



Nova Economia

ISSN: 0103-6351

ISSN: 1980-5381

Nova Economia

Fonseca, Nino; Sánchez-Rivero, Marcelino  
Causalidade em economia com séries temporais: uma visita guiada desde a Antiguidade Clássica  
Nova Economia, vol. 30, núm. 3, 2020, Setembro-Dezembro, pp. 999-1027  
Nova Economia

DOI: 10.1590/0103-6351/4931

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=400466088010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://redalyc.org)

UABM [redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Informação Científica Redalyc  
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal  
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# Causalidade em economia com séries temporais: uma visita guiada desde a Antiguidade Clássica

*Causality in economics with time series data: a guided tour since Classical Antiquity*

Nino Fonseca <sup>(1)</sup>

Marcelino Sánchez-Rivero <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto Politécnico de Viana do Castelo

<sup>(2)</sup> Universidade da Extremadura

## Abstract

This paper frames the study of causality in economics, with time series data, within the broader context of the philosophical question of causality. To that purpose, we demonstrate that the spectrum of existing approaches in Economics results from the responses that have been given, so far, to the ontological, epistemological and pragmatic problems of causality within this discipline. We further conclude that, far from being the only possible, correct or adequate answer, the ubiquitous Granger causality is just one of those answers. In a broader perspective, our work provides a concise but articulated and historically grounded view of the origins, evolution, and problematics of the analysis of causality in Economics.

## Keywords

causality, Granger causality, Cowles Commission, philosophy of science.

**JEL Codes** B11, B12, B13, B23, C32.

## Resumo

*Este artigo enquadra o estudo da causalidade em Economia, com dados em série temporal, no contexto mais abrangente da análise filosófica da causalidade. Para o efeito, demonstramos que o espectro de abordagens existentes em Economia resulta das respostas que já foram dadas, até agora, aos problemas ontológico, epistemológico e pragmático da causalidade no âmbito específico dessa disciplina. Concluímos ainda que longe de ser a única resposta disponível, correta ou adequada, a onipresente causalidade à Granger constitui apenas uma das várias respostas possíveis. Numa perspectiva mais geral, nosso objetivo é proporcionar uma visão concisa, mas ao mesmo tempo articulada e historicamente fundamentada acerca das origens, evolução e problemática da análise da causalidade em Economia.*

## Palavras-chave

*causalidade, causalidade à Granger, Comissão Cowles, filosofia da ciência.*

**Códigos JEL** B11, B12, B13, B23, C32.

## 1 Introdução

Nas últimas três décadas assistiu-se à proliferação de estudos empíricos subordinados à análise de relações de causalidade à Granger. Essa proliferação de estudos, associada à equivalente multiplicação da utilização do termo “causal”, fez passar a ideia de que a noção de causalidade proposta por Granger esgota o leque de possibilidades existentes, pelo menos no que diz respeito à análise de séries temporais. Nada podia estar mais longe da verdade. Nem sequer é verdade que a abordagem econométrica tradicional, popularizada pelos trabalhos da Comissão Cowles, tenha sido definitivamente ultrapassada ou constitua a única alternativa possível à abordagem causal de Granger-Sims.

Neste artigo propomo-nos a analisar essas questões. Para o efeito, começamos por descrever as principais abordagens filosóficas contemporâneas à causalidade, demonstrando em que medida elas emanam das abordagens fundacionais de Aristóteles e de David Hume. Paralelamente, explicamos como é que essas abordagens contemporâneas respondem aos problemas ontológico, epistemológico e pragmático da causalidade (seção 2).

Em seguida, explicamos em que medida as abordagens causais em Economia, sobretudo as duas situadas em posições opostas, nomeadamente a estrutural e a de Granger-Sims, resultaram de uma tentativa de responder aos problemas ontológico, epistemológico e pragmático da causalidade no contexto da ciência econômica (seção 3). Demonstramos que a consequência natural dessas respostas é a profusão de abordagens causais nessa disciplina e explicitamos as interligações existentes entre elas (seção 4).

Na seção 5 apresentamos as nossas principais conclusões. Por um lado, situamos a causalidade à Granger no âmbito mais alargado da análise de relações causais em Economia com séries temporais. Por outro lado, e em resultado da análise empreendida ao longo de todo o texto, descrevemos o alcance e as limitações desse conjunto de abordagens causais. Terminamos com um conjunto de recomendações para as práticas de investigação empírica.

## 2 Tipos de causalidade: uma discussão filosófica bimilenária

## 2.1 Níveis de análise filosófica do problema da causalidade

A busca de explicações causais para os fenômenos observados não é um exclusivo da Economia. Pelo contrário, é uma atitude que subjaz ao próprio empreendimento científico desde as suas origens mais remotas, no contexto da Filosofia. Na linguagem corrente, uma “causa” é a “razão de ser, a explicação, o motivo ou aquilo que faz com que algo aconteça” (*Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*) e a “causalidade” é a “relação que une a causa ao efeito” (*Larousse Enciclopédia Moderna*). No âmbito da Filosofia o problema da causalidade é analisado em pelo menos três níveis: ontológico, epistemológico e pragmático (Brady, 2008).

Do ponto de vista ontológico, trata-se de saber qual é o significado exato da expressão “X causa Y”. Ao fim e ao cabo, o que são “causas”? Qual é a natureza de (ou seja, o que é) uma relação causal? Requer-se, assim, uma definição operacional de causalidade. Mas mesmo supondo que uma tal definição exista, coloca-se ainda o problema epistemológico da causalidade: como é que podemos inferir a existência de relações causais a partir de observações empíricas? Descortinar a existência de relações causais pode ser muito difícil, especialmente em contextos não experimentais (Williamson, 2007). Finalmente, existe um problema pragmático, especialmente relevante para efeitos de intervenção, que é o de saber se as relações causais presumivelmente identificadas são estáveis e úteis (Price, 2001).

As diferentes respostas aos problemas mencionados definem as diferentes abordagens da filosofia da ciência à causalidade. Dentro dessas abordagens temos, por um lado, os contributos basilares de Aristóteles (385 a.C. – 322 a.C.) na Antiguidade e de David Hume (1711-1776) no Iluminismo e, por outro lado, as abordagens contemporâneas de natureza probabilística (Reichenbach, 1956; Suppes, 1970), mecanicista (Salmon, 2000), contrafactual (Lewis, 1973a; 1973b), condicional (Mackie, 1974) e pela manipulabilidade (Gasking, 1955; Pearl, 2000; Woodward, 2003).

## 2.2 Referências fundamentais: Aristóteles e David Hume

Platão (429 a.C. – 347 a.C.), discípulo de Sócrates (469 a.C. – 399 a.C.), no seu *Fédon*, dá início a uma tradição segundo a qual o chamado “inquérito sobre a natureza de (...)” consiste na busca das causas de cada coisa ou fe-

nômeno. Dentro dessa tradição, a busca das “causas” corresponde à busca de respostas para a questão “porquê?” (Falcon, 2015). Aristóteles (c. 350 a.C. a, b, c) é um continuador dessa tradição, a partir da qual elabora a sua teoria da causalidade, que expõe em três obras: *Analíticos Posteriores*, *Física* e *Metafísica*. Assim, de acordo com Aristóteles, o conhecimento adequado de algo apenas ocorre quando conseguimos explicá-lo, e essa explicação exige (embora nem sempre) a identificação das respectivas causas (*Analíticos Posteriores*, Livro I, Parte 2).

Aristóteles (*Metafísica*, Livro V, Parte 2; *Física*, Livro II, Parte 3) distingue quatro causas que, na verdade, são quatro explicações que permitem responder à questão “porquê” de formas distintas, mas complementares. Essa abordagem é geral, no sentido em que pode ser aplicada a qualquer situação que requeira uma explicação, incluindo os fenômenos naturais, a ação humana ou a produção artística. Assim, um determinado fenômeno pode ter uma causa material, uma causa formal, uma causa eficiente e uma causa final. A causa material é a matéria física a partir da qual algo é feito (e.g. o bronze a partir do qual uma estátua é feita); a causa formal diz-nos o que é que se pretende que algo venha a ser ou tenha sido planeado para ser (e.g. a forma final da estátua); a causa eficiente é a entidade externa a partir da qual a mudança tem início (e.g. o artesão, ou melhor, a arte de fundição da estátua); a causa final corresponde ao propósito, à finalidade ou ao fim para o qual algo é suposto servir (e.g. a finalidade da estátua).

A perspectiva de Aristóteles é, pois, a seguinte: em cada caso existe uma causa que é a causa primária ou principal que temos que conhecer para um conhecimento adequado desse caso; onde existe uma causa final, essa é a causa que temos que conhecer, mas onde essa causa não existe, o conhecimento da causa eficiente preencherá esse papel (*Metafísica*, Livro VIII, Parte 4). As restantes causas, material e formal, apenas precisam ser invocadas quando as outras duas não existem.

Depois de Aristóteles e até David Hume, não é excessivo dizer que as discussões acerca da causalidade estavam confinadas a interpretações das quatro causas. São Tomás de Aquino (1225-1274), Nicolau Maquiavel (1469-1527) e Francis Bacon (1561-1626) são, provavelmente, alguns dos autores que mais se destacam (White, 2013).

As abordagens modernas à causalidade têm origem nos trabalhos de David Hume, nomeadamente o *Tratado da natureza humana* e a *Investigação sobre o entendimento humano*, obras publicadas em 1738 e 1748, respectiva-

mente (Morris e Brown, 2015). O essencial da teoria da causalidade de David Hume é apresentado no Livro I, Parte III, Seção XV do *Tratado* (embora toda a Parte III, intitulada “Do Conhecimento e da Probabilidade”, aborde vários outros aspectos dessa teoria). Aqui, Hume apresenta as oito formas de avaliar se duas coisas podem ser vistas como correspondendo, respectivamente, a uma causa e a um efeito.

Das oito formas de avaliação de relações causais sugeridas por Hume, as três primeiras são destacadas habitualmente quer pelos filósofos quer pelos economistas estudiosos da causalidade (Hoover, 2008): (1) a causa e o efeito são contíguos no tempo e no espaço; (2) a causa antecede o efeito; (3) existe uma conjunção constante entre a causa e o efeito, sendo esta a qualidade que constitui a relação de causalidade. Assim, por outras palavras, de acordo com Hume a causalidade tem duas características fundamentais. Por um lado, as causas são assimétricas, ou seja, se  $X$  causa  $Y$ ,  $Y$  não causa  $X$ , sendo a sucessão temporal um indicador dessa assimetria. Por outro lado, as causas são efetivas, o que significa que uma causa tem que se distinguir de uma correlação acidental e conduzir ao seu efeito. Ou seja, têm que estar presentes, na relação causal, a “contiguidade espacial” (*i.e.* o fato de os acontecimentos  $X$  e  $Y$  tocarem-se, como duas bolas de bilhar) e a “conexão necessária” (*i.e.* o fato de o movimento de  $Y$  ser uma consequência necessária do movimento de  $X$ ).

A tese fundamental de Hume é a de que uma relação causal qualquer nunca pode ser conhecida *a priori*, através do raciocínio puro, mas tão somente por meio da experiência. Ou seja, as relações causais não resultam da dedução lógica ou matemática a partir de primeiros princípios (*i.e.* axiomas, postulados ou proposições fundacionais). Antes, apoiam-se na experiência sensorial direta, em resultado da observação de sequências temporais particulares.

Assim, na perspectiva de Hume, aquilo que tomamos como “conexões necessárias” na inferência causal são, tão somente, meros hábitos de pensamento. Embora o hábito criado através da experiência constitua um guia imprescindível para a vida prática, ele não constitui, em si, um princípio racional. Podem, na verdade, existir “conexões necessárias” entre as causas e os efeitos, mas para Hume podemos nunca vir a saber em que consistem essas “conexões necessárias”.

## 2.3 Abordagens filosóficas contemporâneas à causalidade

Muitos filósofos posteriores (*e.g.* Immanuel Kant, Arthur Schopenhauer e John Stuart Mill) discordam das perspectivas de Hume relativamente à análise causal, mas essas perspectivas, juntamente com a definição de causalidade apresentada no *Inquérito*,<sup>1</sup> foram fundamentais para o estabelecimento da agenda acerca desse tema (Psillos, 2005). É desses contributos que nascem as abordagens filosóficas contemporâneas à causalidade: mecanicista, probabilística, condicional, contrafactual e pela manipulabilidade.

A causalidade mecanicista recebe inspiração direta das ciências naturais, na medida em que interpreta a causalidade como algo que diz respeito a processos físicos que estabelecem ligações entre causas e efeitos (Salmon, 2000). Ou seja, a abordagem mecanicista interpreta as afirmações causais como sendo aquelas que dizem alguma coisa relativamente a esses processos. Trata-se, por isso, de uma interpretação física da causalidade, cuja principal limitação é a sua reduzida aplicabilidade (Williamson, 2007).

A causalidade probabilística tem um âmbito mais alargado do que a abordagem mecanicista e diz respeito às teorias que têm como objetivo comum caracterizar a relação entre a causa e o efeito através da utilização das ferramentas das teorias das probabilidades. A ideia central por detrás das teorias causais probabilísticas é a de que as causas alteram as probabilidades dos seus efeitos (Hitchcock, 2012). Essa perspectiva vai buscar as suas bases filosóficas na primeira parte da definição de David Hume (1748). De acordo com essa perspectiva, afirmar que “*X* causa *Y*” corresponde a afirmar que “objetos suficientemente parecidos com *X* estão regularmente ou habitualmente associados a *Y*”.

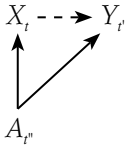
O fundamento da abordagem probabilística reside no “princípio da causa comum” de Reichenbach (1956): se duas variáveis estão dependentes probabilisticamente, então uma causa a outra, ou existe uma causa comum que, com efeito, separa ou anula essa dependência. Essa abordagem foi, posteriormente, desenvolvida em filosofia da ciência por Patrick Suppes (1970), de acordo com o qual um evento  $X_t$  no momento  $t$  causa *prima facie* (*i.e.* à primeira vista) um evento  $Y_{t'}$  no momento  $t'$ , com  $t < t'$ , se a probabilidade condicional de  $Y_{t'}$  dado  $X_t$  é superior à de  $Y_{t'}$  sozinho.

---

<sup>1</sup> “We may define a cause to be an object, followed by another, and where all the objects similar to the first are followed by objects similar to the second. Or in other words, if the first object had not been, the second never had existed” (Hume, 1748).

Formalmente, diz-se que  $X_t$  é uma causa de  $Y_{t'}$  com  $t < t'$  se e só se:

- $P(Y_{t'} | X_t) > P(Y_{t'})$ ;
- Não existe nenhum outro acontecimento  $A_{t''}$ , ocorrido num momento  $t''$ , anterior ou simultâneo a  $t$ , tal que  $P(Y_{t'} | X_t \wedge A_{t''}) = P(Y_{t'} | A_{t''})$ , com  $t'' \leq t < t'$ , ou seja, não pode acontecer o seguinte:



A evidência probabilística, em muitos casos, não é suficiente para alegar a existência de uma relação causal, devido à natureza das condições sob as quais um determinado objeto causa outros. Aqui, o expoente de referência é o contributo de John L. Mackie (1974), que fala em causas “contributivas”, ou seja, causas que ajudam a produzir um efeito, mas que, por si sós, não o conseguem determinar.

Partindo da distinção entre condições necessárias e condições suficientes, Mackie (1974) defende que quando utilizamos a expressão “causa” na linguagem corrente referimo-nos, na verdade, à verificação da condição INUS – do inglês “*insufficient but non-redundant part of a condition which is, itself, unnecessary but sufficient for the occurrence of the effect*”. Ou seja,  $X$  é uma causa de  $Y$  se  $X$  for uma condição insuficiente, embora seja parte não redundante de uma condição desnecessária, mas suficiente de  $Y$ :

$$[(A \wedge B \wedge X) \vee (D \wedge F \wedge G) \vee (H \wedge I \wedge J)] \Rightarrow Y$$

Para exemplificar, se supusermos que  $Y$  designa o evento “incêndio doméstico”, é possível definir várias combinações (ou seja, várias condições desnecessárias, mas suficientes) de fatores suscetíveis de causar  $Y$ . Assim, se  $X$  corresponder ao evento “fuga de gás”, e  $A$  ao evento “faísca resultante de contato elétrico” (por exemplo, ao ligar um interruptor), podemos dizer que  $X$  é uma causa de  $Y$  na medida em que constitui uma condição insuficiente, embora não redundante, de uma condição (ou seja, de uma combinação de fatores) desnecessária, mas suficiente – dada por  $(X \wedge A)$  – para deflagrar um incêndio.



A abordagem contrafactual, que também pode ser vista como condicional, reduz as relações entre causas e efeitos a condicionais subjuntivas: *X* é uma causa direta de *Y* se e só (Williamson, 2007):

- Se *X* ocorre, *Y* ocorre (ou a sua probabilidade de ocorrência aumenta significativamente); e
- Se *X* não ocorrer, *Y* não ocorre (ou a sua probabilidade de ocorrência diminui significativamente).

Essa abordagem, que encontra os seus fundamentos filosóficos na segunda parte da definição de Hume, “(...) *if the first object had not been, the second never had existed*”, tem em Lewis (1973a; 1973b; 1973c, 1986a; 1986b), Paul Holland (1986) e Rubin (1974) alguns dos seus principais causídicos.

Finalmente, temos a abordagem da causalidade pela manipulabilidade, de acordo com a qual as causas são expedientes que permitem manipular efeitos (Pearl, 2000; Woodward, 2003): *X* é uma causa de *Y* se e só se for possível manipular *X* de modo a induzir alterações em *Y*. Essa abordagem baseia-se no conceito de “agência”, que traduz a capacidade de um determinado agente, humano ou não, intervir no mundo. Nesse sentido, as relações são analisadas em termos da capacidade de os agentes alcançarem os seus objetivos através da manipulação das respectivas causas (Williamson, 2007).

### 3 A causalidade na transição da Filosofia para a Economia

#### 3.1 Questões ontológicas, epistemológicas e pragmáticas revisitadas

Da discussão levada a cabo na seção anterior fica claro que existe uma tradição filosófica, que recua até Aristóteles, segundo a qual o conhecimento científico deve ser, sobretudo, conhecimento “causal”, ou seja, conhecimento acerca das relações entre as causas e os respectivos efeitos. David Hume é um herdeiro dessa tradição e o seu conterrâneo e amigo Adam Smith também (Morris e Brown, 2015), fato por demais evidente através do título da obra considerada fundadora da ciência econômica, *Inquérito sobre a natureza e as causas da riqueza das nações* (Smith, 1776). Aliás, durante todo o período clássico (séculos XVIII, XIX e início do século XX) a ciência econômica, designada então por “Economia Política”, é uma disciplina

subordinada ao estudo dos fatores que, direta ou indiretamente *causam*, influenciam ou contribuem para a criação de riqueza. Isso não significa que o papel da causalidade, em Economia alguma vez tenha sido consensual. Muito pelo contrário, sempre existiram discordâncias nos níveis ontológico, epistemológico e pragmático.

As questões de natureza ontológica raramente são abordadas pelos economistas praticantes, mas tão somente pelos filósofos da Economia (Hoover, 2008). Dentro do leque de possíveis questões destacam-se as seguintes (Mäki, 2008; Reiss, 2012): qual é o significado do termo “causa”? As relações causais são entidades cuja existência é independente do observador? Existe um conceito único de causalidade? Como é que os fatores causais se relacionam com os fatores não causais? Os fatores causais são redutíveis a fatores não causais ou são independentes uns dos outros? Precisamos de noções causais no discurso científico? Existindo várias noções de causalidade, qual delas se adequa à Economia?

Essas questões são interessantes e altamente relevantes, de onde facilmente se depreende que respostas diferentes terão, seguramente, implicações práticas no nível da análise causal também diferentes. Por exemplo, Russell (1913) e Mach (1886; 1896; 1905) chegaram a defender, no início do século XX, que o conceito de causalidade não era suscetível de permitir uma abordagem científica adequada.<sup>2</sup>

No contexto da Economia, a posição de Russell e Mach implicaria limitarmos-nos a explicações baseadas na análise de relações matemáticas funcionais entre as variáveis econômicas, tais como entre o consumo e o rendimento, embora sem recorrer a interpretações causais (Reiss, 2007). Do ponto de vista empírico, significaria contentarmos-nos com a descoberta de correlações estatisticamente significativas entre variáveis como as enunciadas, entre outras afins.

Do ponto de vista epistemológico, algumas questões em destaque, com relevância para a Economia, são as seguintes: como é que adquirimos conhecimento acerca das relações causais? Como é que as práticas econométricas permitem detectar as relações causais? O que torna um processo de inferência causal em Economia correto? Na perspectiva de Reiss (2013), o problema da inferência causal (que equivale, no âmbito do estudo da causalidade, ao problema epistemológico) tem duas respostas opostas: ou

.....  
2 Embora Russell, mais tarde, tenha revisto a sua posição (Russell, 1948).

deixamos que a teoria nos sirva de guia nas nossas tentativas de estimar relações causais a partir dos dados empíricos, ou não o fazemos, deixando que sejam os próprios dados, por si sós, a indicar-nos onde estão as relações causais. Se deixarmos a teoria guiar-nos (o que corresponde a adotar uma perspectiva dedutivista do conhecimento), diz-nos Reiss, o nosso conhecimento será implausível,<sup>3</sup> porque as teorias são, em si, incertas. É fácil construir modelos teóricos cujas conclusões são conflituosas e, geralmente, os teorizadores não depositam grande confiança nos pressupostos dos modelos de outros teorizadores. Pelo contrário, se não deixarmos que a teoria nos guie (o que corresponde a adotar uma perspectiva indutivista do conhecimento), não temos como fundamentar as nossas conclusões, porque não sabemos quais são os mecanismos que estão subjacentes às relações causais encontradas. Por outro lado, o fato de não conhecermos esses mecanismos impede-nos de generalizar os resultados empíricos encontrados para outros contextos. Assim, na perspectiva de Reiss, a inferência causal é, na verdade, um dilema, um “beco sem saída”

John Stuart Mill era bastante crítico relativamente à possibilidade de uma abordagem indutivista em Economia (Hoover, 2008). Na sua perspectiva os fenômenos econômicos são demasiado complexos, para além de que as “tendências causais” são, habitualmente, acompanhadas por “fatores de perturbação”, pelo que apenas se verificam *ceteris paribus*. Por outro lado, é impossível realizar experiências controladas, como as que se realizam em laboratórios. Assim, em Economia deve prevalecer a ênfase na teoria, ou seja, a abordagem dedutivista. Seguindo essa linha de raciocínio, Ludwig von Mises negava por completo que a Economia pudesse ser uma disciplina empírica. Pelo contrário, William Stanley Jevons adotou uma posição diametralmente oposta, tendo recorrido à construção de números-índice para demonstrar a existência de uma ligação entre o aumento dos *stocks* mundiais de ouro e a inflação após 1849. Dentro do mesmo espírito, Ysidro Edgeworth, pioneiro nos testes de significância estatística, defendia que um resultado estatisticamente significativo é aquele que “vem por causa” – do inglês “*comes by cause*” (Edgeworth, 1888). Como veremos a seguir, a discussão entre a adoção de uma perspectiva mais indutivista ou mais dedutivista permanece em aberto no âmbito da ciência econômica.

.....  
 3 Numa alusão não explícita à crítica de Sims (1980) ao programa de investigação macroeconômico da Comissão Cowles, que constituiu o paradigma dominante durante as três ou quatro décadas posteriores à Segunda Guerra Mundial.

Do ponto de vista pragmático, a análise causal em Economia procura dar resposta a questões tais como as seguintes: qual é o uso que podemos dar às relações causais? Se acreditarmos que *A* causa *B*, como é que podemos ter confiança de que essa relação permanece estável? Só depois de responder a essas questões é que se torna possível utilizar o conhecimento causal para fins de explicação de fenômenos, predição e intervenção em termos de política econômica.

### 3.2 Simultaneidade, equivalência observacional e identificação

Das reflexões dos economistas e dos filósofos ao longo dos séculos XVIII e XIX relativamente às questões anteriores no âmbito da Economia resultou a convicção, no início do século XX, de que nessa disciplina há três outros problemas que dificultam a interpretação causal dos fenômenos a partir da observação de dados empíricos. São eles os problemas da simultaneidade, da equivalência observacional e da identificação (Hoover, 2008).

A simultaneidade significa que pelo menos uma variável explicativa no modelo de regressão linear múltipla é determinada em conjunto com a variável dependente (Wooldridge, 2003). Apesar de a simultaneidade não excluir necessariamente a ordenação causal, ela complica a inferência (Hoover, 2008). Por outro lado, ainda que as regressões possam ter uma direção causal natural, nada existe nos dados, em si, que revele qual é a direção causal correta. Essa dificuldade constitui a essência do problema da equivalência observacional. Por sua vez, a equivalência observacional constitui a outra face do problema da identificação, que diz respeito à dificuldade em estimar um determinado número de parâmetros (da ou das relações causais) a partir de um número mais reduzido de observações empíricas.

Assim, em Economia e em Econometria, às diferentes formas de lidar com os problemas da simultaneidade, da equivalência observacional e da identificação correspondem diferentes abordagens à causalidade, destacando-se duas, opostas entre si. A primeira, mais antiga, enfatiza o papel da teoria na definição daquilo que constitui uma relação causal. Essa abordagem, denominada “estrutural”, inspira-se na causalidade mecanicista, ao interpretar as relações causais em Economia como afins às relações estudadas pelas ciências naturais, nomeadamente a Física. A segunda abordagem, posterior, surgiu em reação à primeira e enfatiza o papel das relações

estatísticas entre as observações empíricas. Essa abordagem, denominada “probabilística”, define a causalidade em termos de assimetria entre as causas e os efeitos, tal como sugerido pelo critério da precedência temporal de David Hume (Hoover, 2008).

## 4 Abordagens à análise causal em Economia

### 4.1 Abordagem estrutural: o paradigma da Comissão Cowles

A abordagem estrutural está associada ao trabalho da Comissão Cowles, criada por iniciativa de Alfred Cowles em 1932 e destinada a tornar a Economia uma ciência mais precisa, através da utilização de métodos matemáticos e estatísticos.<sup>4</sup> A Comissão Cowles deu ênfase especial ao tratamento formal e quantitativo das teorias macroeconômicas que foram desenvolvidas na década de 1930 (Christ, 1994), nomeadamente a teoria keynesiana, mas interpretada como um sistema de equilíbrio geral e sem subscrever ou concordar com a abordagem de Keynes à probabilidade e à estatística. Efetivamente, Keynes acreditava na existência de mecanismos causais operando na economia, sendo possível compreendê-los e analisá-los, mas não os medir através da utilização de técnicas estatísticas. Nas suas próprias palavras, através de uma carta endereçada a Roy Harrod em 1938, “(...) [*I*]n Economics (...) to convert a model into a quantitative formula is to destroy its usefulness as an instrument of thought” (Keynes, 1973).

A abordagem estrutural presume, desde logo, a distinção entre variáveis endógenas e variáveis exógenas bem como a identificação dos parâmetros estruturais, ambas com base na teoria econômica. Assim, os sistemas econômicos são interpretados como sistemas de equações simultâneas que refletem as dependências causais ditadas pela teoria econômica. Cada equação corresponde, pois, a um processo (ou uma parte de um processo) causal, com duas componentes, uma determinística, ditada pela teoria econômica, e a outra aleatória, que capta os fatores de perturbação irregulares e latentes suscetíveis de influenciar o comportamento dos agentes econômicos. As probabilidades continuam a ter, nessa abordagem, um papel epistemológico importante, por força da componente aleatória incluída

4 Economic Theory and Measurement: A Twenty Year Research Report (1932-1952). The Cowles Commission for Research in Economics. Chicago: University of Chicago, 1952.

nas relações causais. Devemos a Haavelmo (1944) a definição de um enquadramento coerente para aplicar a estatística, nomeadamente as probabilidades, à Economia. O enquadramento desenvolvido pela Comissão Cowles definiu a estrutura básica da teoria econométrica moderna, cujo espírito ainda hoje continua presente na estrutura geral da maioria dos manuais e, por isso também, dos cursos introdutórios de Econometria, um pouco por todo o mundo fora (Granger, 1994; Qin, 2015).

Até a década de 1970 reinava um grande consenso, embora não absoluto, em torno da abordagem da Comissão Cowles. Salientam-se dois grandes momentos de discordância. O primeiro diz respeito à controvérsia *Measurement Without Theory*, que opôs dois grupos rivais, a Comissão Cowles e o National Bureau of Economic Research, através da discussão entre Tjalling Koopmans (1947; 1949) e Rutledge Vining (1949a, 1949b). O ponto de partida foi a revisão crítica de Koopmans (1947), cujo título deu nome à controvérsia, ao trabalho metodológico de Burns e Mitchell (1946). Para Koopmans, e ao contrário dos alvos da sua crítica, a teoria deve preceder e ter primazia sobre os métodos empíricos, pois só assim pode a Economia ter alguma relevância social. Por outras palavras, só assim a Economia pode ser útil para a política económica. Vining contesta essa posição, que considera ser demasiado rígida e redutora, na medida em que não permite a descoberta de hipóteses. Na sua perspectiva, só depois de a fase da observação dos dados estar suficientemente desenvolvida é que se pode avançar para a formulação de modelos matemáticos e para o teste de hipóteses estatísticas. A abordagem de Koopmans e da Comissão Cowles acabou por sair vencedora (pelo menos até à década de 1970) em parte, e provavelmente, devido ao impacto que a profundidade da sua fundamentação técnica conseguiu junto aos académicos mais jovens da época (Qin, 2015).

O segundo momento de discordância foi protagonizado por Drèze (1962; 1972; 1976) e Leamer (1974; 1978). Nenhum desses dois autores contesta diretamente o primado da teoria sobre a análise estatística, tal como preconizado pela Comissão Cowles. Mas fazem-no indiretamente, ao subscreverem a estimação dos parâmetros através de métodos bayesianos que, em linhas gerais, implicam a incorporação do novo conhecimento obtido através da observação dos dados nos processos de estimação dos modelos. Também aqui, e pelo menos durante as primeiras décadas, prevaleceram os métodos dos mínimos quadrados em dois passos e da máxima verosimilhança recomendados pela Comissão Cowles.

Contudo, desde o início e ao longo de toda a década de 1970, a abordagem da Comissão Cowles passou a estar “debaixo de fogo”, quer em virtude de fatos históricos, quer de objeções teóricas. As crises petrolíferas ocorridas no início da década de 1970 traduziram-se em choques do lado da oferta os quais as políticas habituais, de gestão da procura agregada, não foram capazes de resolver. Antes pelo contrário, essas políticas agravaram a situação econômica de muitos países (gerando problemas de estagflação, ou seja, persistência de níveis elevados de desemprego e de inflação) e contribuíram para aumentar o ceticismo crescente em torno da chamada “Macroeconomia Keynesiana”. Ora essa corrente de pensamento era, precisamente, a base teórica dos esforços de modelização econométrica de uma boa parte do programa de investigação da Comissão Cowles. Assim, as críticas que surgiram eram dirigidas à teoria keynesiana e, sobretudo, às suas contrapartidas empíricas: os modelos macroeconômicos de equações simultâneas, perfeitamente identificados e de parâmetros constantes que serviram de apoio às políticas econômicas levadas a cabo em muitos países do mundo dito “ocidental”.

Essas críticas foram essencialmente duas. Por um lado, sobressaiu a chamada “crítica de Lucas”, segundo a qual os parâmetros estruturais identificados através da utilização da abordagem da Comissão Cowles não são estáveis sob intervenção da política econômica (Lucas, 1976). Dito de outra forma, se esses modelos forem utilizados, de forma sistemática, para efeitos de implementação de políticas econômicas, os agentes econômicos adaptam os seus comportamentos no sentido de retirar o máximo benefício possível dessas políticas, o que leva à respectiva perda de eficácia. Formalmente, essa situação corresponde a uma alteração dos parâmetros estruturais que refletem os próprios comportamentos dos agentes econômicos.

Por outro lado, ganhou destaque a chamada “crítica de Sims”, dirigida ao método de identificação proposto pela Comissão Cowles (Sims, 1980). Na perspectiva de Sims, as restrições subjacentes a esse método de identificação são “incríveis”, na medida em que se baseiam em teorias econômicas que não são consensuais e em escolhas arbitrárias, por parte dos econometristas, destinadas a assegurar a identificação dos modelos. Para além disso, ditas restrições pecam por não serem empiricamente testáveis. Por outras palavras, para Sims, o estatuto de exogeneidade atribuído a algumas variáveis para que os modelos de equações estruturais sejam identificados não é defensável, pois a teoria e a intuição dos investigadores não são fon-

tes suficientemente fidedignas para considerar uma determinada variável como exógena ou endógena.

Face a essas críticas, a Macroeconomia, enquanto disciplina, reagiu, ou foi reagindo, de duas formas. Uma primeira reação consistiu no aprimoramento da teoria, embora mantendo a abordagem estrutural às relações entre as variáveis econômicas e, concomitantemente, à causalidade. Nessa abordagem destacam-se duas grandes linhas de investigação. A primeira diz respeito aos modelos da Macroeconomia Novo-Clássica – do inglês *“New Classical Macroeconomics”* – e de expectativas racionais (Hartley, Hoover e Salyer, 1998; Lucas, 1981; Lucas e Sargent, 1981; Sheffrin, 1996). A segunda corresponde às abordagens baseadas na calibração de modelos (Dawkins, Srinivasan e Whalley, 2001). Uma segunda reação traduziu-se pela adoção de uma abordagem mais estatística, onde os modelos econométricos de séries temporais estão em destaque e onde é feito um uso mais intensivo dos métodos de análise estatística. Aqui também se destacam duas abordagens interligáveis<sup>5</sup> entre si: de um lado a causalidade à Granger (1969, 1980) e, do outro, os modelos vetoriais autorregressivos, ou VAR – do inglês *“vector auto-regressive”* –, defendidos por Sims (1980).

Apesar das diferenças, a abordagem novo-clássica e as abordagens baseadas na calibração, tal como a da Comissão Cowles, são estruturais, na medida em que o aspecto fulcral reside na teoria, ou seja, é esta que define as relações como causais e como não causais. Mas das tensões e críticas ao trabalho da Comissão Cowles emergiu, também, como dissemos, outra abordagem à causalidade onde esta não é definida em função da identificação do modelo estrutural da economia, mas tão somente da respectiva forma reduzida. Efetivamente, como veremos a seguir, essa abordagem está ligada a uma perspectiva muito particular acerca do problema da identificação. É aqui que surge o conceito de causalidade à Granger (1969, 1980), pedra basilar da abordagem probabilística à causalidade.

## 4.2 Abordagem probabilística: os modelos VAR e SVAR de Granger-Sims

Granger (1969) desenvolveu o seu conceito de causalidade a partir dos tra-

5 Embora não necessariamente, dependendo dos objetivos e das preferências dos investigadores.



balhos de Wiener (1956) e Good (1961a, 1961b). Essa abordagem tem como objetivo inferir as relações causais a partir, diretamente, das propriedades estatísticas dos dados e com base num mínimo de conhecimento teórico.

A grande vantagem da causalidade à Granger, tal como enfatizado pelo próprio Granger (1980), reside na sua “operacionalidade”, significando que a definição contém em si o método de aplicação.

Na ciência econômica, o conceito de causalidade à Granger ganhou um impulso significativo com o trabalho de Sims (1972), que ilustrou o potencial e a simplicidade dessa ferramenta analítica na (tentativa de) resolução de uma discussão antiga em Economia, a da causalidade entre a moeda e o produto: é a expansão da massa monetária que leva à expansão do produto ou é o contrário? À medida que a década de 1970 foi avançando e que as fragilidades da teoria keynesiana e da metodologia econométrica da Comissão Cowles se foram revelando, a análise de séries temporais foi ganhando espaço na ciência econômica. Do ponto de vista da previsão, os modelos univariados estimados com base na metodologia de Box e Jenkins (1970) apresentavam melhores resultados (ou seja, menores erros de previsão) do que os modelos estruturais tradicionais. A crítica de Sims (1980) foi, provavelmente, o argumento teórico que a disciplina precisava para consolidar essa viragem em direção às análises de séries temporais.

A abordagem proposta por Sims (1980) envolve a estimação de equações na forma reduzida, não restritas, nomeadamente modelos VAR. Nesses modelos, cada variável é considerada endógena (ou seja, não há variáveis exógenas) e é feita uma regressão sobre os valores passados dela própria e de todas as outras variáveis. Sims propõe, por isso, que se desista da tarefa impossível de procurar identificar os modelos estruturais com base em restrições “incríveis” (isto é, implausíveis) e que, em substituição, se passe apenas a perguntar o que é que pode ser aprendido a partir dos dados macroeconômicos, sem impor restrições. Numa perspectiva causal, a abordagem de Sims está intimamente relacionada com a análise de Granger (Hoover, 2008), pois em ambos os casos o que está em causa são modelos na forma reduzida. Aliás, Sims já tinha sugerido e demonstrado essa ligação em trabalho anterior (Sims, 1972).

Evidentemente, prescindir da teoria tem custos elevados em termos de interpretação econômica dos resultados estatísticos, pelo que as críticas à abordagem de Granger-Sims não se fizeram esperar. Na verdade, para que os choques sejam suscetíveis de interpretação econômica, eles têm que ser

analisados não em termos da forma reduzida através da qual os parâmetros do modelo foram estimados, mas sim em termos da forma estrutural correspondente. Ou seja, supondo um modelo com duas variáveis,  $X_t$  e  $Y_t$ , e um único desfasamento, a respectiva forma reduzida (isto é, o respectivo modelo VAR) é dada por:

$$Y_t = f(Y_{t-1}, X_{t-1}, v_{1t}) \quad (1)$$

$$Y_t = f(Y_{t-1}, X_{t-1}, v_{2t}) \quad (2)$$

sendo  $v_{1t}$  e  $v_{2t}$  os termos de perturbação aleatórios dessa forma reduzida. A forma estrutural correspondente é dada por:

$$Y_t = f(X_t, Y_{t-1}, X_{t-1}, \varepsilon_{1t}) \quad (3)$$

$$Y_t = f(X_t, Y_{t-1}, X_{t-1}, \varepsilon_{2t}) \quad (4)$$

sendo  $\varepsilon_{1t}$  e  $\varepsilon_{2t}$  os respectivos termos de perturbação aleatórios. A abordagem com modelos VAR sugere a estimação dos parâmetros da forma reduzida e, com base nesta, a realização de testes de causalidade à Granger. Por sua vez, a análise da função impulso-reposta (ou seja, a análise dos efeitos de choques exógenos em  $\varepsilon_{1t}$  e  $\varepsilon_{2t}$ ) requer que os parâmetros da forma estrutural sejam recuperados com base nas estimativas da forma reduzida. Isso exige a imposição de uma ordem causal recursiva ao modelo estrutural: ou  $X_t$  desaparece da equação de  $Y_t$ , ou  $Y_t$  desaparece da equação de  $X_t$ . Sims (1980) tratou essas duas alternativas de forma indistinta. Leamer (1985) e Cooley e Leroy (1985) demonstraram, contudo, que essas duas alternativas dão lugar a funções impulso-resposta completamente diferentes, não só em termos quantitativos, mas em termos qualitativos também.

Essa limitação da abordagem de Granger-Sims significa duas coisas. Por um lado, significa que os resultados mais importantes decorrentes da análise de modelos VAR dependem da ordem recursiva escolhida. Por outro lado, significa que o conceito de causalidade à Granger não permite resolver o problema da identificação. Nesse sentido, tal como salientado por Stock e Watson (2001), os modelos VAR são ferramentas úteis para a previsão, mas muito limitados para efeitos de análise de relações causais. Tal como decorre das críticas de Leamer (1985) e Cooley e Leroy (1985) e

tal como salientado muito mais vezes por outros autores (*e.g.* Hsiao, 1982; White; Pettenuzzo, 2014), a presença ou ausência de relações causais à Granger não tem quaisquer implicações necessárias sobre a presença ou ausência de relações causais estruturais (ou seja, relações causais com significado e interpretação econômica inequívocos).

Obviamente, Sims (1982; 1986) percebeu e aceitou as críticas que foram feitas aos modelos VAR e, a partir daí, passou a advogar a utilização de modelos vetoriais autorregressivos estruturais, ou SVAR – do inglês “*structural vector autoregressive*”. Esses modelos propõem a identificação do modelo estrutural com base em algum tipo de conhecimento prévio.

Como tal, as abordagens com modelos SVAR recuperam alguns dos aspectos da abordagem tradicional da Comissão Cowles. Essa transição dos modelos VAR para os modelos SVAR representa a transição de uma abordagem completamente indutivista e não estrutural para uma abordagem dedutivista e parcialmente estrutural, uma vez que a estrutura das relações contemporâneas está completamente especificada, embora a das variáveis desfasadas não o esteja. Nesse sentido, os modelos SVAR constituem um meio-termo entre a abordagem estrutural, defendida pela Comissão Cowles, e a abordagem probabilística de Granger-Sims.

Um conjunto de abordagens afins à de Granger-Sims, que vem se desenvolvendo e ganhando destaque nos últimos anos, talvez ao longo da última década e meia, são as abordagens causais gráficas, primeiramente desenvolvidas fora da Economia por cientistas da computação (*e.g.* Pearl, 2000) e por filósofos (*e.g.* Spirtes; Glymour; Scheines, 2000). Não obstante, já existem aplicações à Economia (*e.g.* Bessler; Lee, 2002; Hoover, 2005; Swanson; Granger, 1997; Yang; Zhao, 2014).

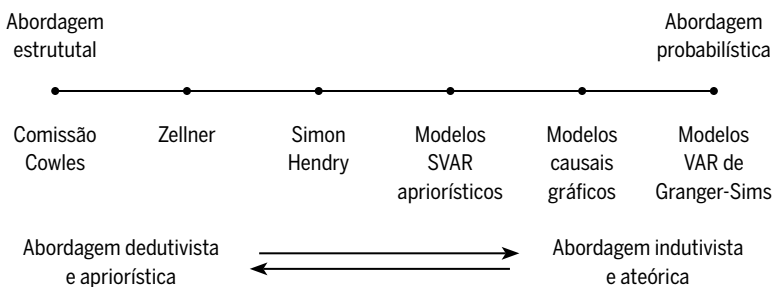
A relevância das abordagens causais gráficas revela-se no contexto do problema da identificação. No âmbito dos modelos VAR e SVAR, esse problema diz respeito à recuperação dos parâmetros do modelo estrutural (SVAR) a partir das estimativas do modelo na forma reduzida (VAR). Ora, uma forma de identificação dos modelos SVAR consiste, precisamente, no recurso aos modelos causais gráficos. Swanson e Granger (1997) demonstram que as estimativas dos erros de um modelo VAR podem ser tratadas como as séries temporais originais purgadas das respectivas dinâmicas. A partir daí, é possível recuperar os parâmetros do modelo SVAR através da pesquisa gráfica causal sobre esses erros. Ou seja, a ordem causal identificada por essa via corresponde à ordem causal necessária para converter um

modelo VAR num modelo SVAR. Não obstante, requer-se uma seleção cuidadosa das variáveis a incluir na análise, pois essa escolha vai condicionar os resultados (Demiralp; Hoover, 2003; Demiralp; Hoover; Perez, 2008).

#### 4.3 Revelação: um amplo espectro de abordagens causais em Economia

Mas a análise causal em Economia não se esgota nessas abordagens. Entre os dois extremos onde, de um lado, figura a abordagem estrutural, dedutivista e apriorística da Comissão Cowles e, do outro, a abordagem probabilística, indutivista e ateórica dos modelos VAR de Granger-Sims, existe espaço para um amplo espectro de alternativas. Duas delas já apresentamos, nomeadamente os modelos SVAR e as abordagens causais gráficas. Duas outras são, ainda, as abordagens causais de Simon e de Zellner. A Figura 1 ilustra a posição relativa de cada uma dessas e das abordagens anteriores, dentro dos extremos definidos pelas abordagens estrutural e probabilística. Essa classificação inspira-se em Hoover (2008), embora, admitimos, seja discutível e não subscreva inteiramente a perspectiva desse autor. A equidistância entre as diferentes abordagens, na figura, é uma mera conveniência destinada a facilitar a representação gráfica.

Figura 1 **Abordagens à causalidade em Macroeconomia**



Fonte: *Elaboração própria, baseada em Hoover (2008).*

Os modelos SVAR apriorísticos podem estar mais perto de um ou do outro extremo, dependendo da complexidade do referencial teórico que é tomado como ponto de partida e da natureza das restrições contem-

porâneas consideradas. A esse respeito, existem diferenças significativas. Garrat *et al.* (2006), por exemplo, defendem a construção de modelos macroeconômicos globais (isto é, nacionais, de equilíbrio geral, a partir de problemas de otimização intertemporal dos objetivos dos agentes econômicos). Sugerem que, se necessário, é possível acoplar modelos setoriais a cada modelo macroeconômico estimado. As restrições contemporâneas são derivadas a partir da teoria econômica, e a estimação e análise desses modelos segue os procedimentos habituais associados a modelos SVAR. Contudo, essa perspectiva aproxima-se, fortemente, da abordagem estrutural da Comissão Cowles. Já Lütkepohl (2005) propõe que os modelos VAR e SVAR incluam o menor número possível de variáveis, sob pena de se comprometer a simplicidade, o valor e a interpretabilidade econômica dos resultados. Juselius (2006), por seu turno, sugere que os modelos não sejam nem demasiado estruturais, nem demasiado simplistas. Essa autora prefere soluções parcimoniosas obtidas através de processos de redução que partam de modelos mais gerais em direção a soluções finais mais específicas.

A abordagem causal de Simon (1953) sugere que o que define a causalidade é a estrutura recursiva existente entre as variáveis e não a respectiva ordenação temporal (como Granger o sugerirá mais tarde). Por exemplo, no sistema bivariado seguinte,  $X_t$  é a causa de  $Y_t$  e não o oposto, porque  $X_t$  está recursivamente ordenado à frente de  $Y_t$  (Hoover, 2008):

$$Y_t = f(X_t, \varepsilon_{1t}) \quad (5)$$

$$X_t = f(\varepsilon_{2t}) \quad (6)$$

onde  $\varepsilon_{1t}$  e  $\varepsilon_{2t}$  são termos de perturbação aleatórios independentes e identicamente distribuídos. Como uma alteração em  $\varepsilon_{2t}$  transmite-se a  $Y_t$  mas uma alteração em  $\varepsilon_{1t}$  não se transmite a  $X_t$ , dizemos que  $X_t$  causa  $Y_t$  (à Simon). Contudo, a relação entre  $X_t$  e  $Y_t$  é contemporânea, razão pela qual, do ponto de vista do observador, o sistema anterior é perfeitamente equivalente ao seguinte:

$$Y_t = f(\omega_{1t}) \quad (7)$$

$$X_t = f(Y_t, \omega_{2t}) \quad (8)$$

onde  $\omega_{1t}$  e  $\omega_{2t}$  são combinações lineares de  $\varepsilon_{1t}$  e  $\varepsilon_{2t}$  e dos coeficientes estruturais que possam existir. Existe, pois, um problema de equivalência observacional que Simon diz que só pode ser resolvido através do recurso à evidência empírica. Por exemplo, se um choque em  $X_t$  alterar  $Y_t$  mas se um choque em  $Y_t$  não alterar  $X_t$ , é porque  $X_t$  causa  $Y_t$  e não o contrário.

Hoover (1990; 2001) demonstra que a perspectiva causal de Simon pode ser operacionalizada não só através da identificação de experiências naturais credíveis como também da combinação de informação não estatística (e.g. histórica ou institucional) com informação estatística decorrente de testes de quebras de estrutura. Favero e Hendry (1992) sugerem que a superexogeneidade pode ser vista, também, como uma variante da análise causal de Simon. Para perceber essa ideia de Favero e Hendry, consideremos o seguinte sistema estrutural causal recursivo à Simon:

$$Y_t = f(\beta_0 X_t, \beta_1 X_{t-1}, \phi Y_{t-1}, \varepsilon_{1t}); \text{Var}(\varepsilon_{1t}) = \sigma^2 \quad (9)$$

$$X_t = f(a_1 X_{t-1}, a_2 Y_{t-1}, \varepsilon_{2t}) \quad (10)$$

A superexogeneidade corresponde à invariância dos parâmetros dos modelos condicionais face a alterações das distribuições das variáveis condicionais. Nesse sentido,  $X_t$  é superexógeno na equação de  $Y_t$  (e, como tal, constitui uma causa de  $Y_t$ ) se  $X_t$  for fracamente exógeno e se os parâmetros  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\phi$  e  $\text{Var}(\varepsilon_{1t}) = \sigma^2$  forem invariantes relativamente a quebras de estrutura (decorrentes de intervenções ou choques exógenos na equação de  $X_t$ ). A abordagem da London School of Economics, conhecida por “metodologia do geral para o particular”, ou GETS – do inglês “*general-to-specific*” –, desenvolvida por Hendry e pelos seus coautores (Campos, Ericsson e Hendry, 2005; Ericsson, 2004) também pode ser incluída aqui.

Outra abordagem causal em Macroeconomia diz respeito à proposta por Arnold Zellner (1979; 1988), que retira inspiração dos contributos do filósofo Herbert Feigl (1953). De acordo com Zellner (tal como Feigl), a causalidade define-se em termos de previsibilidade de acordo com uma lei ou, mais adequadamente, de acordo com um conjunto de leis.<sup>6</sup> A semelhança-a-lei – do inglês “*lawlikeness*” – é a propriedade possuída por todas as generalizações verdadeiras que exprimem leis físicas e que está ausente

6 “(...) predictability according to well thought out economic laws” (Zellner, 1979).

nas generalizações que, podendo ser verdadeiras, são meramente acidentais. O problema reside, pois, em distinguir entre “leis” e “falsas generalizações” ou “regularidades acidentais”. Dito de outra forma, em distinguir entre relações condicionais invariantes a intervenções e regularidades que não são invariantes face às mesmas intervenções (Hoover, 2008).

Zellner acredita que a teoria econômica permite fazer essa distinção entre leis e generalizações. Ele advoga a utilização de modelos de equações estruturais com análises séries temporais, ou SEMTSA, – do inglês *“structural equation modeling time series analysis”* – (Zellner e Palm, 1974) e considera que existe espaço para a aprendizagem a partir dos dados, de acordo com o espírito da inferência bayesiana, mas sempre dentro de um enquadramento delimitado pela teoria econômica. Nesse contexto, Zellner (2001) manifesta a sua preferência por modelos “sofisticadamente simples”, ou seja, modelos pequenos e parcimoniosos que, com essas características, consigam explicar e prever com a melhor qualidade possível. A referência de Zellner a esse respeito são os modelos oriundos da Física, que, aliás, é a sua área de formação de base (García-Ferrer, 1998), como a lei da gravitação universal de Newton ou a equação da relatividade geral de Einstein.

Uma última abordagem à causalidade em Economia, com menos relevância, porventura, em Macroeconomia, é a abordagem contrafactual. Os fundamentos filosóficos dessa abordagem podem ser encontrados na segunda parte da definição de causalidade de David Hume<sup>7</sup> e, mais recentemente, no trabalho de David Lewis (1986a, 1986b), que sugere a seguinte definição (aliás, já apresentada acima): o evento *X* causa o evento *Y* se e só se:

- Quer *X* quer *Y* ocorrem; e
- Se *X* não ocorrer, *Y* também não ocorre.

Paul Holland (1986) propôs uma abordagem estatística à inferência causal baseada nas ideias de Lewis, a qual Bessler e Covey (1993) sugerem que seja aplicada em modelos microeconômicos.

## 5 Conclusão

Desta breve digressão em torno do conceito de causalidade em Economia,

7 “(...) Or in other words, if the first object had not been, the second never had existed” (Hume, 1748).

em particular em Macroeconomia, retiram-se várias ilações, das quais sa-lientamos cinco. Em primeiro lugar, não existe unanimidade relativamente ao conceito de causalidade, nem em Filosofia da Ciência, nem em Economia. O problema da causalidade tem muitas mais ramificações e é muito mais complexo do que poderá parecer ao investigador menos atento. Em Economia existem várias abordagens, cada uma delas ligada a uma perspectiva filosófica diferente acerca da causalidade, com implicações teóricas e empíricas também diferentes.

Em segundo lugar, não é certo qual é a abordagem mais adequada à Economia. Provavelmente, a resposta depende da questão em análise. Mas também é verdade que nem todas as abordagens, mesmo que muito relevantes (como a da causalidade como manipulabilidade), são suscetíveis de aplicação em Economia. Para além disso, as abordagens atuais em prática nessa disciplina não esgotam o leque de possibilidades existentes. Por exemplo, a abordagem condicional, por via da condição INUS, parece interessante, mas até a data não tem contrapartida óbvia em Economia.

Em terceiro lugar, não existem abordagens certas ou erradas, embora pareça cada vez mais claro que as posições absolutamente rígidas, extremas, são as mais difíceis de justificar e, por isso, menos defensáveis. Nem sequer é possível dizer, inequivocamente, que a abordagem mais correta está mais próxima de um extremo (abordagens totalmente estruturais) ou do outro (abordagens totalmente probabilísticas e ateóricas). Não obstante, esses extremos constituem pontos de referência úteis.

Em quarto lugar, não é verdade que na Economia as abordagens probabilísticas tenham substituído as abordagens estruturais, em Economia. As primeiras, é verdade, conquistaram espaço para as segundas, mas não as eliminaram. O que aconteceu foi que, ao longo do último quartel do século XX, foi-se tornando cada vez mais claro que o papel da incerteza acerca dos modelos era efetivamente muito maior do que o julgado inicialmente e, como tal, era necessário dar mais espaço e relevância ao papel da dinâmica das variáveis e das probabilidades.

Em quinto e último lugar, e como consequência do espaço natural que as probabilidades foram conquistando, a abordagem de Granger-Sims, na nossa perspectiva em virtude da sua simplicidade e operacionalidade, ganhou grande visibilidade e preferência. Efetivamente, bastam duas séries temporais, um mínimo de teoria e um programa informático para se gerar um exercício empírico e, presumivelmente, uma publicação científica. Mas



isso não significa, nem de perto nem de longe, que essa abordagem seja melhor ou mais adequada do que as restantes. Não obstante as suas limitações assumidas e já muitas vezes discutidas, o conceito e a metodologia da causalidade à Granger impuseram-se e ganharam raízes fortes em muitas áreas da econometria aplicada com dados em série temporal.

À investigação empírica deixamos três recomendações. Em primeiro lugar, não se deve atribuir aos resultados dos testes de causalidade à Granger um significado ou um conjunto de implicações diferentes daqueles que estão implícitos na própria noção de causalidade à Granger. Em segundo lugar, mesmo quando os termos “causal” ou “causalidade” não estão explícitos na abordagem de análise empírica escolhida pelo investigador, ele deve estar consciente de que ainda assim há um determinado conceito de causalidade subjacente à sua opção metodológica. Caber-lhe-á saber limitar as suas conclusões e implicações de política económica em função das limitações desse conceito de causalidade. Em terceiro e último lugar, é muito difícil que se possam fazer afirmações de carácter causal, em Economia, sem que se tenha como base algum tipo de fundamentação teórica e de estrutura para as relações entre as variáveis analisadas. Mas ainda assim, a posse de um tal conhecimento constitui apenas uma condição necessária, embora longe de suficiente, para a interpretação causal no seu sentido mais próximo da linguagem corrente.

## Referências

- ARISTÓTELES. *Physics*. Princeton: Princeton University Press, EUA, (c. 350 a.C. a) [1991].
- ARISTÓTELES. *Posterior Analytics*. Oxford, Reino Unido: Clarendon Press (c. 350 a.C. b) [1993].
- ARISTÓTELES *Metaphysics*. Global Grey Ebooks, (c. 350 a.C. c) [2018].
- BESSLER, D.; COVEY, T. On the search for econometric structure in agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 75, p. 41-47, 1993.
- BESSLER, D.; LEE, S. Money and prices: U.S. data 1869-1914 (a study with directed graphs). *Empirical Economics*, v. 27, n. 3, p. 427-446, 2002.
- BOX, G.; JENKINS, G. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, San Francisco: Holden-Day, 1970.
- BRADY, H. Causation and explanation in social Science. In: BOX-STEFFENSMEIER, J.; BRADY, H.; COLLIER, D. (Ed.). *The Oxford Handbook of Political Methodology*, Oxford: Oxford University Press, p. 217-270, 2008.

- BURNS, A.; MITCHELL, W. *Measuring Business Cycles*. New York: National Bureau of Economic Research, 1946.
- CAMPOS, J.; ERICSSON, N.; HENDRY, D. General-to-specific modeling: An overview and selected bibliography. Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion Papers n. 838, 2005.
- CHRIST, C. The Cowles Commission's contributions to econometrics at Chicago, 1939-1955. *Journal of Economic Literature*, v. 32, n. 1, p. 30-59, 1994.
- COOLEY, T.; LEROY, S. Atheoretical macroeconomics: A critique. *Journal of Monetary Economics*, v. 16, n. 3, p. 283-308, 1985.
- DAWKINS, C.; SRINIVASAN, T.; WHALLEY, J. Calibration. In: HECKMAN, J.; LEAMER, E. (Ed.). *Handbook of Econometrics*. Amsterdam: North Holland, p. 3.653-3.703, 2001. v. 5.
- DEMIRALP, S.; HOOVER, K. Searching for the causal structure of a vector autoregression. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v. 65, p. 745-767, 2003. Supplement s1.
- DEMIRALP, S.; HOOVER, K.; PEREZ, S. A bootstrap method for identifying and evaluating a structural vector autoregression. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v. 70, n. 4, p. 509-533, 2008.
- DICIONÁRIO HOUAISS DA LÍNGUA PORTUGUESA. Lisboa, Portugal: Círculo de Leitores, 2002.
- DRÈZE, J. The Bayesian approach to simultaneous equations estimation. Technical Report. ONR Research Memorandum 67, The Technological Institute, Northwestern University, 1962.
- DRÈZE, J. Econometrics and decision theory. *Econometrica*, v. 40, n. 1, p. 1-18, 1972.
- DRÈZE, J. Bayesian limited information analysis of the simultaneous equations model. *Econometrica*, v. 44, n. 5, p. 1.045-1.075, 1976.
- ERICSSON, N. The ET Interview: Professor David F. Hendry. *Econometric Theory*, v. 20, n. 4, p. 743-804, 2004.
- FALCON, A. Aristotle on causality. In: ZALTA, E. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2015 Edition) [on-line], 2015.
- FAVERO, C.; HENDRY, D. Testing the Lucas critique: A review. *Econometric Reviews*, v. 11, n. 3, p. 265-306, 1992.
- FEIGL, H. Notes on causality. In: FEIGL, H.; BRODBECK, M. (Ed.). *Readings in the Philosophy of Science*, Appleton-Century-Crofts, New York, USA, 1953.
- GARCÍA-FERRER, A. Professor Zellner: An interview for the International Journal of Forecasting. *International Journal of Forecasting*, v. 14, n. 3, p. 303-312, 1998.
- GASKING, D. Causation and recipes. *Mind*, v. 64, n. 256, p. 479-487, 1955.
- GOOD, I. A causal calculus (I). *British Journal for the Philosophy of Science*, v. 11, n. 44, p. 305-318, 1961a.
- GOOD, I. A causal calculus (II). *British Journal for the Philosophy of Science*, v. 12, n. 45, p. 43-51, 1961b.
- GRANGER, C. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral

- methods. *Econometrica*, v. 37, n. 3, p. 424-438, 1969.
- GRANGER, C. Testing for causality: A personal viewpoint. *Journal of Economic Dynamics and Control*, v. 2, n. 1, p. 329-352, 1980.
- GRANGER, C. A review of some recent textbooks of econometrics. *Journal of Economic Literature*, v. 32, n. 1, p. 115-122, 1994.
- HAAVELMO, T. The probability approach to econometrics. *Econometrica*, v. 12, p. iii-vi+1-115, 1944. (Supplement).
- HARTLEY, J.; HOOVER, K.; SALYER, K. *Real Business Cycles: A Reader*, London: Routledge, 1998.
- HITCHCOCK, C. Probabilistic causation. In: ZALTA, E. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2012 Edition) [on-line], 2012.
- HOLLAND, P. Statistics and causal inference. *Journal of the American Statistical Association*, v. 81, n. 396, p. 945-960, 1986.
- HOOVER, K. The logic of causal inference: econometrics and the conditional analysis of causality. *Economics and Philosophy*, v. 6, n. 2, p. 207-234, 1990.
- HOOVER, K. *Causality in Macroeconomics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- HOOVER, K. Automatic inference of the contemporaneous causal order of a system of equations. *Econometric Theory*, v. 21, n. 1, p. 69-77, 2005.
- HOOVER, K. Causality in economics and econometrics. In: DURLAUF, S.; BLUME, L. (Ed.). *The New Palgrave Dictionary of Economics*. 2<sup>nd</sup> ed. 2008.
- HSIAO, C. Autoregressive modeling and causal ordering of economic variables. *Journal of Economic Dynamics and Control*, v. 4, p. 243-259, 1982.
- HUME, D. *Tratado da natureza humana*. Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian, 1738 [2002].
- HUME, D. *Investigação sobre o entendimento humano*. Coimbra, Portugal: Edições 70, 1748 [2013].
- JUSELIUS, K. *The Cointegrated VAR Model: Methodology and Applications*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- KEYNES, J. Letter to R. F. Harrod of 4 July 1938. In: MOGGRIDGE, D. (Ed.). *Collected Writings of John Maynard Keynes*. v. 14. *The General Theory and After, Part II: Defense and Development*. London: McMillan, 1973.
- KOOPMANS, T. Measurement without theory. *Review of Economics and Statistics*, v. 29, n. 3, p. 161-179, 1947.
- KOOPMANS, T. Koopmans on the Choice of Variables to be Studied and the Methods of Measurement: A Reply. *Review of Economics and Statistics*, v. 31, n. 2, p. 86-91, 1949.
- LAROUSSE ENCICLOPÉDIA MODERNA. Lisboa, Portugal: Círculo de Leitores, 2009.
- LEAMER, E. False models and post-data model construction. *Journal of the American Statistical Association*, v. 69, n. 345, p. 122-131, 1974.
- LEAMER, E. *Specification searches: Ad hoc inference with nonexperimental data*. New York: Wiley, 1978.

- LEAMER, E. Vector autoregressions for causal inference? *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, v. 22, n. 1, p. 255-304, 1985.
- LEWIS, D. Causation. *Journal of Philosophy*, v. 70, n. 17, p. 556-567, 1973a.
- LEWIS, D. *Counterfactuals*. Cambridge: Harvard University Press, 1973b.
- LEWIS, D. Counterfactuals and comparative possibility. *Journal of Philosophical Logic*, v. 2, n. 4, p. 418-446, 1973c.
- LEWIS, D. *On the Plurality of Worlds*. Oxford: Blackwell Publishers, 1986a.
- LEWIS, D. Causal explanation. *Philosophical Papers*, v. II. New York: Oxford University Press, p. 214-240, 1986b.
- LUCAS, R. Econometric policy evaluation: A critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, v. 1, p. 19-46, 1976.
- LUCAS, R.; SARGENT, T. *Rational Expectations and Econometric Practice*. London: Allen and Unwin, 1981.
- LÜTKEPOHL, H. *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer, Berlin and Heidelberg, 2005.
- MACH, E. *Analyse der Empfindungen* [The Analysis of Sensations]. 5<sup>th</sup> ed. Jena: Fischer, 1886.
- MACH, E. *Die Principien der Wärmelehre* [Principles of the Theory of Heat]. 3<sup>rd</sup> ed. Leipzig: Barth, 1896.
- MACH, E. *Erkenntnis und Irrtum* [Knowledge and Error]. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1905.
- MACKIE, J. *The Cement of the Universe: A Study of Causation*. Oxford: Oxford University Press, 1974.
- MÄKI, U. Scientific realism and ontology. In: DURLAUF, S.; BLUME L. (Ed.). *The New Palgrave Dictionary of Economics*. 2<sup>nd</sup> ed., v. 7, Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2008.p. 334-341.
- MORRIS, W.; BROWN, C. David Hume. In: ZALTA, E. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2015 Edition) [on-line], 2015.
- PEARL, J. *Causality: Models, Reasoning and Inference*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- PRICE, H. Causation in the special sciences: The case for pragmatism. In: COSTANTINI, D.; GALAVOTTI, M.; SUPPES, P. (Ed.). *Stochastic Causality*. , California: CSLI Publications Stanford, 2001. p. 103-120.
- PSILLOS, S. Causality. In: HOROWITZ, M. (Ed.). *New Dictionary of the History of Ideas*. v. 1, Farmington Hills: Thomson Gale, 2005. p. 272-280.
- QIN, D. Consolidation of the Haavelmo-Cowles Commission Research Program. *Econometric Theory*, v. 31, n. 2, p. 275-293, 2015.
- REICHENBACH, H. *The Direction of Time*. University of California Press, 1956.
- REISS, J. *Causation: An opinionated introduction*. Department of Philosophy Erasmus University, 2007. Manuscrito não publicado.
- REISS, J. Causation in the sciences: An inferentialist account. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*,

- v. 43, n. 4, p. 769-777, 2012.
- REISS, J. *Philosophy of Economics: A Contemporary Introduction*. London: Routledge, 2013.
- RUBIN D. Estimating causal effects of treatments in randomized and non randomized studies. *Journal of Educational Psychology*, v. 66, n 5, p. 688-701, 1974.
- RUSSELL, B. *Theory of Knowledge: The 1913 Manuscript*. London: Routledge, 1913 [1992].
- RUSSELL, B. *Human Knowledge*. New York: Simon and Schuster, 1948.
- SALMON, W. *Physical Causation*. Cambridge, USA: Cambridge University Press, 2000.
- SHEFFRIN, S. *Rational Expectations*. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge, USA: Cambridge University Press, 1996.
- SIMON, H. Causal ordering and identifiability. In: HOOD, W.; KOOPMANS, J. (Ed.). *Studies in Econometric Method*. New York: Wiley, 1953. Chapter 3.
- SIMS, C. Money, income, and causality. *American Economic Review*, v. 62, n. 4, p. 540-552, 1972.
- SIMS, C. Macroeconomics and reality. *Econometrica*, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.
- SIMS, C. Policy analysis with econometric models. *Brookings Papers on Economic Activity*, v. 13, n. 1, p. 107-164, 1982.
- SIMS, C. Are forecasting models usable for policy analysis? *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, v. 10, n. 1, p. 2-15, 1986.
- SMITH, A. *Inquérito sobre a natureza e as causas da riqueza das nações*. 3. ed. Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian, 1776 [1993].
- SPIRITES, P.; GLYMOUR, C.; SCHEINES, R. *Causation, Prediction, and Search*. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge, USA: MIT Press, 2000.
- STOCK, J.; WATSON, M. Vector autoregressions. *Journal of Economic Perspectives*, v. 15, n. 4, p. 101-115, 2001.
- SUPPES, P. *A Probabilistic Theory of Causality*. Amsterdam: North-Holland, 1970.
- SWANSON, N.; GRANGER, C. Impulse response functions based on a causal approach to residual orthogonalization in vector autoregressions. *Journal of the American Statistical Association*, v. 92, n. 437, p. 357-367, 1997.
- VINING, R. Koopmans on the choice of variables to be studied and of methods of measurement. *Review of Economics and Statistics*, v. 31, n. 2, p. 77-86; 91-94, 1949a.
- VINING, R. Koopmans on the choice of variables to be studied and of methods of measurement: A rejoinder. *Review of Economics and Statistics*, v. 31, n. 2, p. 91-94, 1949b.
- WHITE, G. Medieval theories of causation. In: ZALTA, E. (Ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2013 Edition) [on-line], 2013.
- WHITE, H.; PETTENUZZO, D. Granger causality, exogeneity, cointegration, and economic policy analysis. *Journal of Econometrics*, v. 178, Part 2, p. 316-330, 2014.
- WIENER, N. The theory of prediction. In: E. BECKENBACH (Ed.). *Modern Mathematics for Engineers*. New York: McGraw-Hill, 1956. p. 165-187.
- WILLIAMSON, J. Causality. In: D. GABBAY; GUENTHNER, F. (Ed.). *Handbook of Philosophical Logic*, 2<sup>nd</sup> ed., v. 14, p. 95-126, 2007.

- WOODWARD, J. *Making Things Happen: A Theory of Causal Explanation*, Oxford University Press, 2003.
- WOOLDRIDGE, J. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 2<sup>nd</sup> ed. Thomson: South-Western, 2003.
- YANG, Z.; ZHAO, Y. Energy consumption, carbon emissions, and economic growth in India: Evidence from directed acyclic graphs. *Economic Modelling*, v. 38, p. 533-540, 2014.
- ZELLNER, A. Causality and econometrics. In: BRUNNER, K.; MELTZER, A. (Ed.). *Three Aspects of Policy and Policymaking*. Carnegie-Rochester Conference Series, v. 10, North-Holland, p. 9-54, 1979.
- ZELLNER, A. Causality and causal laws in Economics. *Journal of Econometrics*, 39, n. 1-2, p. 7-21, 1988.
- ZELLNER, A. Keep it sophisticatedly simple. In: ZELLNER, A.; KUEZENKAMO, H.; McALEER, M. (Ed.). *Simplicity, Inference and Modelling*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 242-261.
- ZELLNER, A.; PALM, F. Time series analysis and simultaneous equation models. *Journal of Econometrics*, v. 2, n. 1, p. 17-54, 1974.

### Sobre os autores

Nino Fonseca – [ninomf@estg.ipv.pt](mailto:ninomf@estg.ipv.pt)

Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, Portugal.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3177-0852>.

Marcelino Sánchez-Rivero – [sanriver@unex.es](mailto:sanriver@unex.es)

Faculdade de Ciências Econômicas e Empresariais, Universidade da Extremadura, Badajoz, Espanha.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3988-6278>.

### Sobre o artigo

Recebido em 25 de julho de 2018. Aprovado em 12 de fevereiro de 2020.