

## INDICADORES COMPÓSITOS PARA A ACTIVIDADE ECONÓMICA NA ÁREA DO EURO\*

*António Rua\*\**

### 1. INTRODUÇÃO

Num contexto de política monetária comum, o acompanhamento da evolução da actividade económica na área do euro, numa base regular, assume uma especial relevância. Apesar da melhoria que se tem vindo a registar, a informação estatística disponível referente à área do euro como um todo é ainda relativamente limitada e publicada com algum desfasamento. No âmbito da avaliação da situação económica é importante dispor de medidas sintéticas representativas da actividade no conjunto da economia. A medida que reconhecida melhor se enquadra neste perfil é o Produto Interno Bruto (PIB). Contudo, o PIB só é disponibilizado trimestralmente e divulgado com um atraso significativo, o que dificulta uma avaliação frequente e em tempo útil da evolução da actividade económica. De facto, a primeira estimativa para o PIB da área do euro num dado trimestre é divulgada 70 dias após o fim desse trimestre.<sup>(1)</sup> Assim, surge a necessidade de recorrer a outras medidas sintéticas que forneçam atempadamente e de forma mais frequente informação acerca da evolução da economia na área do euro. O objectivo deste artigo é o de avaliar o desempenho de alguns indicadores económicos compósitos, que estão a ser actualmente produzidos e divulgados numa base regu-

lar por diversos organismos, em que se incluem a Comissão Europeia, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e o *Centre for Economic Policy Research* (CEPR). Pretende-se averiguar em que medida estes indicadores compósitos permitem acompanhar o crescimento do PIB. Para tal, é feito recurso a técnicas quer no domínio temporal quer no domínio da frequência.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma. Na secção 2 é feita uma breve descrição da metodologia utilizada para avaliar os indicadores compósitos. Na secção 3 são apresentadas as principais características dos indicadores produzidos pelos diferentes organismos e é feita uma avaliação global do seu desempenho. A secção 4 aborda questões adicionais relativas à utilização prática dos indicadores e a secção 5 conclui.

### 2. METODOLOGIA

Para avaliar as propriedades de um determinado indicador compósito é necessário confrontá-lo com uma série de referência que se considere como representativa da evolução da actividade económica na área do euro. Esta escolha recaiu naturalmente sobre o PIB, dado ser a variável mais abrangente de entre as estatísticas oficiais publicadas para a área do euro e por ser acompanhada regularmente na análise de conjuntura económica. Dado que a série do PIB é trimestral, a avaliação dos indicadores foi feita em termos trimestrais (não obstante estes serem de periodicidade mensal). Assim, cada indicador compósito foi comparado com a taxa de variação em cadeia e/ou taxa de variação homóloga do PIB, consoante o apro-

\* As opiniões expressas neste artigo são da inteira responsabilidade do autor e não coincidem necessariamente com a posição do Banco de Portugal.

\*\* Departamento de Estudos Económicos.

O autor agradece os comentários e sugestões de Maximiano Pinheiro, Pedro Duarte Neves, Marta Abreu, Ildeberta Abreu e José Ferreira Machado.

(1) Além disso, esta estimativa é susceptível de ser revista (a segunda estimativa e a estimativa final são disponibilizadas com um atraso de 100 e 120 dias, respectivamente).

priado em cada caso. Em relação ao período amostral, foi adoptado o período mais longo comum disponível para os indicadores analisados — 1988 I a 2001 IV — por forma a facilitar a comparação de resultados. Dado que a série oficial do PIB da área do euro disponibilizada pelo *Eurostat* se inicia em 1991, foi necessário retropolar esta série, tendo-se utilizado para o efeito a série construída por Fagan *et al.* (2001).<sup>(2)</sup>

A avaliação do comportamento do indicador compósito face à evolução da série de referência foi feita recorrendo quer a técnicas convencionais no domínio temporal quer a técnicas no domínio da frequência. Em primeiro lugar, a relação entre o indicador e o PIB foi analisada com recurso ao correlograma cruzado. O correlograma cruzado baseia-se no coeficiente de correlação linear entre as variáveis para vários desfasamentos, que não é mais do que uma medida do grau de associação linear entre as variáveis. O desfasamento onde a correlação é máxima foi utilizado para classificar o indicador compósito como atrasado, coincidente ou avançado.

Em segundo lugar, recorreu-se à análise espectral. A ideia fundamental subjacente à análise no domínio da frequência é a de que qualquer processo estacionário pode ser visto como a soma de um número infinito de componentes periódicas não correlacionadas (teorema da representação espectral). A análise no domínio da frequência permite-nos estudar a relação entre as componentes periódicas das variáveis associadas a uma determinada frequência  $\omega$ , ou seja, de periodicidade  $\frac{2\pi}{\omega}$  unidades de tempo. Foram calculadas três medidas no domínio da frequência: a coerência, a fase e a correlação dinâmica.<sup>(3)</sup> A coerência pode ser interpretada como sendo o valor absoluto do coeficiente de correlação entre as duas variáveis em determinada frequência, abstraindo do eventual desfasamento existente entre as duas variáveis. Por sua vez, a fase mede o desfasamento existente entre as variáveis em determinada frequência. A correlação dinâmica não é mais do que o coeficiente de correlação contemporânea entre as variáveis em determinada frequência.

(2) Refira-se que os resultados apresentados na secção seguinte não diferem substancialmente dos que seriam obtidos utilizando apenas o período para o qual está disponível a série oficial do *Eurostat*.

(3) Ver Anexo para mais detalhes.

Em terceiro lugar, testou-se a causalidade de Granger entre o indicador compósito e a variável de referência, no sentido de avaliar se os valores passados do indicador compósito contribuem para melhorar as previsões do valor corrente da variável de referência. Na prática, este teste consiste em estimar um modelo vectorial autoregressivo (VAR) bivariado de ordem  $p$  irrestrito<sup>(4)</sup> e testar se o indicador compósito pode ser eliminado da parte do VAR que descreve a dinâmica da variável de referência. A hipótese nula do teste é a de que o indicador compósito não causa, no sentido de Granger, a variável de referência.

Finalmente, os indicadores compósitos foram avaliados em função do momento do tempo em que são divulgados e pelo facto de serem disponibilizados mensalmente.

Para aferir da utilidade acrescida que decorre da utilização de cada indicador compósito no acompanhamento da evolução do PIB, o desempenho do indicador foi comparado com o de um *benchmark*. Este *benchmark* destina-se a estabelecer um critério mínimo de desempenho a ser preenchido pelos indicadores analisados. Neste sentido, considerou-se que um possível *benchmark* consistiria em ajustar um processo autoregressivo à série de referência. Esta abordagem permite avaliar em que medida se pode aferir da evolução presente da série de referência utilizando apenas informação passada. Assim, ajustou-se um processo autoregressivo de ordem  $p$  à taxa de variação em cadeia do PIB e utilizando uma abordagem do geral para o particular, obteve-se o seguinte processo AR(1) para a taxa de variação em cadeia do PIB ( $tvc$ ) (com os respectivos  $t$ -rácios):

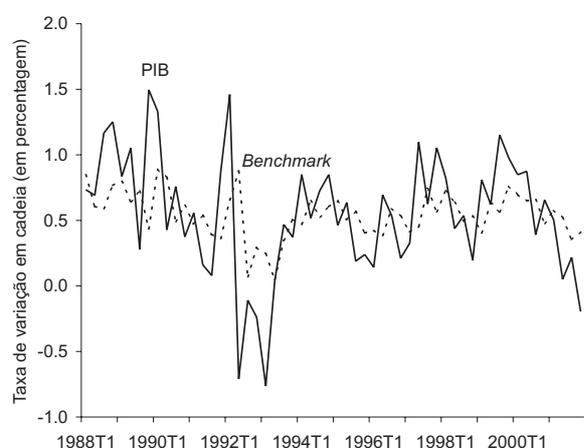
$$t\hat{v}c_t = 0.33 + 0.37tvc_{t-1} \\ (3.57) \quad (2.96)$$

$$R^2 = 0.14 \quad \text{Desvio-padrão} = 0.44 \quad DW = 2.05 \quad T = 56.$$

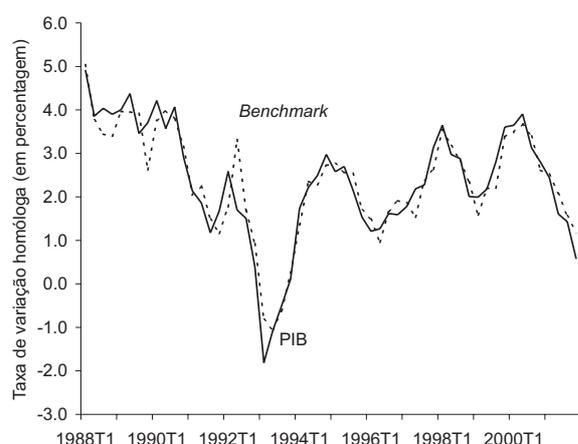
No Gráfico 1, compara-se a evolução do *benchmark* com a da série de referência. A correlação contemporânea entre a taxa de variação em cadeia do PIB e a obtida com o modelo AR(1) é de 0.37. Uma vez obtida uma estimativa para a taxa de variação em cadeia do PIB num dado trimestre é imediata a obtenção da taxa de variação homóloga

(4) A ordem do VAR foi determinada minimizando o critério de Schwarz.

**Gráfico 1**  
**TAXA DE VARIAÇÃO EM CADEIA DO PIB**  
**E A RESULTANTE DO MODELO AR(1)**



**Gráfico 2**  
**TAXA DE VARIAÇÃO HOMÓLOGA DO PIB**  
**E A OBTIDA UTILIZANDO A ESTIMATIVA**  
**PARA A TAXA DE VARIAÇÃO EM CADEIA**  
**RESULTANTE DO MODELO AR(1)**



correspondente, uma vez que se encontra disponível a informação relativa aos três trimestres anteriores (Gráfico 2). A correlação entre a taxa de variação homogênea observada do PIB e a obtida com a referida estimativa é de 0.95.

### 3. INDICADORES COMPÓSITOS

Os indicadores compostos pretendem sintetizar num único indicador a informação contida num conjunto de variáveis económicas. Este conjunto pode compreender, por exemplo, informação de natureza qualitativa proveniente de inquéritos

de opinião realizados em diversos sectores económicos, indicadores da actividade real interna e externa, bem como variáveis monetárias e financeiras. A selecção das variáveis a incluir no indicador é feita com base em critérios de natureza estatística e económica, procurando tanto quanto possível que o indicador composto obtido seja representativo de toda a economia. Em geral, após a referida selecção, as variáveis são normalizadas (de forma a evitar que as séries com maior amplitude cíclica dominem o indicador) e posteriormente agregadas. Desta forma, é obtida uma medida sintética da evolução da actividade económica.

Os indicadores analisados neste artigo são o €COIN divulgado pelo CEPR, o *Composite Leading Indicator* desenvolvido pela OCDE, o *Economic Sentiment Indicator* e o *Business Climate Indicator* propostos pela Comissão Europeia e o *Handelsblatt Indicator* utilizado pelo jornal alemão *Handelsblatt*.

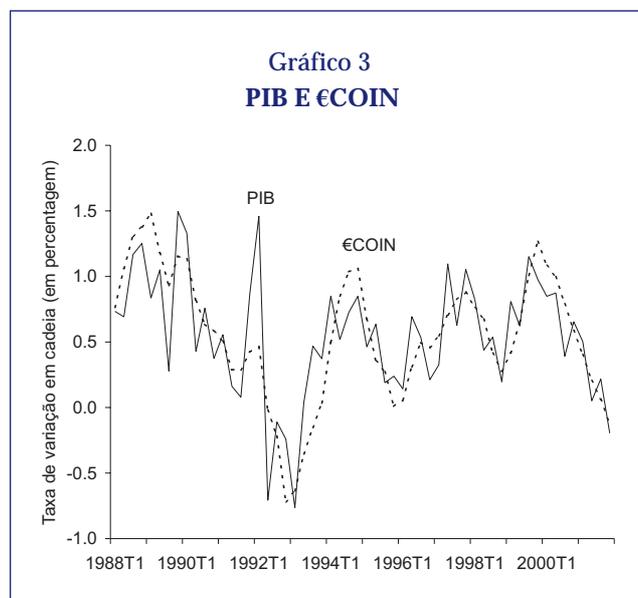
#### 3.1. €COIN

O CEPR publica um indicador coincidente para o ciclo económico da área do euro, o €COIN, que se destina a facilitar a avaliação da situação económica corrente.<sup>(5)</sup> A construção deste indicador parte do pressuposto de que o PIB, apesar de ser uma boa medida sintética da actividade económica, é afectado por erros de medição e ruído que dificultam a análise do estado da economia. Daí que, o objectivo do indicador seja o de proporcionar ao decisor de política económica uma medida da actividade isenta desse ruído. O indicador é de periodicidade mensal e baseia-se num conjunto alargado de informação (que inclui dados referentes quer às seis maiores economias da área do euro quer à área do euro como um todo e abrangendo os diversos sectores da actividade económica). O modelo subjacente ao €COIN pode ser descrito sumariamente da seguinte forma. Cada variável é vista como a soma de duas componentes independentes, a componente comum e a componente idiosincrática. A componente comum é determinada por um número reduzido de factores comuns a todas as variáveis,<sup>(6)</sup> enquanto que a componente idiosincrática é afectada exclusivamente por factores específicos à própria variável. Por seu lado, a

(5) Ver Altissimo *et al.* (2001).

(6) Empiricamente, foram considerados quatro factores comuns.

Gráfico 3  
PIB E €COIN



componente comum é vista como a soma de duas componentes independentes, a componente cíclica e a componente de curto prazo, sendo esta última caracterizada por uma elevada volatilidade.<sup>(7)</sup> A identificação destas componentes não observáveis é feita recorrendo ao conjunto alargado de informação atrás mencionado, em que todas as variáveis são previamente corrigidas de sazonalidade, estacionarizadas e normalizadas.<sup>(8)</sup> O €COIN é definido como sendo a componente cíclica da componente comum do PIB.<sup>(9)</sup>

O €COIN é utilizado pelo CEPR para acompanhar a evolução da taxa de variação em cadeia trimestral do PIB da área do euro.<sup>(10)</sup> Através da inspeção gráfica (Gráfico 3) torna-se evidente o efeito resultante da eliminação das flutuações de curto prazo aquando do cálculo do indicador. De facto, o €COIN fornece uma versão alisada da evolução da taxa de variação em cadeia do PIB, permitindo desta forma obviar os problemas de interpretação da evolução da actividade económica decorrentes da irregularidade patente na referida taxa.

A correlação máxima entre este indicador e a taxa de variação em cadeia do PIB é dada pela cor-

(7) Em particular, foram incluídas nesta componente todas as flutuações de periodicidade inferior a 14 meses.

(8) O método utilizado assenta na metodologia proposta por Forni *et al.* (2000).

(9) A série mensal para o PIB foi obtida através da interpolação linear da série trimestral.

(10) Refira-se que o CEPR alerta para o facto de que os últimos valores do indicador devem ser interpretados com precaução visto basearem-se em informação parcial e preliminar.

relação contemporânea que apresenta um valor de 0.78 (isto é, superior à obtida com o modelo *benchmark* AR(1)) (Gráfico 4). As características de indicador coincidente são confirmadas no domínio da frequência. O desfazamento é negligenciável e a correlação dinâmica regista valores muito elevados. Além disso, apresenta uma coerência particularmente elevada nas frequências baixas (isto é, em ciclos longos) face ao observado nas frequências altas (isto é, em ciclos curtos), visto que o indicador descarta precisamente a componente associada a estas últimas. Adicionalmente, o €COIN causa à Granger a taxa de variação em cadeia do PIB. Visto que o indicador apresenta uma correlação com a taxa de variação em cadeia do PIB mais elevada do que a obtida com o modelo AR(1), torna-se evidente que a estimativa que daí decorre para a taxa de variação homóloga também será melhor. De facto, a correlação entre a taxa de variação homóloga do PIB e a obtida recorrendo à estimativa que o indicador proporciona para a taxa de variação em cadeia é de 0.98.<sup>(11)</sup>

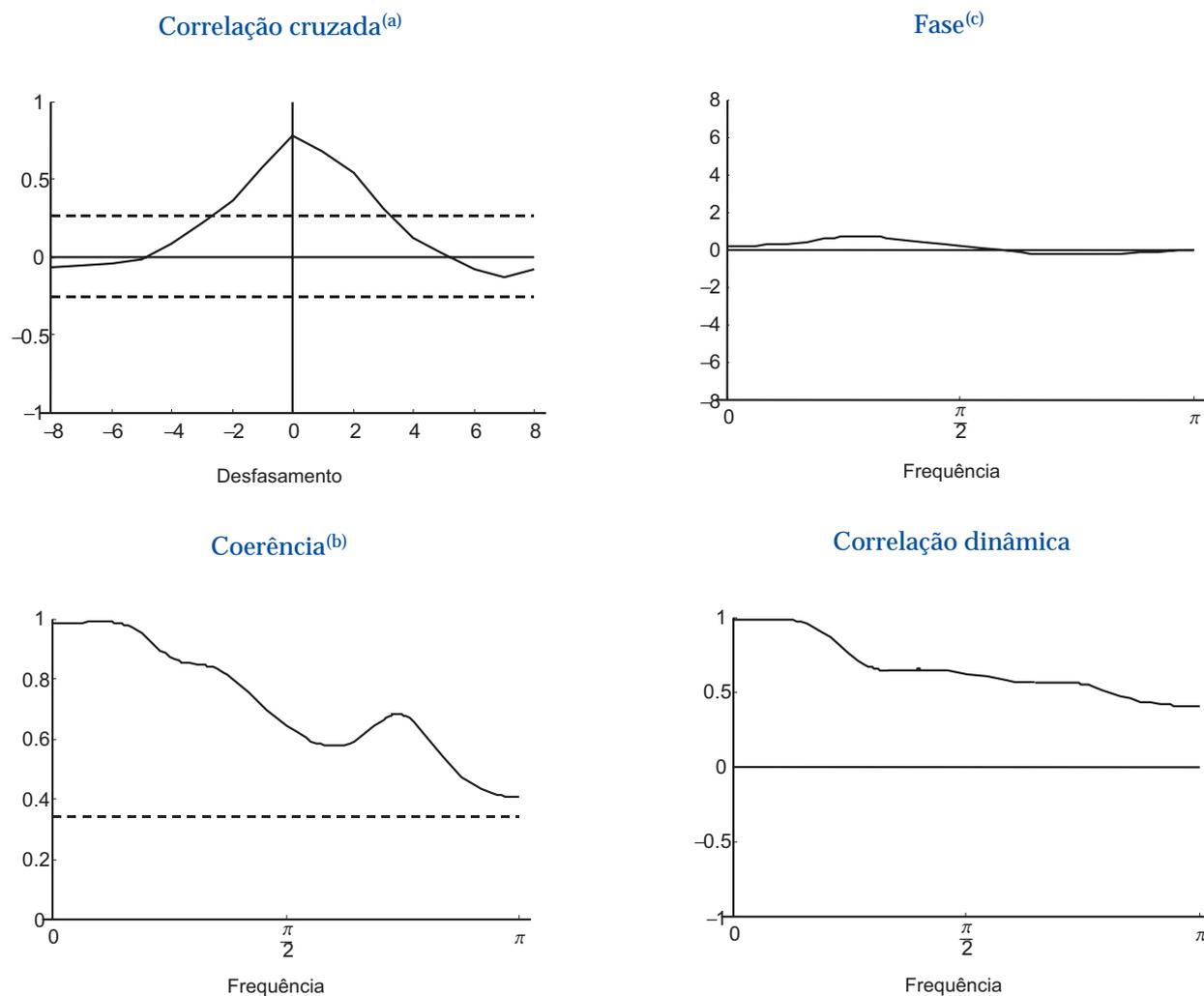
### 3.2 Composite Leading Indicator

A OCDE desenvolveu um conjunto de indicadores compósitos com o intuito de permitir uma melhor avaliação da situação económica actual e de antecipar desenvolvimentos futuros nos países membros. O *Composite Leading Indicator* (CLI),<sup>(12)</sup> tem por objectivo principal antecipar os pontos de viragem da actividade económica e resulta da agregação de diversas variáveis que manifestam ter um comportamento avançado face ao ciclo económico (em particular, face ao ciclo da produção industrial, que é tomada pela OCDE como *proxy* da actividade económica). Contudo, dada a semelhança entre o ciclo da produção industrial e o do PIB, a OCDE alega que o CLI pode ser usado para avançar este último. A definição de ciclo utilizada pela OCDE refere-se a desvios face à tendência de longo prazo.<sup>(13)</sup> A pré-selecção das séries a incluir no indicador compósito, que é de periodicidade mensal, foi feita com base nos seguintes critérios: relevância económica, comportamento cíclico e

(11) O indicador foi normalizado por forma a ter a mesma média e desvio-padrão da taxa de variação em cadeia do PIB no período amostral considerado.

(12) Ver OCDE (1987).

Gráfico 4  
MEDIDAS DE CO-MOVIMENTO ENTRE A TAXA DE VARIAÇÃO EM CADEIA DO PIB E O €COIN



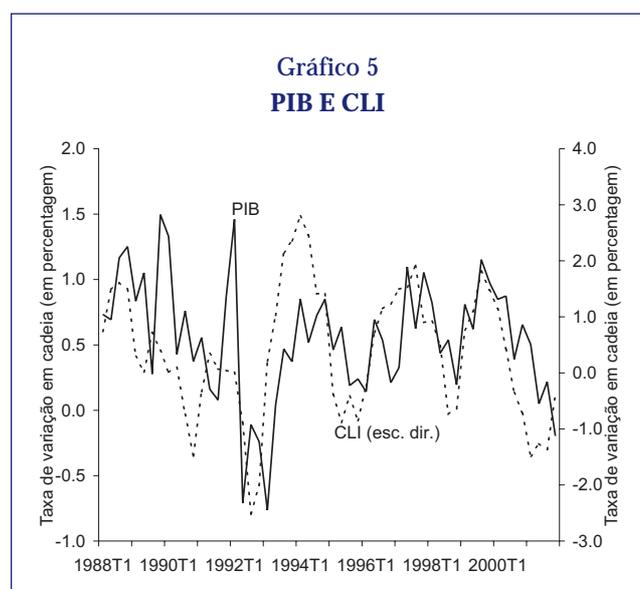
Notas:

- (a) Um desfasamento positivo deve ser interpretado como o atraso, em termos de períodos, do indicador composto face à variável de referência. Os valores fora do intervalo delimitado pelas linhas a tracejado são considerados significativamente diferentes de zero. O intervalo de confiança (com um nível de significância de 5 por cento) é dado aproximadamente por  $\pm 1.96/\sqrt{T}$  em que  $T$  é o número total de observações.
- (b) Os valores acima da linha a tracejado são considerados significativamente diferentes de zero (com um nível de significância de 5 por cento) (ver Koopmans (1974)).
- (c) A fase aparece medida em períodos de tempo. Neste caso, um valor positivo para a fase deve ser interpretado como o atraso, em termos de períodos, do indicador composto face à variável de referência.

qualidade estatística (ou seja, um grau de cobertura significativo, periodicidade mensal, divulgação atempada, inexistência de quebras estatísticas e alvo de revisões pouco frequentes). A selecção final das componentes do CLI foi feita de forma a maximizar o seu desempenho em termos de detec-

ção dos pontos de viragem, correlação com a série de referência e cobertura, tanto quanto possível, de diferentes sectores da economia. As séries que fazem parte do CLI sofrem um conjunto de transformações: as séries trimestrais são convertidas em mensais através de interpolação linear, são alisadas (de forma a reduzir a irregularidade no indicador final), normalizadas, ponderadas e finalmente agregadas (na forma de desvios em relação à ten-

(13) Esta tendência é estimada utilizando o método *Phase Average Trend* (PAT) desenvolvido pelo NBER.



dência de longo prazo).<sup>(14)</sup> Em geral, para cada país, o CLI é uma média simples das componentes.<sup>(15)</sup> O CLI para a área do euro resulta da agregação dos países que a constituem, utilizando ponderadores derivados da produção na indústria.

A OCDE disponibiliza o CLI quer como *ratio to trend*, isto é, desvio em relação à tendência de longo prazo, quer como *trend restored*,<sup>(16)</sup> ou seja, numa forma directamente comparável com a da série de referência original. Assim sendo, procedeu-se à análise do comportamento do CLI *trend restored* tomando a sua variação em cadeia e comparando-a com a variação equivalente do PIB. Através da análise gráfica (Gráfico 5), a variação em cadeia do CLI aparenta ser um indicador avançado.

Tal é confirmado pelo facto da correlação máxima, 0.55, ser atingida no desfasamento -1 (isto é, não só a correlação máxima é superior à obtida com recurso ao modelo AR(1) como também apresenta um avanço) (Gráfico 6). Note-se, contudo, que a correlação cruzada no desfasamento -2 é praticamente igual à registada no desfasamento -1. Do ponto de vista da análise espectral, saliente-se

(14) Além disso, a amplitude cíclica do CLI é ajustada de forma a ser semelhante à da série de referência.

(15) Refira-se que, em particular, os últimos valores do CLI podem estar sujeitos a revisões significativas. Tal deve-se ao facto da divulgação atempada do CLI obrigar a que este seja por vezes calculado com base em informação relativa a apenas parte das suas componentes. Além disso, as estimativas da tendência, em particular no período mais recente, podem ser substancialmente revistas na presença de dados adicionais.

o facto de se confirmar o avanço face à série de referência, em particular, em frequências relativamente baixas, ou seja, em ciclos relativamente longos. Também neste caso, causa à Granger a variação em cadeia do PIB. Além disso, utilizando as estimativas que o indicador proporciona para a taxa de variação em cadeia do PIB<sup>(17)</sup> em cada trimestre e a informação passada disponível, obtém-se uma correlação máxima com a taxa de variação homóloga do PIB de 0.82 no desfasamento -1.

### 3.3 Economic Sentiment Indicator

Os inquéritos de opinião realizados nos diversos sectores da economia proporcionam uma das fontes privilegiadas de informação acerca da actividade económica, na medida em que a evolução da mesma é determinada pelo comportamento dos agentes económicos, que é por sua vez condicionado pelo meio que os rodeia. Os diversos agentes económicos são inquiridos quer sobre aspectos directamente relacionados com a sua actividade quer sobre variáveis sobre as quais não têm controlo. Com base nos inquéritos de opinião realizados mensalmente nos países da área do euro, a Comissão Europeia construiu um indicador composto, designado por *Economic Sentiment Indicator* (ESIN), com o objectivo de reflectir a evolução da actividade económica global.<sup>(18)</sup> O ESIN é calculado como uma média ponderada de indicadores de confiança para diferentes sectores da economia, nomeadamente confiança na indústria (com um peso de 40 por cento), dos consumidores (20 por cento), na construção (20 por cento) e no comércio a retalho (20 por cento).<sup>(19)</sup> Refira-se que cada indicador de confiança é obtido como uma média aritmética

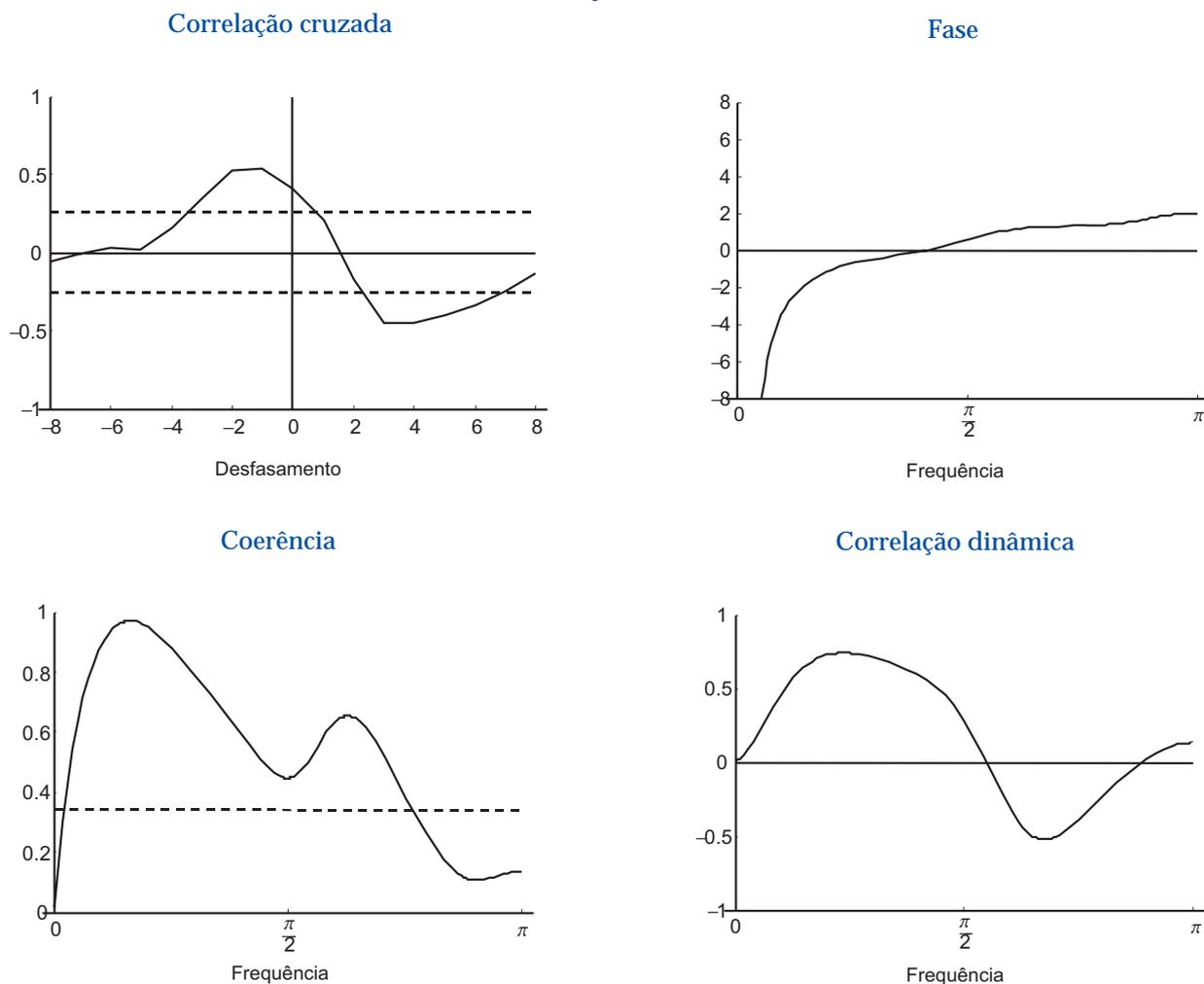
(16) É obtido multiplicando o CLI *ratio to trend* pela tendência da série de referência. A tendência para uma zona geográfica é obtida agregando com os pesos referidos as tendências dos países pertencentes a essa zona.

(17) Após normalização, tal como indicado na nota de rodapé 11.

(18) Ver Comissão Europeia (1997).

(19) Refira-se que a actual composição do ESIN foi introduzida em 2001 (ver Comissão Europeia (2001)), com o objectivo de restringir o ESIN aos resultados dos inquéritos de opinião aos empresários e aos consumidores e de melhorar as suas propriedades estatísticas como indicador composto. De acordo com informação da Comissão Europeia, os restantes procedimentos de cálculo do indicador (ver Comissão Europeia (1997)) mantiveram-se inalterados.

Gráfico 6  
MEDIDAS DE CO-MOVIMENTO ENTRE A TAXA DE VARIAÇÃO EM CADEIA DO PIB  
E A TAXA DE VARIAÇÃO EM CADEIA DO CLI



dos saldos de respostas extremas (corrigidos de variações sazonais (c.v.s.)) a algumas questões do respectivo inquérito. Para obter o ESIN, as primeiras diferenças das séries que o compõem são normalizadas, ponderadas (utilizando os pesos referidos) e posteriormente acumuladas para se obter um índice.

Segundo o procedimento da Comissão Europeia, a avaliação deste indicador foi efectuada tomando como referência a taxa de variação homóloga do PIB. Através da inspecção gráfica da sua evolução ao longo do tempo (Gráfico 7), é possível constatar que o ESIN tem acompanhado de forma razoável o comportamento da série de referência, apesar de um comportamento menos satisfatório no final do período amostral.

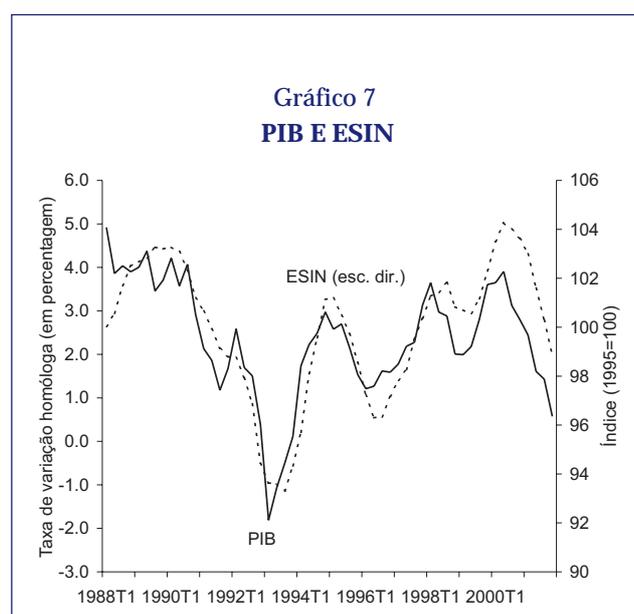
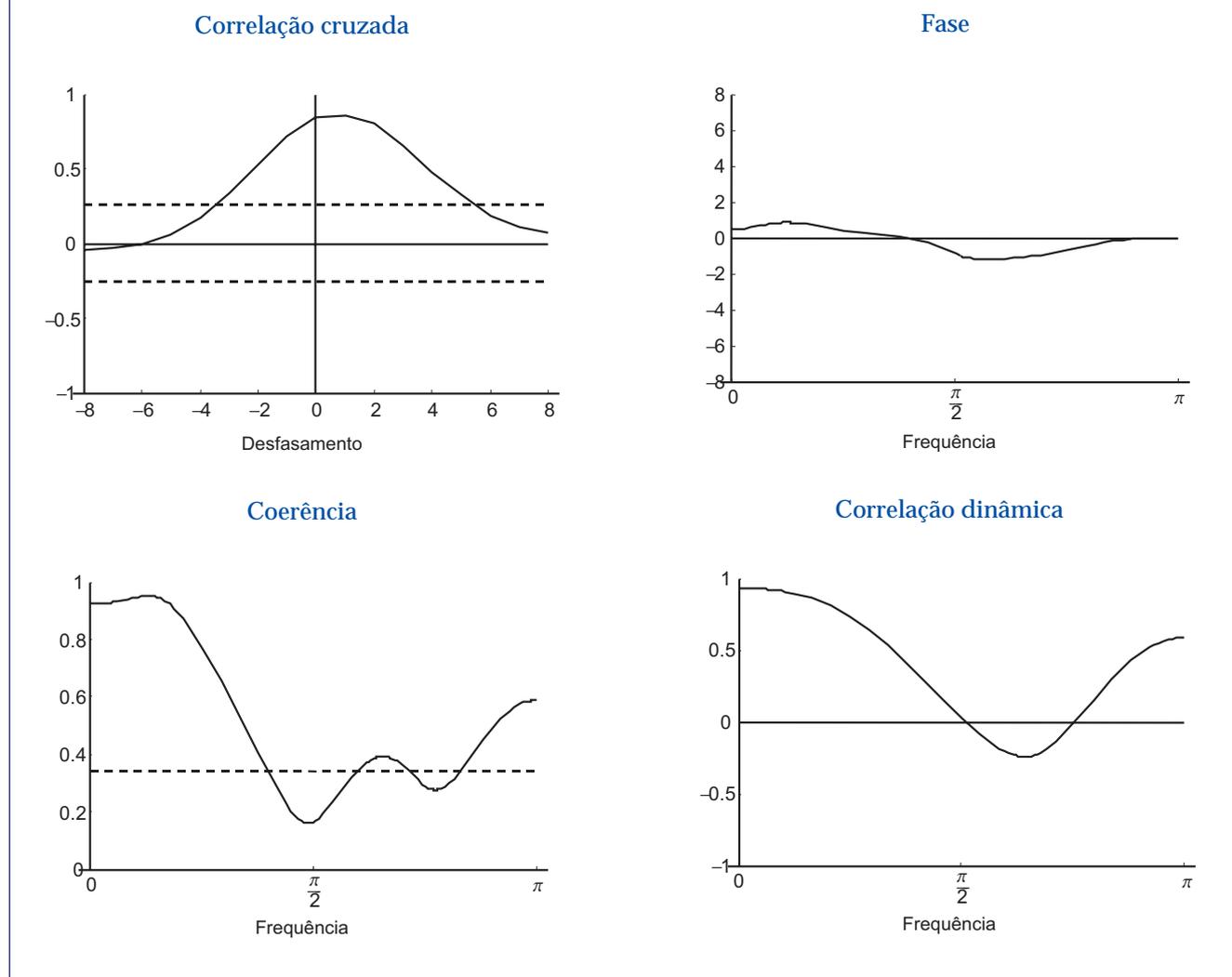


Gráfico 8  
MEDIDAS DE CO-MOVIMENTO ENTRE A VARIAÇÃO HOMÓLOGA DO PIB E O ESIN



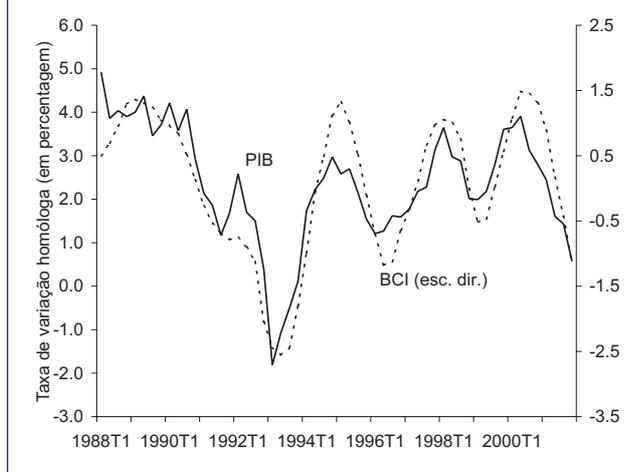
Mediante as correlações cruzadas obtidas (Gráfico 8), é possível verificar que o ESIN atinge a correlação máxima com a variação homologa do PIB, 0.86, no desfasamento 1, o que parece indicar que este se comporta como um indicador ligeiramente atrasado. Assim, quer em termos de correlação máxima quer em termos de desfasamento, este indicador comporta-se pior do que o *benchmark* considerado. Recorrendo à análise espectral é possível verificar que, em frequências relativamente baixas, o ESIN apresenta uma coerência elevada e um ligeiro atraso. Adicionalmente, é possível concluir que o ESIN causa à Granger a variação homologa do PIB.

### 3.4 Business Climate Indicator

A Comissão Europeia, perante a necessidade de uma melhor compreensão do ciclo económico na área do euro, desenvolveu um indicador baseado no inquérito de opinião mensal à indústria transformadora destinado a avaliar de forma atempada a situação cíclica na área, o *Business Climate Indicator* (BCI).<sup>(20)</sup> Embora a indústria represente menos de 25 por cento da produção na área do euro, esta escolha foi justificada pelo facto das flutuações da actividade industrial serem responsáveis por mais de metade das variações do PIB e por escassez de dados, em particular, referentes aos serviços. De

(20) Ver Comissão Europeia (2000).

Gráfico 9  
PIB E BCI



entre as questões que são colocadas aos industriais dos países da área do euro, a Comissão Europeia decidiu integrar neste indicador as seguintes: tendência da produção nos últimos meses, carteira de encomendas, carteira de encomendas para exportação, *stocks* e expectativas de produção.<sup>(21)</sup> No cálculo do BCI são utilizados os saldos de respostas extremas a cada uma destas questões, c.v.s. O indicador destina-se a captar a componente comum a este conjunto de séries, assumindo para tal que cada variável pode ser descrita como a soma de um factor comum a todas e de uma componente idiossincrática.<sup>(22)</sup> De acordo com a Comissão Europeia, o BCI pode ser interpretado como qualquer outra questão do inquérito, isto é, o nível pode ser comparado com uma média histórica e quer os movimentos de curto prazo quer a tendência podem ser analisados. Assim, um nível elevado (baixo) sinaliza uma posição cíclica favorável (adversa) e uma subida (descida) aponta para uma melhoria (deterioração) da actividade económica.

A Comissão Europeia compara a evolução deste indicador com a taxa de variação homóloga da produção industrial na área do euro. Similarmen- te, neste artigo, decidiu-se utilizar, para efeitos de

avaliação do BCI, a taxa de variação homóloga do PIB como medida da evolução da actividade económica. A análise gráfica (Gráfico 9) mostra que o BCI tem apresentado uma evolução semelhante à da variação homóloga do PIB.

A correlação cruzada máxima com a série de referência corresponde à correlação contemporânea, 0.88 (Gráfico 10). Ou seja, o BCI revela-se um indicador coincidente e com um elevado grau de associação linear (embora inferior aquele que pode ser obtido com o *benchmark* sugerido). A conclusão que se retira da análise no domínio da frequência é idêntica. Em frequências relativamente baixas, o BCI apresenta uma coerência elevada e, em média, uma fase nula, o que se traduz naturalmente numa correlação dinâmica elevada. Além disso, este indicador também causa à Granger a taxa de variação homóloga do PIB.

### 3.5 Handelsblatt Indicator

Em contraste com os dois últimos indicadores compósitos apresentados, que se baseiam exclusivamente em inquéritos de opinião, o indicador divulgado pelo jornal alemão *Handelsblatt* (HI), utiliza igualmente dados quantitativos.<sup>(23)</sup> Este indicador mensal, destinado a acompanhar a conjuntura económica na área do euro, é calculado como uma média ponderada de seis séries (após normalização). As séries são: indicadores de confiança na indústria e dos consumidores da Comissão Europeia c.v.s. (com pesos de 40 e 10 por cento, respectivamente), crescimento face ao mês anterior da produção industrial (excluindo construção) c.v.s. (20 por cento), crescimento homólogo do agregado monetário M2 (10 por cento), crescimento homólogo do índice harmonizado de preços no consumidor (10 por cento, com sinal simétrico) e a diferença entre a taxa de rendibilidade das obrigações de dívida pública a 10 anos e a taxa de juro a 3 meses (10 por cento).

O *Handelsblatt* utiliza como série de referência a taxa de variação média anual do PIB terminada em cada trimestre. Em linha com este procedimento, decidiu-se avaliar o desempenho do HI face à taxa de variação homóloga do PIB. A evolução revela-se bastante semelhante<sup>(24)</sup> (Gráfico 11).

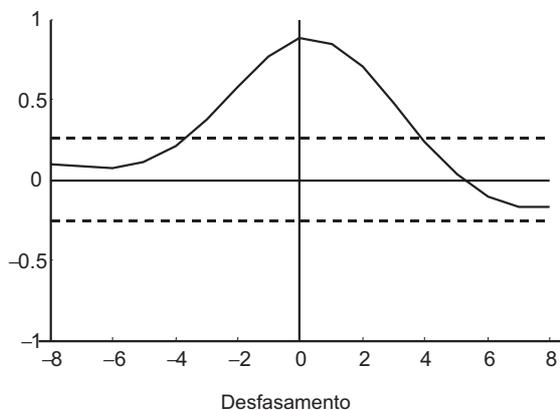
(21) Apenas a pergunta relativa a expectativas de preços de venda nos próximos meses foi excluída, dado a análise gráfica sugerir que estaria menos directamente relacionada com expectativas referentes ao clima económico na área do euro.

(22) O modelo é estimado por máxima verosimilhança ignorando a natureza temporal e autocorrelacionada das variáveis, isto é, num contexto estático, ao contrário, por exemplo, do modelo dinâmico de Stock e Watson (1992).

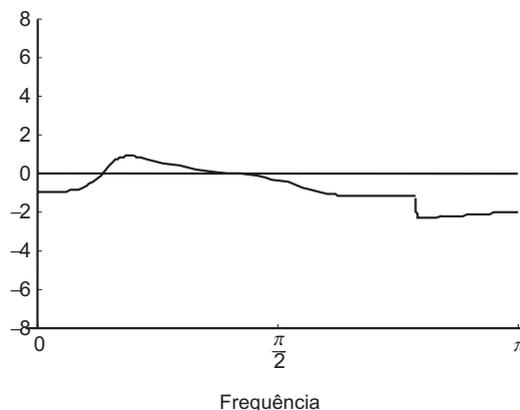
(23) Ver *Handelsblatt* (1999). Refira-se que a informação metodológica disponível acerca deste indicador é relativamente escassa.

Gráfico 10  
**MEDIDAS DE CO-MOVIMENTO ENTRE A VARIAÇÃO HOMÓLOGA DO PIB E O BCI**

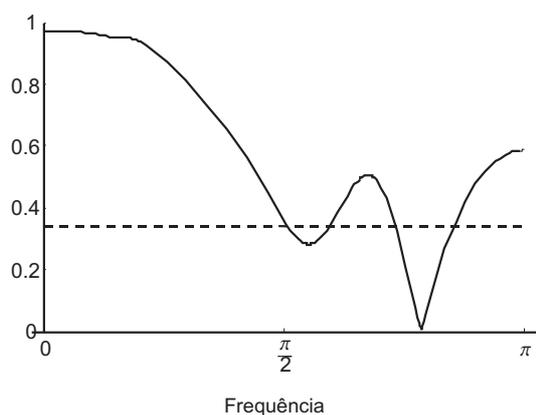
Correlação cruzada



Fase



Coerência



Correlação dinâmica

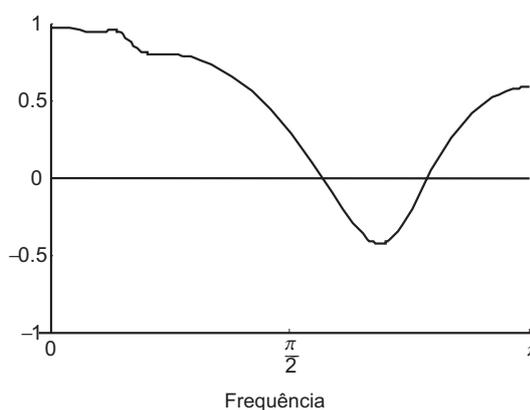
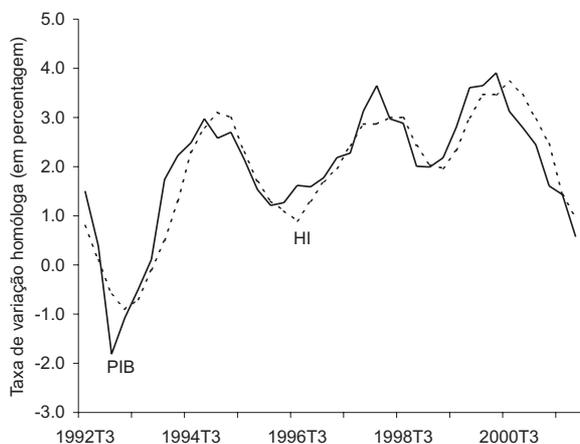


Gráfico 11  
**PIB E HI**

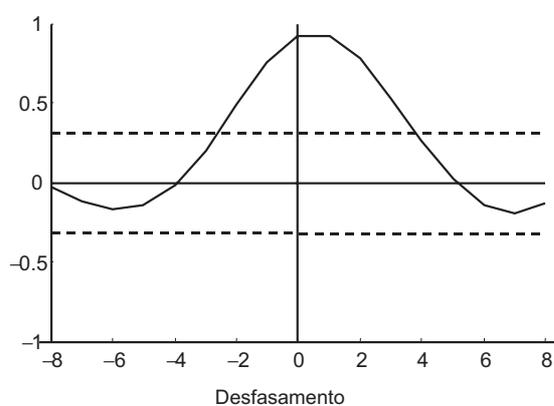


O HI denota uma elevada correlação com a variação homogênea do PIB sendo a correlação máxima dada pela contemporânea, 0.92 (Gráfico 12). Esta correlação é, no entanto, inferior à obtida com o *benchmark*. Note-se ainda que a correlação cruzada no desfasamento 1 é praticamente igual à contemporânea, o que aponta no sentido do indicador ser coincidente ou ligeiramente atrasado. No domínio da frequência, a correlação dinâmica é elevada, em particular, em frequências relativamente baixas mas é onde também se parece registar um

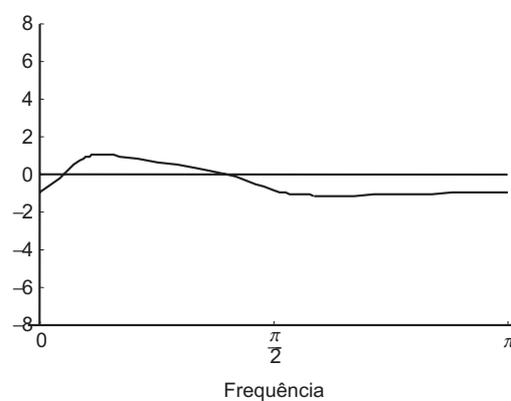
(24) Devido à indisponibilidade de dados, não foi possível analisar o HI para o mesmo período amostral dos outros indicadores, tendo sido apenas considerado o sub-período iniciado no terceiro trimestre de 1992. Dada a reduzida dimensão da amostra os resultados devem ser interpretados com precaução.

Gráfico 12  
**MEDIDAS DE CO-MOVIMENTO ENTRE A VARIAÇÃO HOMÓLOGA DO PIB E O HI**

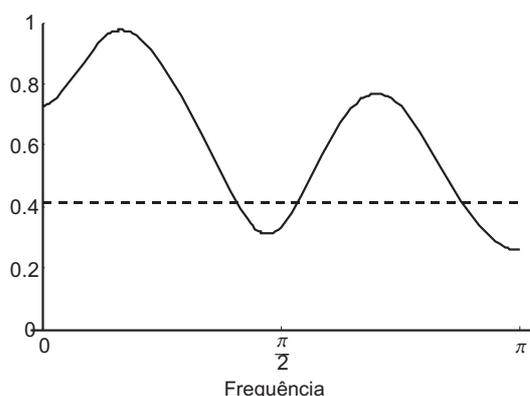
Correlação cruzada



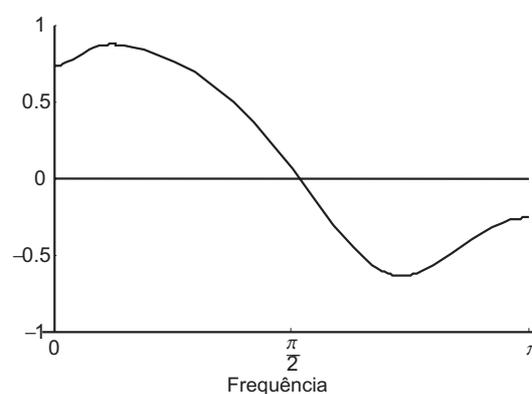
Fase



Coerência



Correlação dinâmica



ligeiro atraso, confirmando a avaliação obtida a partir das correlações cruzadas. Este indicador causa à Granger a variação homogênea do PIB.

#### 4. CONSIDERAÇÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS INDICADORES

Na secção anterior procedeu-se à análise detalhada do comportamento dos diferentes indicadores compostos face à evolução do PIB. Essa análise permitiu inferir algumas conclusões em relação ao seu desempenho. O €COIN mostrou-se como um indicador coincidente capaz de captar de forma bastante satisfatória a trajectória da evolução da taxa de variação em cadeia do PIB. De facto, apresenta uma correlação elevada com a série de referência e bastante superior à obtida com o mo-

delo AR(1). Por sua vez, o CLI revela-se o único indicador com características de avanço para a variação em cadeia do PIB. Face à taxa de variação homogênea do PIB, quer o ESIN quer o BCI vêm a sua utilidade reduzida pelo facto de apresentarem uma correlação inferior à que é possível obter com o *benchmark*, agravada no caso do ESIN pelo facto do indicador registar um ligeiro atraso. Em relação ao HI, a classificação como coincidente ou atrasado não é provavelmente robusta ao período amostral considerado, pelo que a incerteza quanto ao desfasamento relevante pode criar dificuldades na sua utilização. Além disso, também regista um desempenho inferior ao obtido com o *benchmark*.

Uma questão relevante que não foi ainda abordada refere-se ao momento do tempo em que cada indicador é disponibilizado. De facto, os indicado-

Quadro 1

**DESEMPENHO DOS INDICADORES  
(EM TERMOS TRIMESTRAIS)**

	Série de referência PIB	Correlação cruzada máxima	Desfasamento em que a correlação cruzada é máxima (em meses) <sup>(a)</sup>	Desfasamento em termos de publicação (em meses) <sup>(b)</sup>
€COIN...	tvc tvh	0.78 0.98	0	-1.5
CLI.....	tvc tvh	0.55 0.82	-3	-1
ESIN....	tvh	0.86	3	-2
BCI.....	tvh	0.88	0	-2
HI.....	tvh	0.92	0	-3
<i>Benchmark</i> (AR(1)) ..	tvc tvh	0.37 0.95	0	-3

Notas:

- (a) Não obstante a avaliação ter sido feita em termos trimestrais, os trimestres foram transformados em meses para facilitar a leitura do quadro.
- (b) Diferença, em termos de meses, entre o momento em que o indicador fica disponível para um dado trimestre e o momento em que é publicada a primeira estimativa do PIB para esse mesmo trimestre.

res podem ver a sua utilidade reforçada pelo facto de estarem disponíveis com maior celeridade do que a série de referência para um dado trimestre (Quadro 1). Por exemplo, indicadores classificados, em termos de correlações cruzadas, como coincidentes (€COIN, BCI e HI) acabam por ter um interesse acrescido devido ao facto da sua divulgação anteceder a do PIB. Obviamente, o indicador anteriormente classificado como avançado (CLI) vê a sua utilidade reforçada. Em relação aos indicadores atrasados, o ganho adicional em termos de publicação pode não ser o suficiente para compensar o atraso em termos de correlações cruzadas (como acontece, por exemplo, no caso do ESIN). Note-se que, em termos de disponibilização, o *benchmark* AR(1) é muito pouco exigente, porque para o seu cálculo apenas é necessário conhecer o PIB do trimestre anterior.

Após a introdução deste elemento adicional de comparação, o grau de celeridade na disponibilização, é possível concluir que qualquer um dos indicadores cuja série de referência é a taxa de variação homóloga do PIB continua a apresentar um desempenho pior do que aquele que é obtido com o *benchmark*. Em relação aos restantes indicadores, o €COIN, apesar de estar disponível depois do

Quadro 2

**DESEMPENHO DOS INDICADORES COM INFORMAÇÃO INCOMPLETA PARA CADA TRIMESTRE**

		Utilizando apenas a informação disponível <sup>(a)</sup>					
		Até ao 1º mês do trimestre			Até ao 2º mês do trimestre		
Série de referência PIB		Correlação cruzada máxima	Desfasamento em que a correlação cruzada é máxima (em meses) <sup>(b)</sup>	Desfasamento em termos de publicação (em meses)	Correlação cruzada máxima	Desfasamento em que a correlação cruzada é máxima (em meses) <sup>(b)</sup>	Desfasamento em termos de publicação (em meses)
€COIN.....	tvc tvh	0.73 0.96	3	-3.5	0.76 0.98	0	-2.5
CLI.....	tvc tvh	0.54 0.82	-3	-3	0.55 0.82	-3	-2
ESIN.....	tvh	0.86	3	-4	0.86	3	-3
BCI.....	tvh	0.86	3	-4	0.88	0	-3
HI <sup>(c)</sup> .....	tvh	0.78	0	-5	0.81	0	-4

Notas:

- (a) Verificou-se empiricamente que, para todos os indicadores excluindo o CLI, a melhor opção será utilizar apenas os meses já disponíveis para o trimestre. No caso do CLI, a melhor opção é utilizar a informação relativa aos últimos três meses (terminados em cada mês do trimestre).
- (b) Não obstante a avaliação ter sido feita em termos trimestrais, os trimestres foram transformados em meses para facilitar a leitura do quadro.
- (c) Devido à indisponibilidade de dados, o período amostral considerado foi de Jan-97 a Dez-01.

*benchmark*, a sua utilidade continua assente no facto de possuir uma correlação bastante mais elevada com a taxa de variação em cadeia do PIB.<sup>(25)</sup> No que diz respeito ao CLI, continua a ser o indicador que fornece de forma mais atempada informação acerca da evolução da actividade.

Outro factor que se deve ter em conta na avaliação da utilidade dos indicadores prende-se com a sua natureza mensal. De facto, mesmo antes do trimestre estar concluído, os indicadores fornecem informação parcial acerca do trimestre em curso que pode ser utilizada para antecipar a evolução da série de referência. Se, por um lado, tal permite um ganho em termos de disponibilização, por outro lado, um indicador baseado em informação parcial pode evidenciar uma deterioração significativa do seu desempenho. O Quadro 2 sintetiza o desempenho dos indicadores, em termos de correlações cruzadas, quando se utiliza informação incompleta para cada trimestre. Note-se que, a utilização de informação referente até ao segundo mês do trimestre não acarreta praticamente nenhum custo em termos de desempenho e possibilita um ganho adicional de um mês face à situação em que é usado o trimestre completo do indicador. No entanto, na situação em que só é utilizada informação até ao primeiro mês do trimestre, alguns indicadores revelam alguma deterioração do seu desempenho global (em particular, o BCI e o €COIN). Não obstante a utilidade acrescida que advém da natureza mensal dos indicadores compósitos considerados, comparativamente, o €COIN e o CLI continuam a revelar-se os mais interessantes. De facto, quando utilizados para obter uma estimativa para a variação homóloga do PIB, estes indicadores apresentam um desempenho superior aos restantes.

(25) Adicionalmente, o desempenho do €COIN foi ainda comparado com o do índice de produção industrial, que é reconhecida como um indicador mensal bem correlacionado contemporaneamente com a evolução da actividade económica e que pode ser utilizado directamente, na medida em que não está sujeito ao tratamento estatístico subjacente à construção de um indicador compósito. O €COIN registou contudo um comportamento superior ao da produção industrial no acompanhamento da evolução da taxa de variação em cadeia do PIB. Ajustando para o facto da produção industrial ser divulgada depois do €COIN, a taxa de variação em cadeia do índice de produção industrial apresenta uma correlação contemporânea de 0.65 com a taxa de variação em cadeia do PIB.

## 5. CONCLUSÃO

Neste artigo, procurou-se averiguar em que medida os indicadores compósitos propostos por diferentes organismos fornecem informação útil e atempada sobre a evolução da actividade económica na área do euro, medida pelo PIB. O desempenho dos indicadores compósitos foi avaliado recorrendo a técnicas no domínio temporal e no domínio da frequência. Contudo, a utilização prática destes indicadores deve ter em conta não só a análise em termos de propriedades estatísticas, mas também o facto de estes indicadores serem disponibilizados mais rapidamente do que a série de referência e de terem periodicidade mais frequente. Tendo como referência a variação em cadeia do PIB, o €COIN revelou-se um indicador coincidente fortemente correlacionado e que tem o atractivo adicional de fornecer de forma atempada uma informação relativamente alisada, facilitando por isso a análise conjuntural. Por sua vez, o *Composite Leading Indicator* mostrou ser um indicador avançado em termos estatísticos e apresenta um ganho em termos de publicação. Refira-se ainda que a partir de qualquer um destes indicadores é possível retirar uma estimativa implícita para a variação homóloga do PIB. Em relação aos indicadores cuja série de referência é a variação homóloga do PIB, isto é, *Economic Sentiment Indicator*, *Business Climate Indicator* e *Handelsblatt Indicator*, nenhum deles apresenta um desempenho superior àquele que é possível obter com os indicadores anteriores ou, por exemplo, ajustando um processo autoregressivo à taxa de variação em cadeia do PIB e obtendo a taxa da variação homóloga implícita dada a informação passada disponível.

## REFERÊNCIAS

- Altissimo, F., Bassanetti, A., Cristadoro, R., Forni, M., Lippi, M., Reichlin, L. e Veronese, G. (2001), "EuroCOIN: A Real Time Coincident Indicator of the Euro Area Business Cycle", *CEPR Discussion Paper* no. 3108.
- Comissão Europeia (1997), "The Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys", *European Economy*, no. 6.
- Comissão Europeia (2000), "Business Climate Indicator for the Euro Area" (Presentation Paper).

- Comissão Europeia (2001), *European Economy, Supplement B*, 8-9/2001.
- Croux, C., Forni, M. e Reichlin, L. (2001), "A Measure of Comovement for Economic Variables: Theory and Empirics", *The Review of Economics and Statistics*, 83, 232-241.
- Fagan, G., Henry, J. e Mestre, R. (2001), "An Area-Wide Model (AWM) for the Euro Area", *ECB Working Paper* no. 42.
- Forni, M., Hallin, M., Lippi, M. e Reichlin, L. (2000), "The Generalized Dynamic-Factor Model: Identification and Estimation", *The Review of Economics and Statistics*, 82, 540-554.
- Handelsblatt (1999), "Eurokonjunktur-Indikator", no. 201.
- Koopmans, L. H. (1974), "The Spectral Analysis of Time Series", Academic Press.
- OCDE (1987), "OECD Leading Indicators and Business Cycles in Member Countries, Sources and Methods 1960-1985", no. 39.
- Stock, J. H. e Watson, M. W. (1992), "A Procedure for Predicting Recessions with Leading Indicators: Econometric Issues and Recent Experience", *NBER Working Paper* no. 4014.
- Wei, W. (1990), "Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods", Addison-Wesley.

ANEXO<sup>(26)</sup>

No domínio da frequência, o análogo à matriz de autocovariâncias,  $\Gamma(\tau)$ , é dado pelo espectro multivariado,

$$F(\omega) = \frac{1}{2\pi} \sum_{\tau=-\infty}^{\infty} \Gamma(\tau) e^{-i\omega\tau}, \quad -\pi \leq \omega \leq \pi$$

onde  $\omega$  é a frequência medida em radianos. Para o processo bivariado  $\{x_t, y_t\}$ , os elementos da diagonal do espectro multivariado correspondem aos espectros individuais de  $x_t$  e de  $y_t$  e os elementos fora da diagonal referem-se ao espectro cruzado. Em geral, o espectro cruzado assume valores complexos, pelo que pode ser decomposto em parte real e parte imaginária,

$$f_{xy}(\omega) = c_{xy}(\omega) - iq_{xy}(\omega).$$

A coerência é definida por

$$C_{xy}(\omega) = \frac{|f_{xy}(\omega)|}{\sqrt{f_x(\omega) f_y(\omega)}}, \quad 0 \leq C_{xy}(\omega) \leq 1.$$

A fase é dada por

$$\phi_{xy}(\omega) = \tan^{-1} \left( -\frac{q_{xy}(\omega)}{c_{xy}(\omega)} \right)$$

tendo que ser dividida por  $\omega$  para ficar expressa em unidades de tempo.

A correlação dinâmica foi proposta por Croux *et al.* (2001) e é definida por

$$\rho_{xy}(\omega) = \frac{c_{xy}(\omega)}{\sqrt{f_x(\omega) f_y(\omega)}}.$$

A obtenção destas medidas envolve a estimação do espectro multivariado. Os espectros multivariados foram estimados neste artigo através da técnica de *pre-whitening*, com recurso a um VAR(4), e utilizando a janela de Parzen com parâmetro de truncagem igual a  $\sqrt[3]{T}$ .

(26) Ver Wei (1990) para uma introdução à análise espectral.