



INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

O Impacto da Política Monetária Não Convencional na *Yield Curve*, como Indicador Avançado da Atividade Económica, na zona Euro

Rafael Lourenço

Mestrado em,  
Economia Monetária e Financeira

Orientador:  
Prof. Doutor Emanuel Leão, Professor Auxiliar com Agregação,  
ISCTE-IUL

Novembro, 2020



CIÊNCIAS SOCIAIS  
E HUMANAS

---

O Impacto da Política Monetária Não Convencional na *Yield Curve*, como Indicador Avançado da Atividade Económica, na zona Euro

Rafael Lourenço

Mestrado em,  
Economia Monetária e Financeira

Orientador:  
Prof. Doutor Emanuel Leão, Professor Auxiliar com Agregação,  
ISCTE-IUL

Novembro, 2020

## Resumo

### O Impacto da Política Monetária Não Convencional na *Yield Curve*, como Indicador Avançado da Atividade Económica, na zona Euro

Por Rafael Lourenço

O declive da *Yield Curve*, ou o *term spread* - a diferença entre taxas de juro das obrigações de longo e curto prazo - é historicamente considerado um bom Indicador Avançado da atividade económica, e um sinalizador de recessões – nos Estados Unidos e na Europa, uma inversão da *yield curve*, é normalmente precedida de uma contração económica.

No entanto, a literatura parece defender que a capacidade da previsão da *yield curve*, depende do tipo de regime de política monetária em que está inserido. Na zona Euro, após a crise financeira de 2007-09, e a crise das dívidas soberanas 2010-12, percebeu-se que a diminuição das taxas de juros para mínimos históricos não era suficiente para estimular uma economia europeia com baixas taxas de crescimento, e em perigo de deflação. Em 2014, começaram a surgir as primeiras informações sobre o programa de *Quantitative Easing*, implementado em março de 2015.

Por forma a perceber se existe, neste período, algum impacto no *term spread* como Indicador Avançado, utilizei um modelo econométrico VAR, para estudar a relação entre o *term spread*, e o crescimento económica da zona Euro, no período entre 2004Q3 e 2014Q2.

Comparando os resultados, com o mesmo modelo aplicado ao período após a implementação do programa de *Quantitative Easing*, por parte do BCE, podemos perceber que existiu alguma perda de significância nesta relação. Algumas razões apontadas são a diminuição “artificial” das *yields*, e o abandono dos fundamentais na valorização dos ativos.

**Palavras-chave:** Yield Curve, *Term spread*, Atividade Económica, Política Monetária, Mercados

## Índice de Conteúdos

1	Introdução.....	5
2	Revisão de Literatura e Enquadramento teórico.....	8
2.1	Obrigações e Bilhetes do Tesouro.....	8
2.1.1	Definição.....	8
2.1.2	Determinantes da Taxa de Rendimento de uma Obrigação.....	8
2.1.3	Determinantes da <i>Yield</i> dos Bilhetes de Tesouro a 3 meses.....	9
2.1.4	Determinantes da <i>Yield</i> das Obrigações do Tesouro a 10 anos.....	9
2.2	A Curva de Rendimentos ( <i>Yield Curve</i> ).....	10
2.2.1	Definição.....	10
2.3	A <i>Yield Curve</i> , como Indicador Avançado da Atividade Económica.....	14
2.4	O <i>Term spread</i> e a Taxa de Crescimento do PIB, na zona Euro.....	18
2.5	A Política Monetária do Banco Central Europeu.....	19
2.5.1	A política monetária convencional do Banco Central Europeu.....	19
2.5.2	A política monetária não convencional do Banco Central Europeu.....	19
2.6	Impacto do Quantitative Easing do BCE na <i>Yield Curve</i> .....	21
3	Dados e Metodologia.....	24
3.1	Metodologia.....	24
3.2	Definição das Variáveis.....	25
3.2.1	Taxa de juro das Obrigações a 10 anos.....	25
3.2.2	Taxa de Juro das Obrigações a 3 meses.....	25
3.2.3	Diferencial entre as Taxas de Juros das Obrigações a 10 anos e 3 meses.....	25
3.2.4	Taxa de Crescimento do PIB.....	26
4	Método Económico.....	26
4.1	Hipóteses.....	27
4.1.1	Hipótese 1 – Alteração no lag estatisticamente significativa.....	27
4.1.2	Hipótese 2 – Alteração da significância do parâmetro.....	27
4.2	Construção e Validade do modelo económico.....	28
4.2.1	Estacionariedade.....	28
4.2.1.1	Estacionariedade da “Taxa de crescimento trimestral do PIB” na zona Euro entre 2004Q3-2014Q2.....	28
4.2.1.2	Estacionariedade da “Taxa de crescimento trimestral do PIB” na zona Euro entre 2014Q3-2020Q1.....	29
4.2.1.3	Estacionariedade da “ <i>Term spread</i> das Obrigações a 10 anos e 3 meses” dos Estados rating triplo A, na zona Euro, entre 2004Q3-2014Q2.....	30

4.2.1.4 Estacionariedade da “ <i>Term spread</i> das Obrigações a 10 anos e 3 meses” dos Estados rating triplo A, na zona Euro, entre 2014Q3-2020Q1.....	31
4.2.2 Autocorrelação dos resíduos.....	32
5 Resultados Empíricos .....	33
5.1 Resultados Modelo Pré QE (2004Q3 – 2014Q2) .....	33
5.2 Resultados Modelo Pós QE (2014Q3 – 2020Q1).....	34
6 Discussão .....	35
7 Conclusão .....	37
8 Referências Bibliográficas .....	40

## Índice de Figuras

Gráfico 1 – Comparação das Yields das Obrigações a 3 meses, e 10 anos, entre 2004 e 2020...	11
Gráfico 2 – Taxa de Juro das Operações Principais de Refinanciamento do Banco Central Europeu, entre 2004 e 2020.....	11
Gráfico 3 – Diferencial entre as yields das Obrigações a 10 anos e 3 meses, entre 2004 e 2020.....	12
Gráfico 4 – Evolução do Term spread (ou Yield Spread), e a Taxa de Crescimento trimestral do PIB, na zona Euro.....	18
Gráfico 5 – Montantes trimestrais do QE, e o Balanço do BCE, 2015-2018.....	20
Gráfico 6 - Comparação das Yields das Obrigações a 3 meses, e 10 anos, entre 2014 e 2020....	22
Gráfico 7 – ACF e PACF da Taxa de Crescimento do PIB 2004Q3-2014Q2.....	28
Gráfico 8 – ACF e PACF da Taxa de Crescimento do PIB 2014Q3-2020Q1.....	29
Gráfico 9 – ACF e PACF da Term spread das Obrigações a 10 anos e 3 meses 2014Q3-2020Q1.....	30
Gráfico 10 – ACF e PACF das 1 <sup>as</sup> diferenças do Term spread das Obrigações a 10 anos e 3 meses, 2014Q3-2020Q1.....	31
Gráfico 11 – ACF e PACF dos resíduos do modelo VAR (2), modelo pré QE.....	32

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – A queda diária nas yields das Obrigações do Tesouro a 10 anos, em diferentes datas.....	21
Tabela 2 – Resultados do modelo VAR (2), estimação no período pré QE.....	33
Tabela 3 – Resultados do modelo VAR (1), estimação no período pós QE.....	34
Tabela 4 – Resultados do modelo VAR (2), estimação no período pós QE.....	34

## 1 Introdução

Desde o início do desenvolvimento das sociedades modernas, que o ser humano tenta com a maior das precisões, medir o nível da atividade económica, ou riqueza gerada por um país, e perceber de que forma funcionam os ciclos económicos, isto é, as flutuações no nível da atividade económica de curto prazo, em torno de uma tendência de longo prazo.

Por forma a satisfazer esta necessidade de compreensão de uma realidade complexa, através de uma metodologia simples, William Petty sugeriu a utilização de métodos quantitativos, por si denominados “política aritmética”, uma estatística única para analisar a riqueza produzida por um país. Na conferência de *Breton Woods* (1944), o Produto Nacional Bruto (PNB) viria a ser reconhecido como o melhor instrumento de medição da economia de um país (vindo a ser substituído pelo Produto Interno Bruto, mais tarde).

Esta ideia de quantificação numérica para medir uma “Economia”, foi sendo moldada por diversos movimentos académicos e científicos de tal forma, que atualmente a principal forma de nos relacionarmos com a economia, é através de números, estatísticas e indicadores. É através desta linguagem universal, que os agentes económicos (Estado, Famílias, Empresas, financeiras e não financeiras, e Resto do Mundo) tomam as suas decisões, e interagem entre si.

Tão importante como saber de que forma se apresentam os indicadores que analisam a *performance* económica de uma país, por exemplo o nível e variação do Produto Interno Bruto (PIB), taxa de desemprego ou o défice e dívida pública, é saber que indicadores económicos, são historicamente eficientes a sinalizar alterações no nível de atividade económica, com algum período temporal de antecedência, e que nos podem indicar se estamos perante uma alteração do ciclo económico, de uma fase de expansão para uma contração económica, ou vice-versa. Estes indicadores, denominados Indicadores Avançados (da atividade económica), tendem a variar antes mesmo da economia de um país começar a mudar o seu comportamento em torno da tendência de longo prazo.

Para isso, foram analisados e testados, diversos indicadores económicos, de forma a estudar, se historicamente tinham alguma capacidade de previsão na evolução da economia.

Um dos principais índices da economia Americana, e utilizado para monitorização da atividade económica e confianças dos agentes económicos, é o “*Conference Board Leading Economic Index*”, desenvolvido pela organização “*The Conference Board*” a partir de 1996. Para o desenvolvimento deste Índice, foram analisados diversos indicadores económicos, por forma a perceber, quais deles historicamente tinham alguma capacidade de previsão na evolução da economia. Este Índice é composto por 10 indicadores-chave, que é atualizado mensalmente, e as variações no valor (figura numérica) deste Índice, tentam indicar nos se a economia irá acelerar, ou por outro lado, abrandar a sua atividade económica.

Então, mas por que será assim tão importante, termos indicadores que de alguma forma, nos ajudam a prever a evolução da atividade económica futura? Geralmente, a atividade económica é medida através do Produto Interno Bruto (PIB) e do PIB per capita, como foi acima referido, e analisando individualmente as 3 formas alternativas de cálculo deste indicador macroeconómico, poderemos ter uma melhor perceção da sua importância, e o que implica uma variação deste, para cada agente económico a um nível microeconómico.

Tendo por base a definição geral do Instituto Nacional de Estatística (INE), o cálculo do PIB, na ótica da produção corresponde à soma do valor acrescentado bruto (VAB) dos diferentes ramos

de atividade, na ótica da despesa, corresponde à soma das despesas de consumo privado (famílias e empresas), do Investimento, dos Gastos Públicos, e Exportações Líquidas, e na ótica do rendimento, corresponde à remuneração do trabalho (Salários), e da Excedente Bruto de Exploração (Rendas, Juros, Lucros).

Por exemplo para os empresários e empreendedores, é importante saber qual o melhor período para se fazerem investimentos em capacidade produtiva, e na contratação de trabalhadores, isto porque a decisão de investimento irá variar consoante estes esperem um aumento ou não da despesa agregada na economia, ou na procura dirigida ao seu setor em específico (PIB na ótica da despesa).

Para os investidores e banca de Investimento, é importante saber qual é a conjuntura económica futura, que possa afetar a *performance* dos diversos setores de atividades (PIB na ótica da produção). Isto porque dependente da posição do ciclo económico, e a sensibilidade de cada setor ao ciclo económico, as empresas irão apresentar resultados (e lucros) variáveis, que irão por sua vez ter impacto na valorização das suas ações e obrigações em bolsa, e na sua capacidade de distribuir dividendos, e de financiar e pagar as dívidas contraídas. Os investidores com esta informação, podem melhor calcular quais as taxas de remuneração adequadas, e fazer uma gestão eficiente dos seus portfólios.

Para os decisores política económica, seja política monetária ou orçamental, o Banco Central e o Estado respetivamente, a previsão da conjuntura económica também é essencial no desempenho das suas funções. O Banco Central necessita de perceber de que forma irá evoluir a situação económica, de forma a implementar uma política monetária adequada, enquanto que o Estado, terá de fazer uma gestão da política orçamental, tendo em conta a situação macroeconómica futura, de forma a equilibrar o saldo orçamental e considerar as flutuações cíclicas de diversas variáveis, tais como a taxa de desemprego, e a receita proveniente de impostos.

Por último, para as famílias, é importante saber, de que forma os seus rendimentos futuros (PIB na ótica do Rendimento), irão ser afetados pela alteração das condições macroeconómicas. Isto irá afetar a forma como as famílias, decidem no presente, entre consumir ou poupar o seu dinheiro, tendo em conta as expectativas dos rendimentos futuros.

Especificamente, um dos indicadores avançados da atividade económica, que de forma singular, mais vezes é mencionado em publicações e artigos científicos, e dos que maior relevância tem para os mercados financeiros, nomeadamente nos mercados americanos, é o diferencial (*spread*) da taxa de remuneração (*yields*), entre as obrigações do tesouro de longo e curto-prazo, geralmente, entre as taxas de remuneração das obrigações do tesouro a 10 anos, e os bilhetes do tesouro a 3 meses. Esta diferença é vulgarmente apresentada como o declive da curva de rendimentos (*yield curve*).

O *term spread* como indicador avançado, começou a ser estudado, no final dos anos 80, com a publicação do artigo "*The real term structure and consumption growth*" de Campbell R. Harvey no *Journal Financial Economics* em Dezembro de 1988, mas apenas começou a ganhar relevância para os mercados com a publicação do artigos "*The term structure as a predictor of real economic activity*", em 1991, por A. Estrella e G. Hardouvelis.

Desde então, foram publicados diversos estudos, utilizando regressões econométricas, que documentam o poder preditivo deste diferencial, para prever recessões em diversas regiões económicas. Por exemplo, na economia americana se analisarmos este diferencial, vemos que

a *term spread* se aproxima de 0, ficando mesmo negativo, antes de cada recessão económica desde os anos 70. Podemos admitir, que historicamente, a *term spread*, é um bom indicador avançado.

No entanto, quando olhamos para estes indicadores, e para este em específico, e seguindo as propostas de Karabell Z. (2014), precisamos de entender em que condições macroeconómicas foram estudadas, e que uma mudança de paradigma, pode revelar algumas forças ou fraquezas dos mesmos.

E é isso que pretendo analisar nesta temática, em que ainda há muito pouca literatura académica. Desde a crise financeira de 2007/08, que nas principais regiões económicas (EU, EUA e Japão), os bancos centrais têm adotado medidas para além do convencional, pondo em prática os programas de *Quantitative Easing*, uma forma não tradicional de conduzir a política monetária, para estimular as economias.

Sendo as taxas de remuneração das diferentes maturidades, diretamente afetadas, pela política monetária em regime, será que a capacidade de previsão do *term spread* se mantém inalterado, ou teremos nós de fazer uma análise mais cuidada se o quisermos utilizar? É esta pergunta, que pretendo responder, através de uma boa base literária, e de um estudo econométrico.

Na secção 2, irá encontrar uma breve definição de conceitos chave que serão falados ao longo do estudo, assim como uma apresentação de diversos artigos científicos, que serviram de base a este trabalho.

Na secção 3, irá ser apresentada a metodologia utilizada, e são detalhados os dados e as variáveis a utilizar na secção 4, que apresentará a construção e validade dos modelos econométricos.

Na secção 5, são apresentados os resultados empíricos dos modelos, que serão alvo de análise, e a uma retirada de conclusões na secção 6 e 7, Discussão e Conclusão respetivamente.

*“No entanto, o nosso mapa estatístico, está a mostrar sinais de envelhecimento. Esta nossa vontade de ter estatísticas simples, para compreender um mundo complexo é tanta, que nos esquecemos que os nossos indicadores têm uma história, e que essa história revela as suas forças e limitações. Saber como chegámos a um mundo definido por um pequeno conjunto de indicadores, é o primeiro passo para saber se ainda estamos bem servidos por eles”*

- Karabell Z. (2014). *The Leading Indicators: A Short History of the Numbers That Rule Our World*. Simon & Schuster. New York

## 2 Revisão de Literatura e Enquadramento teórico

O objetivo desta secção é dar a conhecer ao leitor, aos diversos estudos e artigos científicos já produzidos nesta área de investigação, assim como introduzir diversos conceitos, que serão abordados ao longo do documento, e que serão utilizados na análise econométrica, para responder à questão de partida: “será que a capacidade de previsão do *term spread* se mantém inalterado, mesmo após o programa de *Quantitative Easing*?”

### 2.1 Obrigações e Bilhetes do Tesouro

#### 2.1.1 Definição

Obrigações e Bilhetes do Tesouro, são instrumentos financeiros, transacionados no mercado obrigacionista, e são instrumentos de dívida, que vão desde maturidades de curto prazo (Bilhetes do Tesouro), a médio e longo prazo (Obrigações do Tesouro).

O agente que tem um excedente de fundos (aforradores), compra o instrumento financeiro, neste caso a Obrigação, ao seu emissor (mutuário). Este fluxo financeiro é apenas direto, de aforrador primário, para o emissor e mutuário primário, quando a Obrigação é emitida no mercado primário. A partir do momento da transação, a obrigação, é um ativo para o aforrador, que fica com o direito a receber os valores do cupão, até à maturidade da obrigação, e o valor facial na maturidade da mesma, já para instituição que a emitiu, a obrigação é uma responsabilidade.

Todas as transações seguintes a esta emissão, no mercado secundário, entre o detentor da Obrigação e o seu comprador, não envolvem o seu emissor inicial. Este novo detentor da obrigação, fica assim com direito de receber o valor dos cupões e o valor facial.

Em suma, uma Obrigação, é identificada por 4 tipos de informação, o emitente da obrigação, pela maturidade, valor facial a pagar na maturidade, e a taxa de cupão (percentagem do valor facial)

#### 2.1.2 Determinantes da Taxa de Rendimento de uma Obrigação

A taxa de rendimento de uma obrigação (*yield*), é a taxa de juro que, usada para descontar os cash flows recebidos até á maturidade (cupões e valor facial) para o presente, iguala o valor de mercado da obrigação (preço que o investidor pagou).

Como em todos os investimentos, a taxa de remuneração que os investidores exigem, é comparada com as taxas de remuneração de aplicações financeiras com características semelhantes.

Para esta análise, os investidores calculam quais os riscos associados ao investimento em Obrigações e Bilhetes do Tesouro. Para este estudo em particular, é relevante estudar de que forma os investidores têm avaliam os riscos, dos Bilhetes de Tesouro a 3 meses, e as Obrigações do Tesouro a 10 anos.

Para as Obrigações e Bilhetes do Tesouro, os riscos associados são: o risco de incumprimento, ou seja, o risco de o emitente da obrigação não cumprir as suas responsabilidades no pagamento dos cupões e do valor facial. Normalmente para obrigações do tesouro, este risco é muito baixo, e é avaliado pelo as agências de rating. O Risco de Liquidez, é o risco de não se conseguir transacionar a obrigação com facilidade, rapidez e sem custo, sem que isto afete o preço da

mesma, normalmente este risco também é muito reduzido em condições de normalidade financeira. Os investidores avaliam também, o Risco de Mercado (ou o Risco de Taxa de juro), resulta da alteração de taxa de juro de mercado, e o seu impacto no preço de mercado da obrigação. Em condições normais, a curto prazo a política monetária é estável, e um aumento das taxas de juro, faz com que o valor de mercado das obrigações desça, incorrendo o investidor numa perda, se quiser vender a obrigação antes de esta atingir a sua maturidade. Este risco é nulo, se o investidor mantiver a obrigação na sua carteira de investimentos até esta atingir a maturidade.

### 2.1.3 Determinantes da *Yield* dos Bilhetes de Tesouro a 3 meses

Para determinar a taxa de remuneração dos Bilhetes de Tesouros a 3 meses, os investidores analisam a taxa de remuneração de aplicações financeira com características semelhantes, neste caso, aplicações com elevada liquidez, baixo risco de incumprimento, e baixo risco de mercado.

Sendo que o mercado primário está reservado para investidores institucionais, analisemos as aplicações de referência para uma instituição bancária:

- a) depósitos no Banco Central, à taxa da facilidade permanente de depósitos (*Overnight*), sucessivos durante 3 meses;
- b) empréstimos no Mercado Monetário Interbancário (MMI), a um prazo de 3 meses, ou empréstimos sucessivos no MMI *Overnight* durante 3 meses. A Taxa de juro praticada no MMI *Overnight*, tende a ser semelhante à taxa de juro de referência (taxa de juro de refinanciamento) do Banco Central.

Podemos então concluir, que para os Bilhetes do Tesouro a 3 meses, as taxas que servem de *Benchmark* (taxas de referência), são as taxas de juro de facilidade permanente de depósitos (atual e esperada durante 3 meses, e a taxa de juro de refinanciamento do Banco Central (atual e esperada durante 3 meses).

### 2.1.4 Determinantes da *Yield* das Obrigações do Tesouro a 10 anos

Para determinar a taxa de remuneração das Obrigações do Tesouros a 10 anos, os investidores analisam a taxa de remuneração de aplicações financeira com características semelhantes, neste caso, aplicações com elevada liquidez, baixo risco de incumprimento, e baixo risco de mercado, e maturidade semelhante.

Sendo que o mercado primário está reservado para investidores institucionais, analisemos as aplicações de referência para uma instituição bancária:

- a) depósitos no Banco Central, à taxa da facilidade permanente de depósitos (*Overnight*), sucessivos durante 10 anos;
- b) empréstimos no Mercado Monetário Interbancário (MMI), a um prazo de 10 anos (ou empréstimos sucessivos com maturidades inferiores, até 10 anos), ou empréstimos sucessivos no MMI *Overnight* durante 10 anos. A Taxa de juro praticada no MMI *Overnight*, tende a ser semelhante à taxa de juro de referência (taxa de juro de refinanciamento) do Banco Central.

Podemos então concluir, que para as Obrigações do Tesouros a 10 anos, a taxa de remuneração exigida pelos investidores, depende das expectativas dos investidores, em relação à evolução das taxas de juro de curto prazo do Banco Central, durante os próximos 10 anos, ao que é

somado o prémio de risco. Seguindo a “Teoria da Preferência pela Liquidez”, o prémio de risco, é maior quanto mais longa é a maturidade do ativo financeiro, porque os investidores exigem um prémio superior, em investimentos com maior maturidade, e menos líquidos.

Devido isto, o normal é termos um Curva de Rendimentos (*Yield Curve*), com um declive positivo, em que as taxas de remuneração das Obrigações, crescem à medida que as maturidades aumentam.

## 2.2. A Curva de Rendimentos (*Yield Curve*)

### 2.2.1. Definição

A Curva de Rendimentos, ou como é internacional mencionada, a *Yield Curve*, é uma representação gráfica, que compara as taxas de remuneração (*Yields*) das obrigações com diferentes maturidades, emitidas por uma entidade, num período temporal específico. No eixo vertical do gráfico, é representada pela taxa de remuneração (em percentagem), e no eixo horizontal é representada em ordem crescente as diferentes maturidades, desde as de mais curto prazo (normalmente 3 meses), até as de longo prazo (normalmente 20, 30, e até 50 anos).

Esta pode ter diversas formas, e estas dependem do nível, naquele período específico, das taxas de remuneração das diferentes maturidades. Como menciona Julia V. Giese (2008), a *yield curve*, podem ser caracterizadas por 3 aspetos: o seu nível (qual o valor absoluto das taxas de remuneração, nomeadamente as de longo prazo), o seu declive (a diferença entre as taxas de remuneração de curto prazo e de longo prazo), e a sua curvatura (relação das taxas de remuneração de médio prazo, com as de curto de longo prazo).

Para o estudo do diferencial (*Spread*) das taxas de juro, é então importante analisar cada um dos possíveis cenários básicos para os formatos da *Yield Curve*:

- a) Declive positivo: as taxas de remuneração crescem à medida que a maturidade das Obrigações aumenta. É a estrutura de taxas de juro, que normalmente se observa no mercado obrigacionista. Os investidores não esperam uma grande mudança na condução da política monetária.
- b) Invertida: as taxas de remuneração de curto prazo, são superiores às de longo prazo. Os investidores esperam uma descida nas taxas de juro.
- c) *Flat*: as taxas de remuneração de curto e longo prazo não apresentam diferenciais significativos. Os investidores esperam uma manutenção, ou mesmo queda das taxas de juro, que é compensada pelo prémio de risco.
- d) Forte declive positivo: as taxas de remuneração de longo prazo são significativamente superiores às taxas de curto prazo. Os investidores esperam um forte aumento das taxas de juro do Banco Central no futuro.

## 2.2.2 A evolução do *term spread*, das Obrigações na zona Euro (2004Q3-2020Q1)

Analisando as *yields* diárias das Obrigações do Tesouro, dos Estados (composição variável) cotados com rating triplo A, do terceiro trimestre de 2004, ao primeiro trimestre de 2020, que posteriormente será objeto de estudo no modelo econométrico, podemos concluir que:

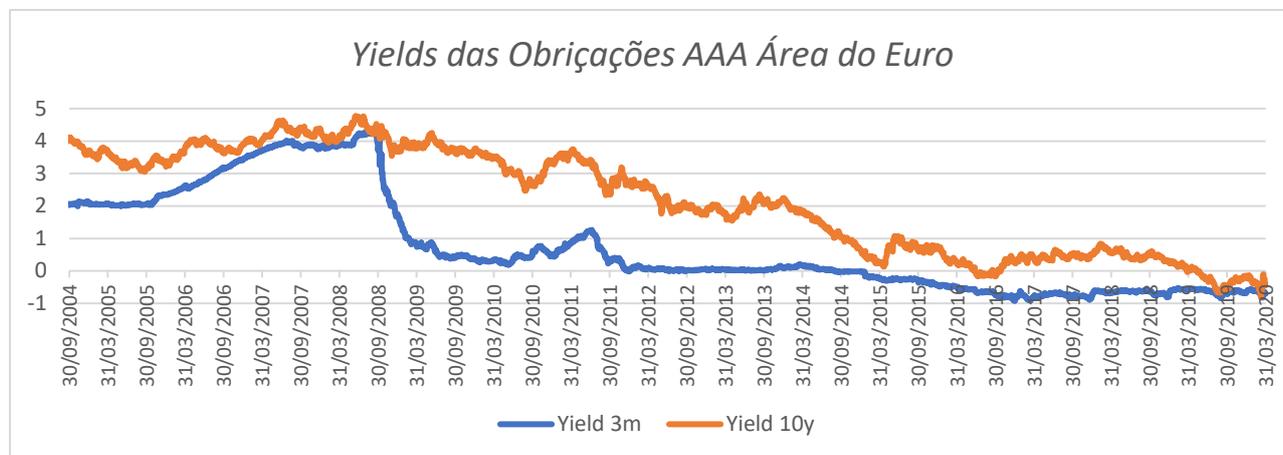


Gráfico 1 – Comparação das *Yields* das Obrigações a 3 meses, e 10 anos, entre 2004 e 2020 (Fonte: BCE)

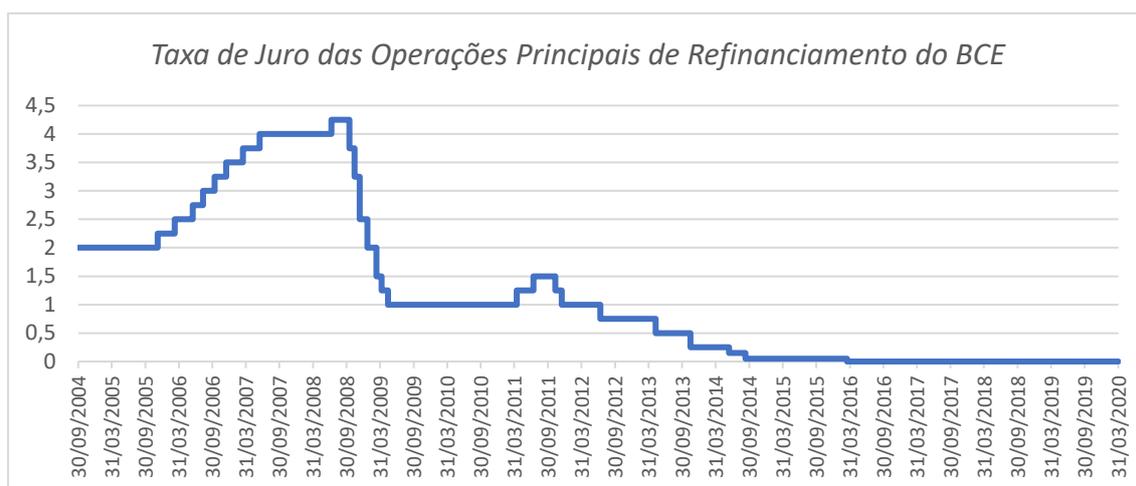


Gráfico 2 – Taxa de Juro das Operações Principais de Refinanciamento do Banco Central Europeu, entre 2004 e 2020 (Fonte: BCE)

Historicamente, a taxa de remuneração exigida pelos investidores, é superior nas Obrigações do Tesouro com maturidade a 10 anos. É uma relação esperada, e confirma a Teoria da Preferência pela Liquidez, referida anteriormente, em que os investidores pela mesmo tipo de ativo financeira, de um mesmo emitente, exigem um prémio para maturidades superiores.

Podemos observar também que existe, desde o final de 2008, uma tendência decrescente das *yields* em ambas as maturidades. Mais acentuada num primeiro momento, nas *yields* das obrigações a 3 meses, que atingiram o seu máximo diário em 11 de setembro de 2008, com 4,3%, e que apenas 5 meses depois, em 20 de fevereiro de 2009, se encontravam abaixo de 1%.

Esta evolução, é coincidente com o decréscimo das taxas de juro de referência do Banco Central Europeu (BCE), ou seja, é o comportamento esperado das *yields* das obrigações a curto prazo, e descrito nos fundamentos económicos dos mercados financeiros, e na valorização das

obrigações. Observando ambos os gráficos, podemos concluir que existe uma relação muito forte entre as *yields* das Obrigações a 3 meses, e a taxa de juro das operações principais de refinanciamento.

Já a tendência de decréscimo das *yields* das Obrigações a 10 anos, é mais estável, e não reage na mesma proporção, à condução da política monetária do BCE, que as *yields* a 3 meses, onde se observa uma relação quase instantânea a direta. De notar que, se por um lado as *yields* a 3 meses se têm mantido a um nível constante desde o final de 2011, que acompanha a estabilização das taxas de juro em níveis historicamente baixos, as *yields* a 10 anos, que no final de 2011 se encontravam por níveis próximos dos 3% (1.5 pontos percentuais acima da taxa de juro do BCE) têm vindo a decrescer de forma constante, ficando em valores muito próximos das *yields* a 3 meses, no início do 4º trimestre de 2019, e no final do 1º trimestre de 2020, em valores negativos. Dentro deste período de análise, os valores de ambas as *yields* também se encontravam muito próximos, estando mesmo a *yields* a 10 anos abaixo da *yield* a 3 meses, no final de 2008.

Em relação à volatilidade neste espaço temporal em específico, e fazendo apenas uma observação da representação gráfica, podemos dividir esta análise em 2 períodos distintos. Um período desde o início da série, final do Q3 2004, até final do Q3 2011, e um período após essa data, até ao final da série, Q1 2020. Neste primeiro período a *yield* a 3 meses, tem variações superiores à, tem variações superiores à *yield* de longo prazo, visto que acompanha de perto a evolução das taxas de juro, e estas variavam constantemente, porque o Banco Central Europeu ajustava-as às condições macroeconómicas, e principalmente para atingir o seu objetivo principal de política monetária, a estabilidade de preços (inflação perto, mas abaixo dos 2%).

Já neste segundo período, o Banco Central Europeu, encontra-se num limite inferior das taxas de juro, o *Zero Lower Bound*, em que a taxa de juro já se encontra próximo do 0%, e em que na “teoria” não é possível descer mais a taxa de juro. Desta forma, o Banco Central Europeu, adota um conjunto de medidas, nomeadamente o *Quantitative Easing* (estudado numa próxima secção) por forma a conduzir a política monetária, sem recorrer à descida da taxa de juro para valores negativos. Com isto, assistimos a uma estabilidade dos valores das *yields* a 3 meses, mas um contínuo decréscimo das *yields* a 10 anos.

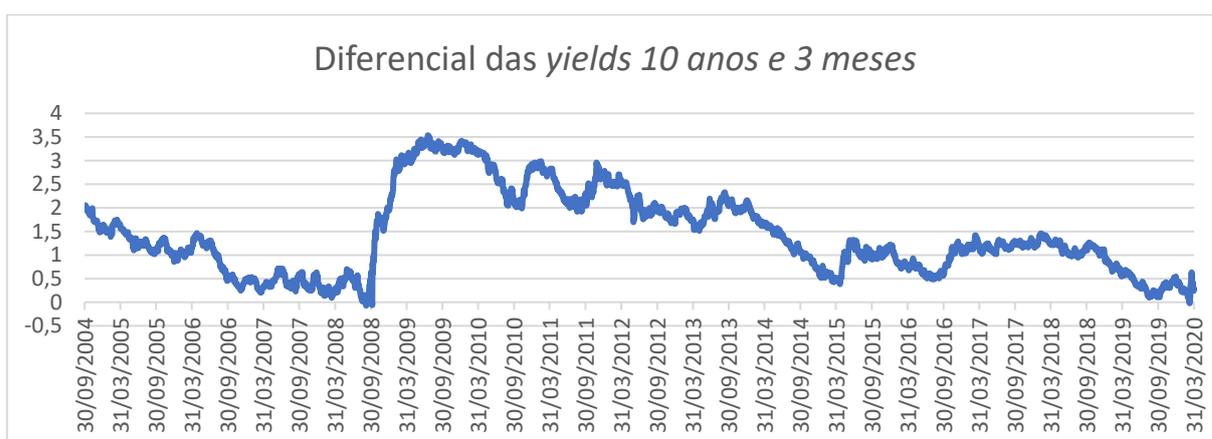


Gráfico 3 – Diferencial entre as *yields* das Obrigações a 10 anos e 3 meses, entre 2004 e 2020 (Fonte: BCE)

Especificamente em relação ao *spread*, podemos observar que, na maior parte do período, existe um diferencial considerável entre as *yields*, e que este não é constante ao longo do período.

Façamos então uma análise detalhada em 3 períodos distintos, em que podemos observar alguma tendência na evolução do diferencial entre as taxas de remunerações das Obrigações do Tesouro a 10 anos e a 3 meses.

Desde o início do quarto trimestre de 2004 até ao início do quarto trimestre de 2008, assistimos a um período de 4 anos, em que tendencialmente existe um decréscimo deste *spread*. No início deste período rondava os 2 pontos percentuais, e 4 anos passados, este diferencial era nulo, e pontualmente assistimos a um *spread* negativo, ou seja, a uma inversão da curva de rendimentos do mercado obrigacionista das Obrigações emitidas pelos Estados cotados com rating triplo A.

Esta diminuição do *spread*, deve-se a um maior aumento da taxa de remuneração das obrigações a 3 meses, em relação ao aumento assistido nas obrigações a 10 anos. Esta evolução é maioritariamente explicada pelo aumento constante da taxa de juro do Banco Central Europeu neste período, que tem um muito maior impacto nas taxas de juro a curto prazo, em relação às de longo prazo.

O período seguinte, tem início no quarto trimestre de 2008, e termina no segundo trimestre de 2010, e assistimos a um aumento brutal do diferencial das taxas de remuneração, de valores perto de zero, para *spreads* a rondar os 3.5 pontos percentuais. De referir que neste período a médias dos diferenciais entre as *yields* a 10 anos e 3 meses, nunca é inferior a 3 pontos percentuais, isto quer dizer que os investidores estariam dispostos a comprar Obrigações a 10 anos, se o prémio de risco e liquidez em relação às Obrigações a 3 meses, apenas se a sua remuneração fosse 3 pontos percentuais superior, às obrigações a curto prazo.

A partir do terceiro trimestre de 2010, até ao final deste período temporal, assistimos a uma tendência de diminuição do *spread* entre as respetivas *yields*, particularmente, até ao primeiro trimestre de 2015.

Esta diminuição mais notório desde 2010 até 2015, verifica-se devido a um maior decréscimo da *yield* das obrigações a 10 anos neste período, aliada a uma estabilização das *yields* a 3 meses, que já se encontravam próximas dos 0%. A partir do primeiro trimestre de 2015, momento no qual o Banco Central Europeu começou o seu programa de compra de ativos (*Quantitative Easing*), ambas as *yields* têm um decréscimo; a *yield* a 3 meses fica em valores negativos, abaixo da taxa de juro do BCE, e a *yield* a 10 anos aproxima-se dos 0%. Pelo que o seu diferencial mesmo tendo algumas variações, se mantém próximo dos 1% até final de 2018. A partir daquele momento, assistimos novamente a um decréscimo do *spread*, que se aproxima dos 0 pontos percentuais, valor que se mantém até ao final deste período temporal no primeiro trimestre de 2020.

### 2.3 A Yield Curve, como Indicador Avançado da Atividade Económica

A evidência empírica de que o diferencial entre as *yields* das obrigações nas extremidades da *yield curve*, a *term spread*, continha em si poder preditivo da atividade económica, e desta forma, ser utilizado com um Indicador Avançado, começou a ser estudado na literatura académica, com as publicações de Harvey (1988) e, de Estrella e Hardouvelis (1991), a que se seguiram diversas outras publicações, à cerca deste correlação em outras regiões económicas.

É naturalmente um assunto de interesse para Economistas, devido à sua relação direta com um dos indicadores base da ciência económica, o Produto Interno Bruto (PIB), e saber se uma estatística, neste caso, a *term spread*, contém informação sobre a evolução futura da atividade económica, é extremamente relevante para os decisores de políticas públicas e monetária, para interpretar os resultados dos indicadores económicos, e responderem a isso com políticas apropriadas.

Havendo diferentes perspetivas dentro desta temática, que oferecem diferentes sugestões para explicar a relação entre a *term spread* e a atividade económica futura, é importante fazer uma revisão de literatura, de alguns artigos científicos publicados que representem algumas destas perspetivas.

Na publicação de Harvey (1988), este baseia-se nas conclusões de alguns autores, desde Fisher (1907) a Breeden (1979) de que segundo o "*consumption-based asset price model*" (CAPM), numa economia no seu estado estacionário, a taxa de juro a um ano representa o valor marginal no futuro, de mais uma unidade de poupança no período presente.

Tendo em conta a teoria de *consumption-smoothing*, em que os agentes otimizam a relação entre despesas e poupanças no presentes, tendo em conta o rendimento atual e o rendimento esperado, conclui-se que se os agentes económicos tiverem a expectativa de uma recessão num período próximo, irão aumentar as poupanças no presente, aumentando a procura por títulos financeiros, provocando um aumento do preço e uma diminuição nas taxas de retorno.

Com isto, ele conclui que, a informação das taxas de juro, e as suas variações, contém algum poder de previsão em relação ao crescimento do consumo no futuro.

De referir que Harvey cita alguns autores, que já anteriormente tinha referido a relação das taxas de juro e o ciclo económico, mas não de uma forma estatística, mas apenas por observação. Algumas passagens como, "Kessel (1965) observou que a *term spread* se move com o ciclo económico. Ele mostra que a diferença anualizada entre as *yields* de longo prazo e de curto prazo, tendem a ser pequenas imediatamente antes de uma recessão" (Harvey, C. 1988, pág. 2).

Num artigo mais recente, Fama (citado por Harvey C., 1988, pág. 2) na sua publicação de 1986, sublinha a mudanças de "uma *yield curve* de declive positivo em expansões económicas, para uma *yield curve* com menor declive e invertida, em tempos de recessão".

Este acaba por concluir que a curva de rendimentos, têm um maior poder preditivo da atividade económica, quando comparado com alguns indicadores clássicos à época, como o Consumo (de períodos anteriores, ou *lagged*), e o retorno das ações (de períodos anteriores, ou *lagged*).

Num outro espectro da literatura científica, estão os autores que focam a sua atenção na capacidade de previsão do *term spread* entre Obrigações de longo e curto prazo, na relação

entre a *yield curve* e a influência da política monetária, tanto nas *yields*, como nas diferentes componentes da atividade económica.

Considerado o primeiro artigo científico, a documentar quantitativamente a relação entre *yield curve* e a evolução da atividade económica, o “The Term Structure as a Predictor of the Real Economic Activity”, publicado por Estrella e Hardouvelis, em 1991, apresenta nos uma explicação, aceite na academia *mainstream* desde então.

Baseando se em publicações anteriores, os autores começam por referir estudos (Fama, 1984 e Mankiw e Miron, 1986, e Hardouvelis, 1988), que documentam a capacidade de previsão das taxas *forward*, na evolução das taxas de juro *spot* em períodos futuros, e que as taxas *forward* de mais longa maturidade, têm capacidade de previsão entre até 2 a 4 anos, na evolução das taxas *spot* futuras, e que estas têm em conta as taxas de juro *spot* reais esperadas, e a taxa de inflação esperada.

Assim como o diferencial entre a taxa de juro *spot*, do momento  $t$ , e a taxa de juro *forward*, do momento  $t$ , para o momento  $t+k$ , têm capacidade de previsão das taxas de juro, Estrella e Hardouvelis, através do estudo econométrico, confirmam que a *term spread* entre as Obrigações a 10 anos e 3 meses, contém informação importante para a previsão da evolução da atividade económica. Através dos parâmetros da regressão, concluem que existe uma maior significância estatística na previsão, entre os 5 a 7 trimestres à frente.

Além do estudo econométrico, ainda propõem algumas questões pertinentes, “A *yield curve* reflete os efeitos da política monetária atual e da política monetária esperada apenas? Ou reflete também outros fatores para além da política monetária?”

Esta primeira questão, foi também colocada por Smets e Tsatsaronis (1997), na ótica de que se o conteúdo preditivo do *term spread* para a atividade económica futura, derivar apenas de choques provocados pela política monetária corrente, esta não poderá ser utilizada pelo Banco Central para a previsão e estabilização da economia, visto que deriva das suas próprias ações. Por outro lado, se o conteúdo preditivo resultar de outros fatores, e dos fundamentais, nessa situação poderá ser utilizado como indicador avançado.

Para responder a esta questão, Estrella e Hardouvelis, incluem numa outra regressão como *proxy* para a política monetária corrente, o nível de taxa de juro (*Federal Funds Rate*), e a significância do *term spread* mantêm-se praticamente inalterada. Concluem então que, a política monetária mesmo tendo um grande impacto nas *yields* (maior nas de curto-prazo do que nas de longo prazo, como é de esperar), existem outras variáveis que influenciam o declive da *yield curve*, e que influenciam a sua capacidade de previsão.

Uma resposta um pouco diferente, é dada por Bernanke e Blinder (1992), em que confirmam a capacidade de previsão das taxas de juros na evolução da atividade económica, no entanto, argumentam que a capacidade de previsão, deve-se maioritariamente aos mecanismos de transmissão de política monetária, e a influência da taxa de juro (no caso o, *Fed Funds Rate*) na *yield* das obrigações, e na atividade económica. Smets e Tsatsaronis (1997) descrevem este mecanismo como “uma política monetária contracionista credível, aumenta as *yields* de curto prazo (em valores nominais e reais), mas pouco efeito das *yields* de longo prazo. Este aumenta nas taxas de juro reais de curto prazo, diminui a despesa e provoca um abrandamento da atividade económica”.

Nesta situação, com o aumento das *yields* de curto prazo, mais pronunciado do que a alteração nas *yields* de longo prazo, assistimos a uma diminuição do *term spread*, o declive da *yield curve* diminui, enquanto que pelos mecanismo de transmissão de política monetária, o aumento de taxa de juro, leva à diminuição do investimento, devido a um maior custo do capital, e a uma diminuição do consumo, devido ao efeito de substituição, entre o consumo presente e a poupança (aumento do retorno dos ativos financeiros), e por consequência existe um desacelerar da atividade económica.

Num artigo mais recente, Argyropoulos e Tzavalias (2016), fazem uma observação sobre os estudos publicados anteriormente, em que para confirmar a capacidade de previsão da *yield curve* sobre a atividade económica, estes apenas utilizam nos modelos de regressão a *term spread* (o declive da Curva de Rendimentos entre as taxas de longo e curto prazo) como regressor, e a atividade económica como parâmetro independente.

No entanto ao utilizar se apenas o diferencial entre as *yields* de longo e curto prazo, estamos a ignorar alguma da informação sobre a *yield curve*, nomeadamente a taxas de médio prazo, que formam a curvatura da curva, e que poderão ter também alguma informação relevante para a previsão. Desta forma, utilizam tanto o declive, como a curvatura da curva, como regressores independentes no modelo econométrico, para estudar o impacto que cada um independentemente pode ter, para complementar os estudos prévios da capacidade de previsão da *yield curve*.

Os resultados de Argyropoulos e Tzavalias (2016), demonstram que de facto, a curvatura e o declive contêm informação independente sobre a evolução da atividade económica, e que utilizando os de forma independente podemos obter uma melhor análise sobre a evolução da atividade económica, do que utilizando apenas a visão clássica. Sendo que a “o fator declive contêm informação significativa sobre a atividade económica futura até 5 anos, enquanto que a curvatura é para um horizonte de curto-médio prazo” (Argyropoulos e Tzavalias, 2016, pág. 295)

Num outro artigo, publicado por Benzoni, Chyruk e Kelley (2018) no Chicago FED Letter, os autores baseiam se num modelo Probit (modelo regressivo de escolha binária), para estudar a probabilidade de haver uma recessão durante o curso dos próximos 12 meses, usando como variável explicativa o *spread* entre as *yields* de 10 anos e 2 anos.

Este modelo confirma a regularidade empírica, de que uma inversão na *yield curve*, é normalmente associada com uma recessão num futuro próximo. Tal facto, é confirmado pela observação empírica, de que nos Estados Unidos, antes de todas as recessões económicas documentadas pelo NBER (National Bureau of Economic Research) desde os anos 70, a *term spread* tornou-se negativa antes de todas elas.

Os autores referem que a principal motivação da publicação, deriva do facto de “enquanto a literatura encontrou conteúdo preditivo nesta variável, foi menos bem-sucedida em estabelecer o porquê de existir tal associação empírica” (Benzoni, Chyruk e Kelley, 2018, pág.1)

O fator comum dos diversos estudos, para a resposta de o “porquê que o declive da *yield curve*, contêm informação sobre a evolução da atividade económica”, é a política monetária atual, que afeta as *yields* de curto prazo, e a condução da política monetária esperada pelos investidores, que afeta as *yields* de longo prazo. E tendo em conta os objetivos de um Banco Central, e a utilização dos seus instrumentos de política monetárias para os atingir, é compreensível, que exista uma relação entre a condução da política monetária, e a atividade económica futura.

No entanto, os autores referem que isto é uma “análise incompleta porque a *yield curve* é influenciada por mais fatores do que a expectativas da política monetária. Em particular, a *yield curve* reflete as atitudes de mercado para outros riscos, e que estes riscos são influenciados pela conjuntura económica” (Benzoni, Chyruk e Kelley, 2018, pág.1).

Nos diversos estudos científicos e publicações, de diferentes regiões económicas, a conclusão é sempre semelhante, podendo variar apenas a significância dos parâmetros e do modelo econométrico. Concluímos que quando assistimos a uma Curva de Rendimentos (*yield curve*), com um declive notoriamente positivo, isto é, a taxa de remuneração de longo prazo, é significativamente superior á de curto prazo, existe a perceção por parte dos investidores que existirá um período de crescimento económico no futuro (entre 2 a 6 semestres), enquanto que quando a *yield curve* apresenta pouco declive, ou uma inversão, os investidores esperam um abrandamento da atividade económica no futuro, ou até mesmo uma recessão.

Estas conclusões são consistentes com a teoria económica, nomeadamente com a Teoria das Expectativas Puras, que afirma que as taxas de juro de longo prazo, são determinadas pela taxa de juro atual, e pela expectativa futura dos valores das taxas de juro de curto-prazo. Baseado nos modelos clássicos da “Curva de Philips”, e na “Lei de Okun”, se é esperado um período de forte crescimento económico (e descida da taxa de desemprego), é natural que exista expectativas de um aumento da inflação. De forma a estabilizar a inflação na economia, o Banco Central irá adotar uma política monetária contracionista, aumentando as taxas de juro. Fazendo com que as expectativas para a taxa de juro de médio-longo prazo aumentem, logo irá aumentar o spread (longo-curto prazo).

Por outro lado, existe um efeito de substituição no mercado dos ativos financeiros, entre ativos financeiros de diferentes riscos, e com diferentes sensibilidades às flutuações do mercado. Sendo as obrigações do tesouro, normalmente, consideradas ativos seguros (ou *safe haven assets*), ou seja, ativos de baixo risco e baixo retorno, que retêm ou aumentam o seu valor em momentos de instabilidade nos mercados financeiros, em momentos de crescimento económico os investidores, têm normal tendência a substituírem nos seus *portfolios*, as obrigações por ativos com maior risco, mas maior retorno, por exemplo Ações.

Tendo em conta esta situação, é normal que existe uma maior oferta de Obrigações em períodos em que os investidores esperam um maior crescimento económico, fazendo baixar o preço de mercado, e aumentando as *yields*, sendo este efeito maior nas *yields* de longo prazo, visto serem mais sensíveis ás expectativas de mercado, visto que as de curto prazo estão mais diretamente afetadas pela política monetária atual. Deste forma, existe um aumento na *term spread*, e um aumento do declive da *yield curve*, o que vai de encontro as conclusões empíricas.

## 2.4 O *Term spread* e a Taxa de Crescimento do PIB, na zona Euro

Fazendo uma análise específica da evolução do *Term spread*, em comparação com a evolução da taxa de crescimento económico, no gráfico 4, podemos verificar algumas particularidades, que nos poderão, desde já, ajudar a retirar algumas conclusões sobre a questão de investigação proposta.

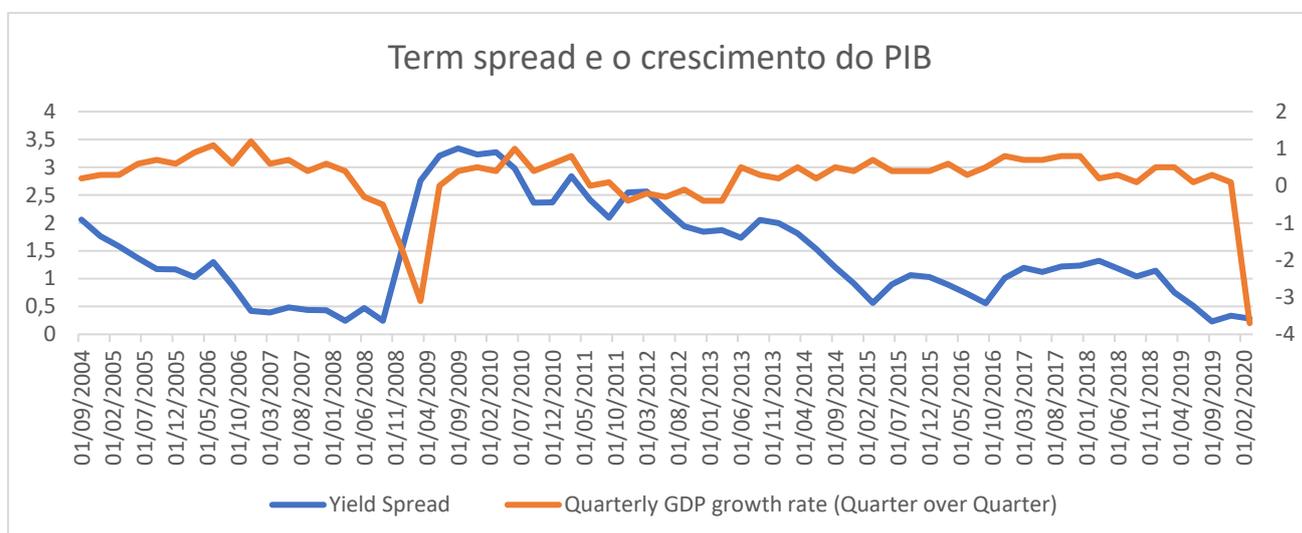


Gráfico 4 – Evolução do *Term spread* (ou *Yield Spread*), e a Taxa de Crescimento do PIB, na zona Euro (eixo vertical esquerdo referente à *Yield Spread*, e eixo esquerdo referente à taxa de crescimento trimestral do PIB) (Fonte: BCE e Eurostat)

A evidência verificada nos Estados Unidos, de que desde os anos 70, a *yield curve* inverteu se, isto é, os investidores exigiam uma maior prémio (taxa de retorno), nas obrigações de curto prazo do que de longo prazo, antes de todas as recessões económicas, também é observável nos gráfico, em que antes de uma notória queda do PIB, na ordem dos 3% no primeiro trimestre de 2009, o *term spread* atingiu médias trimestrais mínimas históricas, e a cotação diárias atingiu valores negativos pela primeira vez a 5 de Setembro de 2008, 10 dias antes da instituição financeira americana *Lehman Brothers* declarar falência.

A partir do início de 2014, assistimos a um período que o *term spread* teve uma tendência decrescente até ao final do primeiro trimestre de 2015, devido a uma substancial descida nas *yields* de longo prazo, como estudado nas secções anteriores. Apesar desta descida, a taxa de crescimento do PIB, parece não ter reagido na mesma proporção, mantendo-se uma taxa de crescimento trimestral, na zona Euro, abaixo dos 1%.

No entanto, já no final do período em análise, assistimos a uma nova tendência de descida do diferencial entre as *yields* de longo e curto prazo, que atinge a sua média trimestral mínima desde o início da série, no terceiro trimestre de 2019, com o diferencial a situar-se nos 0.23 p.p (pontos percentuais), no entanto não se registaram inversões na *yield curve* diária neste período. Esta descida no *term spread*, é precedido de uma queda histórica no produto, num só trimestre na zona Euro, com uma contração de 3.7%, em relação ao trimestre anterior. Contração histórica, que foi ultrapassada pela queda de, aproximadamente, 12% no segundo trimestre de 2020, devido às medidas tomadas (e necessárias) para combater a pandemia global do novo coronavírus (SARS-CoV-2 ou Covid 19).

## 2.5 A Política Monetária do Banco Central Europeu

### 2.5.1 A política monetária convencional do Banco Central Europeu

A política monetária seguida pelos bancos centrais das principais regiões económicas, têm como objetivos primários a estabilidade de preços (inflação), e manter o emprego e a economia numa trajetória de crescimento sustentável.

No Banco Central Europeu, o objetivo primário é a estabilidade de preços, com a inflação a situar-se “abaixo, mas perto dos 2%”. Isto porque se crê, que a estabilidade de preços, preservando o poder de compra da moeda, permite aos agentes económicos criar expectativas reais quanto às suas escolhas e respetivas consequências. Promovendo o consumo, o investimento e o crescimento económico.

Para conduzir a política monetária (convencional), o banco central tem ao seu dispor diversos instrumentos, tal como o controlo da taxa de juro das operações de “open market”, e das facilidades permanentes de cedência ou absorção de liquidez, e o controlo da taxa de reservas legais impostas aos bancos de 2º ordem.

Com estes instrumentos, e de forma a seguir com a sua estratégia de estabilidade de preços, o banco central atua, por forma a controlar a liquidez e a massa monetária no mercado, e a influenciar a taxa de juro do Mercado Monetário Interbancário (MMI) e a taxas de juro no mercado obrigacionista, que por sua vez (em condições “normais”), irá afetar as taxas de juro da economia real.

### 2.5.2 A política monetária não convencional do Banco Central Europeu

No entanto, com a crise económico-financeira de 2007-08, e com a crise das dívidas soberanas na zona Euro em 2011-12, as medidas convencionais adotadas pelos bancos centrais, no sentido de mitigar os efeitos da instabilidade do sistema financeiro e da economia, os mecanismos de provisão de liquidez e controlo da taxa de juro de mercado, deixaram de ser eficazes. Com a descida das taxas de juro para próximo de 0%, deixou de haver margem de manobra para que, a política monetária convencional estimulasse uma economia ainda em recessão, e com tendência para uma espiral deflacionária.

Por força das circunstâncias, os bancos centrais tiveram de encontrar novas formas de implementar a política monetária, e de estimular a economia. Deste modo, o *Quantitative Easing* entrou nas agendas dos bancos centrais, caracterizando-se pela aquisição direta de ativos públicos e privados no mercado financeiro, havendo um aumento brutal dos balanços dos bancos centrais, por forma a aumentar a liquidez, a concessão de crédito e a diminuição das taxas de juro de longo prazo.

Atualmente assistimos a um cenário macroeconómico particular, com algumas das principais regiões económicas, EUA, Europa e Japão, a apresentarem, taxas de juro de referência dos bancos centrais historicamente baixas, programas de *Quantitative Easing* durante um período temporal alargado, e diversos Estados a emitir obrigações com yields negativas desde curto a longo prazo, e spread entre yields de longo e curto prazo bastantes reduzidos.

Em particular, na área de interesse deste projeto de dissertação, na zona Euro, o Banco Central Europeu tem mantido a sua taxa de referência nos 0 % desde 10 de março de 2016, estando

desde então no *Zero Lower Bound*, em que teoricamente se atingiu o limite inferior para a taxa de juro.

Não baixando mais a taxa de juro de juro de referência, no Verão de 2014 começaram a surgir rumores sobre as possibilidades de o BCE, seguir o caminho que anteriormente, o FED (*Federal Reserve*) em 2008, nos Estados Unidos, e o BOE (*Bank of England*) em 2009, seguiram ao implementarem programas não convencionais de intervenção direta na economia.

Desta forma, em janeiro de 2015, o BCE anunciou um pacote de estímulos à economia na ordem dos 1,1 biliões (na “escala longa”) de euros, entre dívida pública e ativos do setor privado, a começar em março de 2015, prologando-se até setembro de 2016, por forma a conseguir os mesmos efeitos de uma descida na taxa de juro, entenda-se, uma redução das yields das dívidas soberanas e a um aumento da liquidez do mercado.

No entanto, um programa que estava planeado apenas até finais de 2016, prolonga-se até ao momento atual (com uma interrupção entre o final de 2018, e novembro de 2019). Isto porque, apesar de ter existido uma redução considerável nas *yields* (analisado na secção abaixo), e de ter contribuído para o aumento da liquidez e estabilização do mercado financeiro, o objetivo principal da inflação na zona Euro, tirando o período de 2017 e 2019, está constantemente abaixo do patamar de “abaixo, mas perto de 2%”, permanecendo o perigo de uma espiral deflacionária.

No primeiro período da implementação do *Quantitative Easing*, entre 2015 e 2018, o BCE adquiriu 2,6 biliões de euros em ativos, tendo no final deste período um balanço de ativos que ascende aos 4,66 biliões de euros (como podemos observar no gráfico abaixo), mais do que duplicado o seu valor desde o início do programa em março de 2015. Dentro deste período, o montante mensal ia variando, sendo o valor mais elevado de compra de ativos, de 80 mil milhões (escala longa), e o valor mais reduzido de 30 mil milhões. Variações essas representadas no gráfico abaixo.

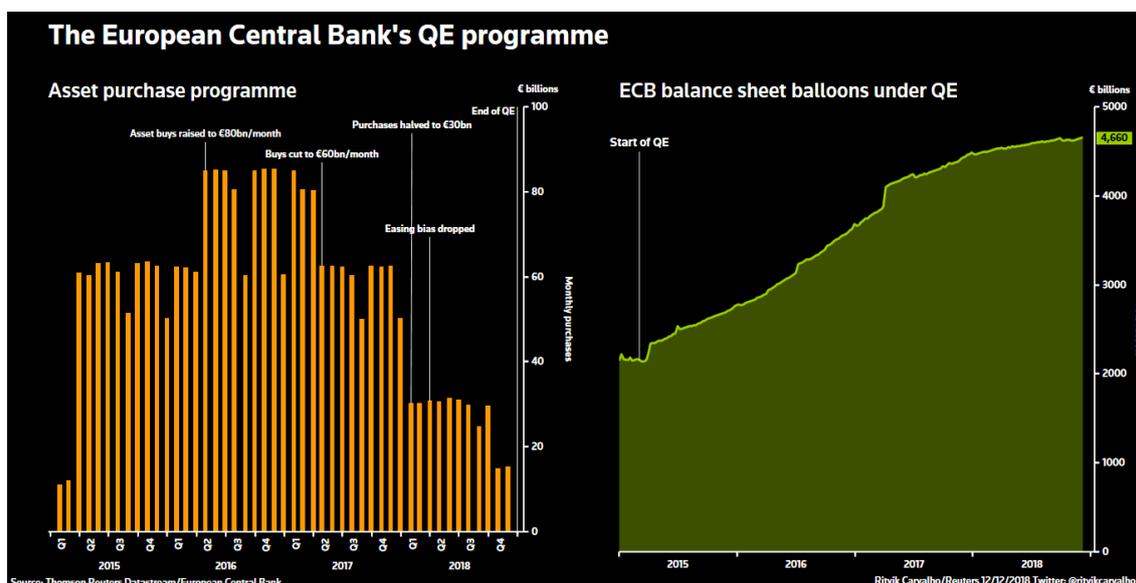


Gráfico 5 – Montantes trimestrais do QE, e o Balanço do BCE, 2015-2018 (Fonte: BCE)

## 2.6 Impacto do Quantitative Easing do BCE na *Yield Curve*

Baseando numa análise de “*event window*”, John Drifill na sua publicação “*Unconventional Monetary Policy in the Euro Zone*” (2016), estuda o impacto de diferentes anúncios e informações sobre o *Quantitative Easing* do BCE em “*datas chave*”, sobre as *yields* nas obrigações a 10 anos, de forma a perceber se o mercado reage às informações, mesmo antes da implementação do programa de QE.

Datas-chave analisadas:

-5 de junho 2014: o BCE anuncia TLTROs (*targeted long-term repurchases operations*), e trabalho preparatório para as compras de ABS (*asset backed securities*)

-22 de agosto 2014: Mario Draghi, presidente do BCE, num discurso apela pela necessidade para maiores estímulos monetários e fiscais

-18 setembro 2014: Mario Draghi faz um discurso no *European Parliament Economic and Monetary Affairs committee*

-22 janeiro 2015: BCE anuncia oficialmente o programa de *Quantitative Easing*

-9 março 2015: Começo do programa de *Quantitative Easing*

Ao analisar a variação diária das *yields* a 10 anos das obrigações de diferentes países, percebemos desde já que os mercados financeiros reagem bastantes às informações que vão sendo divulgadas, e tendem a antecipar as movimentações que irão existir sobre o preço dos ativos, como podemos observar na tabela abaixo.

Date	Germany	France	Portugal	Greece
4th June 2014	-0.57	-7.00	1.97	15.39
22nd August 2014	-0.30	9.00	18.99	11.73
18 September 2014	0.93	-2.00	0.83	-0.98
22nd January 2015	13.90	14.00	31.66	73.19
9th March 2015	9.24	1.00	4.30	-94.27
Total	23.20	15.00	57.75	5.06

Data source: Datastream. Units of measurement: basis points. Daily observations, using a 1-day window around announcements

Tabela 1 – A queda diária nas *yields* das Obrigações do Tesouro a 10 anos, em diferentes datas

Nas datas referidas, a *yield* a 10 anos das obrigações portuguesas, foram as que mais beneficiaram, com uma redução acumulada de 57.75 *basis points*, isto devido à redução do *risk “premium”*, e por Portugal ser uma economia que beneficia bastante com a melhoria anunciada da situação macroeconómica externa.

Já as *yields* alemãs e francesas a 10 anos, não reagiram tanto às informações “*não oficiais*”, em comparação com as *yields* portuguesas, reagindo mais ao anúncio oficial do BCE em janeiro, e à implementação do QE em março. Por serem consideradas obrigações seguros (“*safe haven*”), sofrem um efeito de substituição, e não beneficiam tanto do QE com os restantes países.

Já a Grécia encontrava-se numa situação de muita instabilidade política, o cenário de *default* e a saída da zona Euro, eram vistos como possíveis pelos mercados financeiros, por isso o impacto acumulado nas *yields* foi residual.

Analisando agora a evolução das *yields* das Obrigações emitidas pelos Estados cotados com rating triplo A da zona Euro (gráfico abaixo), no período entre o terceiro trimestre de 2014, e primeiro trimestre de 2020, podemos observar mais em detalhe o impacto do QE nas *yields*.

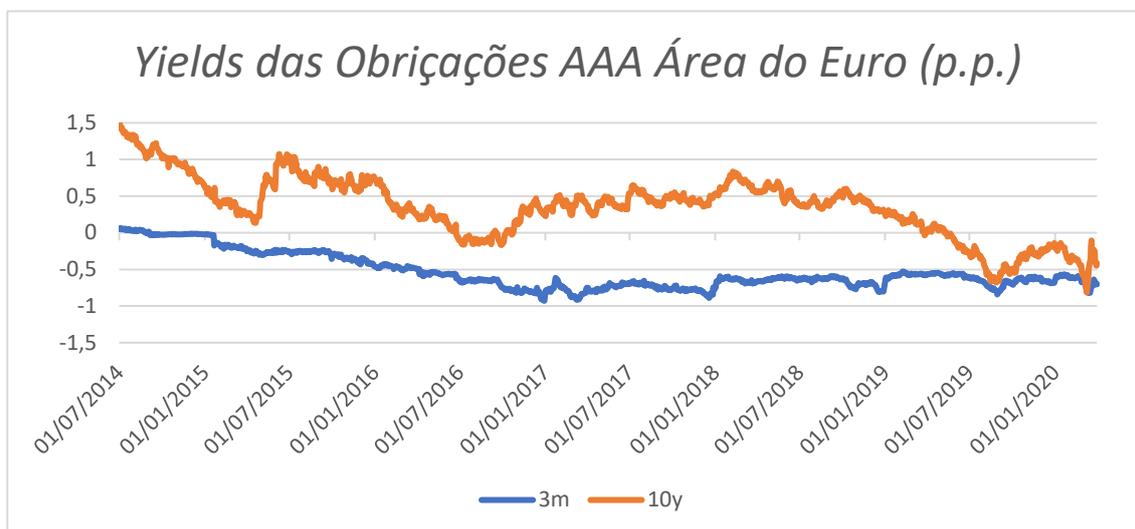


Gráfico 6 - Comparação das *Yields* das Obrigações a 3 meses, e 10 anos, entre 2014 e 2020 (Fonte: BCE)

A primeira observação que podemos fazer, é que a *yield* das obrigações a 3 meses, apresenta relativamente pouca volatilidade diária,

e a tendência de diminuição, desde este o início do período até final de 2016, é constante, onde se atinge o mínimo da série com -0.92%.

De referir que, no início da série a taxa de juro das operações principais de refinanciamento do BCE, era de 0.15%, e que apenas em 2 ocasiões houve alteração desta taxa, neste período de quase 6 anos. Em 10 de setembro, o BCE baixou esta taxa em 100 pontos bases (0.1 pontos percentuais), para os 0.05%, e em 16 de março de 2016, baixou a taxa em 5 pontos base (0.05 pontos percentuais), situando-se no valor histórico de 0%, que se mantém até ao final da série.

Ou seja, apesar de se ter assistido a “apenas” uma redução de 0.15 pontos percentuais durante este período, a *yield* das obrigações a 3 meses apresentou um decréscimo de quase 1 ponto percentual entre Q3 2014 e Q4 2016. Este período, engloba o primeiro período do *Quantitative Easing* da zona Euro, desde as suas primeiras informações no terceiro trimestre de 2014, até final de 2016, onde o BCE vinha a fazer compras de ativos no mercado no valor de 80 mil milhões mensais (valor que viria a sofrer um pequeno redução no início de 2017, representado no gráfico 4). Desde 2017 até ao final do primeiro trimestre de 2020, o valor da *yield* a 3 meses, mantém-se relativamente constante, e na ordem dos -0.5%

Já na *yield* a 10 anos, assistimos a uma forte redução da taxa exigida pelos investidores, apenas pelas informações que chegavam aos mercados sobre as medidas adicionais (o QE), que o BCE planeava começar. O valor da *yield* que se situava nos 1.5%, no início do terceiro trimestre de 2014, diminuiu para os 0.13% a 20 de abril de 2015, apenas 1 mês passado o início do programa de QE.

No entanto, apenas 15 dias depois de se ter atingido o mínimo histórico de 0.13% nas *yields* a 10 anos, estas tiveram um aumento brutal, e já se situavam acima dos 0.5% no início de maio de 2015. Isto deveu-se, segundo uma publicação de Marius Zaharia (2015) na agência Reteurs, ao anúncio de um aumento, maior do que pelos mercados, na inflação em território alemão, o que fez com que as expectativas para a inflação futura aumentasse, e os investidores exigiam uma maior taxa nas suas obrigações, para proteger o valor real do seu retorno no ativo.

As *yields* a 10 anos atingiram um pico no terceiro trimestre de 2015, a rondar o 1%, e a sua evolução a partir daí, até ao final de 2018 foi respondendo aos estímulos do QE do BCE, atingindo um mínimo e valores negativos históricos em julho de 2016, período no qual o *Quantitative Easing*, contemplava a compra de 80 mil milhões de euro em ativos mensalmente. Este período é interrompido pela corte neste montante, para os 60 mil milhões mensais no início de 2017, e assistimos a um período de crescimento nas *yields* para valores próximos de 0.5%, que atinam um máximo deste período pós *Quantitative Easing*, situando-se em quase 1%, após novo corte nos montantes para os 30 mil milhões mensais, no início de 2018.

Neste período analisado, pós *Quantitative Easing* de 2014 a 2020, podemos concluir que a evolução do diferencial (ou o *spread*) das taxas de retorno, é maioritariamente explicado pela evolução da *yield* a 10 anos, visto que esta apresenta uma muito maior volatilidade, em comparação com a *yield* a 3 meses. Com o BCE a fazer apenas 2 alterações na taxa de juro que maior impacto tem no mercado, a taxa de juro das operações principais de refinanciamento, de 0.15% para 0%, e sabendo o impacto que a política monetária tem nas diferentes *yields*, explicado nas secções anteriores, podemos admitir que o instrumento de política monetária convencional, a taxa de juro, teve impacto residual na *yield* a 10 anos, e que para além de outros fatores, como as expectativas da inflação futura ou o *risk premium*, um dos fatores que mais influenciou a evolução nesta *yield* foi o programa de *Quantitative Easing* do BCE, que “artificialmente” reprimiu o valor desta *yield*, e da *yield curve* na sua generalidade, para números historicamente baixos.

### 3 Dados e Metodologia

A revisão de literatura apresentada anteriormente, referente à capacidade de previsão do declive da *yield curve*, diz nos que este indicador, pode ser usado com um indicador avançado da atividade económica. Isto foi demonstrado em diversos estudos, tendo por base análises históricas, e estudos econométricos, que o demonstram.

Estrella e Hardouvelis, fazem uma chamada de atenção, baseado no argumento de Lucas (1976), de que “o historial de capacidade de previsão da *yield curve*, não implica que continuará a ser viável no futuro, especialmente se as autoridades monetárias começarem a utilizar a *yield curve* como um indicador avançado nas suas decisões. Correlações históricas não são necessariamente constantes” (Estrella e Hardouvelis, 1991)

Tendo por base este comentário, e outros (Jari Hannikainen, 2015; Jari Hannikainen, 2017), algumas sugestões parecem indicar que este indicador, e a sua capacidade de previsão, poderão ser sensíveis á mudança de regimes na condução da política monetária. Esta mudança de regime é ainda mais notória, depois de diversos Bancos Centrais, ao não conseguirem estimular a economia com sucessivas diminuições das taxas de juro, implementarem medidas não convencionais, o *Quantitative Easing*, tendo uma intervenção mais direto nos mercados, nomeadamente nos mercados obrigacionistas.

#### 3.1 Metodologia

A maioria dos estudos, tendo por base uma análise quantitativa e econométrica, que começaram na publicação de Estrella e Hardouvelis (1991), utilizam na sua generalidade um modelo econométrico, em que “medem” a significância estatística, entre a “Taxa de crescimento do PIB”, a variável dependente, e “Diferencial entre as *yields* de longo e curto prazo”, a variável independente, como *proxy* para o declive da *Yield Curve*. Analisando o valor e a significância, do parâmetro associado a cada *Lag* (valores de períodos anteriores) do *Term spread*, é possível aferir se existe uma correlação entre as variações do *Term spread*, e a evolução futura da variável dependente, neste caso a “taxa de crescimento do PIB”.

Outras análises, têm por base uma base apenas qualitativa, em que através da observação gráfica dos períodos de recessão económica, é analisado de que forma o *Term spread* evolui em períodos anteriores ao início da contração económica. Esta análise é a utilizado, para observar que o *Term spread*, admitia valores negativos (ou valores próximos de 0) antes de cada recessão na economia Americana desde os anos 70.

Por forma a responder à questão de investigação, proposta na Introdução, “será que a capacidade de previsão do *term spread* se mantém inalterado, ou teremos nós de fazer uma análise mais cuidada se o quisermos utilizar?”, irei utilizar também um modelo econométrico, de forma a estudar se existiu algum impacto (alteração na significância e/ou nível dos parâmetros), na capacidade de previsão da *yields spread*, na zona Euro, a partir do momento em que surgiu as primeiras informações à cerca do QE do BCE (2014Q3) que será descrito nas secções seguintes.

## 3.2 Definição das Variáveis

### 3.2.1 Taxa de juro das Obrigações a 10 anos

Como *proxy* da taxa de juro de longo prazo da zona Euro, é utilizado a Taxa de Juro *spot* das Obrigações a 10 anos, emitidas pelos Estados da área do Euro, cujo rating é triplo A (composição dos Estados é variável). A escolha destas obrigações, prende-se pelo facto, de agregar um conjunto das principais economias da zona euro, minimizar os prémios de risco, e dar mais relevância ao fator “expectativas” dos investidores sobre a atividade económica futura. O cálculo das *yields*, tem por base o Modelo de Svensson.

O período dos dados, que será o período de estudo do modelo econométrico, começa no terceiro trimestre de 2004 (2004Q3), ao primeiro trimestre de 2020 (2020Q1). Seria interessante analisar o período desde a criação do Euro, no entanto o BCE só tem disponível os dados a partir de 2004Q3.

Os dados retirados têm uma periodicidade diária, no entanto, para serem tratados no modelo econométrico, no *RStudio*, foi calculado a média diárias das *yields* ao longo de cada trimestre.

Os dados sobre estas taxas de juro, foram retirados do *Statistical Data Warehouse*, disponível no site do Banco Central Europeu (BCE)

### 3.2.2 Taxa de Juro das Obrigações a 3 meses

Se a utilização da “Taxa de Juro das Obrigações a 10 anos”, é o normal nos diferentes estudos econométricos como *proxy* para as taxas de juro de longo prazo (as taxas que se encontram mais à direita na *yield curve*), não existe um consenso em que maturidade utilizar como *proxy* para as taxas de juro de curto prazo, em que alguns estudos utilizam a maturidade a 3 meses, e outros a 2 anos.

Optei por utilizar no modelo econométrico, a Taxa de Juro das Obrigações a 3 meses, visto ser a maturidade que, na ótica dos estudos relevantes nesta área, ser a melhor *proxy* das taxas de juro de curto prazo, visto ser a representação da política monetária, no mercado obrigacionista.

A periodicidade e a fonte dos dados, desta variável são os mesmos que estão descritos no ponto acima (“Taxa de juro das Obrigações a 10 anos”).

### 3.2.3 Diferencial entre as Taxas de Juros das Obrigações a 10 anos e 3 meses

A *term spread*, ou o Diferencial entre as Taxas de Juro das Obrigações a 10 anos e 3 meses, é representado pela diferença absoluta, entre as duas taxas (descritas acima) no mesmo período temporal.

Neste caso, como para a construção do modelo, é necessário, que as variáveis estejam representadas em períodos temporais iguais, este diferencial será representado pela diferença, entre a média trimestral da Taxa de Juro das Obrigações a 10 anos ( $R_t^{10y}$ ), e a 3 meses ( $R_t^{3m}$ ), entre o período 2004Q3 e 2020Q1

A *term spread*, é representado pela equação abaixo:

$$\text{Spread}_t = R_t^{10y} - R_t^{3m}$$

### 3.2.4 Taxa de Crescimento do PIB

Como *proxy*, para a evolução da atividade económica, é utilizado a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto trimestral, na área do Euro (à data são 19 os países que fazem parte integrante da zona Euro, isto é, a moeda oficial é o Euro).

Esta taxa de crescimento do PIB na zona Euro, é calculada através da evolução (em percentagem), com o trimestre anterior, com os dados ajustados sazonalmente, o período de extração dos dados é desde o terceiro trimestre de 2004 (2004Q3), até ao primeiro trimestre de 2020 (2020Q1).

A fonte destes dados, é o Eurostat, que nas suas publicações online, divulga trimestralmente os dados sobre alguns indicadores macroeconómicos, como a taxa de crescimento do PIB, e a taxa de Desemprego, para a zona Euro e para a União Europeia.

## 4 Método Econométrico

Por forma a estudar econometricamente, se existe alguma alteração no valor do parâmetro associado ao (*lag*) *term spread*, na sua relação com a atividade económica, irei aplicar um modelo VAR para modelar a relação entre as 2 variáveis, fazendo um modelo para o período antes do *Quantitative Easing* (entenda-se, o período anterior ao surgimento das primeiras informações sobre o QE), entre 2004Q3 e 2014Q2, e um outro modelo VAR para modelar a relação das mesmas 2 variáveis, mas no período após o surgimento do QE, período entre 2014Q3 e 2020Q1.

Ao utilizar-se apenas 1 variável independente, e consequentemente 1 parâmetro para modelar esta relação, que nos indica a capacidade de previsão, poderei comparar o valor e a significância do parâmetro (o beta do modelo) de um modelo para o outro, e daí retirar algumas conclusões importantes, à cerca deste Indicador Avançado de um período para o outro.

Admitindo um modelo VAR (2) do tipo:

$$\Delta \text{PIB}_t = \beta_1 \Delta \text{PIB}_{t-1} + \beta_2 \Delta \text{PIB}_{t-2} + \beta_3 \Delta \text{Spread}_{t-1}^{10y3m} + \beta_4 \Delta \text{Spread}_{t-2}^{10y3m} + u_t$$

$\Delta \text{PIB}_t$  – Taxa de crescimento do PIB no trimestre t

$\Delta \text{Spread}_t^{10y3m}$  - Variação do *term spread* (10 anos e 3 meses), entre o momento t-1 e t

De acordo com a teoria económica (já referida em secções anteriores), um aumento do declive da *yield curve*, ou seja, um aumento relativo das taxas de juro (*yields*) de longo em relação às de curto prazo, indicam nos que existem expectativas de uma expansão da atividade económica, num trimestre futuro.

Nos parâmetros do modelo, espera se então que o parâmetro associado à *term spread*, no momento t-1 ( $\beta_3$ ) e/ou t-2 ( $\beta_4$ ), tenha um valor positivo, e significância estatística. Ou seja, uma variação unitária (1 ponto percentual) do *term spread*, é associado com uma taxa de crescimento do PIB positiva num trimestre futuro, de  $\beta_{(3 \text{ e/ou } 4)} \%$ .

Podemos então formular algumas hipóteses, tendo em conta várias mudanças possíveis do modelo, entre o período pré QE, e pós QE, que mais tarde, nos podem ser úteis na análise dos resultados empíricos, e na discussão final.

#### 4.1 Hipóteses

##### 4.1.1 Hipótese 1 – Alteração no lag estatisticamente significativa

No período pós QE, poderá existir a mudança do *lag* do *term spread* significativo, isto é, poderá existir capacidade de previsão com maior antecedência, se o parâmetro significativo, estiver associado a um *lag* maior, do que o modelo pré QE, ou pelo contrário, se o parâmetro significativo no modelo pós QE, estiver associado a um menor valor no *lag* do *term spread*, o que podemos concluir, é que de certa forma, a *yield curve*, perdeu algum capacidade de antecipação na previsão da atividade económica futura.

##### 4.1.2 Hipótese 2 – Alteração da significância do parâmetro

Também poderá existir uma mudança de significância, do parâmetro associado à *term spread*, isto é, de um período para o outro, do “pré QE” para o “pós QE”, a significância estatística do parâmetro  $\beta$ , associado à *term spread*, sofrer uma mudança relativamente grande.

Se o *p-value* do parâmetro diminuir em relação ao primeiro modelo, e aproximar se de 0, podemos concluir que a capacidade de previsão do *term spread* aumentou (na sua generalidade), e a sua capacidade de previsão é mais eficaz.

Se por outro lado, o *p-value* aumentar em relação ao primeiro modelo, e aumentar acima dos níveis de significância (1%, 5% ou 10%), podemos concluir que, de um período para o outro, a *term spread* perdeu alguma capacidade de previsão da atividade económica futura, e esta torna-se num Indicador Avançado menos eficaz, em geral. Se o *p-value*, se torna maior do que os 10% de nível de significância, o parâmetro  $\beta$  torna-se não significativo, e não podemos admitir uma relação estatística entre a *lag term spread*, e o crescimento da atividade económica futura.

## 4.2 Construção e Validade do modelo econométrico

Na presente secção, e utilizando o *software* estatístico “RStudio”, iremos proceder e analisar alguns testes para validar as hipóteses necessárias à construção de um modelo econométrico, utilizando um modelo VAR, com séries temporais (*time series*).

### 4.2.1 Estacionariedade

No modelo VAR, com séries temporais, é necessário que as variáveis do modelo sejam estacionárias, por forma a obter resultados consistentes. Desta forma, iremos aplicar os mesmos testes, às variáveis separadamente, nos 2 períodos de interesse, de 2004Q3 a 2014Q2, e depois de 2014Q2 a 2020Q1.

Para estudar a estacionariedade das variáveis, recorri a 2 testes, o teste “*Augmented Dickey-Fuller*” (ADF), e o “*Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin*” (KPSS), em que se testa a hipótese de a variável (neste caso uma série temporal), ter uma *unit root*, ou pelo contrário, ser estacionária.

Normalmente, estes 2 testes de estacionariedade são estudados em conjunto, por se complementarem na sua análise. A hipótese nula no teste ADF é a existência de uma *unit root*, e por isso testar se a série é não estacionária, e a hipótese alternativa, depende do modelo (ou versão) utilizado, e testa a existência de estacionariedade ou de estacionariedade em torno de uma tendência. Enquanto que no teste KPSS, a hipótese nula é a série ser estacionária, em torno de uma tendência determinística (*trend-stationary*).

#### 4.2.1.1 Estacionariedade da “Taxa de crescimento trimestral do PIB” na zona Euro entre 2004Q3-2014Q2

Começamos por analisar os gráficos de Auto correlação (ACF) e Auto correlação Parcial da variável “Taxa de Crescimento trimestral do PIB” no período 2004Q3 a 2014Q2, que nos podem desde já indicar sinais, de que a série é ou não estacionária.

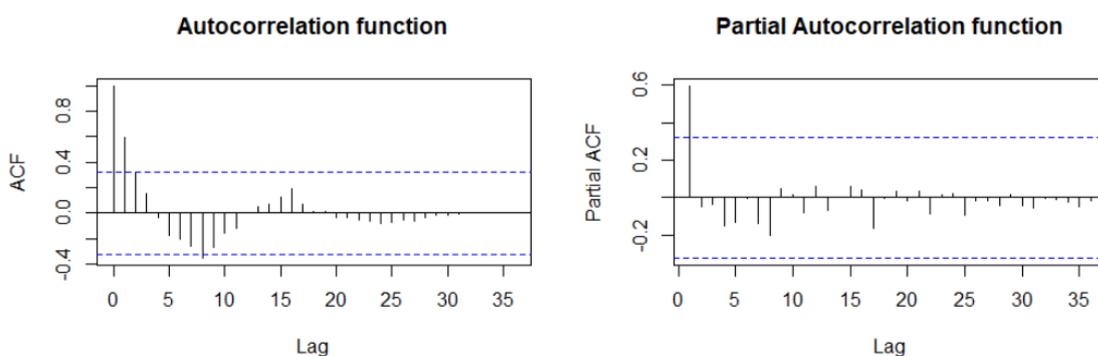


Gráfico 7 – ACF e PACF da Taxa de Crescimento do PIB 2004Q3-2014Q2

Pela observação do gráfico da função de Autocarrelação, podemos verificar que a função decresce rapidamente para o 0, não se prologando durante vários períodos acima do limiar de autocorrelação, o que nos indica que a série temporal é estacionária.

Aplicando o teste de estacionariedade ADF (sem *drift*, e sem *trend*) nesta série temporal, obtemos os seguintes resultados.

Valor da estatística: -2.891		
1pct	5pct	10pct
-2.62	-1.95	-1.61

Pela análise dos resultados do teste ADF, observamos que o valor da estatística está à esquerda dos valores críticos em todos os níveis, rejeitamos a hipótese nula (existência de *unit root*), e concluímos que a série é estacionária, e pode ser utilizada diretamente no modelo VAR.

#### 4.2.1.2 Estacionariedade da “Taxa de crescimento trimestral do PIB” na zona Euro entre 2014Q3-2020Q1

Começamos por analisar os gráficos de Auto correlação (ACF) e Auto correlação Parcial da variável “Taxa de Crescimento trimestral do PIB” no período 2014Q3 a 2020Q1, que nos podem desde já indicar sinais, de que a série é ou não estacionária.

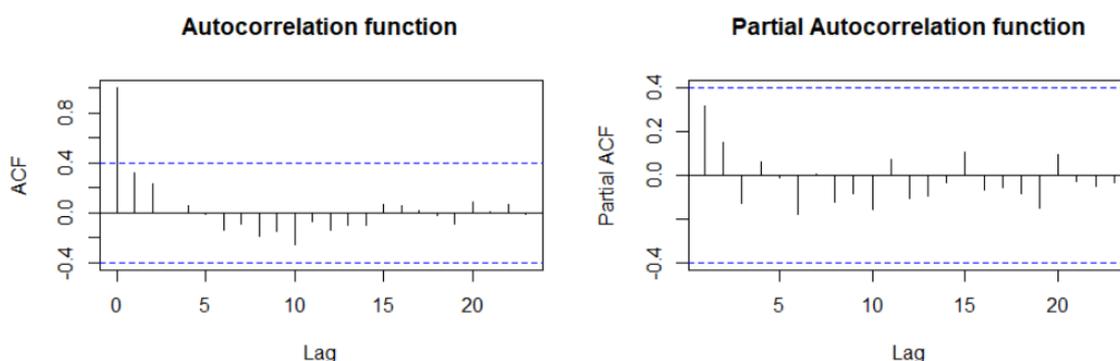


Gráfico 8 – ACF e PACF da Taxa de Crescimento do PIB 2014Q3-2020Q1

Pela observação do gráfico da função de Autocarrelação, podemos verificar que a função decresce instantaneamente para próximo do 0, o que nos indica que a série temporal é estacionária.

Aplicando o teste de estacionariedade ADF (sem *drift*, e sem *trend*) nesta série temporal, obtemos os seguintes resultados.

Valor da estatística: -2.9564 4.4415			
	1pct	5pct	10pct
<b>Tau2</b>	-3.75	-3.00	-2.63
<b>Phi1</b>	7.88	5.18	4.12

Pela análise dos resultados do teste ADF, observamos que o valor da estatística estão à esquerda dos valores críticos a 10%, e perto dos de 5%, rejeitamos a hipótese nula (existência de *unit root*), e concluímos que a série é estacionária, e pode ser utilizada diretamente no modelo VAR.

4.2.1.3 Estacionariedade da “*Term spread* das Obrigações a 10 anos e 3 meses” dos Estados rating triplo A, na zona Euro, entre 2004Q3-2014Q2

Começamos por analisar os gráficos de Auto correlação (ACF) e Auto correlação Parcial da variável “*Term spread* das Obrigações a 10 anos e 3 meses” no período 2014Q3 a 2020Q1, que nos podem desde já indicar sinais, de que a série é ou não estacionária

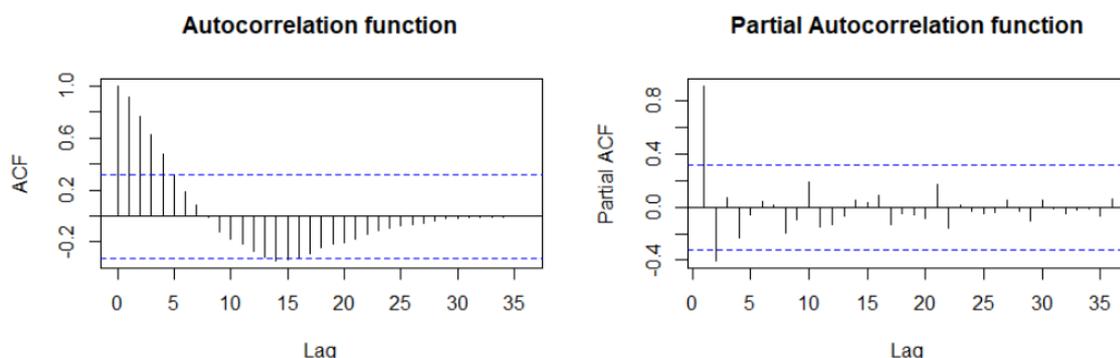


Gráfico 9 – ACF e PACF da *Term spread* das Obrigações a 10 anos e 3 meses 2014Q3-2020Q1

Pela observação do gráfico da função de Autocarrelação, podemos verificar que a função decresce lentamente para para próximo do 0. Através desde gráfico, não nos é possível fazer uma análise eficaz, mas indica nos que a série poderá ser não estacionária.

Aplicando o teste de estacionariedade ADF (com *drift*) nesta série temporal, obtemos os seguintes resultados.

<b>Valor da estatística: -1.2144 0.7423</b>			
	<b>1pct</b>	<b>5pct</b>	<b>10pct</b>
<b>Tau2</b>	<b>-3.58</b>	<b>-2.93</b>	<b>-2.60</b>
<b>Phi1</b>	<b>7.06</b>	<b>4.86</b>	<b>3.94</b>

Aplicando o teste de estacionariedade KPSS (*short*, com 3 lags) nesta série temporal, obtemos os seguintes resultados.

<b>Valor da estatística: 0.1143</b>		
<b>10pct</b>	<b>5pct</b>	<b>1pct</b>
<b>0.119</b>	<b>0.146</b>	<b>0.216</b>

Pela análise dos resultados do teste ADF, observamos que o valor da estatística estão à direita dos valores críticos, em todos os níveis de significância, aceitamos a hipótese nula (existência de *unit root*). Pelo teste KPSS, o valor da estatística está à esquerda, em todos os níveis de significância, rejeitamos a hipótese nula (a série é estacionária). Por estes 2 testes, concluímos que a série é não estacionária, neste período, então é necessário fazer as 1<sup>as</sup> diferenças da série.

Aplicando o teste de estacionariedade ADF (*sem drift, e sem trend*), na série temporal das 1<sup>as</sup> diferenças da “*Term spread* das Obrigações a 10 anos e 3 meses”, obtemos os seguintes Resultados.

Valor da estatística: -4.1439		
1pct	5pct	10pct
-2.62	-1.95	-1.61

Aplicando o teste de estacionariedade KPSS (*short, com 3 lags*) nesta série temporal, obtemos os seguintes resultados.

Valor da estatística: 0.1064		
10pct	5pct	1pct
0.119	0.146	0.216

Pela análise dos resultados do teste ADF, observamos que o valor da estatística está à esquerda de todos os valores críticos, rejeitamos a hipótese nula (existência de *unit root*). Pelo teste KPSS, o valor da estatística está à esquerda dos valores críticos, em todos os níveis de significância, não rejeitamos a hipótese nula (a série é estacionária). Concluimos que a série das 1<sup>as</sup> diferenças é estacionária neste período.

#### 4.2.1.4 Estacionariedade da “*Term spread* das Obrigações a 10 anos e 3 meses” dos Estados rating triplo A, na zona Euro, entre 2014Q3-2020Q1

Para obtermos modelos que sejam diretamente comparáveis, utilizaremos no modelo referente ao período pós *Quantitative Easing*, 2014Q3 a 2020Q1, a série das 1<sup>as</sup> diferenças do “*Term spread* das Obrigações a 10 anos e 3 meses”, no período referido.

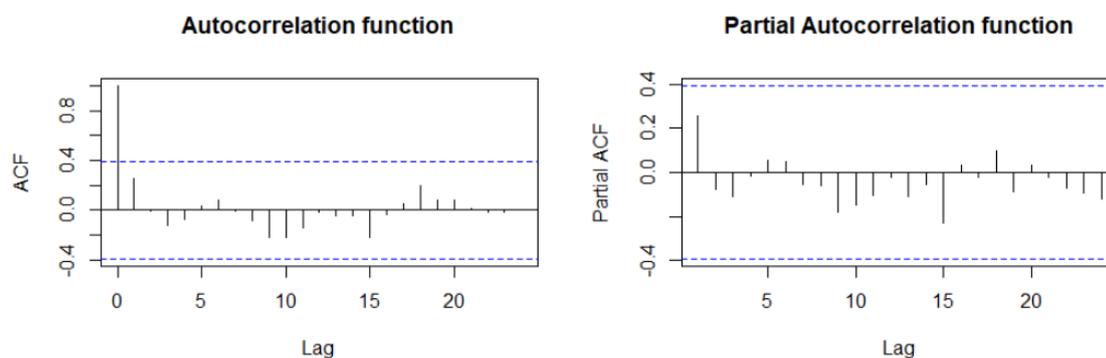


Gráfico 10 – ACF e PACF das 1<sup>as</sup> diferenças do *Term spread* das Obrigações a 10 anos e 3 meses, 2014Q3-2020Q1

Pela observação do gráfico da função de Autocarrelação, podemos verificar que a função decresce instantaneamente para próximo do 0, o que nos indica que a série temporal poderá ser estacionária.

Aplicando o teste de estacionariedade ADF (sem *drift*, e sem *trend*) na série temporal das 1<sup>as</sup> diferenças, obtemos os seguintes resultados.

Valor da estatística: -3.5124		
1pct	5pct	10pct
-2.66	-1.95	-1.6

Aplicando o teste de estacionariedade KPSS (*short*, com 3 lags) nesta série temporal, obtemos os seguintes resultados.

Valor da estatística: 0.1308		
10pct	5pct	1pct
0.119	0.146	0.216

Pela análise dos resultados do teste ADF, observamos que o valor da estatística estão à esquerda dos valores críticos, em todos os níveis de significância, rejeitamos a hipótese nula (existência de *unit root*). Pelo teste KPSS, o valor da estatística está à esquerda, em todos os níveis de significância, exceto a 10%. Na análise combinada destes 2 testes, concluímos que a série é estacionária.

#### 4.2.2 Autocorrelação dos resíduos

Para testar a robustez do modelo é importante, testar se os erros dos modelos estão autocorrelacionados, e se estão correlacionados com os seus *lags*. Se existir autocorrelação, é necessário adicionar *lags* ou outras variáveis que possam ser relevantes para o modelo, e que estejam omitidas.

Utilizando o *RStudio*, como auxiliar para determinar a ordem (p) do modelo VAR, e fazendo algumas comparações, um VAR (2) é o modelo que melhor reflete a relação entre as 2 variáveis de interesse.

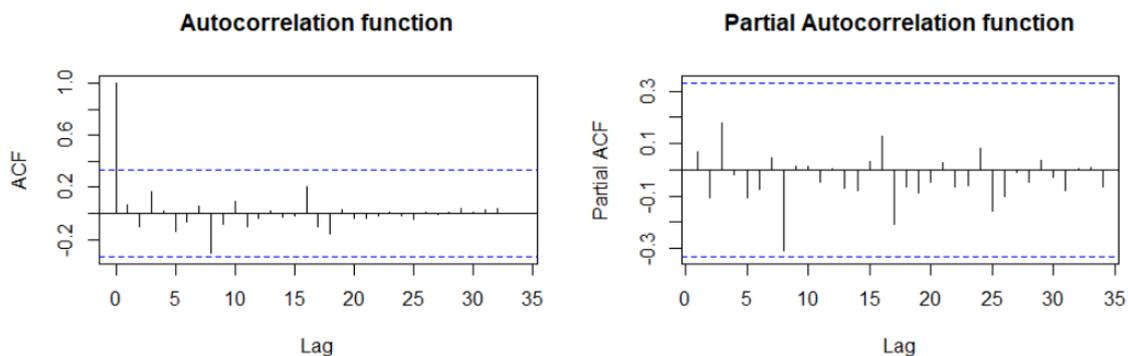


Gráfico 11 – ACF e PACF dos resíduos do modelo VAR (2), modelo pré QE

Podemos verificar pela função de Autocorrelação (ACF), que a função decresce imediatamente para próximo do 0, mantendo depois sempre dentro do limite de tolerância. Podemos concluir que não existe autocorrelação nos resíduos do modelo.

## 5 Resultados Empíricos

A presente secção servirá para analisarmos os resultados, e *outputs* do *RStudio*, de cada um dos modelos VAR, construídos e testados na secção anterior. Também iremos ver as diferenças na construção de cada 1, assim como analisar os valores dos  $\beta$ s, e *p-values*, associados a cada um dos *lags* do *term spread*, e ver se fazem sentido com a teoria económica.

### 5.1 Resultados Modelo Pré QE (2004Q3 – 2014Q2)

Tendo em conta os diversos testes de validade do modelo e da comparação entre diversos modelos testados, e analisado os diversos fatores como, análise de significância dos parâmetros  $\beta$ , associados às *lags* do *term spread*, dos valores do Coeficiente de Determinação,  $R^2$  (“*R-squared*”), e  $R^2$  Ajustado (“*Adjusted R-squared*”), e dos valores do Critérios de Informação de Akaike (AIC – “*Akaike Information Criterion*”), chegamos á conclusão que o modelo VAR que define melhor a relação entre a “Taxa de Crescimento do PIB, na zona Euro”, e os *lags* da “Diferença das *Yields* a 10 anos e 3 meses, das Obrigações dos Estados na zona Euro cotados com rating triplo A”, no período de 2004Q3 e 2014Q2, é um Modelo VAR, de ordem 2, um VAR (2).

$$\Delta PIB_t = \beta_1 \Delta PIB_{t-1} + \beta_2 \Delta Spread_{t-1}^{10y3m} + \beta_3 \Delta PIB_{t-2} + \beta_4 \Delta Spread_{t-2}^{10y3m} + u_t$$

A tabela abaixo, sumariza os resultados do modelo:

<b>Variável</b>	<b>Estimação (<math>\beta_i</math>)</b>	<b>Standard Error</b>	<b>T value</b>	<b>P value</b>
$\Delta PIB_{t-1}$	0.6124	0.1876	3.264	0.00268**
$\Delta Spread_{t-1}^{10y3m}$	-0.1848	0.3394	-0.544	0.59012
$\Delta PIB_{t-2}$	0.2015	0.1938	1.040	0.30635
$\Delta Spread_{t-2}^{10y3m}$	0.8392	0.3438	2.441	0.02056*
	$R^2$ 0.481	Adjusted $R^2$ 0.414	AIC 94.098	p-value 0.0003

Tabela 2 – Resultados do modelo VAR (2), estimação no período pré QE

**Nota:** \*\*\* (0), \*\* (0.01) e \* (0.05), identifica os parâmetros significativamente diferentes de 0.

Como podemos observar na tabela, o parâmetro  $\beta_4$ , associado à variação do *term spread*, com 2 *lags* (variação, em pontos percentuais, do *term spread*, do momento t-1 para o t-2), tem significância estatística, porque apresenta um p-value de 0.02 inferior ao nível de referência de 0.05.

O sinal apresentado (positivo), tem um valor esperado, tendo em conta a teoria económica, e a literatura científica apresenta anteriormente. Num regime “convencional” de política monetária, um aumento do *term spread*, normalmente é associado com uma expectativa de um maior crescimento económico nos trimestres seguintes. Efeito explicado em maior detalhe nas secções anteriores, mas que se explicará por um aumento das expectativas da taxa de juro e da inflação, assim como o efeito de substituição, de Obrigações, ativos mais seguros e com menor retorno, por ativos com maior risco e maior retorno.

A dimensão do parâmetro  $\beta_4$  poderá ser importante, e indica-nos que *ceteris paribus*, uma variação de 1 ponto percentual na *term spread*, poderá indicar uma taxa de crescimento do PIB de 2 semestres no futuro, de 0.84%, no sentido em que poderá indicar qual a taxa aproximada do crescimento económico, para 2 semestres à frente, no entanto, temos de ter em atenção, que o  $R^2$  Ajustado do modelo, é de 0.414, e que haverá modelos mais eficazes de previsão económica, e que não podemos apenas analisar um indicador.

## 5.2 Resultados Modelo Pós QE (2014Q3 – 2020Q1)

Depois de testada a estacionariedade das variáveis, e de fazer comparações entre os diferentes modelos VAR possíveis que melhor definam a relação entre a “Taxa de Crescimento do PIB, na zona Euro”, e os *lags* da “Diferença das *Yields* a 10 anos e 3 meses, das Obrigações dos Estados na zona Euro cotados com rating triplo A”, no período de 2014Q3 e 2020Q1, os resultados dos modelos sugerem um VAR (1), no entanto o parâmetro  $\beta$ , associados aos *lags* do *Term Spread* não é estatisticamente significativo. Para comparação com o modelo VAR (2) anterior, apresentamos também os resultados do modelo VAR (2) para este período.

Os *outputs* dos respetivos modelos VAR (1), e VAR(2) encontram-se nas tabelas abaixo

Modelo econométrico VAR (1)

$$\Delta \text{PIB}_t = \beta_1 \Delta \text{PIB}_{t-1} + \beta_2 \Delta \text{Spread}_{t-1}^{10y3m} + u_t$$

Variável	Estimação ( $\beta_i$ )	Standard Error	T value	P value
$\Delta \text{PIB}_{t-1}$	0.7683	0.3468	2.215	0.0374*
$\Delta \text{Spread}_{t-1}^{10y3m}$	-0.3611	0.7596	-0.475	0.6392
R <sup>2</sup> 0.204		Adjusted R <sup>2</sup> 0.132	AIC 59.4907	p-value 0.08126

Tabela 3 – Resultados do modelo VAR (2), estimação no período pós QE

Modelo econométrico VAR(2)

$$\Delta \text{PIB}_t = \beta_1 \Delta \text{PIB}_{t-1} + \beta_2 \Delta \text{Spread}_{t-1}^{10y3m} + \beta_3 \Delta \text{PIB}_{t-2} + \beta_4 \Delta \text{Spread}_{t-2}^{10y3m} + u_t$$

Variável	Estimação ( $\beta_i$ )	Standard Error	T value	P value
$\Delta \text{PIB}_{t-1}$	0.9420	0.7610	1.238	0.231
$\Delta \text{Spread}_{t-1}^{10y3m}$	-0.6480	0.8454	-0.767	0.453
$\Delta \text{PIB}_{t-2}$	-0.1251	0.7460	-0.168	0.869
$\Delta \text{Spread}_{t-2}^{10y3m}$	0.8140	0.8416	0.967	0.346
R <sup>2</sup> 0.2455		Adjusted R <sup>2</sup> 0.086	AIC 63.2731	p-value 0.2294

Tabela 4 – Resultados do modelo VAR (2), estimação no período pós QE

Nota: \*\*\* (0), \*\* (0.01) e \* (0.05), identifica os parâmetros significativamente diferentes de 0.

Com resultados do modelo VAR (1), o modelo VAR, que melhor define as relações de curto prazo entre os *lags* do *Term Spread*, e a taxa de crescimento do PIB, no período pós QE, podemos concluir que a taxa de crescimento do PIB, no trimestre anterior, é estatisticamente significativa para explicar a evolução da taxa de crescimento do trimestre corrente (apresenta um p-value menor que o nível de significância de 5%). Já o *lag* do *Term Spread*, não é estatisticamente significativo para o modelo, visto que o p-value é superior aos níveis de significância desejáveis. No entanto apresenta um mesmo sinal (negativo), do que o mesmo *lag* no modelo VAR (2), no modelo do período pré QE.

Já o modelo VAR (2), é um modelo de comparação apenas, visto não ser estatisticamente significativo, mas os valores dos parâmetros  $\beta$  têm particularidades interessantes. O parâmetro  $\beta_4$  tem o valor de 0.814, semelhante ao mesmo parâmetro do modelo VAR (2) do período anterior (0.8392), mas com um *standard error* maior, o que faz com que seja não significativo. Ou seja, apesar de em média, o valor do parâmetro ser semelhante, existe uma muito maior

diferença, entre o valor das estatísticas e a média, o que faz com que a estimação tenha uma maior incerteza implícita.

## 6 Discussão

O modelo VAR (2), que modela a relação de interesse no período pré QE, de 2004Q3 a 2014Q2, entre os *lags* do *term spread* (entre as Obrigações a 10 anos e 3 meses, dos Estados da zona Euro, cotados com rating triplo A) e a Taxa de Crescimento do PIB na zona Euro, apresenta resultados que vão ao encontro dos vários estudos publicados anteriormente, e analisados na revisão de literatura, de que existe uma relação estatisticamente significativa entre estas 2 variáveis, que confirma a capacidade de previsão do *term spread*, podendo ser usado com um Indicador Avançado. Tal como os estudos realizados, na sua maioria, na economia americana, a capacidade de previsão do declive *yield curve*, varia entre 2 a 6 semestres, e de que um aumento deste declive, poderá querer indicar que o mercado espera um período de crescimento económico, e que uma diminuição do declive, e um *term spread* baixo, indicam que o mercado espera uma abrandamento da economia, e que por isso, aumenta a sua procura por ativos mais seguros.

No entanto, e analisando o segundo período de estudo, de 2014Q3 a 2020Q1, e os resultados do mesmo modelo VAR (2), a relação entre os *lags* do *term spread* (entre as Obrigações a 10 anos e 3 meses, dos Estados da zona Euro, cotados com rating triplo A) e a Taxa de Crescimento do PIB na zona Euro, não parece ser tão linear como no modelo do primeiro período, e mesmo sendo historicamente um bom Indicador Avançado, depende do regime de política monetária em vigor, como foi relatado em diversos artigos.

Este novo paradigma monetário, a que os Bancos Centrais nas principais regiões económicas recorreram para estimular a economia e a inflação, para além da “tradicional” diminuição das taxas de juro, e a sua intervenção mais direta nos mercados obrigacionistas, parece ter retirado algum poder e significância, na relação entre a *term spread* e o crescimento económico.

O programa de *Quantitative Easing* do Banco Central Europeu (BCE), tendo por base, maioritariamente, uma compra massiva de Obrigações dos Estados fez, de certa forma, com que os fundamentais económicos, pelos quais os mercados se orientam para calcular as *yields* que devem exigir, tanto no mercado primário, onde as Obrigações são emitidas, como no mercado secundário, perdem se um pouco o seu valor, visto que agora havia uma instituição no mercado, o BCE, que atuava por forma a diminuir as *yields* do mercado para diminuir os encargos financeiros das dívidas e dos défices públicos, e facilitar o financiamento dos Estados nos mercados financeiros.

Desta forma, houve uma diminuição “artificial” das *yields* nos mercados, nomeadamente no mercado europeu, e essa é umas das razões apontadas por alguns autores, para este enfraquecimento da relação entre as *yields* e a atividade económica. Fala-se em diminuição “artificial” das *yields* de mercado, visto que estas têm um menor reflexo da conjuntura macroeconómica presente e das expectativas dos investidores, e são mais um reflexo do impacto da intervenção, neste caso do BCE, nos mercados financeiros.

Outro ponto também referido, e que de certa forma está relacionado com os programas de *Quantitative Easing*, é o período que começou na “*Great Recession*” em 2007, e que se prolonga até aos dias de hoje, e é caracterizado por uma diminuição generalizada da inflação e um fraco crescimento económica, nas economias desenvolvidas, apesar dos enormes estímulos dados

pelos Bancos Centrais, e do aumento da massa monetária. Visto que as *yields* de longo prazo, são um reflexo do que os investidores esperam das futuras taxas de curto prazo (mais um prêmio de risco e liquidez), e que estas dependem da política monetária, o enfraquecimento da relação entre massa monetária (e taxa de juro) e inflação, também poderá ter algum poder explicativo, na diminuição da significância entre a *Yields Spread*, e a taxa de crescimento do produto

Aquando a inversão da *yield curve* americana, a 22 de março de 2019, os mercados financeiros globais ficaram em alerta, visto que historicamente, uma inversão na *yield curve* na economia americana, é normalmente precedida de uma recessão económica. Esta inversão, deu-se dias depois do *Federal Reserve*, anunciar um corte nas expectativas de crescimento da economia, e de que iria abandonar o seu trajeto de subida das taxas de juro, e iria voltar com o programa de *Quantitative Easing*. Este evento, voltou a acender a discussão nos mercados, sobre a *yield curve*, como um indicador avançado, e de sinalização de recessões. Por exemplo, Grace Blakeley, no seu artigo “*Why a new global recession could be close*”, publicado poucos dias depois, também reúne alguma informação sobre esta temática, e também refere que “alguns analistas apontam que o QE deprimiu as *yields*, e que provavelmente tem impacto na fiabilidade da *yield curve*, como indicador de recessões” (Blakeley G., 2019). Estas conclusões vão de encontro os resultados obtidos, da comparação dos modelos econométricos apresentados.

Sendo que os resultados empíricos e a comparação entre os modelos econométricos, parecem indicar para uma perda de relação estatística entre o *lag* do *term spread*, e a atividade económica, num período a partir do qual houve uma mudança significativa na condução da política monetária, é importante que todas as análises dos mercados financeiros, ou de políticas económicas, tenham em consideração de que por ventura, a informação que podemos retirar quando analisamos a evolução da *yield curve*, nos pode estar a dar sinais contrários ao que na realidade é. Um Banco Central, ou um Governo que utilize a *yield curve*, como um Indicador Económico, e que por isso baseia as suas políticas, tendo em conta a análise que faz deste indicador, pode estar a incorrer num erro se subvalorizar a perda de significância desta relação.

No entanto, é importante não ignorar a evolução dinâmica da *yield curve*, porque a análise deste indicador poderá ser bastante útil, e podemos retirar muitas informações relevantes sobre o mercado, e sobre as expectativas dos investidores, se soubermos contextualizar a sua interpretação, e perceber que dinâmicas externas podem afetar sua *performance*.

## 7 Conclusão

A literatura económica, e os métodos estatísticos e econométricos, deram razão e confirmaram algumas evidências mencionadas, antes da publicação de Estrella e Hardouvelis em 1991, de que o *Term Spread*, ou seja, a diferença entre as *yields* das obrigações de longo e curto prazo, contém informação importante para a previsão da evolução da atividade económica, e que por isso podia ser considerado um bom Indicador Avançado. Sendo considerado um Indicador Avançado, é por isso, um indicador historicamente eficiente a sinalizar alterações no nível de atividade económica, com algum período temporal de antecedência, e que nos podem indicar se estamos perante uma alteração do ciclo económico.

A evidência de que um aumento do *Term Spread*, normalmente antecede, um período de expansão económica, e que uma diminuição do mesmo, antecede um período de contração económica, é explicada na literatura, geralmente por 2 fatores.

O primeiro relacionado com as expectativas dos investidores, que tendem a moldar o formato da *yield curve*, e que nos podem dar indicações sobre conjuntura económica futura. Se estes esperam uma fase de crescimento económico, também esperam que o Banco Central, suba as taxas de juro em algum momento no futuro, por forma a atuar como um estabilizador da economia (para controlar a inflação, e controlar um possível sobreaquecimento da economia). Sendo que as *yields*, são valorizadas tendo em conta, as expectativas dos investidores, em relação à futuras taxas de juro de curto-prazo, um aumento das taxas esperadas, faz aumentar as *yields* de longo prazo, e o *Term Spread* aumente. O contrário irá acontecer, se os investidores esperarem uma contração na atividade económica, e por isso o *Term Spread* tenderá a diminuir.

O segundo fator deriva, do efeito de substituição de ativos no *portfolio* dos investidores. Sendo as obrigações do tesouro, e especificamente as de rating triplo A, dos ativos mais seguros do mercado (*safe haven assets*), em períodos em que os investidores esperam crescimento e estabilidade económica, estas são normalmente, substituídas das carteiras, por ativos com maior risco associado, mas com maiores taxas de retorno, por exemplo Ações. Este efeito de substituição, faz com que a oferta de obrigações de longo prazo aumente, e as *yields* dessas obrigações também aumentam, devido a uma diminuição do preço. Neste sentido, o diferencial entre as *yields* de longo e curto prazo aumentam. A situação contrária acontecerá, se os investidores esperam um período de contração económica, e começarem a investir maioritariamente em obrigações, para se protegerem das incertezas do mercado.

Para além destas evidências, são também levantadas algumas questões em relação à fiabilidade do *Term Spread* como Indicador Avançado, quando existem mudanças no regime de política monetária, isto porque, a política monetária é o principal influenciador das taxas de juro de mercado, através dos diversos mecanismos de transmissão de política monetária e por isso, tem influência relevante nas taxas de juro das obrigações.

Com a crise económica e financeira de 2007-08, e posteriormente, com a crise das dívidas soberanas na zona Euro em 2011-12, o Banco Central Europeu, começou por utilizar a política monetária “tradicional” para estimular uma economia europeia confrontada com baixas taxas de crescimento, e com alguns países a sofrer uma enorme desconfiança por parte dos mercados, sendo traduzidas em elevadas *yields* nas suas emissões de dívidas. No final de 2014, e após as experiências de *Quantitative Easing* nos EUA (2008), e no Reino Unido (2009), o BCE começou a dar indicações sobre o qual a estrutura do seu plano de QE, que começara em março de 2015.

O programa de *Quantitative Easing*, caracterizado pela aquisição direta de ativos públicos e privados no mercado financeiro, tinha como principais objetivos recuperar a confiança dos mercados financeiros, e de certa conseguir os mesmos efeitos de uma descida na taxa de juro, entenda-se, uma redução das *yields* das dívidas soberanas e a um aumento da liquidez do mercado, que por sua vez se transmitiria à economia real.

Tendo em conta este novo paradigma na política monetária, a minha pergunta de investigação, vai ao encontro de perceber de que forma, a já estudada e comprovada a capacidade de previsão do *Term Spread* (ou do declive da *Yield Curve*), sofreu algum impacto na sua fiabilidade como Indicador Avançado, no período após a implementação do *Quantitative Easing*.

Para isso, comecei por definir o período considerado “pós QE”, para poder ter um termo de comparação, entre a capacidade de previsão do *term spread*, entre o período e outro. O trimestre a partir do qual, considerei um trimestre em que os mercados já reagem às informações sobre o provável programa de QE na zona euro, é 2014Q3. A partir daí, e tendo por base alguns estudos anteriores, decidi adotar o método econométrico, através dos modelos VAR, para modelar a relação entre os *lags* do *term spread*, e a taxa de crescimento do PIB. É utilizado o *term spread*, entre as taxas de juro *spot* das Obrigações a 10 anos e 3 meses, emitidas pelos Estados da área do Euro, cujo rating é triplo A, e a taxa de crescimento trimestral do PIB na zona Euro.

Os resultados apresentados, pelo modelo VAR (2), no período 2004Q3 a 2014Q2, vão ao encontro dos vários estudos publicados anteriormente, e analisados na revisão de literatura, de que existe uma relação estatisticamente significativa entre estas 2 variáveis. Os parâmetros, assinalam que existe uma relação positiva, entre o *lag 2* do *term spread*, e a taxa de crescimento do PIB, ou seja, quando o *term spread* aumenta, a taxa de crescimento do PIB esperada 2 trimestres no futuro, também aumenta.

Já quando observamos os resultados do modelo VAR, para o período 2014Q3 a 2020Q1, apercebemo-nos de uma perda de significância estatística, na relação entre os *lag* do *term spread* e a taxa de crescimento do PIB, ou seja, a relação entre estas 2 variáveis não parece ser tão linear como no período “pré QE”. Se quiséssemos aplicar o mesmo modelo VAR, de um período para o outro, para fins de previsão económica, iríamos estar a obter resultados que não são consistentes.

Através da comparação dos resultados econométricos dos 2 modelos, e sabendo como funciona os mecanismos de transmissão dos programas de QE, temos capacidade de concluir que a intervenção mais direta nos mercados obrigacionistas, por parte do BCE para diminuir “artificialmente” as *yields*, parece ter retirado algum poder e significância, na relação entre a *term spread* e o crescimento económico na zona euro, e ter diminuído a fiabilidade do *term spread* como indicador avançado.

No entanto, é importante não ignorar a evolução dinâmica da *yield curve*, porque a análise deste indicador poderá ser bastante útil, e podemos retirar muitas informações relevantes sobre o mercado, e sobre as expectativas dos investidores, se soubermos contextualizar a sua interpretação, e perceber que dinâmicas externas podem afetar sua *performance*.

Algumas limitações da dissertação, prendem-se pela restrita análise que faz na relação entre o *term spread* e a taxa de crescimento do PIB. Em primeiro, o curto período temporal da série, principalmente no segundo período, que limita as amostras para um melhor e mais robusto resultado econométrico. Em segundo, a utilização de um método econométrico básico, para a

análise de uma realidade complexa, em que os resultados obtidos devem ser cuidadosamente analisados. O estudo de apenas uma região económica, neste caso a zona Euro, também impossibilita a utilização do estudo para generalizações para outras regiões económicas. Por último, a utilização de apenas o declive da *yield curve*, poderá ser complementada, pela utilização do fator curvatura, que poderá dar conclusões mais consistentes.

Os resultados empíricos indicam nos que a capacidade de previsão do *term spread*, na zona Euro, poderá ter sido afetado, após a mudança de regime de política monetária, portanto isto implicará que todas as análises ou tomadas de decisão política, que tenham por base unicamente a análise deste indicador, deverá ser feita com algum detalhe adicional, em períodos com conjunturas semelhantes. Por exemplo, análises financeiras que tenham por base o *term spread*, na avaliação de ações, ou no ato de compra e venda de ativos em carteira, têm de ser repensados, ou questionados. Política monetária ou orçamental, que tenha por base o *term spread*, para avaliação da conjuntura económica futura, terão de ser melhor analisadas, visto que o *term spread* poderá dar sinais contrários ao esperado, não permitindo a aplicação de políticas adequadas à real situação.

Tão importante como a análise dos resultados e que conclusões podemos retirar, é transparecer a ideia, já transmitida na “Introdução”, de que os diversos Indicadores Avançados, não são verdades universais, e que por isso precisamos de entender em que condições macroeconómicas foram estudadas, e que uma mudança de paradigma, pode revelar algumas forças ou fraquezas dos mesmos.

Durante o processo desenvolvimento da dissertação, surgiram algumas questões relevantes, que poderão ser alvo de estudo, como “Será que os indicadores económicos atuais, fazem sentido?”, por forma a questionar se, por exemplo, o PIB deverá continuar a ser utilizado como um indicador de bem-estar social. Ou “Qual o impacto de *yields* negativas, nos mercados financeiros”, por exemplo, para estudar o impacto das *yields* negativas nos resultados das instituições financeiras (Bancos comerciais, Fundos de Pensões, etc).

## 8 Referências Bibliográficas

- Adão, B e Jorge Barros Luís (1997) “Teste da Teoria das Expectativas para a Curva de Rendimentos de Portugal” *Banco de Portugal. Boletim Económico*
- Argyropoulos, E e Elias Tzavalis (2016) “Forecasting economic activity from yield curve factors” *North American Journal of Economics and Finance* volume 36:293-311
- Benzoni, L (2018) “Why does the yield-curve slope predict recessions?” *Chicago FED Letter. Essays on Issues* 2018 Number 404
- Bernanke, B e Alan Blinder (1992) “The federal funds rate and the channels of monetary transmission” *The American Economic Review*, Volume 82, nº4
- Blakeley, G (2019) “Why a new global recession could be close” *New Statement*, 29 March-4April, pág.17
- Carlos Coimbra (2013) “Como se calcula o PIB” INE
- Driffill, J (2016) “Unconventional Monetary Policy in the Euro Zone” *Open Econ Rev* Volume 27:387-404
- Estrella, A e Gikas Hardouvelis (1991) “The term structure as a predictor of real economic activity” *The Journal of Finance* Volume XLVI, nº2
- Gaus, E and Arunima Sinha (2018) “What does the yield curve imply about investor expectations” *Journal of Macroeconomics* Volume 57 248-265
- Gebka, B and Mark Wohar (2018) “The predictive power of the yield spread for future economic expansions: Evidence from a new approach” *Economic Modelling* Volume 75: 181-195
- Gieve, J (2008) “Level, Slope, Curvature: Characterising the Yield Curve in a Cointegrated VAR Model” *Economics* Volume 2
- Hannikainen, J (2017) “When does the yield curve contain predictive power? Evidence from a data-rich environment” *International Journal of Forecasting* Volume 33: 1044-1064
- Harvey, C (1988) “The real term structure and the consumption growth” *Duke University*
- Kanagasabapathy, K e Rajan Goyal (2002) “Yield spread as a leading indicator of real economic activity: an empirical exercise on the Indian economy” *IMF Working Papers*
- Karabell, Z. (2014). “The Leading Indicators: A Short History of the Numbers That Rule Our World” *Simon & Schuster*, New York
- Krishnamurthy, A e Annette Vissing-Jorgensen (2011) “The effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for policy” *Brookings Papers on Economic Activity*
- Martin, I e Stephen Ross (2018). “Notes on the yield curve” *Journal of Financial Economics*
- Smets, F e Kostas Tsatsaronis (1997) “Why does the yield curve predict economic activity” *Bank for International Settlements*
- Zaharia, M (2015) “German Bund yields near 2015 highs as sell-off rumbles on” *Reuters*, 14 May