



Um relógio circular para o ciclo económico em Portugal

Nuno Lourenço

António Rua

Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento das Estatísticas
Macroeconómicas | 28 de Outubro de 2022

4
REVISTA
DE ESTUDOS
ECONÓMICOS

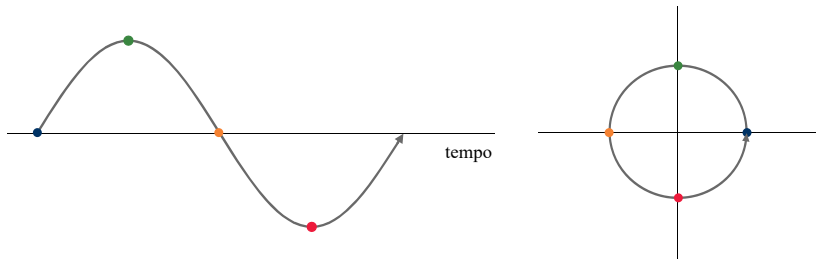


Apresentação com base no artigo divulgado em
[https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/
papers/re202215_pt.pdf](https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/papers/re202215_pt.pdf)

Índice

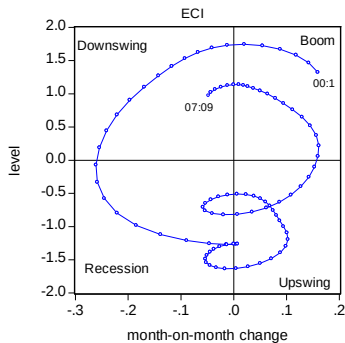
1. Motivação
2. Metodologia
3. Dados
4. O relógio circular para o ciclo económico
5. Um relógio circular para a taxa de variação homóloga
6. Considerações finais

Motivação

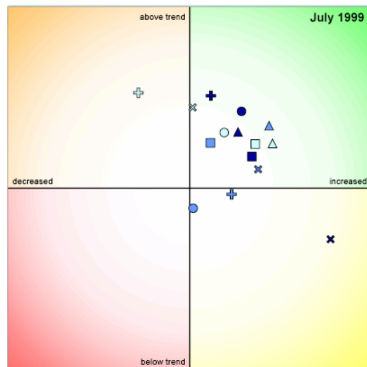


Ciclo económico ilustrativo e relógio correspondente

Motivação



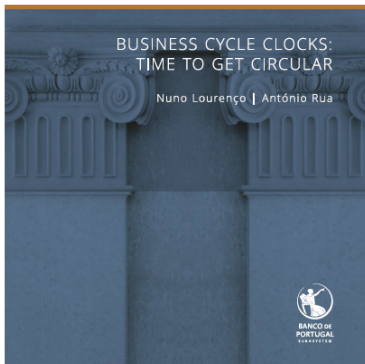
Economic climate tracer da
Comissão Europeia para a área do
euro



Business cycle tracer da Autoridade
Estatística dos Países Baixos

01

WORKING PAPERS 2022



Metodologia

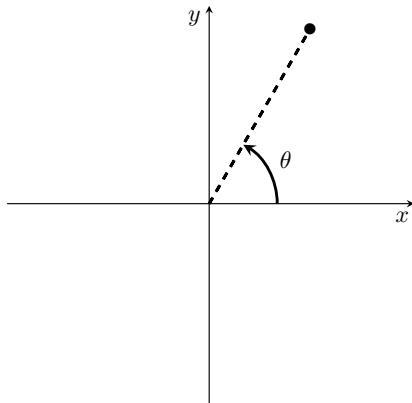


Ilustração do cálculo de um ângulo

Metodologia

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 $\pm z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{1-\bar{a}_2}{2\bar{R}^2}}$, onde $\bar{R} = \sqrt{a_1^2 + b_1^2}$ e $z_{\frac{\alpha}{2}}$ denota o quantil superior $\frac{\alpha}{2}$ da distribuição $N(0, 1)$.

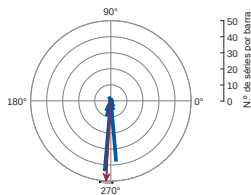
Dados

- ▶ 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.* (2018).
- ▶ Inclui indicadores quantitativos e qualitativos, num total de 126 séries (inquéritos de opinião às empresas e consumidores, 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 e levantamentos e compras em ATM/POS) para o período de Jan-1995 a Dez-2021.

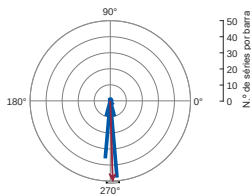
Dados

- ▶ As séries são ajustadas de sazonalidade e consideradas em logaritmos (se possível).
- ▶ Como cronologia de referência para os picos e cavas, considera-se a cronologia mensal de ciclos de crescimento desenvolvida pela OCDE.
- ▶ Adota-se a mesma abordagem seguida pela OCDE na datação do ciclo de crescimento, ou seja, usa-se o filtro HP como filtro estatístico para obter os ciclos com duração superior a 12 meses e inferior a 120 meses.

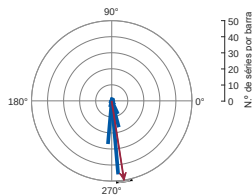
O relógio circular para o ciclo económico



Mai-2003



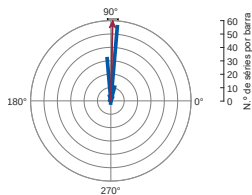
Jun-2003



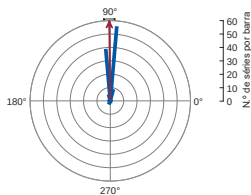
Jul-2003

Cava em 2003

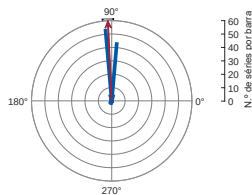
O relógio circular para o ciclo económico



Jan-2008



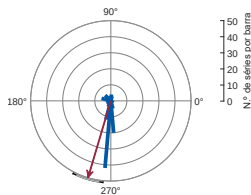
Fev-2008



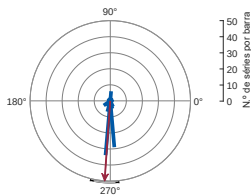
Mar-2008

Pico em 2008

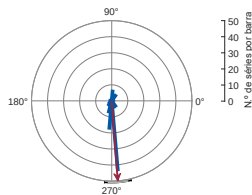
O relógio circular para o ciclo económico



Mar-2009



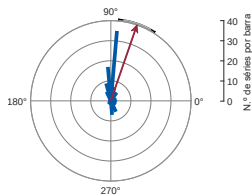
Abr-2009



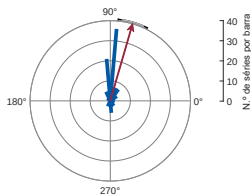
Mai-2009

Cava em 2009

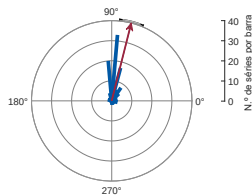
O relógio circular para o ciclo económico



Set-2010



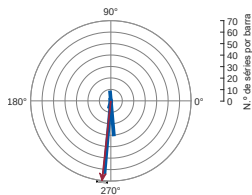
Out-2010



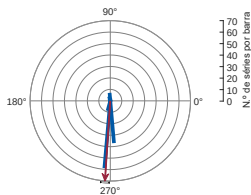
Nov-2010

Pico em 2010

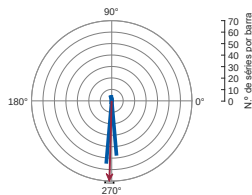
O relógio circular para o ciclo económico



Nov-2012



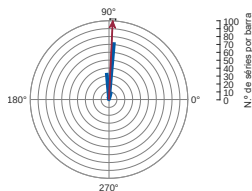
Dez-2012



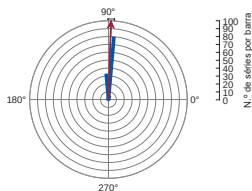
Jan-2013

Cava em 2012

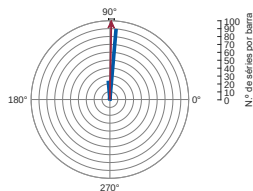
O relógio circular para o ciclo económico



Fev-2018



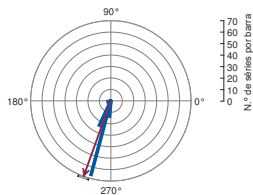
Mar-2018



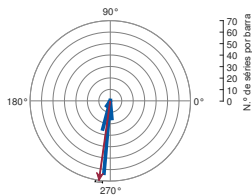
Abr-2018

Pico em 2018

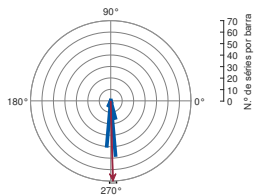
O relógio circular para o ciclo económico



Abr-2020



Mai-2020



Jun-2020

Cava em 2020

O relógio circular para o ciclo económico

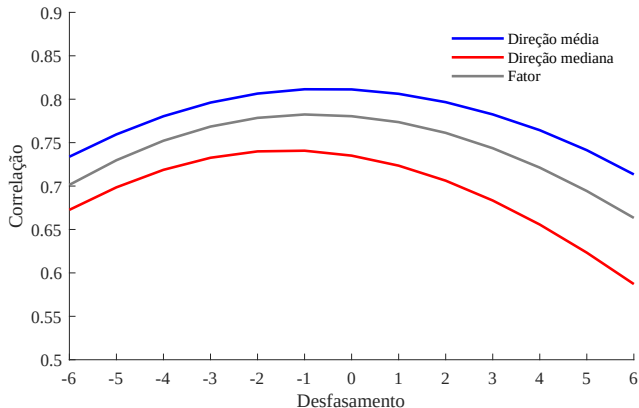
- ▶ A correlação entre uma variável linear z e uma variável circular θ pode ser calculada através da seguinte fórmula:

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

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.

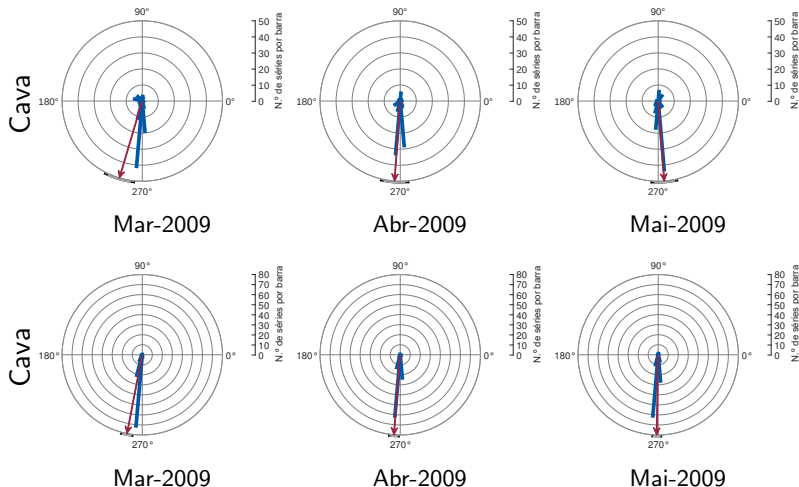
- ▶ Comparação com a componente cíclica do indicador coincidente mensal.
- ▶ Alternativamente, também se considera a direção mediana e a direção obtida através de um modelo de fatores.

O relógio circular para o ciclo económico



Correlações com a componente cíclica do indicador coincidente mensal

O relógio circular para o ciclo económico

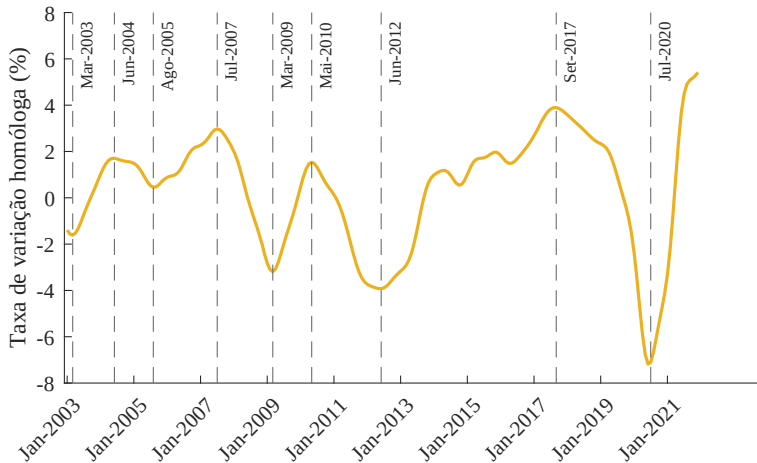


Relógio de ciclo económico (painel superior) e relógio de ciclo económico em pseudo tempo-real (painel inferior)

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.
- ▶ Indicadores compósitos: Dias (1993), Gomes (1995), Rua (2004, 2005), Lourenço e Rua (2021).
- ▶ Previsão: Esteves e Rua (2012), Dias *et al.* (2018), Lourenço *et al.* (2021).
- ▶ Assim, aquando da remoção da tendência, considera-se a diferença anual e de seguida alisa-se a série com o filtro HP.
- ▶ Como série de referência, considera-se o indicador coincidente mensal.

Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



2003

2004

2005

2007

2009

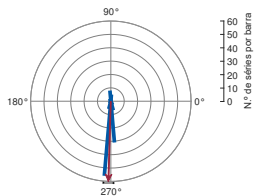
2010

2012

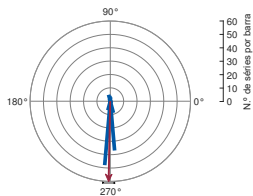
2017

2020

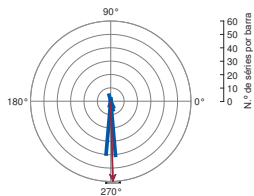
Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Fev-2003



Mar-2003

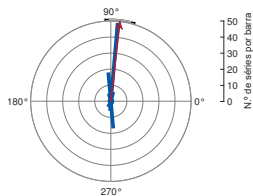


Abr-2003

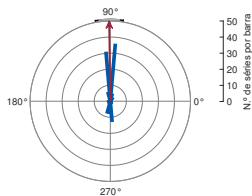
Cava em 2003

[Voltar](#)

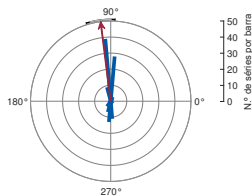
Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Mai-2004



Jun-2004

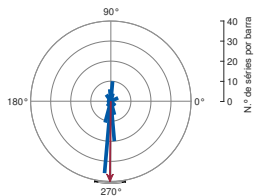


Jul-2004

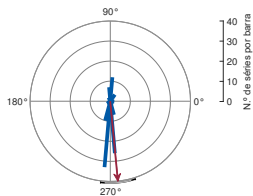
Pico em 2004

[Voltar](#)

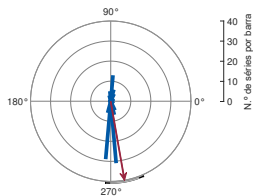
Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Jul-2005



Ago-2005

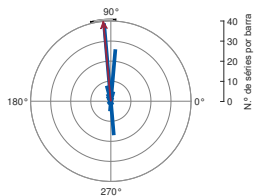


Set-2005

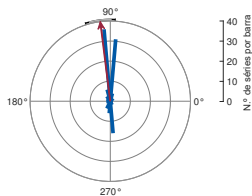
Cava em 2005

[Voltar](#)

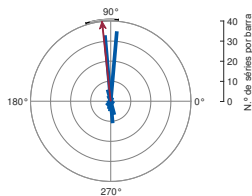
Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Jun-2007



Jul-2007

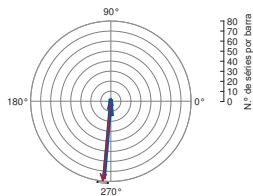


Ago-2007

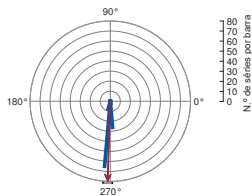
Pico em 2007

[Voltar](#)

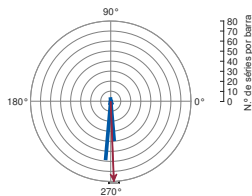
Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Fev-2009



Mar-2009

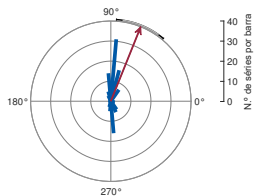


Abr-2009

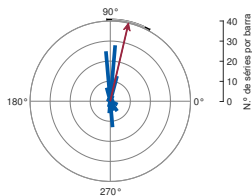
Cava em 2009

[Voltar](#)

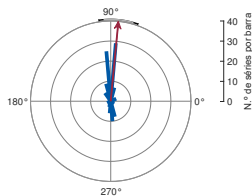
Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Abr-2010



Mai-2010

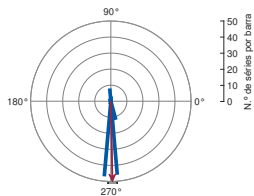


Jun-2010

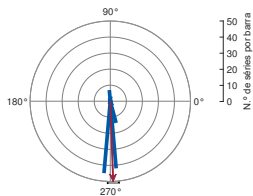
Pico em 2010

[Voltar](#)

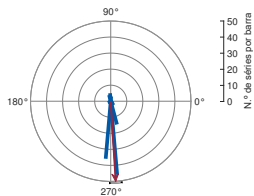
Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Mai-2012



Jun-2012

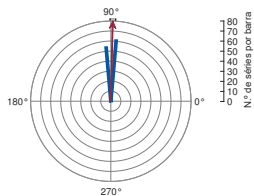


Jul-2012

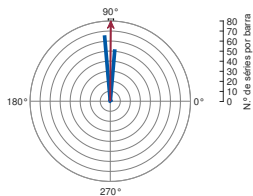
Cava em 2012

[Voltar](#)

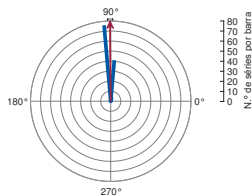
Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Ago-2017



Set-2017

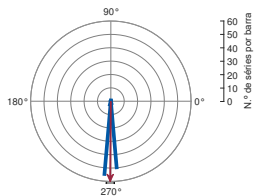


Out-2017

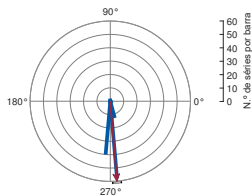
Pico em 2017

[Voltar](#)

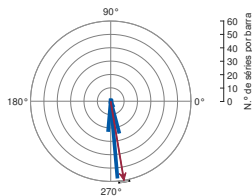
Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Jun-2020



Jul-2020

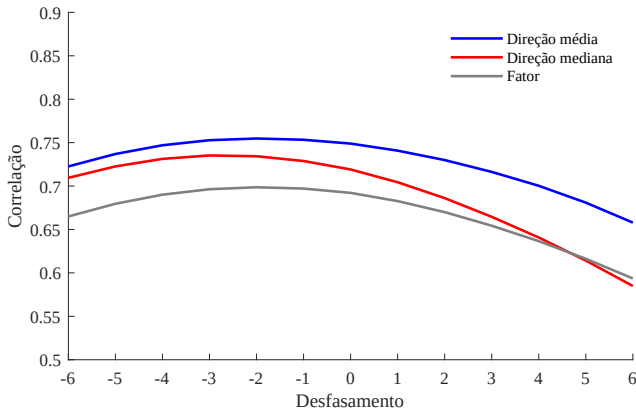


Ago-2020

Cava em 2020

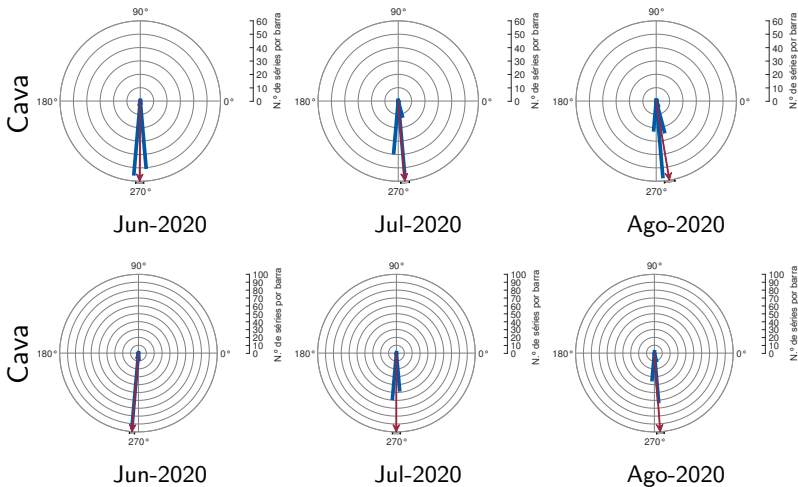
[Voltar](#)

Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



Correlações com o indicador coincidente mensal

Um relógio circular para a taxa de variação homóloga



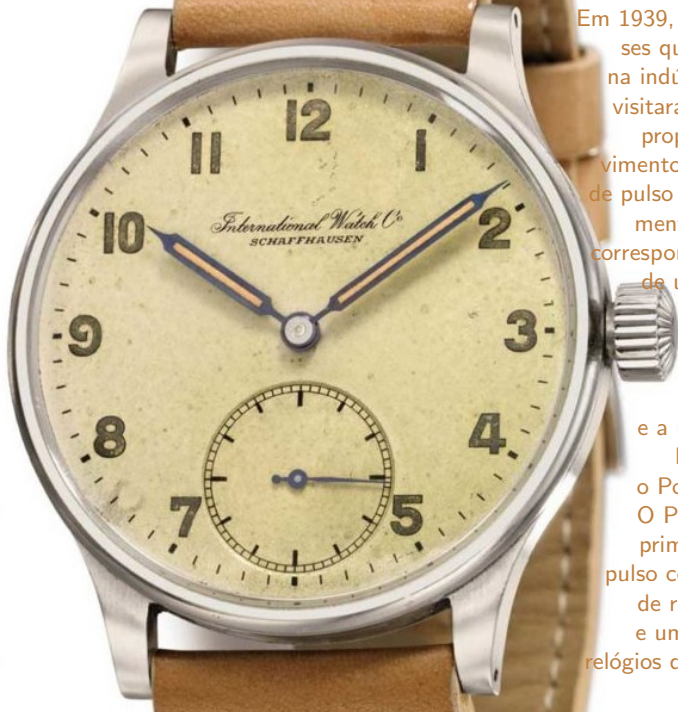
Relógio circular (painel superior) e relógio circular em pseudo tempo-real (painel inferior) para a taxa de variação

Considerações finais

- ▶ Com base em trabalhos anteriores, propõe-se um relógio de ciclo económico para Portugal 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.
- ▶ 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.

Considerações finais

- ▶ 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.
- ▶ O comportamento do relógio num contexto de pseudo tempo-real durante os pontos de viragem também é avaliado, 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.



Em 1939, dois portugueses que trabalhavam na indústria relojoeira visitaram a IWC para propor o desenvolvimento de um relógio de pulso com um movimento que pudesse corresponder à precisão de um cronómetro marinho. O objetivo era ter uma leitura perfeita e a maior precisão. E assim nasceu o Português IWC. O Português foi o primeiro relógio de pulso com movimento de relógio de bolso e um precursor dos relógios de pulso atuais.