

Um relógio circular para o ciclo económico em Portugal

Nuno Lourenço
Banco de Portugal

António Rua
Banco de Portugal
Nova SBE

Outubro 2022

Resumo

A análise e o acompanhamento dos ciclos económicos sempre desempenharam um papel importante na formulação de políticas e nas decisões económicas em geral. Neste sentido, várias instituições nacionais e internacionais têm usado e desenvolvido relógios de ciclo económico. Com base em estatísticas circulares, propõe-se uma nova abordagem para retratar o posicionamento do ciclo económico em Portugal recorrendo a um conjunto alargado de dados mensais. Em particular, mostra-se que esta abordagem permite acompanhar de forma atempada e fidedigna a evolução do ciclo económico, nomeadamente durante os picos e cavas, que normalmente constituem um desafio para a monitorização económica. Além disso, é proposto um relógio circular para taxa de variação homóloga. (JEL: C30, C55, E32.)

1. Introdução

A compreensão da forma como uma economia evolui ao longo do tempo é essencial para formular políticas económicas sólidas. Tal justifica o facto de a análise do posicionamento do ciclo económico ser considerada um instrumento crítico não apenas para aferir a evolução corrente da economia, mas também para formular políticas macroeconómicas que influenciem as perspetivas de crescimento económico.

Na verdade, os contributos seminais de Burns e Mitchell (1946) para os Estados Unidos estabeleceram as bases para a avaliação empírica do posicionamento dos ciclos económicos. Em particular, reconheceu-se o carácter generalizado das flutuações económicas, motivando assim a avaliação de um conjunto alargado de indicadores económicos. A crescente divulgação de dados pelas autoridades estatísticas tem facilitado esta avaliação abrangente, uma vez que um grande conjunto de indicadores desagregados são publicados regularmente hoje em dia, resultando num contexto rico em informação.

Nas últimas décadas, o desenvolvimento de instrumentos para melhorar a visualização do posicionamento cíclico de um conjunto selecionado de indicadores ou da economia como um todo tem-se revelado de grande interesse. Um desses

Nota: As análises, opiniões e conclusões aqui expressas são da exclusiva responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente as opiniões do Banco de Portugal ou do Eurosistema.

E-mail: nalourenco@bportugal.pt; antonio.rua@bportugal.pt

instrumentos refere-se ao chamado relógio de ciclo económico, que serve de base a muitas análises económicas de instituições nacionais e internacionais que monitorizam regularmente as condições económicas.

Os estudos anteriores sobre relógios de ciclo económico datam da década de 1990, quando o instituto Ifo desenvolveu um relógio de ciclo económico para aferir a situação atual dos negócios das empresas alemãs em relação às suas expectativas para os próximos seis meses (ver Nerb (2004) e Abberger (2006) para uma análise crítica).

À medida que a quantidade de dados estatísticos divulgados se tornou progressivamente maior, têm sido propostos novos instrumentos para visualizar o posicionamento cíclico de um vasto conjunto de indicadores. Nesse sentido, a autoridade estatística dos Países Baixos desenvolveu um instrumento designado por *business cycle tracer* que consiste na visualização gráfica de treze indicadores desfasados, coincidentes e avançados para a economia holandesa (veja-se Ruth *et al.* (2005) para detalhes).

Por seu turno, a Comissão Europeia tem usado desde há vários anos nas suas publicações regulares um *economic climate tracer* (Gayer (2008)), que consiste numa melhoria do instrumento inicialmente proposto e designado por *survey watch*.¹ Este instrumento baseia-se na análise de componentes principais dos saldos das questões mensais dos inquéritos de opinião da Comissão Europeia. Outros exemplos de relógios de ciclo económico incluem Destatis (2010) para a Alemanha ou Statistics Denmark (2013) para a Dinamarca.

Com base na nova metodologia apresentada em Lourenço e Rua (2022), este estudo propõe um relógio de ciclo económico para Portugal com recurso a estatísticas circulares, o que permite incorporar um grande número de séries. Como cada série individual pode potencialmente apontar para uma direção diferente em relação ao momento do ciclo económico, torna-se importante sumariar esses sinais numa única direção. Assim, o relógio circular para o ciclo económico proposto não só apresenta o histograma circular que representa a dispersão desses sinais, como também exhibe a direção média e o intervalo de confiança associado. Este conjunto de elementos permite uma avaliação mais abrangente do posicionamento cíclico da economia do que as abordagens anteriormente propostas.

Através do recurso a um conjunto alargado de dados mensais para a economia portuguesa, neste estudo avalia-se o comportamento do relógio circular para o ciclo económico, nomeadamente durante os pontos de viragem da atividade económica. Tais episódios são de particular interesse do ponto de vista da formulação de políticas e constituem um desafio em termos de monitorização macroeconómica. Para além disso, também se avalia o seu desempenho geral em relação a outros procedimentos alternativos de acompanhamento do ciclo económico. Os resultados obtidos corroboram o seu conteúdo informativo, mesmo num contexto de pseudo tempo-real.

1. O *survey watch* assentava na representação da avaliação corrente da situação dos negócios na indústria em relação às expectativas de produção para os próximos três meses.

Este estudo desenvolve ainda um relógio circular para a taxa de variação homóloga, dado o interesse passado em acompanhar a evolução da economia portuguesa em termos homólogos. Os resultados mostram que o relógio circular tem um bom desempenho durante os pontos de viragem da atividade económica e que constitui um instrumento útil para acompanhar os desenvolvimentos económicos correntes.

A parte remanescente deste artigo está estruturada da seguinte forma. A Secção 2 apresenta a metodologia subjacente ao relógio circular para o ciclo económico. A Secção 3 descreve a base de dados. Na Secção 4, o relógio circular para o ciclo económico e o relógio circular para a taxa de variação homóloga são apresentados. Por fim, a Secção 5 conclui.

2. Metodologia

A ideia subjacente ao relógio do ciclo económico é retratar o posicionamento cíclico da atividade económica através de uma representação em quatro quadrantes, com base na componente cíclica das séries selecionadas. Esta é geralmente obtida como o desvio face à tendência de longo prazo, onde o nível resultante é representado em relação à sua variação mensal (Gráfico 1). Assim, é possível avaliar se um determinado indicador está acima ou abaixo da sua tendência de longo prazo e se a sua evolução no curto prazo está a melhorar ou a deteriorar-se. O relógio de ciclo económico tem uma leitura no sentido contrário ao dos seus ponteiros ao longo das quatro fases do ciclo económico, onde os picos são identificados na parte central superior do diagrama e as cavas na parte central inferior.

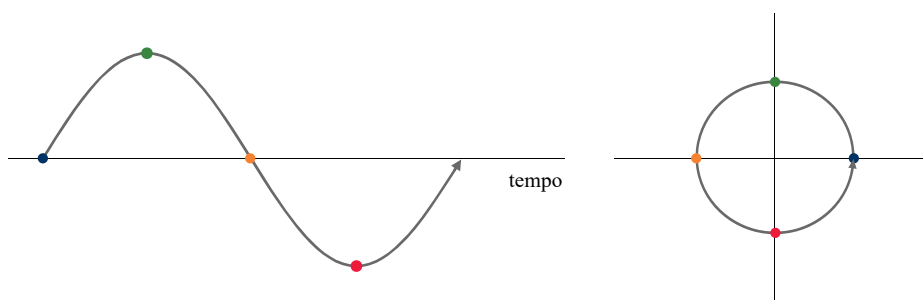


GRÁFICO 1: Ciclo económico ilustrativo e relógio correspondente.

Recentemente, Lourenço e Rua (2022) propuseram um novo relógio de ciclo económico recorrendo a estatísticas circulares. A utilização de estatísticas circulares neste contexto é natural dada a natureza recorrente do ciclo económico. Em contraste com a literatura anterior, onde o posicionamento do ciclo económico é representado no plano de coordenadas cartesianas, Lourenço e Rua (2022) sugerem a sua representação através de coordenadas polares. Na verdade, qualquer ponto representado no plano cartesiano pode ser definido por uma distância da origem e um ângulo θ_i (Gráfico 2).

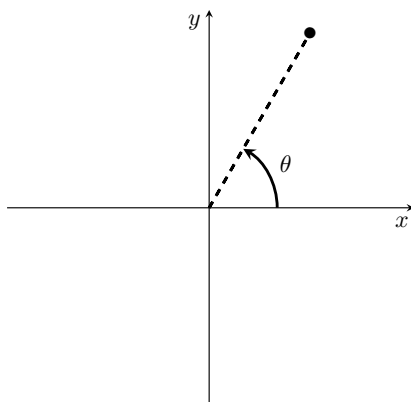


GRÁFICO 2: Ilustração do cálculo de um ângulo.

Dados N indicadores, existem N direções definidas pelo ângulo correspondente a cada indicador. Tal implica que temos N possíveis indicações sobre a posição atual do ciclo económico. Num contexto rico em informação, onde dezenas ou centenas de indicadores se encontram disponíveis, torna-se fundamental sumariar essas indicações numa única direção. Assim, o relógio circular para o ciclo económico proposto por Lourenço e Rua (2022), além de apresentar o histograma para a amostra de ângulos que fornece informações sobre a dispersão das direções, também representa o ângulo médio com o intervalo de confiança correspondente.

De forma sucinta e seguindo Lourenço e Rua (2022), considere-se um ângulo aleatório θ e uma amostra de N ângulos, $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N$. O p momento trigonométrico amostral não centrado é dado por

$$t_{p,0} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\cos p\theta_i + i \sin p\theta_i) = a_p + ib_p, \quad (1)$$

em que $a_p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \cos p\theta_i$ e $b_p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sin p\theta_i$.

O p momento trigonométrico amostral centrado é escrito como

$$t_{p,\bar{\theta}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [\cos p(\theta_i - \bar{\theta}) + i \sin p(\theta_i - \bar{\theta})] = \bar{a}_p + i\bar{b}_p, \quad (2)$$

onde $\bar{a}_p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \cos p(\theta_i - \bar{\theta})$, $\bar{b}_p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sin p(\theta_i - \bar{\theta})$ e $\bar{\theta}$ designa o ângulo médio. O intervalo de confiança para o ângulo médio é dado por $\pm z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{1-\bar{a}_2}{2N\bar{R}^2}}$, onde $\bar{R} = \sqrt{\bar{a}_1^2 + \bar{b}_1^2}$ e $z_{\frac{\alpha}{2}}$ denota o quantil superior $\frac{\alpha}{2}$ da distribuição $N(0, 1)$.

3. Dados

A base de dados mensal para Portugal usada na aplicação empírica assenta amplamente em estudos anteriores sobre previsão ou datação dos ciclos económicos num contexto rico em informação (Dias *et al.* (2015), Rua (2017) e Dias *et al.* (2018b)). Esta compreende o período de Janeiro de 1995 a Dezembro de 2021 e inclui dados qualitativos e quantitativos, num total de 126 séries.

Os indicadores considerados abrangem as seguintes grandes categorias: produção industrial, volume de negócios na indústria e nos serviços, vendas no comércio a retalho, emprego, horas trabalhadas e índices de remunerações na indústria e nos serviços, dormidas em estabelecimentos de alojamento turístico, vendas de automóveis, vendas de cimento, vagas de emprego e desemprego registado, consumo de energia, comércio internacional de bens, taxa de câmbio efetiva real, índice bolsista português, levantamentos e compras em ATM/POS e inquéritos de opinião às empresas e consumidores. Estes últimos fornecem informações setoriais (por exemplo, a avaliação das tendências recentes e futuras da produção) sobre a indústria transformadora, os serviços, o comércio a retalho e a construção, bem como sobre os consumidores, que são questionados, entre outras coisas, sobre as suas intenções de despesa e poupança.

Tal como seguido pela Comissão Europeia na compilação dos inquéritos às empresas e aos consumidores, as séries sobre as expectativas de desemprego nos próximos 12 meses (inquérito aos consumidores) e sobre a avaliação das existências (inquéritos à indústria e ao comércio a retalho) foram invertidas de sinal. As séries de desemprego registado e da taxa de desemprego também foram ajustadas de sinal. Por fim, excluindo os dados qualitativos e a taxa de desemprego, todas as séries sofreram uma transformação logarítmica.

4. Resultados empíricos

4.1. *O relógio circular para o ciclo económico*

Conforme mencionado anteriormente, o desenvolvimento dos relógios de ciclo económico tem-se focado no conceito de ciclos de crescimento, ou seja, nos desvios face a uma tendência de longo prazo. Neste sentido, nos trabalhos anteriores sobre relógios de ciclo económico tem sido recorrente o uso do filtro de Hodrick e Prescott (1997) para remover a tendência e alisar os indicadores económicos.

Seguindo o trabalho de Lourenço e Rua (2022), para avaliar a utilidade do relógio do ciclo económico para Portugal no acompanhamento dos pontos de viragem na atividade económica, recorre-se à cronologia mensal de ciclos de crescimento desenvolvida pela OCDE.² Refira-se que o foco aqui é no ciclo de crescimento e não no ciclo clássico, que se baseia na evolução do nível de atividade económica. Para uma datação dos ciclos económicos clássicos para Portugal ver, por exemplo, Rua (2017). A fim de tornar essa comparação justa, adota-se a mesma abordagem seguida pela OCDE na datação do ciclo de crescimento, ou seja, usa-se o filtro HP como filtro estatístico. Em particular, o filtro HP é aplicado duas vezes, primeiro para remover a tendência e depois para alisar a série, removendo as flutuações de alta frequência. Tal implica usar um valor elevado para o parâmetro λ no primeiro passo e um valor baixo no segundo passo. Em particular, esses

2. Ver <https://www.oecd.org/sdd/leading-indicators/CLI-components-and-turning-points.csv>

valores são escolhidos para que se obtenham os ciclos com duração entre 12 e 120 meses.³ Na prática, corresponde a definir um valor para o parâmetro λ igual a 133107,94 e 13,93, respetivamente. Conforme salientado por Lourenço e Rua (2022), o relógio circular para o ciclo económico pode ser calculado com recurso a qualquer filtro estatístico que torne as séries estacionárias.⁴

Os relógios circulares para o ciclo económico para Portugal em torno de todos os pontos de viragem desde 2003 são apresentados no Gráfico 3. Cada linha no Gráfico 3 corresponde a um ponto de viragem (um pico ou uma cava) e para cada ponto de viragem é apresentado o relógio de ciclo económico para o mês identificado pela OCDE como um pico ou uma cava, bem como para os meses anterior e subsequente. Cada relógio de ciclo económico inclui o histograma dos ângulos amostrais, onde a altura de cada barra a azul denota o número de indicadores que possuem a direção correspondente dentro de um intervalo de 10 graus. Assim, a soma da altura de todas as barras azuis corresponde ao número de séries. A seta vermelha representa a direção média que corresponde à média das direções dada por todos os indicadores. Além disso, os intervalos de confiança associados à direção média são representados por um arco em torno desta, onde as linhas cinzentas e pretas indicam os intervalos de confiança a 95 e 99%, respetivamente.

3. Embora a literatura sobre ciclos económicos, em particular para os Estados Unidos, tenda a considerar ciclos de duração entre 1,5 e 8 anos, existe evidência de que os ciclos económicos podem durar mais tempo na Europa, conforme argumentado pela OCDE.

4. A este respeito, também se considerou o filtro proposto por Christiano e Fitzgerald (2003) e os resultados são idênticos.

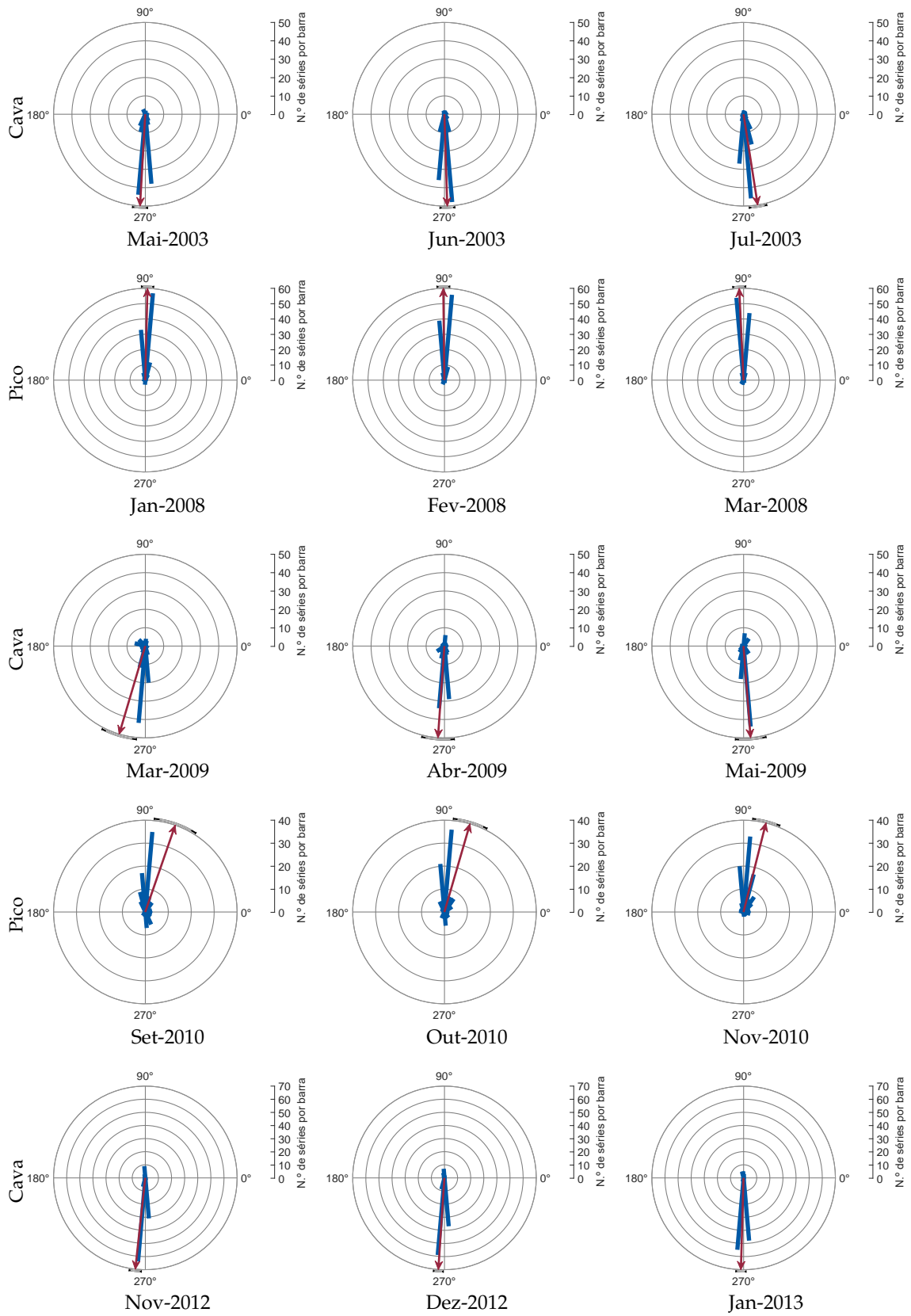


GRÁFICO 3: Relógio de ciclo económico em torno dos pontos de viragem.

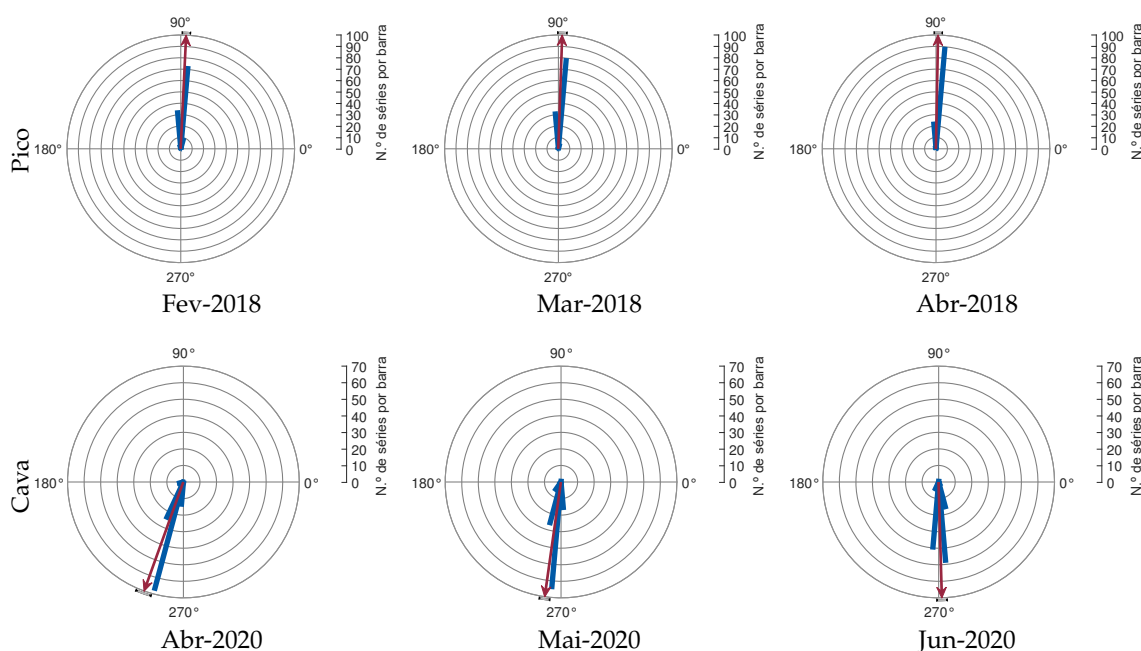


GRÁFICO 3: Relógio de ciclo económico em torno dos pontos de viragem (continuação).

Da análise conclui-se que, em geral, a direção média aponta claramente para baixo (270 graus) durante as cavas e para cima (90 graus) durante os picos, conforme desejado. Em particular, tanto na cava de 2003 como no pico em 2008, a leitura do relógio circular para o ciclo económico coincide com a cronologia da OCDE. Durante a Grande Recessão em 2009, a direção média cruza a direção de 270 graus entre Abril e Maio. Em ambos os meses, com base no intervalo de confiança, não se pode rejeitar que o mínimo foi atingido, embora a direção média esteja mais próxima de 270 graus em Abril, o que coincide com a datação mensal da OCDE. Em relação ao pico no final de 2010, as leituras do relógio de ciclo económico sugerem que o pico foi atingido alguns meses após o mês identificado pela OCDE. De acordo com a cronologia da OCDE, o pico foi atingido em Outubro de 2010, enquanto a direção média aponta para Fevereiro de 2011 (embora não se possa rejeitar que o pico também possa ter sido alcançado em Janeiro de 2011). Relativamente à cava no final de 2012, o relógio de ciclo económico aponta para a sua ocorrência no início de 2013, enquanto o pico de 2018 não pode ser rejeitado como tendo ocorrido em Março. No que se refere à cava durante a pandemia de COVID-19, a direção média aponta para Junho, que corresponde a um mês após o mês identificado pela cronologia da OCDE.

A análise acima centrou-se na avaliação do comportamento do relógio circular para o ciclo económico durante os pontos de viragem. Tal pode ser complementado com a avaliação do conteúdo informativo da direção média sobre a evolução global do ciclo económico. Ou seja, em vez de se focar apenas nos pontos de viragem, este tipo de análise fornece informação complementar sobre como a direção média acompanha a evolução do ciclo económico em cada mês. Para tal, é necessária uma medida mensal do ciclo económico para Portugal. Uma *proxy* pode ser obtida recorrendo ao indicador coincidente mensal para a atividade económica em Portugal divulgado mensalmente

pelo Banco de Portugal desde 2004 (ver Rua (2004, 2015)). O indicador coincidente mensal para a atividade económica é um indicador compósito que agrega informação do PIB real trimestral, bem como de variáveis de maior frequência e encontra-se disponível com frequência mensal. Tomando o seu formato de ciclo-tendência, pode-se aplicar o mesmo filtro estatístico discutido anteriormente para obter a componente cíclica.⁵

A correlação entre esta componente cíclica e a direção média pode ser calculada através da fórmula

$$r_{z\theta} = \sqrt{\frac{r_{zc}^2 + r_{zs}^2 - 2r_{zc}r_{zs}r_{cs}}{1 - r_{cs}^2}} \quad (3)$$

onde $r_{zc} = \text{corr}(z, \cos \theta)$, $r_{zs} = \text{corr}(z, \sin \theta)$ e $r_{cs} = \text{corr}(\cos \theta, \sin \theta)$, com corr a denotar o coeficiente de correlação de Pearson.

No Gráfico 4 reporta-se a correlação contemporânea, bem como a correlação desfasada até 6 meses. Constatam-se que as correlações são praticamente simétricas em torno da contemporânea, corroborando a natureza coincidente do relógio de ciclo económico proposto. Para fornecer um termo de comparação do desempenho da direção média, consideram-se duas abordagens alternativas. Em primeiro lugar, em vez da direção média, calcula-se a direção mediana. Ou seja, ao invés de usar a média dos ângulos amostrais, considera-se a mediana correspondente. Em segundo lugar, recorre-se a um modelo de fatores para extrair o fator comum subjacente à base de dados e calcula-se de seguida a direção correspondente. Os resultados são também apresentados no Gráfico 4. Da análise conclui-se que o relógio baseado no fator tem um desempenho melhor do que a direção mediana, mas em ambos os casos inferior à direção média.

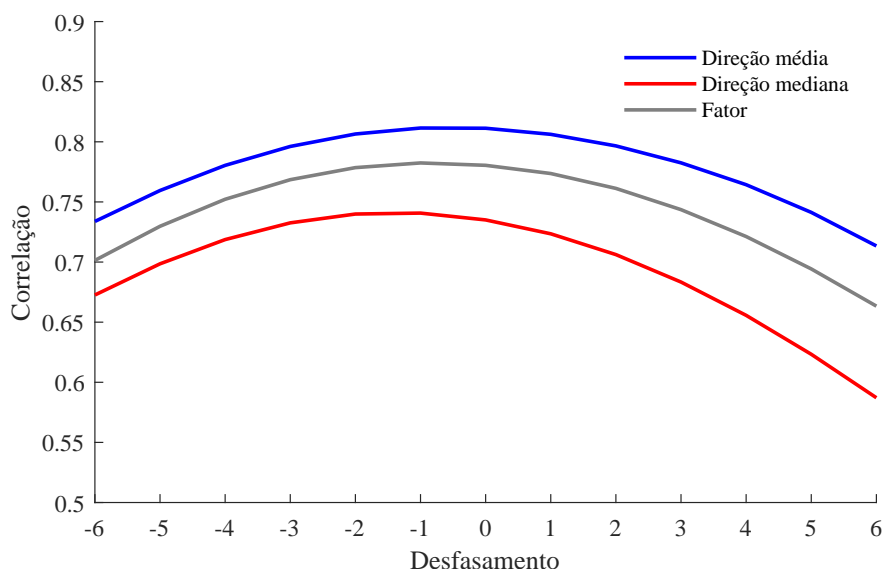


GRÁFICO 4: Correlações com a componente cíclica do indicador coincidente mensal.

5. Em alternativa, pode-se partir da série trimestral do PIB e desagregá-la em frequência mensal com o conhecido método de Chow-Lin, conforme sugerido por Lourenço e Rua (2022). Os resultados são qualitativamente idênticos.

Conforme amplamente discutido na literatura, a utilização de qualquer filtro estatístico implica revisões, nomeadamente no final da amostra. De facto, a decomposição de uma série nas componentes de tendência, ciclo e irregular é particularmente desafiante no final da amostra e apenas à medida que o tempo passa essa distinção pode tornar-se mais robusta e menos propensa a revisões. Sendo um problema para qualquer filtro estatístico, também se aplica ao filtro HP. Assim, avalia-se como essas revisões afetam o relógio circular para o ciclo económico, nomeadamente durante os pontos de viragem onde a leitura é mais crítica. Para avaliar a fiabilidade da leitura do relógio de ciclo económico durante os pontos de viragem, calcula-se o relógio para cada mês usando dados apenas até esse mês, o que corresponde a um exercício em pseudo tempo-real. Além disso, como as revisões podem ser mitigadas estendendo as séries antes da aplicação do filtro estatístico conforme sugerido na literatura relacionada, as séries são prolongadas recorrendo a um modelo auto-regressivo univariado. A esse respeito, Nilsson e Gyomai (2011) mostram que estender a série por alguns meses ao aplicar o filtro HP melhora o desempenho em termos de revisões em torno dos pontos de viragem do ciclo económico.

O Gráfico A.1 no Apêndice mostra o relógio circular para o ciclo económico em pseudo tempo-real para ilustrar o impacto das revisões induzidas pelo filtro estatístico. Apesar das dificuldades inerentes em detetar os pontos de viragem em tempo real, verifica-se que as leituras em pseudo tempo-real são em geral semelhantes às apresentadas no Gráfico 3. De facto, a revisão absoluta média durante esses episódios é próxima de oito graus.

4.2. Um relógio circular para a taxa de variação homóloga

No caso de Portugal, existe uma longa tradição de desenvolvimento de instrumentos que permitem acompanhar e monitorizar a evolução da economia, nomeadamente em termos homólogos. Refira-se, neste sentido, o trabalho inicial de Dias (1993) que propôs um indicador coincidente trimestral para a economia portuguesa, seguido de Gomes (1995) que recorreu à mesma abordagem para desenvolver um indicador compósito para o consumo privado. A compilação e divulgação destes dois indicadores foram substituídas pelos indicadores coincidentes mensais desenvolvidos por Rua (2004, 2005) com base na metodologia proposta por Azevedo *et al.* (2006). Mais recentemente, um indicador diário de atividade económica para a evolução homóloga foi desenvolvido por Lourenço e Rua (2021). No que diz respeito à previsão de curto prazo da economia portuguesa, existem também vários trabalhos dedicados à previsão das taxas de variação homóloga. Veja-se, por exemplo, Esteves e Rua (2012) para uma previsão do PIB numa abordagem *bottom-up*, Dias *et al.* (2018a) sobre a previsão das exportações de bens e Lourenço *et al.* (2021) sobre a previsão do turismo.

Como enfatizado anteriormente, a abordagem circular proposta neste estudo pode ser aplicada a qualquer filtro estatístico, incluindo a diferença anual.⁶ Assim, quando

6. Se a variável for expressa em logaritmos, a diferença anual corresponde basicamente à taxa de variação anual.

da remoção da tendência, em vez de se usar o filtro HP, considera-se a diferença anual. Além disso, como discutido por Gayer (2008), é desejável alisar a série para remover flutuações erráticas e melhorar a leitura do relógio de ciclo económico. Como em Gayer (2008), aplica-se o filtro HP para remover flutuações de curto prazo com duração inferior a 18 meses.⁷

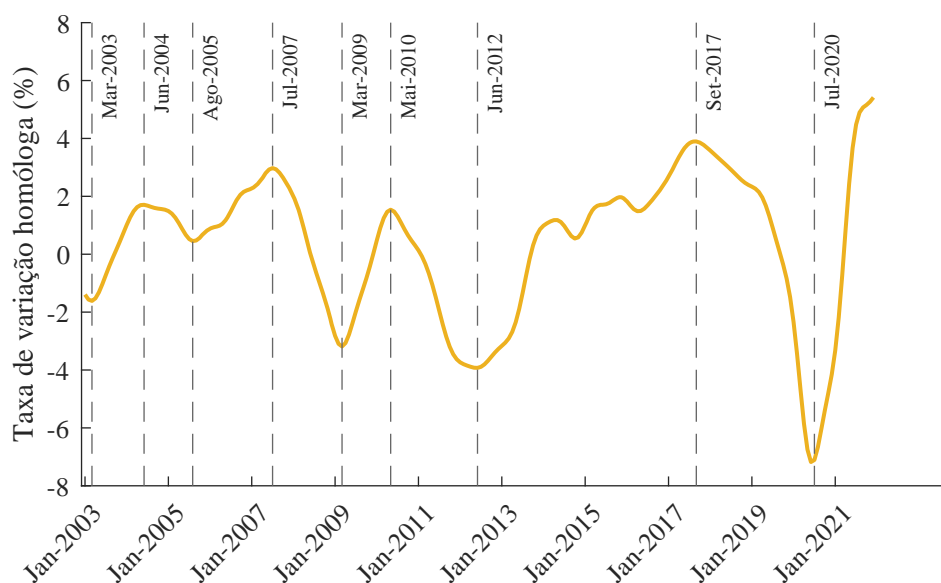


GRÁFICO 5: Indicador coincidente mensal para a atividade económica.

7. Note-se que a remoção dessas flutuações de curto prazo também está presente na metodologia subjacente ao indicador coincidente mensal que é usado como termo de comparação.

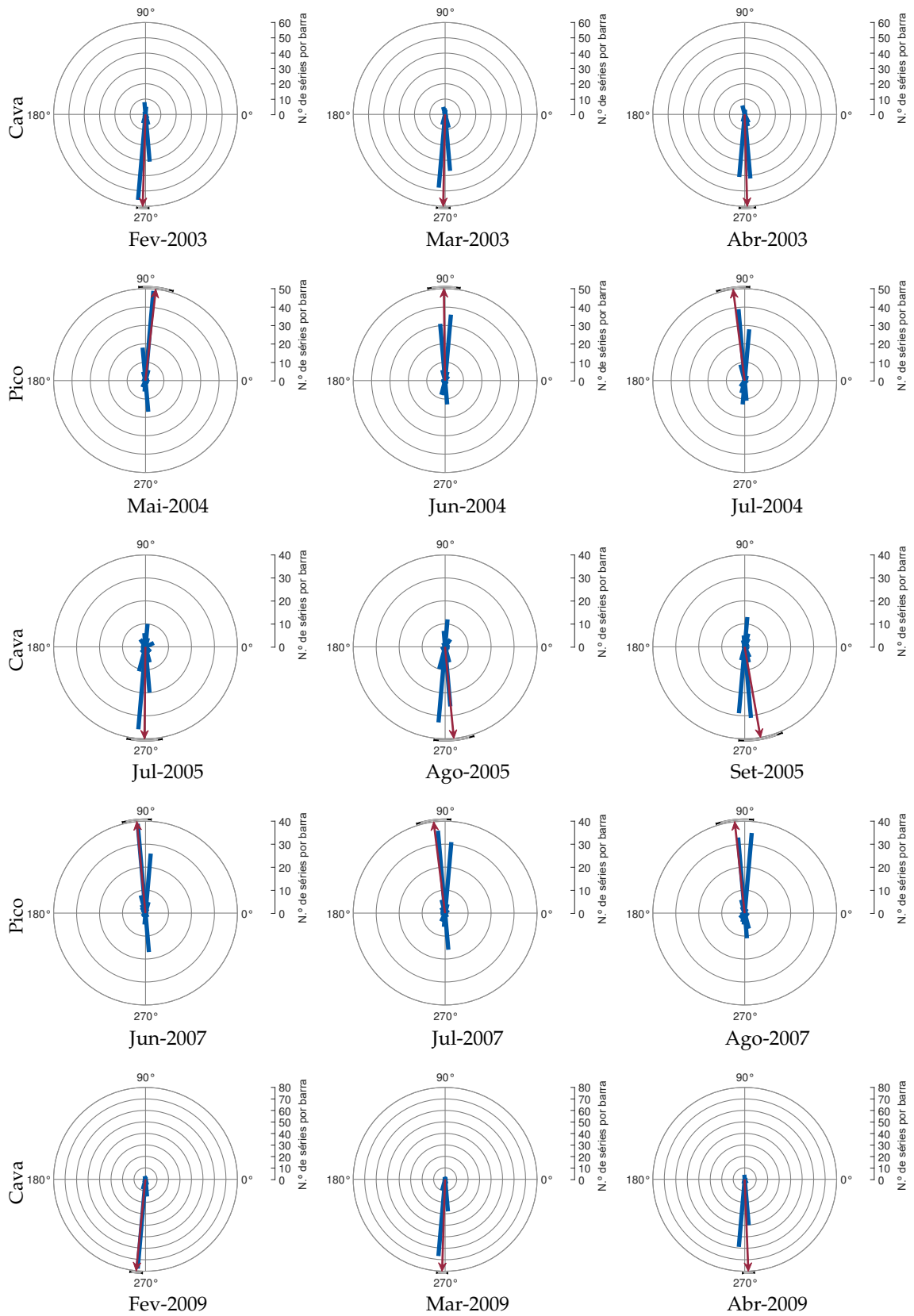


GRÁFICO 6: Relógio circular para a taxa de variação em torno dos pontos de viragem.

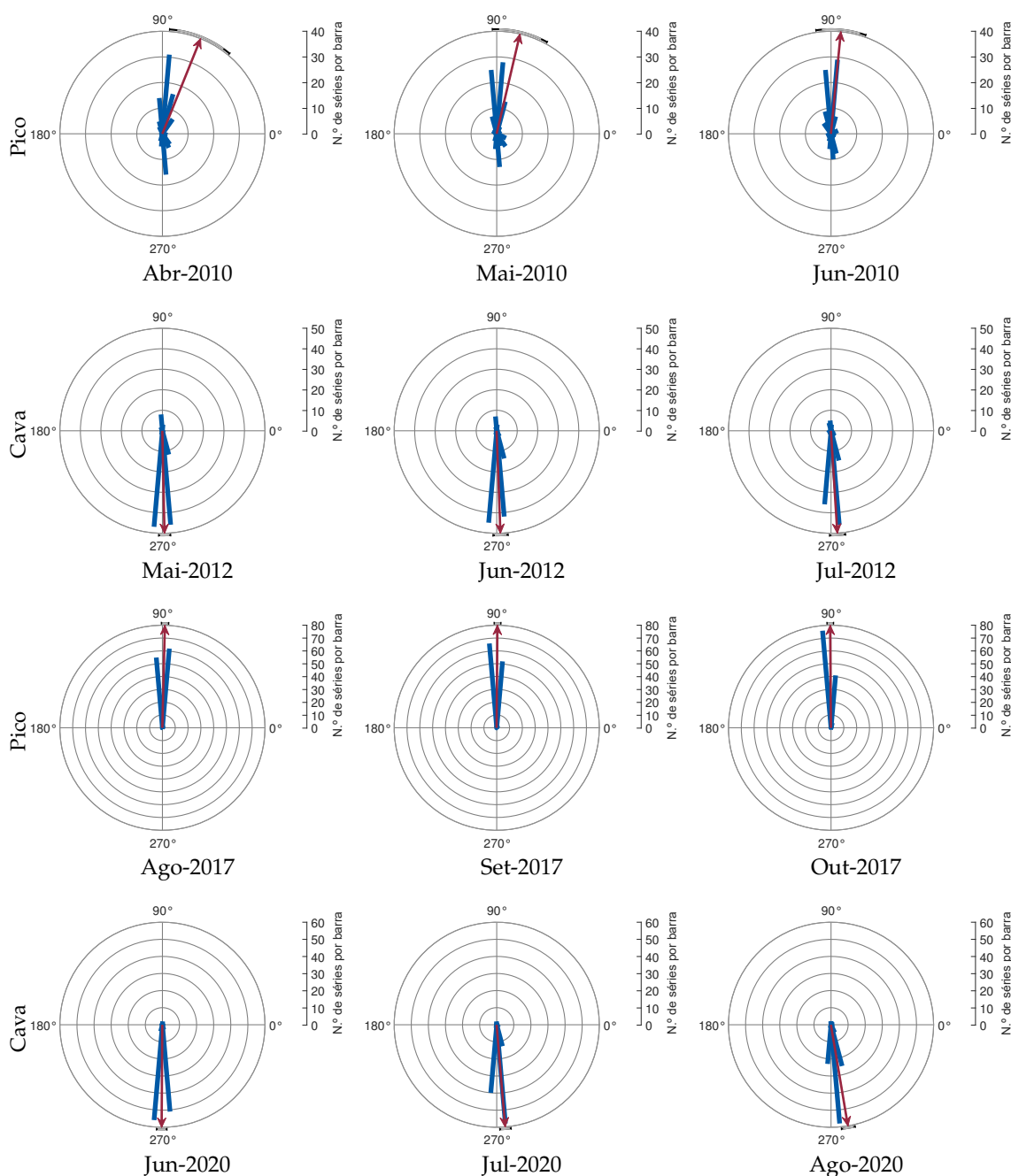


GRÁFICO 6: Relógio circular para a taxa de variação em torno dos pontos de viragem (continuação).

Como série de referência, considera-se novamente o indicador coincidente mensal para a economia portuguesa, mas agora tal como divulgado ao público em geral, ou seja, em formato homólogo, e avalia-se o relógio resultante nos pontos de viragem correspondentes. Em particular, os meses correspondentes aos pontos de viragem do indicador coincidente mensal desde Janeiro de 2003 são apresentados no Gráfico 5, enquanto os relógios para esses meses, bem como para os meses anterior e subsequente são apresentados no Gráfico 6. Constata-se que para oito dos nove pontos de viragem, o relógio circular não rejeita a ocorrência desses pontos de viragem nesse mês. Ou seja, o

intervalo de confiança inclui os 90 graus no caso de um pico ou os 270 graus no caso de uma cava. Apenas no caso da cava em 2020, o relógio circular sugere um mês diferente, isto é, Junho em vez de Julho.

De forma análoga à análise realizada anteriormente, também se consideram como procedimentos alternativos o ângulo mediano, bem como o modelo de fatores. No Gráfico 7, apresenta-se a correlação contemporânea e desfasada até 6 meses com o indicador coincidente mensal. Os resultados parecem sugerir um comportamento ligeiramente avançado do ângulo médio, mas note-se que as correlações para desfasamentos entre -4 e 0 são todas muito próximas de 0,75. De forma mais notória, as correlações para o ângulo médio são sempre superiores às obtidas com a mediana ou o modelo de fatores.

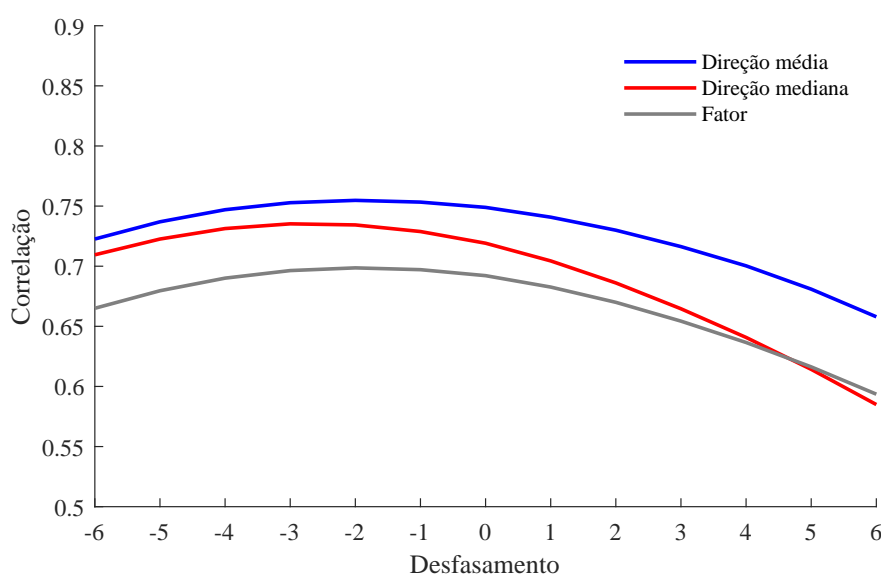


GRÁFICO 7: Correlações com o indicador coincidente mensal.

Embora o filtro de diferença anual não implique nenhuma revisão do relógio circular, o alisamento das séries pode levar a revisões. De acordo com o procedimento descrito anteriormente, essas revisões também podem ser reduzidas estendendo a série antes do alisamento. O Gráfico B.1 no Apêndice apresenta os relógios em pseudo tempo-real correspondentes. Uma vez mais, as leituras em pseudo tempo-real permanecem praticamente inalteradas. De facto, as revisões neste caso são menores do que no caso do relógio circular para o ciclo económico discutido acima. Em particular, a revisão absoluta média em torno dos pontos de viragem é inferior a cinco graus.

5. Considerações finais

A avaliação e o acompanhamento do ciclo económico têm estado no centro da análise económica. Tal tem motivado o desenvolvimento dos chamados relógios de ciclo económico, que têm sido usados regularmente em publicações de várias instituições nacionais e internacionais. Em particular, o relógio de ciclo económico retrata o

posicionamento cíclico da economia através de uma visualização em quatro quadrantes, com base na componente cíclica das séries selecionadas.

Com base em trabalhos anteriores, propõe-se um relógio de ciclo económico recorrendo a estatísticas circulares. Esta abordagem não só preserva as propriedades apelativas de uma representação através de um relógio, como também possibilita a representação de vários indicadores num contexto rico em informação. Na verdade, o relógio circular permite a sua representação de forma sucinta, por meio de um histograma circular e da direção média com o respetivo intervalo de confiança.

A análise evidencia que o relógio do ciclo económico proposto é bastante informativo acerca dos picos e cavas da atividade económica, bem como da evolução do ciclo económico em geral. Para além disso, também se avalia o comportamento do relógio num contexto de pseudo tempo-real durante os pontos de viragem, para aferir a sua fiabilidade durante estes episódios que requerem maior atenção.

Analogamente, propõe-se um relógio circular para a taxa de variação homóloga, dado o interesse por esta evolução no acompanhamento da economia portuguesa. Os resultados obtidos sugerem também que o relógio circular permite um acompanhamento atempado e fidedigno da evolução da economia, nomeadamente durante os pontos de viragem.

Referências

- Abberger, K. (2006). "Another Look at the Ifo Business Cycle Clock." *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, 2005/3.
- Azevedo, J., S. Koopman, e A. Rua (2006). "Tracking the business cycle of the Euro area: a multivariate model-based band-pass filter." *Journal of Business & Economic Statistics*, 24(3), 278–290.
- Burns, A. F. e W. C. Mitchell (1946). *Measuring Business Cycles*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Christiano, L. J. e T. J. Fitzgerald (2003). "The band-pass filter." *International Economic Review*, 44, 435–465.
- Destatis (2010). "Business Cycle Monitor." Disponível em https://service.destatis.de/KoMo/Konjunkturmonitor_2010.svg?lang=en.
- Dias, F. (1993). "A composite coincident indicator for the Portuguese economy." Working Paper 18/93, Banco de Portugal.
- Dias, F., N. Lourenço, e A. Rua (2018a). "Previsão das exportações com seleção de previsores." *Revista de Estudos Económicos*, 4(2), 51–69.
- Dias, F., M. Pinheiro, e A. Rua (2015). "Forecasting Portuguese GDP with factor models: Pre- and post-crisis evidence." *Economic Modelling*, 44, 266–272.
- Dias, F., M. Pinheiro, e A. Rua (2018b). "A bottom-up approach for forecasting GDP in a data-rich environment." *Applied Economics Letters*, 25(10), 718–723.
- Esteves, P. S. e A. Rua (2012). "Previsões económicas de curto prazo para Portugal: uma síntese metodológica." *Boletim Económico*, Outono, pp. 143-155, Banco de Portugal.

- Gayer, C. (2008). "Report: The Economic Climate Tracer – A tool to visualise the cyclical stance of the economy using survey data." Disponível em <https://www.oecd.org/sdd/leading-indicators/39578745.pdf>.
- Gomes, F. (1995). "Um indicador coincidente e um indicador avançado para o consumo privado." *Boletim Económico*, Setembro, pp. 77-84, Banco de Portugal.
- Hodrick, R. J. e E. C. Prescott (1997). "Postwar U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation." *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1), 1–16.
- Lourenço, N., C. M. Gouveia, e A. Rua (2021). "Forecasting tourism with targeted predictors in a data-rich environment." *Economic Modelling*, 96, 445–454.
- Lourenço, N. e A. Rua (2021). "The Daily Economic Indicator: tracking economic activity daily during the lockdown." *Economic Modelling*, 100, 105500.
- Lourenço, N. e A. Rua (2022). "Business cycle clocks: Time to get circular." Working Paper No 1, Banco de Portugal.
- Nerb, G. (2004). *Survey activity of the Ifo Institute*. In: Sturm J.-E and T. Wollmershäuser (Editors): *Ifo Survey Data in Business Cycle and Monetary Policy Analysis*. Physica, Heidelberg.
- Nilsson, R. e G. Gyomai (2011). "Cycle Extraction: A Comparison of the Phase-Average Trend Method, the Hodrick-Prescott and Christiano-Fitzgerald Filters." OECD Statistics Working Paper 2011/04, OECD.
- Rua, A. (2004). "Um novo indicador coincidente para a economia portuguesa." *Boletim Económico*, Junho, pp. 21-29, Banco de Portugal.
- Rua, A. (2005). "Um novo indicador coincidente para o consumo privado em Portugal." *Boletim Económico*, Outono, pp. 69-76, Banco de Portugal.
- Rua, A. (2015). "Indicadores coincidentes mensais do Banco de Portugal revisitados." *Revista de Estudos Económicos*, 1(1), 51–67.
- Rua, A. (2017). "Datação dos ciclos económicos em Portugal." *Revista de Estudos Económicos*, 3(1), 47–63.
- Ruth, F. V., B. Schouten, e R. Wekker (2005). "The Statistics Netherlands' Business Cycle Tracer. Methodological aspects; concept, cycle computation and indicator selection." Second draft october.
- Statistics Denmark (2013). "Business Cycle Tracer." Disponível em <https://www.dst.dk/en/Statistik/emner/erhvervsliv/konjunkturbarometre-for-erhvervene/konjunkturcyklus>.

Apêndice A: Relógio de ciclo económico em pseudo tempo-real

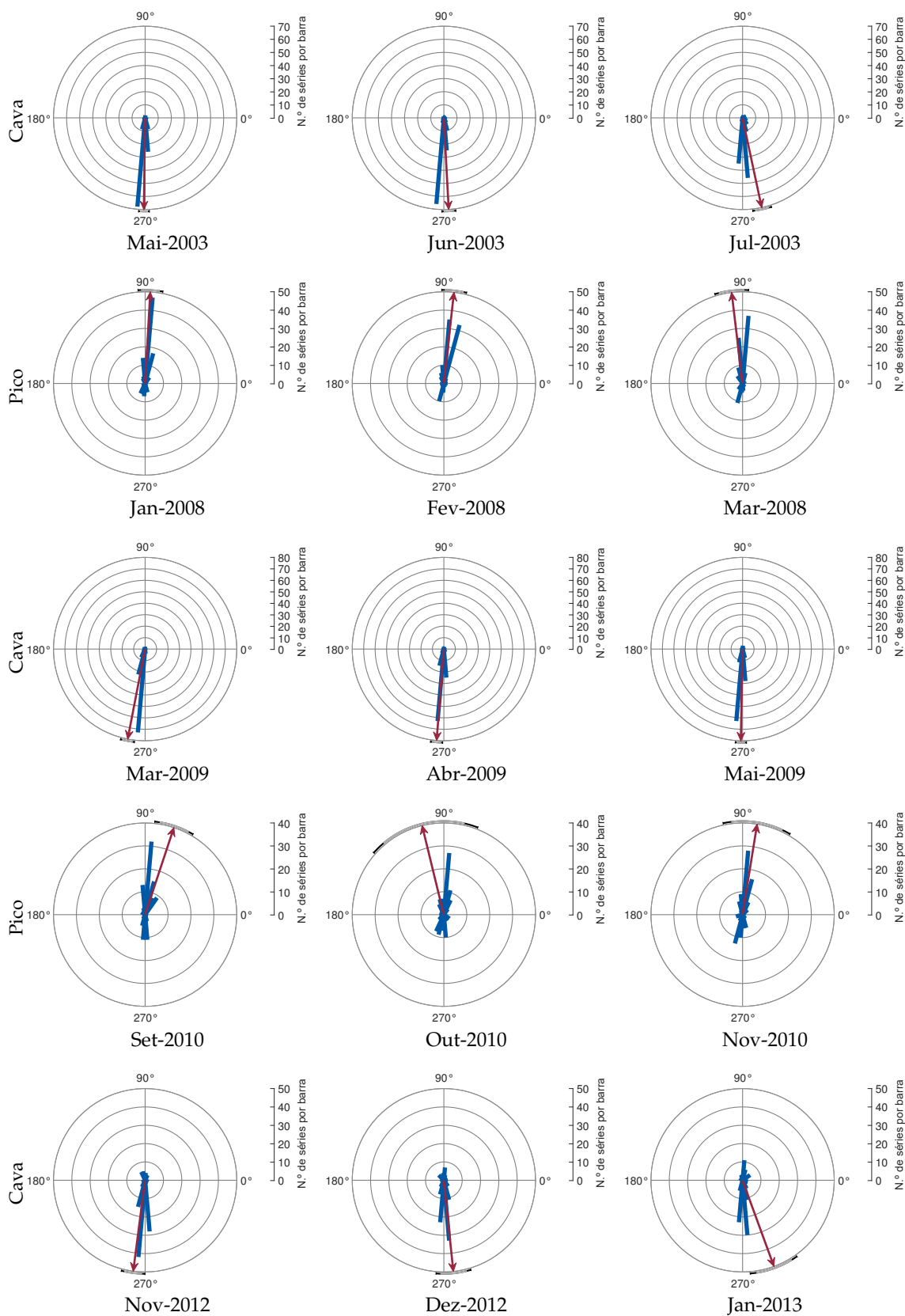


GRÁFICO A.1: Relógio de ciclo económico em pseudo tempo-real.

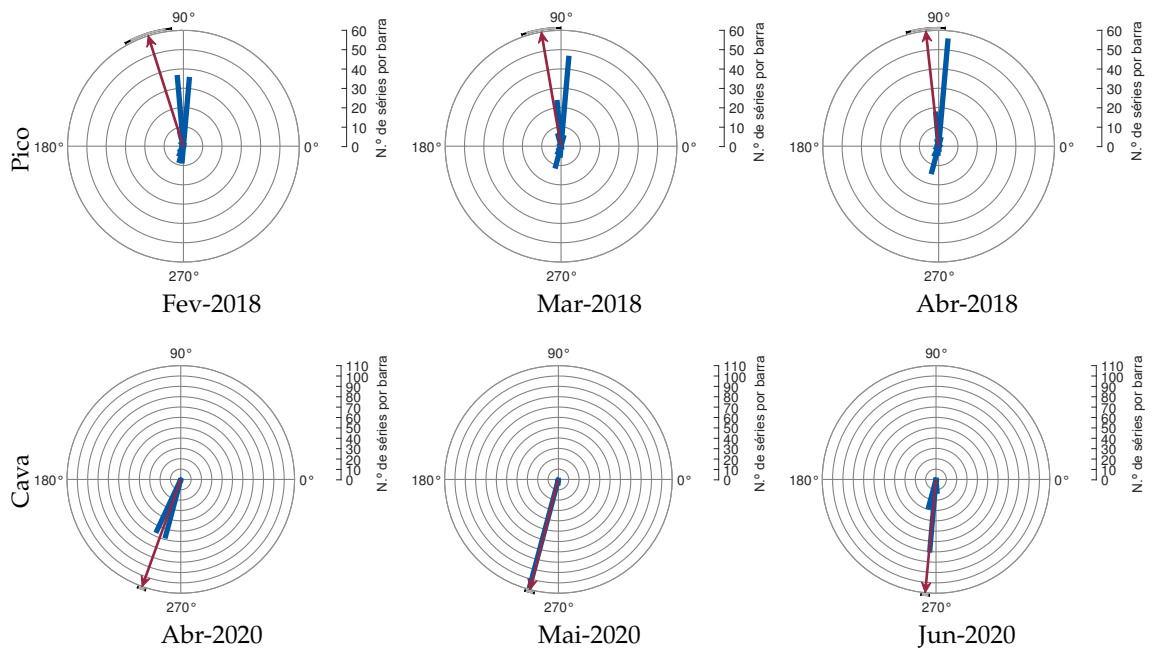


GRÁFICO A.1: Relógio de ciclo económico em pseudo tempo-real (continuação).

Apêndice B: Relógio circular para a taxa de variação em pseudo tempo-real

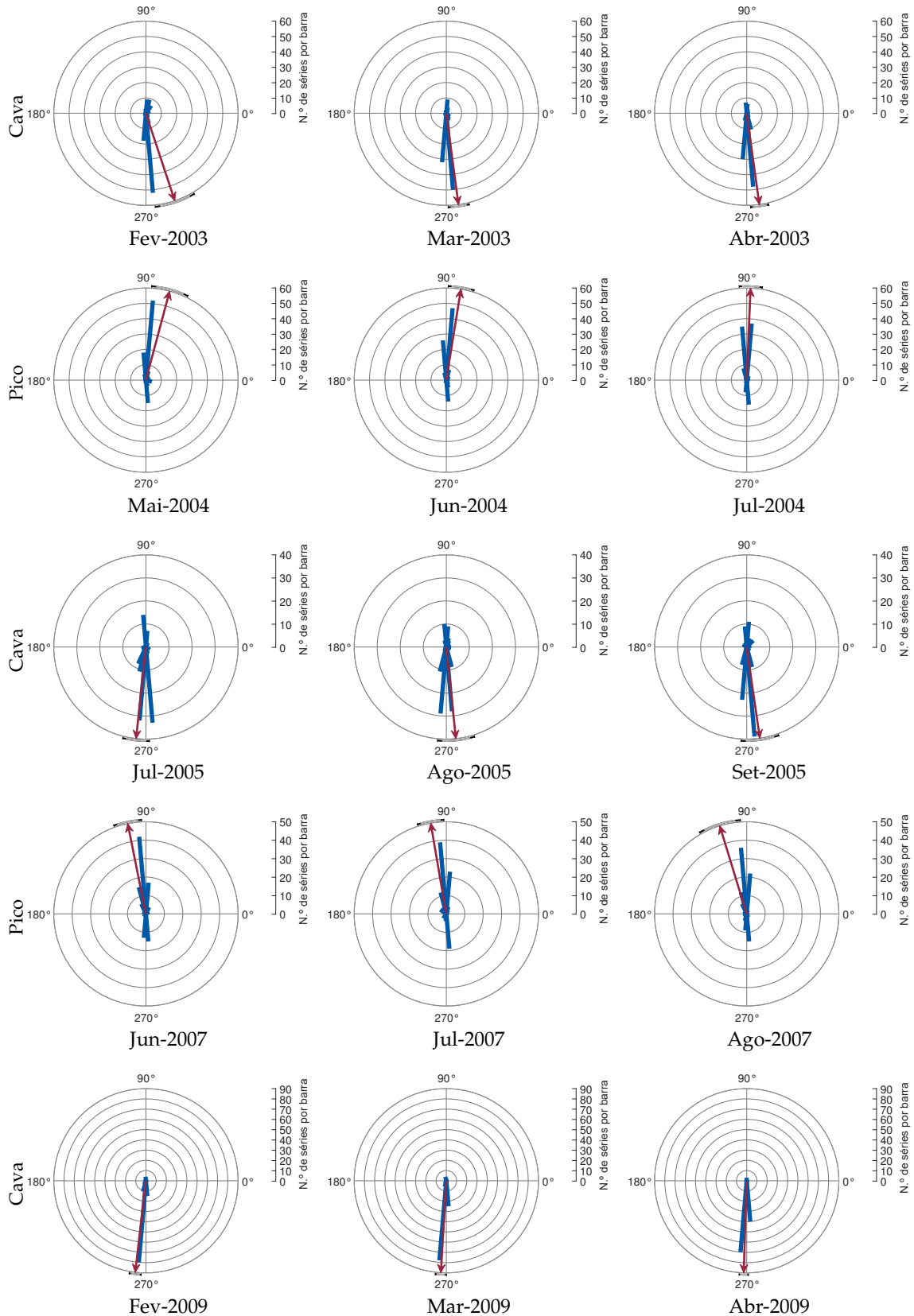


GRÁFICO B.1: Relógio circular para a taxa de variação em pseudo tempo-real.

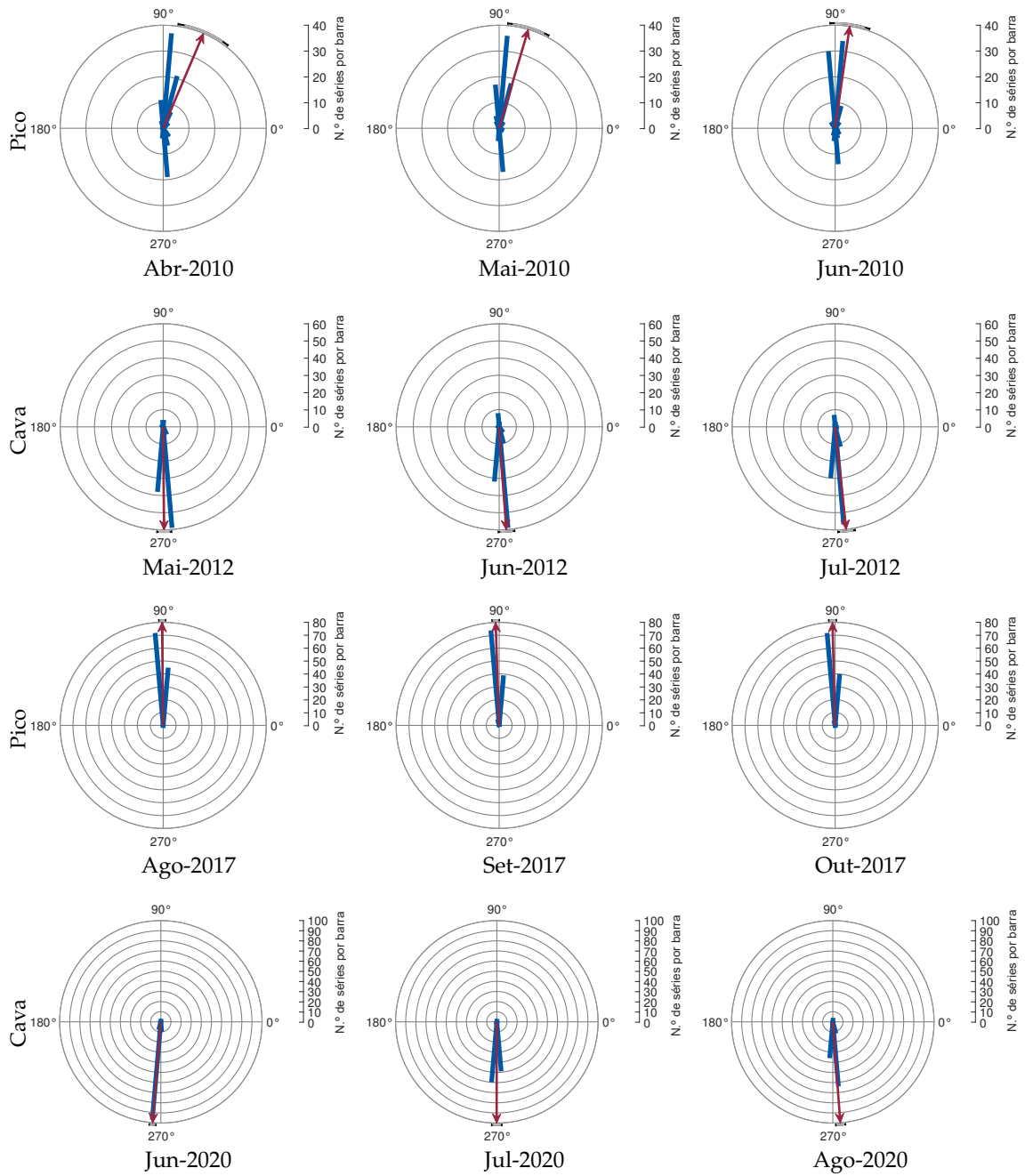


GRÁFICO B.1: Relógio circular para a taxa de variação em pseudo tempo-real (continuação).