

50 Anos de Ensino de Econometria em Portugal*

José A. F. Machado

Faculdade de Economia, Universidade Nova de Lisboa

J. M. C. Santos Silva

ISEG, Universidade Técnica de Lisboa

25 de Julho de 2001

Resumo

A econometria é um ramo relativamente novo da economia, cuja evolução tem estado intimamente ligada ao desenvolvimento da capacidade de cálculo. A forma como a econometria tem sido ensinada reflecte tanto a juventude da área como os rápidos desenvolvimentos técnicos da segunda metade do Século XX. Neste trabalho faz-se um breve resumo da forma como evoluiu o ensino da econometria ao nível das licenciaturas em economia nas universidades portuguesas e discute-se a forma como deve ser ensinada no presente.

Palavras chave: Amostragem; Regressão.

Códigos JEL: A22, B23.

* Os autores agradecem aos colegas Carlos Bastien Raposo e José António Girão a disponibilidade para discutir a história do ensino da econometria em Portugal e todas as informações prestadas. Agradecemos também reconhecidamente aos muitos colegas que se disponibilizaram a ler a primeira versão deste trabalho e o enriqueceram com as suas sugestões e inúmeras críticas. Naturalmente, os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões aqui expressas e por eventuais incorrecções e omissões. Este trabalho não teria sido possível sem a excepcional colaboração de Ana Amaral da Biblioteca do ISEG, a quem muito agradecemos. Finalmente, os autores agradecem ainda o financiamento parcial da Fundação para a Ciência e a Tecnologia ao abrigo do programa POCTI, parcialmente financiado pelo FEDER. Endereço para correspondência: João Santos Silva, ISEG, R. do Quelhas 6, 1200 Lisboa, Portugal. Fax: 213922781. E-mail: jmcoss@iseg.utl.pt.

1. Introdução

A econometria é um ramo relativamente novo da economia, podendo o seu nascimento como área autónoma ser associado à fundação da Econometric Society em 1930. Talvez devido à sua juventude, aquilo que se entende por econometria tem evoluído rapidamente ao longo do tempo. Na sua aceção mais geral, o conceito de econometria é bastante amplo, como se pode constatar lendo o índice de qualquer número da *Econometrica*, a revista da Econometric Society. No entanto, em termos de ensino, a palavra econometria está hoje relacionada com os problemas de especificação e inferência em modelos estatísticos para fenómenos económicos. Uma vez que este trabalho se debruça sobre o ensino, também aqui usaremos a palavra econometria neste sentido mais restrito.

A evolução da econometria tem sido enorme nas últimas décadas. Vários factores têm contribuído para esta evolução, mas não há dúvida de que os avanços tecnológicos têm sido um dos principais motores deste desenvolvimento. Em particular, os avanços da informática permitem hoje que a econometria tenha à sua disposição conjuntos de dados impensáveis nos anos 30, e os meios de cálculo necessários ao seu tratamento adequado e rápido. Esta abundância e diversidade de dados levou à criação de diversas especialidades dentro da econometria, uma vez que os métodos adequados ao tratamento de um problema dependem intimamente da forma como os dados a usar no estudo foram recolhidos. As características específicas dos dados ao dispor da econometria tem também contribuído para a sua crescente autonomização em relação a outras áreas da ciência em que o recurso à estatística matemática é igualmente intenso, como a biometria, uma vez que estas outras áreas trabalham essencialmente com dados experimentais.

Os dados tratados pela econometria podem ser divididos em três grandes grupos: dados seccionais, temporais e de painel. Naturalmente, cada um destes grupos é bastante heterogéneo, sendo possível definir numerosíssimas sub-categorias. A multiplicidade de técnicas necessárias ao tratamento adequado de cada um destes tipos de dados faz com que seja hoje praticamente impossível a um investigador estar a par dos últimos desenvolvimentos em todas as especialidades dentro da econometria.

A evolução da forma como a econometria tem sido ensinada é consequência tanto da juventude da área como dos rápidos desenvolvimentos técnicos da segunda metade do Século XX. No entanto, não só em Portugal como na maioria das universidades europeias e norte-americanas, o ensino não parece ter acompanhado o ritmo a que o saber tem evoluído. Há várias razões para este desfasamento, nomeadamente relacionadas com os custos que

envolvem as alterações aos programas das disciplinas, a necessidade de constante actualização do corpo docente, a falta de manuais adequados e a tendência para a redução da carga horária dos cursos. No entanto, torna-se urgente repensar o ensino da econometria por forma a permitir que o que é ensinado nas licenciaturas continue a ser minimamente útil quer para o futuro investigador na área, quer para o economista que apenas pretende realizar ou avaliar estudos de econometria aplicada. Esta necessidade é tanto mais premente quanto é hoje possível recorrer a programas informáticos que permitem a aplicação de técnicas sofisticadas por quem não tem a mais pequena ideia do que está realmente a fazer e, portanto, não sabe interpretar os resultados obtidos. Corre-se, assim, o risco de ensinar os estudantes a encontrar respostas que não entendem a problemas que desconhecem, o que, como não é de estranhar, pode levar a inúmeras decisões incorrectas, com consequências potencialmente graves.¹

Neste trabalho faz-se um breve resumo da forma como o ensino da econometria evoluiu em Portugal e discute-se a forma como deve ser ensinada no presente. Por se considerar que esse é o ponto fundamental, concentra-se a atenção no ensino da econometria em licenciaturas em economia, não se abordando o ensino desta matéria noutras licenciaturas nem ao nível de mestrado. A estrutura do trabalho é a seguinte: no ponto 2 faz-se uma breve história do ensino da econometria em Portugal; o ponto 3 é dedicado à forma como esta disciplina é hoje ensinada nas universidades portuguesas, sendo uma forma alternativa de ensinar econometria discutida no ponto 4; por último, no ponto 5 são apresentados alguns comentários finais.

2. A evolução do ensino da econometria em Portugal

O ano lectivo de 2001/02 será o 50º ano em que são leccionadas disciplinas de econometria em licenciaturas em economia de universidades portuguesas. De facto, tanto quanto foi possível apurar, a disciplina de econometria foi introduzida pela primeira vez no plano de estudos de um curso de economia de uma universidade portuguesa na sequência da reforma de 1949 do plano de estudos do então Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras (ISCEF), tendo sido leccionada pela primeira vez no ano lectivo de 1952/53. Nesta reforma, tornaram-se obrigatórias para todos os estudantes da licenciatura em economia do ISCEF duas disciplinas de matemática. Esta alteração levou a que, pela primeira vez, na disciplina de estatística se pudesse

¹ A título de exemplo, note-se que o acidente com o vaivém espacial Challenger em 1986 é atribuído por alguns autores a um erro primário de análise de dados (veja-se Dalal, Fowlkes e Hoadley, 1989).

tratar a estatística matemática, além da habitual estatística descritiva, abrindo caminho à nova disciplina semestral de econometria.²

Pode ter-se uma ideia do conteúdo da disciplina de econometria então leccionada consultando o programa da disciplina que é apresentado por Manuel Jacinto Nunes (1953). Infelizmente, esse programa não apresenta nenhuma lista de bibliografia usada, pelo que é difícil conhecer com algum detalhe a forma como o curso foi leccionado.³ Para se conhecer melhor o conteúdo dos cursos da época pode recorrer-se à sebenta de econometria editada pela Associação Académica do ISCEF, com base nas lições de Bento Murteira no ano lectivo de 1955/56 (Murteira, 1956). Esta obra está dividida em cinco capítulos, com os seguintes temas: 1) O conceito e objectivos da econometria, 2) Elementos da teoria da procura, 3) Teoria clássica da produção, 4) Função consumo, e finalmente 5) Modelos macroeconómicos. Nos dias de hoje, a estrutura desta sebenta parece ser mais apropriada a uma disciplina de economia aplicada do que a um curso introdutório de econometria, reflectindo afinal aquela que é a génese da econometria como hoje a conhecemos. Aliás, a importância que se dá nestas lições à teoria económica está de acordo com o que era feito em livros de econometria da época, como sejam os de Gerhard Tinter (1952) e Lawrence Klein (1953).⁴

Outro aspecto que é notório nestes apontamentos é o facto de a calculatória necessária, nomeadamente à estimação do modelo de regressão linear múltipla pelo método dos mínimos quadrados, ter uma importância relativa muito pequena. No entanto, tal não é de estranhar se se recordar que as primeiras calculadoras electrónicas (de secretária!) foram introduzidas apenas uma década mais tarde. Portanto, uma vez que os meios de cálculo ao dispor dos alunos não eram adequados nem sequer à estimação de modelos relativamente simples, é natural que numa disciplina de licenciatura não houvesse lugar a esse tipo de preocupações.⁵ Esta carência é colmatada com a apresentação dos resultados de inúmeros estudos empíricos, que são cuidadosamente discutidos e interpretados.

² Na nota em que Gonçalves Pereira (1949) apresenta a revisão do plano de estudos pode ler-se: "Não nos podemos deixar de regozijar com a criação de um Curso de Econometria, matéria que se presta a estudos da maior relevância".

³ É interessante notar que o curso foi leccionado pelos professores Francisco de Paula Leite Pinto, Henri Guitton (Universidade de Dijon) e José de Castañeda (Universidade de Madrid), bem como pelo então assistente Manuel Jacinto Nunes.

⁴ Note-se no entanto que nestes manuais era possível encontrar tratados outros tópicos, como sejam a análise multivariada, a análise espectral, o cálculo numérico, e modelos de input-output, que não são de todo tratados nas lições de Bento Murteira, mas que também tipicamente não fazem parte dos manuais de econometria modernos.

⁵ A propósito das dificuldades de cálculo da altura é interessante notar que o manual de Klein (1953) contém um capítulo sobre a forma eficiente de proceder à estimação de parâmetros pelos métodos dos mínimos quadrados e da máxima verosimilhança.

Numa análise mais pormenorizada das lições de Bento Murteira verifica-se que cerca de metade da disciplina era dedicada ao estudo de problemas de microeconometria, nomeadamente à estimação de curvas de Engel e de curvas de custos. Numa segunda parte, estudavam-se modelos para dados agregados (aquilo que hoje genericamente se designa por macroeconometria), dando-se especial atenção à função consumo, que merece um capítulo próprio, e aos modelos de equações simultâneas. Curiosamente, é este último capítulo, que segue de perto o manual de Klein (1953), o que mais se aproxima de capítulos correspondentes em manuais de econometria actuais, incluindo a habitual discussão do problema da identificação e dos métodos de estimação com informação limitada e completa.

Cerca de dez anos depois de se ter iniciado o ensino da econometria em Portugal, foi publicada a primeira edição do livro *Econometric Methods* de Jack Johnston (1963), que marcou profundamente o ensino da econometria em todo o mundo, e que com a sua quarta edição (Johnston e DiNardo, 1997) continua a ser uma obra de referência em muitas universidades portuguesas e estrangeiras. Uma vez que, no essencial, a evolução do ensino da econometria foi marcada pelo estilo e substância das sucessivas edições deste livro, vale a pena analisar esta obra com um pouco de atenção.

O que distingue o livro de Jack Johnston da maioria dos seus antecessores é o facto de, como o seu nome indica, se centrar claramente nos métodos econométricos e não nas aplicações. De facto, este livro apresenta de uma forma sistemática o modelo de regressão linear múltipla, bem como uma série de tópicos que ainda hoje fazem parte da maioria dos cursos de econometria, como sejam os erros nas variáveis, autocorrelação, heterocedasticidade, multicolinearidade, variáveis artificiais e variáveis desfasadas. Naturalmente, tal como em manuais anteriores, continua a ser dada grande importância aos sistemas de equações simultâneas.

Contrariamente aos livros da década anterior, que eram claramente destinados a um público com formação mais avançada, o livro de Johnston foi escrito com o propósito de ser usado como manual em disciplinas de econometria das licenciaturas. O facto de se concentrar nos métodos econométricos permitia que numa disciplina anual de econometria fossem cobertos praticamente todos os tópicos tratados no livro, e que representavam grande parte dos métodos usados na altura. Sob este ponto de vista, este livro constituiu um grande progresso em relação ao que se passava anteriormente, não sendo de espantar que tenha ganho tanta popularidade. Naturalmente, esta alteração na forma de ensinar econometria teve custos.

Na sua edição de 1963, e contrariamente ao que era habitual, o livro *Econometric Methods* praticamente não apresenta exemplos realistas de aplicação da econometria. Como consequência, ainda que o assunto seja mencionado de passagem algumas vezes, este livro nunca discute a natureza dos dados usados pela econometria nem a forma

como estes são recolhidos, quase não distinguindo entre dados seccionais e temporais (os dados de painel não ganharam importância senão alguns anos mais tarde). De facto, quase todo o livro apresenta os métodos econométricos com base na hipótese de regressores fixos, que é praticamente insustentável em econometria aplicada. É claro que, do ponto de vista da leccionação dos métodos econométricos, esta hipótese é relativamente inócua uma vez que uma parte importante dos métodos pode ser aplicada indiferentemente nos casos de regressores fixos e de regressores estocásticos. No entanto, como se verá, esta forma de ensinar pode desviar a atenção do estudante de questões essenciais, contribuindo para a formação de algumas ideias erradas sobre o que é a econometria e sobre a forma como os seus métodos podem ser usados.

A tendência para valorizar essencialmente a mecânica dos métodos econométricos em detrimento da interpretação dos procedimentos ganhou peso nos anos 70, com a publicação da segunda edição do livro de Jack Johnston e com o surgimento das calculadoras electrónicas portáteis. Por exemplo, o manual de Johnston (1972) já não inclui o capítulo sobre erros nas variáveis, sendo o tema remetido para uma modesta secção no capítulo sobre regressores estocásticos. Este era um tópico que tinha tido algum destaque nos primeiros cursos de econometria (veja-se Murteira, 1956) e era uma das poucas oportunidades que ainda restava para alertar os estudantes para os problemas que resultam da especificidade dos dados usados em econometria. Paralelamente, o surgimento de calculadoras electrónicas portáteis veio tornar possível que os estudantes pudessem estimar pequenos modelos. No entanto, do ponto de vista prático, esta possibilidade de estimar pequenos modelos econométricos não foi muito importante, uma vez que por essa altura teve início a comercialização dos primeiros programas informáticos dedicados à econometria, significando que qualquer estudo sério de econometria aplicada seria já feito com o recurso a meios de cálculo mais sofisticados.

Apesar das suas limitações, esta forma de ver o ensino da econometria perdurou, sendo reforçada pelo surgimento da terceira edição do manual de Johnston (1984) e de outros manuais que mantinham esta separação entre, por um lado os métodos e as técnicas da econometria, e por outro os dados dos quais dependem todos os resultados obtidos. Desta forma, pelo menos até aos finais dos anos 80, era enorme o peso da calculatória quer nos cursos quer nas provas de avaliação de econometria da maioria das universidades portuguesas, sendo dado relativamente pouco peso aos exemplos de aplicações reais.

Nos anos 90, com o rapidíssimo crescimento da capacidade de cálculo posta à disposição dos estudantes, a situação alterou-se qualitativamente. De facto, desde o final da década de 80 foi-se vulgarizando a utilização de programas informáticos de econometria

nos cursos de licenciatura, proporcionando-se assim aos estudantes o contacto com ferramentas de trabalho poderosas e sofisticadas. Este avanço, que acompanhou o que se passava noutros países, permitiu dar uma formação muito mais adequada às necessidades dos futuros economistas, libertando a disciplina de econometria de uma parte substancial da calculatória até então indispensável.

Paralelamente aos avanços na capacidade de cálculo, a econometria teve um rápido desenvolvimento conceptual nas últimas três décadas.⁶ O acentuado crescimento da variedade das técnicas e a sua crescente complexidade, tornam virtualmente impossível incorporá-las numa disciplina de licenciatura, especialmente numa época em que há tendência para a redução da duração dos cursos. Todavia, e apesar das dificuldades, durante os anos 90 a maioria das disciplinas de econometria passou a dar maior ênfase a tópicos como os testes de especificação e a integrar o tratamento de temas novos como a análise da estacionaridade de séries económicas e a cointegração. Em contrapartida, continuou a ser dada relativamente pouca importância ao contexto estocástico em que se desenvolve o estudo dos modelos de regressão e à natureza dos dados económicos.

3. A situação actual

Esta secção procura caracterizar sinteticamente o ensino da econometria nas licenciaturas em economia das universidades portuguesas. As fontes de informação para esta análise foram os programas das disciplinas obrigatórias ministradas em algumas das principais escolas de economia portuguesas, a saber: Departamento de Economia da Universidade de Évora, Escola de Economia e Gestão da Universidade do Minho, Faculdade de Ciências Económicas e Empresariais da Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Economia da Universidade do Algarve, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Economia da Universidade do Porto e Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa.⁷ Convém também realçar que, como em qualquer sumário, não é aqui possível fazer inteira justiça a toda a "distribuição" de experiências que podem ser encontradas nos diferentes cursos.

Uma primeira análise das estruturas curriculares evidencia uma repartição quase equilibrada entre as licenciaturas com dois cursos

⁶ A título de exemplo, podem destacar-se o surgimento de temas novos como estimação semi e não paramétrica, o bootstrap, a cointegração, e mesmo a maior atenção dada aos testes de especificação, temas que tipicamente estavam ausentes dos manuais de econometria dos anos 80.

⁷ Esta análise não teria sido possível sem a pronta colaboração dos colegas que forneceram informações acerca dos diversos programas, aos quais muito agradecemos.

semestrais obrigatórios e as com apenas um semestre obrigatório.⁸ Naquelas não é geralmente oferecida mais nenhuma cadeira na área. Nas segundas, existe a oferta de pelo menos mais uma disciplina optativa (sendo, num caso, oferecidas três opções na área). Ainda relativamente a aspectos formais, outro facto igualmente claro é que na quase totalidade das licenciaturas, é adoptada a separação entre aulas teóricas e práticas. A carga semanal das aulas teóricas é sempre de duas aulas de 90 minutos; as aulas práticas são em número de uma ou duas, também de 90 minutos cada.

Desta análise meramente superficial pode retirar-se uma importante conclusão: não existe consenso quanto ao que deva ser o património de conhecimentos de econometria indispensável e, como tal, comum a todo e qualquer licenciado em economia, independentemente das suas especialidades ou perspectivas profissionais.

Passando a matérias mais substantivas, e para formar uma ideia sobre quais as visões desse património comum, da comparação dos diferentes programas é possível esboçar o conteúdo típico (ou modal) de dois semestres obrigatórios de econometria:

1 - Modelo Clássico de Regressão Linear

Estimador dos mínimos quadrados e suas propriedades; Regressores qualitativos; Estimadores de Máxima Verosimilhança; Testes de restrições lineares

2 - Violação das hipóteses do Modelo Clássico

Heterocedasticidade: testes e correcção; Autocorrelação: testes e correcção; Multicolinearidade; Regressores estocásticos

3 - Modelos com variáveis dependentes qualitativas e limitadas

Modelo de probabilidade linear; Probit; Logit; Tobit

4 - Modelos de equações simultâneas

Identificação; Estimação: Mínimos quadrados indirectos e em dois-passos

5 - Modelos com variáveis dependentes desfasadas

Modelos com desfasamentos distribuídos; Modelos de ajustamento parcial; Modelos com expectativas adaptativas; Modelos auto-regressivos; Variáveis integradas e cointegração

6 - Introdução à análise de sucessões cronológicas

Modelos ARIMA; Modelos VAR

Nas licenciaturas com apenas um curso semestral obrigatório, o programa corresponde fundamentalmente aos pontos 1 e 2. Os

⁸ Para esta classificação considerou-se que um curso anual é equivalente a dois semestrais.

restantes tópicos, com um ou outro ajustamento, são objecto de disciplinas opcionais para os alunos de desejem alguma especialização em econometria.

Para se ter uma ideia mais precisa do nível de profundidade com que os temas são abordados refira-se que o livro de texto mais frequentemente utilizado --- mormente quando a licenciatura contempla dois semestres obrigatórios --- é o de Gujarati (1995). Aliás, o programa acima esboçado corresponde à estrutura deste manual. O segundo livro mais adoptado, e a primeira escolha nas licenciaturas com apenas uma cadeira obrigatória, é o de Griffiths, Hill e Judge (1992).

Para completar esta análise, falta considerar um elemento que é fundamental para a caracterização do ensino da econometria: os métodos de ensino e em particular o tipo de aulas práticas e o papel da informática no ensino. Quanto a estes aspectos, os programas disponíveis não são muito esclarecedores, mas pensa-se ser justo afirmar que todas as licenciaturas requerem que os seus alunos saibam ler e interpretar os resultados de um programa informático de econometria típico, e que revelem proficiência no seu uso.

A análise do programa tipo permite extrair uma nova conclusão a que, à luz dos comentários da secção 2, se pode bem chamar a "herança de Johnston", apesar de apenas um dos cursos analisados utilizar o livro deste autor como referência. Com uma ou outra excepção, nomeadamente no que respeita à análise de sucessões cronológicas, os programas vigentes correspondem também ao programa ministrado aos autores já há mais de 20 anos. Quer sejam requeridos um ou dois semestres, predomina o ensino de métodos econométricos negligenciando-se de alguma forma o contexto em que são aplicados. O problema estatístico fulcral continua ainda a ser o modelo de regressão linear com regressores determinísticos.

É natural e adequado que cursos desta natureza tenham um pendor para métodos e técnicas. Afinal, que aplicações poderão ser ensinadas a alunos que ainda desconhecem as ferramentas essenciais para efectuar essas mesmas aplicações? Um pendor metodológico não implica, contudo, que todos os métodos ou técnicas sejam igualmente relevantes. Por exemplo, que sentido faz hoje discutir a utilização de variáveis centradas? Outro exemplo é o do estimador dos mínimos quadrados generalizado realizável: porquê ensinar modelos paramétricos de heterocedasticidade ou autocorrelação para que se "corrijam" os estimadores? Será que tais estimadores alcançam os prometidos ganhos de eficiência? Quantas vezes são utilizados em aplicações interessantes? Porque não enfatizar antes a utilização de variâncias e covariâncias robustas, que são um resultado de rotina em qualquer programa informático?

É também natural o ênfase dado à regressão média ou seja, à estimação de médias condicionais. Ao fim e ao cabo, a média é a estatística sumária de localização mais popular. Por outro lado, estes

estimadores, em modelos lineares, têm formas explícitas, sendo assim pedagogicamente adequados. Já o ênfase dado ao caso de regressores fixos em que a distribuição de valores da variável de interesse é induzida por uma componente não-observável é estranho e provavelmente desnecessário num ramo científico não-experimental como é a economia. No fundo, ensina-se os alunos de economia a analisar respostas médias a tratamentos, através de modelos lineares!

Além de irrealista, esta abordagem cria uma clivagem entre as metodologias da disciplina de estatística -- onde a recta de regressão é, tipicamente, apresentada num contexto de distribuições conjuntas de variáveis aleatórias e onde a amostragem é seriamente considerada -- e de econometria, o que muito dificulta a integração de conhecimentos. Por outro lado, não se dando a devida atenção ao processo de amostragem usado na recolha dos dados, torna-se difícil interpretar os modelos que são objecto de estudo e perde-se a noção do contexto estocástico em que a análise estatística é feita. Para além disso, não se dá aos alunos a ideia de que os métodos a aplicar dependem fortemente do processo de amostragem. Esta abordagem tem o enorme perigo de poder induzir os alunos a pensar que, independentemente da forma como os dados são recolhidos, podem sempre obter a resposta que procuram aplicando o método dos mínimos quadrados e calculando estatísticas t!

4. Um contributo para o ensino da econometria

Em face do panorama anteriormente apresentado, parece claro que urge introduzir algumas alterações na forma como actualmente a econometria é ensinada, por forma a adaptar os conhecimentos transmitidos aos estudantes àquelas que serão as suas necessidades na vida profissional. Nesta secção apresenta-se uma sugestão daquele que deve ser o património mínimo de conhecimentos de econometria que um licenciado em economia deve possuir, e que deve constituir o âmago de uma disciplina obrigatória, com duração semestral, nesta área. Definindo-se apenas o património mínimo, naturalmente não são cobertos muitos temas fundamentais que seria desejável tratar, principalmente para alunos que desejem uma maior especialização nestas matérias. No entanto, parece preferível tratar mais profundamente um número mais reduzido de tópicos, explicando claramente as limitações do que é ensinado, do que tentar cobrir um programa mais vasto à custa duma menor compreensão dos problemas fundamentais. Havendo essa possibilidade, este património mínimo deverá ser incrementado em disciplinas adicionais (de opção ou não), que permitam cobrir alguns dos pontos excluídos do curso base.

Numa época em que o conhecimento avança a uma velocidade extraordinária, grande parte do que é aprendido numa licenciatura torna-se obsoleto em poucos anos. Como fica claro do que atrás foi dito, este fenómeno é particularmente agudo em econometria. A única

forma de combater esta obsolescência precoce dos ensinamentos consiste em reforçar o conhecimento dos estudantes daqueles que são os princípios básicos da área e que, apesar de não serem imutáveis, se espera que permaneçam relativamente estáveis a médio prazo. Por outro lado, a facilidade com que hoje se podem aplicar técnicas econométricas muito sofisticadas torna crucial que seja bem claro para os estudantes aquilo que não sabem e que portanto não devem aplicar, por mais fácil que seja obter o resultado usando uma das opções no menu do programa informático estudado na disciplina. Estas duas ideias, a compreensão dos princípios básicos do problema e a definição clara dos limites do conhecimento, são as linhas orientadoras da definição do conjunto mínimo de conhecimentos que deve integrar qualquer curso de econometria, e que seguidamente se apresenta.

A primeira ideia que parece fundamental transmitir aos estudantes de econometria é a de que o funcionamento da economia dá origem a variáveis aleatórias (pelo menos do ponto de vista do analista), cujo comportamento e as interrelações são interessantes do ponto de vista da teoria económica, e que a econometria fornece os métodos para proceder a esse estudo. Os aspectos de interesse a estudar podem ser muito variados, mas a este nível devem ser entendidos como certos parâmetros, quer de modelos estatísticos essencialmente descritivos, quer de modelos económicos estruturais. Em qualquer caso, estes parâmetros correspondem a determinadas características da distribuição conjunta da variável dependente e das variáveis explicativas do problema em análise. Portanto, o objectivo da econometria é o de caracterizar, pelo menos parcialmente, essa distribuição conjunta.

Ainda que os modelos estruturais de equações simultâneas sejam os que melhor identificam a econometria como área de conhecimento autónoma, a sua maior complexidade resultante da necessidade de incorporarem restrições impostas pela teoria económica torna-os pouco adequados para uma disciplina introdutória de econometria, pelo que o seu estudo deverá ser reservado para uma altura posterior. Assim, parece preferível centrar o primeiro curso desta matéria na análise de modelos de regressão, entendidos como o estudo de características de distribuições condicionais como função das variáveis condicionantes (veja-se Manski, 1988, pag. 27). Naturalmente, devem expor-se claramente aos estudantes as limitações destes tipos de modelos, nomeadamente para descrever fenómenos económicos mais complexos em que esteja presente o problema da simultaneidade. Apesar de todas as suas limitações, os modelos de regressão entendidos neste sentido são suficientemente ricos para proporcionar muitos exemplos de aplicações interessantes, quer no âmbito da previsão, quer mesmo na compreensão de fenómenos económicos importantes e na avaliação de políticas.

Uma segunda restrição que deve ser feita quanto aos modelos a considerar num primeiro curso de econometria diz respeito às possíveis

regressões que podem ser estudadas. Como foi dito anteriormente, parece adequado restringir o estudo ao caso da regressão em média uma vez que, no caso de modelos lineares, o estimador tem uma forma explícita sendo, portanto, pedagogicamente conveniente. No entanto, deve alertar-se os estudantes para o facto de este ser um de entre muitos tipos de regressão possíveis e que, apesar de ser o único método estudado, não é de forma alguma o melhor no sentido absoluto do termo.

Tendo estabelecido o objecto de estudo da econometria e focado o interesse da disciplina introdutória no estudo da regressão em média, é altura de discutir a forma de obter informação sobre a distribuição condicional em causa, de modo a que seja possível estudar as suas características de interesse. Supõe-se que os estudantes tenham frequentado anteriormente uma disciplina de estatística em que o tema da amostragem tenha sido discutido, dando ênfase à amostragem aleatória simples (AAS). Deve deixar-se bem claro que este tipo de amostragem tem uma utilidade relativamente limitada para estudos econométricos reais, e que as amostras disponíveis são frequentemente de natureza diferente. Neste ponto é importante notar que a amostra disponível pode ter sido recolhida por métodos que se afastam da AAS, quer devido a mecanismos de estratificação, quer por não ser respeitada a exigência de independência entre observações que é requisito da AAS. Esta é a altura para distinguir entre estudos com dados seccionais, onde a AAS pode ser usada, e os estudos com dados temporais, onde a AAS é praticamente impossível. No entanto, deve enfatizar-se que dados seccionais não são sinónimo de AAS, e que há que ter em conta a possível estratificação da amostra, distinguindo-se entre a estratificação pelas variáveis explicativas (de que os regressores fixos são um caso particular), e a estratificação por funções da variável dependente (podendo mencionar-se como exemplos a truncagem, a selectividade e a não resposta). Uma vez que o caso de estratificação por funções da variável dependente exige geralmente métodos de estimação relativamente complexos, o seu estudo não deve prosseguir no âmbito deste curso. Quanto ao caso das séries temporais, uma adequada compreensão das características da amostra exige um mínimo de conhecimentos sobre processos estocásticos, que os estudantes de economia tipicamente não têm. Por isso, o seu estudo deve igualmente ser deixado para uma oportunidade posterior. Desta forma, tirando partido dos conhecimentos adquiridos previamente, deve limitar-se o campo de estudo aos casos de amostragem aleatória simples e de estratificação pelas variáveis explicativas.

Depois de coberta esta parte da matéria, que deve ser vista como muito mais do que uma simples introdução ao curso, chega-se finalmente ao ensino dos métodos econométricos. Aqui o principal objectivo é fornecer aos estudantes os conhecimentos que permitam executar e interpretar correctamente estudos econométricos simples, com recurso a um programa informático adequado. Portanto, a

calculatória subjacente à análise deve ser estudada valorizando essencialmente a sua interpretação, evitando-se a sua utilização de uma forma mecânica. Passando a uma descrição mais detalhada dos tópicos que devem ser abordados nesta parte do curso, pode começar-se o estudo pelo habitual modelo de regressão múltipla e pelo método dos mínimos quadrados, que é o estimador privilegiado dos parâmetros do valor esperado condicional. Neste ponto, devem ser cobertos os tópicos essenciais como o estudo detalhado das hipóteses do modelo, as propriedades dos estimadores (em amostras finitas e assintóticas), a estimação por intervalos de confiança e os testes de hipóteses.⁹ Uma vez dominado o modelo básico, devem analisar-se algumas extensões importantes, como a introdução de variáveis qualitativas, a previsão, e o estudo de modelos não lineares nas variáveis, interpretando-se cuidadosamente o significado dos parâmetros nestes casos. Finalmente devem ser estudadas as consequências do afastamento das hipóteses básicas do modelo, nomeadamente possíveis não-linearidades resultantes de uma inadequada especificação da forma funcional, e a existência de heterocedasticidade. No caso da heterocedasticidade deve enfatizar-se que ela é frequentemente uma característica importante da população e que geralmente não é interessante procurar modelos homocedásticos ou "corrigir" os estimadores dos parâmetros do valor esperado condicional do seu efeito, havendo naturalmente excepções.

Havendo algum tempo disponível,¹⁰ e atendendo às capacidades de computação hoje disponíveis, o estudo da estimação de modelos não lineares (por exemplo para variáveis dependentes fraccionárias ou binárias) não deve ser excluído à partida. Aliás, este tipo de modelos é particularmente interessante por fornecer uma oportunidade para estudar um caso em que a heterocedasticidade tem um papel importante. Seria ainda interessante regressar ao tópico da natureza dos dados disponíveis, estudando-se o papel das observações influentes, os erros de medida, as consequências de se usarem dados recolhidos por outros tipos de amostragem e possivelmente o caso em que se dispõe de múltiplas amostras seccionais independentes.

Naturalmente, o estudo de todos estes tópicos deve ser acompanhado por aulas práticas que permitam aos estudantes contactar com dados reais e programas informáticos adequados.

Dadas as diferenças entre a abordagem ao ensino da econometria aqui proposta e os programas típicos das disciplinas introdutórias de

⁹ A este respeito convém notar que a hipótese de normalidade, ainda que possa ser introduzida para facilitar a exposição de parte da inferência, deve ser abandonada bastante cedo.

¹⁰ Caso não seja oferecido qualquer outro curso nesta área, nem mesmo como disciplina optativa, o tempo restante poderá ser usado para familiarizar os alunos com os rudimentos da análise econométrica de séries temporais, nomeadamente destacando as características peculiares do processo de amostragem usado e as suas consequências para a modelização econométrica.

econometria leccionadas em Portugal, torna-se claro que os manuais actualmente usados como bibliografia dessas disciplinas não são adequados se se quiser adoptar a via aqui exposta. É claro que a escolha da bibliografia adequada depende não só dos programas adoptados, como do gosto pessoal do responsável da disciplina. Portanto, a escolha da bibliografia a utilizar é em grande parte uma decisão pessoal, não fazendo sentido apresentar aqui uma recomendação nesse sentido. No entanto, salienta-se que a primeira parte do manual de Wooldridge (2000) cobre razoavelmente os tópicos propostos, proporcionando ainda um vasto leque de exercícios usando dados reais e interessantes. O notável livro de Goldberger (1991) é igualmente uma referência importante, ainda que a um nível mais avançado.

Foi dito anteriormente que os actuais cursos de econometria essencialmente ensinam os alunos a analisar respostas médias a tratamentos, através de modelos lineares. Com a orientação aqui exposta, pretende-se atingir três objectivos. Em primeiro lugar, os estudantes devem ter a noção de que, por mais sofisticada que seja a técnica usada, os resultados obtidos não poderão ser melhores do que é permitido pela qualidade dos dados. Em segundo lugar, pretende-se que os estudantes aprendam a analisar respostas médias no contexto de AAS, através de modelos lineares ou não lineares. Finalmente, é importante transmitir a ideia de que esta é apenas uma pequena parte dos conhecimentos econométricos de que poderão vir a necessitar.

É claro que um curso que não contempla tópicos tão importantes como o estudo de modelos de equações simultâneas e o estudo de modelos econométricos para séries temporais é muito limitado e seguramente insuficiente para quem pretenda fazer econometria aplicada. No entanto, espera-se que uma disciplina que siga a abordagem aqui descrita permita aos estudantes compreender o essencial da econometria e, deixando bem claras as limitações do que foi ensinado, motivar os mais interessados a frequentar cursos adicionais nesta área. Um curso com estas características pressupõe claramente que os planos de estudo contemplam uma ou mais disciplinas na área, ainda que eventualmente optativas. Em apenas um semestre, não é possível cobrir uma gama de tópicos tão vasta com a profundidade suficiente para habilitar os estudantes a analisar ou efectuar estudos de econometria aplicada, excepto os mais simples.

5. Observações finais

O tom por vezes crítico das secções anteriores, não deve ofuscar um balanço muito positivo do ensino da econometria em Portugal nestes quase 50 anos, fruto do trabalho, dedicação e mérito de muitos mestres e colegas.

Uma parte importante deste trabalho está estruturada em torno das sucessivas edições do manual de Jack Johnston, e das consequências

que a sua utilização teve no ensino da econometria. Apesar de todas as críticas, este foi um livro revolucionário para a época e que ajudou a formar gerações de econometristas em todo o mundo.¹¹ Pela sua elegância e rigor, as diversas edições de *Econometric Methods* contribuíram seguramente para a actual pujança da econometria a nível mundial.

Ao nível nacional, não pode também ser ignorado o trabalho de muitos mestres e colegas que ao longo do tempo, e seguindo a tradição iniciada por Bento Murteira, escreveram manuais, sebatas, ou simples cadernos de exercícios, com o intuito de facilitar e melhorar o ensino e a aprendizagem da econometria. Não se citam os nomes dos que colaboraram nesta tarefa, uma vez que, por nossa ignorância, as omissões seriam inevitáveis. Fruto destas contribuições, e do esforço de todos os que ensinaram econometria em Portugal ao longo destes 50 anos, nasceu uma activa comunidade de investigação na área da econometria teórica e aplicada, cujo trabalho começa já a ter alguma visibilidade internacional. Esperamos que esta actividade de investigação se fortaleça, e que o seu trabalho tenha reflexos positivos no ensino, nomeadamente contribuindo para sua a constante actualização.

Referências

- Dalal, S.R.; Fowlkes, E.B. e Hoadley, B. (1989). "Risk Analysis of the Space Shuttle: Pre-Challenger Prediction Failure", *Journal of the American Statistical Association*, 84, 945-957.
- Goldberger, A. (1991). *A Course in Econometrics*. Harvard University Press, Cambridge (MA).
- Gonçalves Pereira, A. (1949). "O Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras. A Recente Reforma de Estudo", *Economia e Finanças, Anais do Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras*, 17, 445-447.
- Griffiths, W.; Hill, C. e Judge, G. (1992). *Learning and Practicing Econometrics*, John Wiley & Sons, New York (NY).
- Gujarati, D.N. (1995). *Basic Econometrics*, 3ª ed., McGraw-Hill Inc., New York (NY).
- Johnston, J. (1963). *Econometric Methods*, McGraw-Hill, New York (NY).
- Johnston, J. (1972). *Econometric Methods*, 2ª ed., McGraw-Hill, New York (NY).

¹¹ O manual de Johnston (1972) é um livro ao qual ambos os autores muito devem, e do qual guardam uma muito grata recordação, pois foi por ele que estudaram econometria durante as suas licenciaturas.

- Johnston, J. (1984). *Econometric Methods*, 3ª ed., McGraw-Hill, New York (NY).
- Johnston, J. e DiNardo, J. (1997). *Econometric Methods*, 4ª ed., McGraw-Hill, New York (NY).
- Klein, L.R. (1953). *A Textbook of Econometrics*, Row, Peterson and Company, Evanston (IL).
- Manski, C.F. (1988). *Analog Estimation Methods in Econometrics*, Chapman and Hall, New York (NY).
- Murteira, B.F. (1956). *Econometria*, 1º Curso, Associação Académica do ISCEF, Lisboa.
- Nunes, M.J. (1953). "Lições de Econometria no Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras", *Economia e Finanças*, Anais do Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras, 21, 238-241.
- Tinter, G. (1952). *Econometrics*, John Wiley & Sons, New York (NY).
- Wooldridge, J.M. (2000). *Introductory Econometrics, A Modern Approach*, South-Western College Publishing, Cincinnati, (OH).