabalho como se mostra que é um assunto no qual os alunos provenientes de Matemática e de Física têm uma enorme vantagem comparativa relativamente aos alunos que vêm de Economia.

GONÇALO Quando se encontra um preço para um instrumento financeiro, encontra-se aquele que é o preço para o qual não existem oportunidades de arbitragem. Isto bate diretamente com o pressuposto de que os mercados são completos...

JOÃO NUNES Exatamente, porque caso contrário o preço não é único...

GONÇALO A pergunta natural é saber se os mercados são completos...

JOÃO NUNES Humm...

GONÇALO Empiricamente, visto que teoricamente podem ser o que nós quisermos...

JOÃO NUNES Empiricamente, eu não sei testar a hipótese dos mercados serem ou não completos. Conseguimos verificar empiricamente se são eficientes ou não, nas suas múltiplas alternativas (forma fraca, semi-fraca ou forte). O facto de os mercados não terem hipóteses de arbitragem é fácil de aceitar mas é discutível. Isto é, pode haver uma hipótese de arbitragem mas ela é rapidamente explorada e deixa de existir. Ou seja, é bastante razoável pressupor a hipótese de não-arbitragem. Aceitando isto, podemos garantir o que costuma designar-se por *Risk Neutral Measure*. A inclusão da hipótese de que os mercados são completos permite-nos mostrar que esta medida é única e, portanto, o preço de não-arbitragem é único. Não sendo completos, ao invés de ter um preço único, eu terei um intervalo de preços possíveis. Do ponto de vista matemático, o que se perde é elegância, pois tendo em conta os custos de transação se o in-

tervalo de preços for suficientemente pequeno é como se estivéssemos numa situação sem arbitragem. O mais fácil é ser agnóstico!

GONÇALO [Risos] Isto leva-nos a outro tema que aparece ligado a este. Quando comecei a estudar estes temas, foi-me sugerido pelo Professor Dias Curto que lesse o artigo do Eugene Fama, de 1965, entretanto Prémio Nobel da Economia, que por sua vez já se baseava num trabalho anterior do Mandelbrot, em que se mostra que a volatilidade dos preços poderia, por vezes, seguir um processo não baseado na distribuição normal mas em distribuições com caudas mais pesadas. Este facto, empiricamente, leva-nos a que, na prática, a volatilidade de certos ativos em certos momentos seja virtualmente infinita. Contudo, para calcular o *pricing* de um ativo, a volatilidade é essencial...

JOÃO NUNES Sim, existem mesmo derivados sobre isso. Eu posso comprar ou vender volatilidade...

GONÇALO Assim, isto não nos leva à conclusão de que a tentativa de encontrar o preço de um ativo não é uma tarefa à partida perdida?

JOÃO NUNES Boa pergunta... Se pensarmos numa opção financeira, o parâmetro determinante para sabermos o preço é de facto a volatilidade, ou seja, o desvio padrão da taxa de rentabilidade. Se eu estiver a analisar uma opção em que a maturidade ocorre daqui a três meses, aquilo que eu estou a analisar é de facto a volatilidade para os próximos três meses. Para fazermos isto ou arranjamos uma série histórica de preços, calculamos a taxa de rentabilidade do passado e assumimos que o futuro é uma continuidade histórica do passado e temos o risco de isso não acontecer, ou tentamos arranjar uma medida que seja *forward-looking*. Isto significa, basicamente, irmos buscar uma opção com a mesma maturidade sobre o mesmo ativo e, baseado no preço dessa opção, sabermos qual o valor da volatilidade de que precisamos de forma a que o valor encontrado por um modelo, por exemplo Black-Scholes, nos permita calcular esse preço. Isto é aquilo a que se chama volatilidade implícita. Basicamente, eu estou a dizer que vou com a manada. Podemos fazer algo mais se usarmos, por exemplo, o modelo de Heston e assumirmos que a volatilidade segue, ela própria, um modelo estocástico. E você pode dizer-me que vou ter o mesmo problema de especificar mal o meu

modelo. Aqui, voltamos ao início da nossa conversa em que discutimos o *Model Risk*. Isto é interessante porque no modelo mais célebre de opções, que valeu um Prémio Nobel, que é o modelo de Black-Scholes, de 1973, a volatilidade é constante, a taxa de juro é constante e a taxa de rentabilidade do ativo subjacente não tem caudas pesadas, mas sim uma distribuição normal. No entanto, eu continuo a esforçar-me para obter modelos alternativos para avaliar os mesmos contratos, ou seja, modelos com pressupostos mais realistas. Mas isto é uma luta incessante. Além disso, quando olhamos para os modelos sobre a estrutura temporal de taxas de juro, por exemplo, o modelo de Vasicek, que se baseava num processo de Ornstein-Uhlenbeck, foi muito atacado porque previa taxas de juro negativas. Hoje vamos ao mercado e o que é que encontramos? Taxas de juro negativas!

GONÇALO Uma última pergunta. E os mercados são eficientes ou não? Ou seja, o preço de um ativo financeiro contém toda informação desse produto?

JOÃO NUNES A pergunta é difícil e pergunto: qual mercado? Se estivermos a falar de um mercado com muita liquidez, com uma quantidade enorme de *players*, com um volume de negócio gigantesco, por exemplo, o mercado cambial, eu direi que sim. Se estivermos num mercado com pouca liquidez, com baixo volume de negócios, será que este mercado segue um processo de Markov? Neste caso, direi que não. Ou seja, eu não posso responder a uma pergunta geral sobre se os mercados são eficientes ou não. Esta terá sempre de ser contextualizada para um caso bem determinado.

