

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

FEA-RP/USP

Arthur Maciel - n° USP: 12674439

Henrique Rossetti - n° USP: 12503556

Guilherme de Lima Bassinello - n° USP: 12503650

João Vitor da Silva Salomão - n° USP: 12677745

Leonardo Oliveira Claudino - n° USP: 12504540

William Augusto de Oliveira Leite - n° USP: 11756755

Segunda atividade avaliativa da disciplina de Finanças II

Professor Dr. Márcio Poletti Laurini

Ribeirão Preto

2023

Questão 1

O evento escolhido pelo grupo para realizar o estudo foi o caso da venda de ações da JBS antes da delação premiada dos seus detentores em 2017 (FONSECA, 2017). No dia 17 de março de 2018, foi deflagrada a operação Carne Fraca, na qual, uma das empresas investigadas foi a JBS, sendo acusada de oferecer propina para funcionários públicos (CASTRO, 2017). Joesley Batista, um dos controladores, antes da operação cogitava participar de uma delação premiada contra o então presidente da República. A delação foi homologada pelo Supremo Tribunal Federal em 10 de maio de 2017 e em 17 de maio de 2017 foi divulgada a primeira notícia do acordo de delação premiada.

O impacto da divulgação trouxe grande repercussão no mercado financeiro, sendo necessário a interrupção das operações devido a grande alta do dólar e a queda das ações (RIOS, 2020). Em 09 de junho de 2017, foi instaurada a operação Tendão de Aquiles, para analisar se Joesley e Wesley Batista utilizaram informações privilegiadas para comprar e vender dólares no mercado futuro, rendendo lucro de aproximadamente US\$100 milhões de dólares. Além da venda de R\$372 milhões de reais de ações, por parte de Joesley Batista, antes da divulgação da notícia de delação e a recompra das ações pela própria JBS, por meio da controladora, fazendo uma operação para que houvesse manipulação no mercado e as perdas fossem diluídas (SERAPIÃO, 2017).

Fizemos diversos testes para constatar se o mercado foi ou não eficiente na alocação e seus preços, os resultados são dispostos nas imagens a seguir:

```
One Sample t-test

data: canormalret
t = -10.358, df = 1441, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.10883694 -0.07417697
sample estimates:
mean of x
-0.09150696
```

Na imagem acima foi feito um teste t em cima de uma suposição de retornos lineares, com o p-valor resultante foi negada a hipótese base, e portanto negada a hipótese de mercado eficiente.

One Sample t-test

```
data: canormalretCAPM
t = 49.77, df = 1441, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.3869393 0.4186921
sample estimates:
mean of x
0.4028157
```

One Sample t-test

```
data: canormalretAPT
t = 76.349, df = 1441, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 1.124524 1.183831
sample estimates:
mean of x
1.154178
```

Nas duas imagens acima foi realizado o mesmo teste, porém com premissas de retorno diferente, na primeira usado o CAPM e na segunda o APT. O resultado foi semelhante ao já constatado nos retornos lineares um p-valor que rejeita a hipótese base, e negando a hipótese de mercado eficiente.

Questão 2

a) Para entendermos a precificação de um título de dívida faz-se necessário compreender sua estrutura de pagamentos, diferente de ações ou opções que contém fluxos de pagamentos incertos, um título de renda fixa é um é um fluxo de pagamentos fixo, de forma que é possível trazer todas as parcelas de pagamento à valor presente. Dessa forma, o valor do título é o valor descontado do seu fluxo de pagamentos mais um prêmio de risco pela possível inadimplência do emissor do título, se o título não paga cupons isso equivale à

$$\text{Valor do Título} = \frac{VF}{(1 + r)^T}$$

em que VF é o valor de face do título (valor nominal que será pago na data de vencimento do título), r é a taxa de juros e T é o número de períodos decorridos até o vencimento. Já para títulos que pagam cupons temos

$$Valor\ do\ T\acute{t}ulo = \sum_{t=1}^T \frac{C}{(1+r)^t} + \frac{VF}{(1+r)^T}$$

em que C é o valor nominal do cupom pago a cada período.

Se o investidor estiver entre as datas de pagamento do cupom esse problema se torna um pouco mais complicado por conta do período fracionário a se descontar, mas a lógica de precificação permanece a mesma.

Logo, para esse presente exercício foi atribuído como data do evento o dia 17 de maio de 2017, quando houve a divulgação da notícia da delação premiada. A janela anterior foi 5 anos.

b) Apesar do do fluxo de pagamentos ser previsível não quer dizer que seja livre de risco, já que o emissor do título pode entrar em default ao longo da maturidade do título. Dessa forma, os investidores demandam um prêmio de risco para compensar a potencial perda, e diferente de ações em que estima-se o retorno esperado a partir de dados históricos para avaliar o risco, em títulos de dívida as métricas de risco se concentram na capacidade de pagamento do emissor.

Índices comuns usados para avaliar o risco de inadimplência são:

Índice de cobertura – Relação entre lucro e custos fixos da companhia;

Índice de alavancagem – relação entre a dívida e capital próprio;

Índice de liquidez – mensuram a capacidade do emissor de liquidar seus ativos para pagar contas, Índice de lucratividade;

Índice de fluxo de caixa-dívida – que mede a relação do fluxo de caixa e das dívidas não pagas do emissor.

todos são características individuais dos emissores que mostram maior ou menor capacidade de honrar com os pagamentos prometidos no título.

Além disso, o próprio mercado de títulos desenvolveu uma variedade de instrumentos que podem afetar o prêmio de risco além dos cupons que já tratamos — que reduzem o risco por antecipar parte do pagamento — como , por exemplo:

Títulos com recompra, os quais permitem a empresa recomprar um título emitido com desconto (nesse caso o prêmio de risco exigido pelo investidor aumentaria, já que no caso de recompra ele recebe menos do que o fluxo completo de pagamentos, dado que a empresa só recompra se o pagamento descontado for igual ou menor ao valor presente restante a se pagar);

Títulos com cláusulas que limitem a capacidade do emissor de contrair novas dívidas durante a maturidade do título (o que reduz o risco de default);

Títulos com colaterais que garantem um ativo do emissor como pagamento no caso de inadimplência.

Além de muitas outras cláusulas específicas que podem proteger o emissor ou o portador de um título em determinadas contingências.

c) Podemos entender a taxa forward como sendo uma taxa de juros de equilíbrio que iguala o retorno sobre uma obrigação de cupom zero de n períodos ao de uma obrigação de cupom zero de $(n-1)$ períodos, empurrada para uma obrigação de um ano, no ano n . Como a taxa forward é definida como uma espécie de taxa de equilíbrio, podemos utilizá-la para representar a taxa de juro de curto prazo futura, pois sabendo que as taxas de juros futuros são incertas, a taxa forward nos dará uma referência para analisarmos o comportamento futuro de uma curva de rendimento. Lembrando que essa taxa forward não precisa ser igual a taxa de juros que prevalecerá na data futura, já que ela utiliza dados do presente.

Podemos representar a taxa forward pela seguinte equação:

$$(1 + y_n)^n (1 + f_{n+1}) = (1 + y_{n+1})^{(n+1)}$$

n : um número de determinado período a partir do presente

f : representa a taxa forward

y_n : é o rendimento até o vencimento de uma obrigação de cupom zero com vencimento em n períodos

Uma das grandes importâncias da taxa forward para a análise de estruturas a termo é que ela nos permite ter como já dito acima uma referência mesmo em um ambiente de incerteza, podemos resumir um tipo de referência que a taxa forward exerce da seguinte maneira: a taxa forward pode ser para a nossa análise a taxa de juros que precisa prevalecer em determinado ano para tornar os investimentos de longo e curto prazo igualmente atraentes, ignorando o risco.

Considerando o risco no nosso exemplo acima temos que os investidores de curto prazo evitarão a obrigação de longo prazo se ela não oferecer um retorno esperado superior ao da obrigação de curto prazo, dessa forma os investidores exigirão um prêmio de risco para manter obrigações de longo prazo.

Podemos resumir o exemplo acima da seguinte maneira: os investidores de curto prazo relutarão em manter obrigações de longo prazo se a taxa *forward* não superar a taxa de juros de curto prazo esperada, $f_2 > E(r_2)$ e que os investidores de longo

prazo relutarão em manter obrigações de curto prazo se $E(r_2) > f_2$. Em outras palavras, como os grupos de investidores exigem um prêmio para manter obrigações com vencimento diferente do seu horizonte de investimento. Este exemplo evidencia uma das teorias sobre estrutura a termo que é a teoria da preferência pela liquidez, a seguir falaremos sobre o papel da taxa forward em outra teoria sobre estrutura a termos que é a hipótese das expectativas.

Além disso a taxa forward tem uma importância no contexto da hipótese das expectativas sobre a estrutura a termo, nessa hipótese a tal taxa é encarada como sendo igual à expectativa de consenso do mercado sobre a taxa de juros de curto prazo futura, dessa forma considerando que estamos no período 1 a taxa forward no período 2 será: $f_2 = E(r_2)$, sendo r a taxa de juros.

d) Tesouro prefixado (LTN): é um título de renda fixa com taxas de juros determinadas no momento da contratação, ou seja, o investidor já sabe o quanto receberá no final do prazo de vencimento, sendo assim esse título é uma boa opção para quem busca uma rentabilidade segura, boa previsibilidade e metas de médio e longo prazo.

Este título possui um prazo de vencimento que pode variar de acordo com a série do título. Existem títulos prefixados com vencimento daqui 3, 6 ou 10 anos, por exemplo. Quanto maior o prazo do título, geralmente maior é a rentabilidade oferecida. Vale lembrar que o tesouro prefixado paga os juros apenas no vencimento do título.

A rentabilidade é dada pela diferença entre o preço de compra do título e seu valor nominal (valor de face) no vencimento, sempre R\$ 1.000,00. O Tesouro Prefixado (LTN) possui fluxo de pagamento simples, ou seja, o investidor faz a aplicação e recebe o valor de face (valor investido somado à rentabilidade) na data de vencimento do título.

Tabelas de rentabilidade: investimento e resgate dos títulos

Títulos	Rentabilidade anual	investimento mínimo	preço unitário	vencimento
LTN 2026	10,32%	31,38	784,72	01/01/2026

LTN 2029	10,68%	34,53	575,52	01/01/2029
----------	--------	-------	--------	------------

Título	rentabilidade anual	preço unitário	vencimento
LTN 2024	11,79%	899,69	01/01/2024
LTN 2025	10,92%	859,19	01/01/2025
LTN 2026	10,44%	782,62	01/01/2026
LTN 2029	10,80%	572,14	01/01/2029

O imposto de renda sobre o tesouro prefixado segue uma tabela regressiva, quanto maior o prazo do investimento, menor a alíquota do imposto, a tabela está representada a seguir:

Tempo de Investimento	Alíquota
Até 180 dias	22,50%
De 181 a 360 dias	20%
De 361 a 720 dias	17,50%
Acima de 720 dias	15%

Tesouro prefixado com juros semestrais (NTN-F): o investidor recebe o rendimento dos juros a cada seis meses.

- NTN-F X LTN:

O Tesouro Prefixado com juros semestrais paga juros a cada seis meses, enquanto o Tesouro Prefixado paga os juros apenas no vencimento do título, junto com o montante investido.

Essa diferença no pagamento dos juros pode ser importante para investidores que desejam uma fonte de renda regular.

O rendimento final do Tesouro Prefixado com juros semestrais é menor do que a do Tesouro Prefixado convencional. Isso acontece porque com o pagamento dos lucros é feito periodicamente, você perde o efeito de juros sobre juros que poderia acumular ao longo dos anos.

Investidores que buscam uma fonte de renda regular podem optar pelo Tesouro Prefixado com juros semestrais, enquanto aqueles que buscam maximizar seu retorno total podem preferir o Tesouro Prefixado convencional.

Tabelas de rentabilidade: investimento e resgate dos títulos:

Títulos	Rentabilidade anual	investimento mínimo	preço unitário	vencimento
NTN-F 2033	10,71%	38,6	965,06	01/01/2033

Título	rentabilidade anual	preço unitário	vencimento
NTN-F 2025	11,05%	990,3	01/01/2025
NTN-F 2027	10,44%	991,91	01/01/2027
NTN-F 2029	10,70%	977,72	01/01/2029
NTN-F 2031	10,77%	967,95	01/01/2031
NTN-F 2033	10,83%	958,52	01/01/2033

A mesma tabela de imposto de renda se aplica aos títulos de tesouro prefixado com juros semestrais.

Tempo de Investimento	Alíquota
Até 180 dias	22,50%

De 181 a 360 dias	20%
De 361 a 720 dias	17,50%
Acima de 720 dias	15%

Tesouro Selic (LFT): é um título pós-fixado, cuja rentabilidade segue a variação da taxa SELIC, a taxa básica de juros da economia. Sua remuneração é dada pela variação da taxa SELIC diária registrada entre a data de liquidação da compra e a data de vencimento do título, acrescida, se houver, de ágio ou deságio no momento da compra.

O Tesouro Selic (LFT) possui fluxo de pagamento simples, ou seja, o investidor faz a compra e recebe o rendimento apenas uma vez, na data de vencimento do título, junto com o valor do principal.

Tabelas de rentabilidade: investimento e resgate dos títulos

Títulos	Rentabilidade anual	investimento mínimo	preço unitário	vencimento
LFT 2026	Selic+ 0,06202%	134,96	13.496,92	01/03/2026
LFT 2029	Selic+ 0,1621%	133,96	13.396,11	01/03/2029

Título	rentabilidade anual	preço unitário	vencimento
LFT 2024	SELIC + 0,0139%	R\$ 13.516,12	01/03/2024
LFT 2025	SELIC + 0,0151%	R\$ 13.514,91	01/03/2025
LFT 2026	SELIC + 0,0702%	R\$ 13.493,37	01/03/2026
LFT 2027	SELIC + 0,1467%	R\$ 13.446,87	01/03/2027
LFT 2029	SELIC + 0,1721%	R\$ 13.388,62	01/03/2029

O Tesouro Selic, um dos títulos públicos negociados no **Tesouro Direto**, recebe incidência do IR. A modalidade funciona como um empréstimo para financiar gastos e investimentos do Governo Federal. Em troca, a União devolve os valores corrigidos tendo como base a Selic, a taxa básica de juros da economia brasileira.

A alíquota do imposto é regressiva, ou seja, quanto mais tempo você carregar o título, menos imposto irá pagar. Além disso, vale ressaltar que o fato gerador do IR (valor que será tributado) recai apenas sobre os rendimentos obtidos no período em que o dinheiro esteve aplicado, não sobre o montante total investido.

Tabela de tributação:

- 22,5%, em investimentos com prazo de até 180 dias
- 20%, em investimentos com prazo de 181 dias até 360 dias
- 17,5%, em investimentos com prazo de 361 dias até 720 dias
- 15%, em investimentos com prazo acima de 720 dias

Tesouro IPCA+ (NTN-B): é um título que tem sua rentabilidade atrelada ao IPCA, isso significa que o investidor recebe uma rentabilidade fixa mais a variação da inflação medida pelo IPCA.

Por conta disso, é um investimento de renda fixa seguro e indexado à inflação, cujo principal objetivo é garantir o poder de compra do investidor ao longo do tempo. O título é composto pela taxa de juros real prefixada e a variação do IPCA.

O Tesouro IPCA+ é um investimento de longo prazo, no qual o resgate dos valores só é previsto para o final do ciclo.

O investidor compra um título do Tesouro IPCA+ com uma data de vencimento pré-determinada. Ao final desse período, ele recebe de volta o valor investido mais os juros acordados. Esses juros são calculados de acordo com a taxa IPCA, mais uma taxa prefixada acordada no momento da compra do título. Dessa forma, o investidor sabe quanto receberá no final do período de investimento.

Tabelas de rentabilidade: investimento e resgate dos títulos

Títulos	Rentabilidade anual	investimento mínimo	preço unitário	vencimento
IPCA 2029	IPCA + 5,20%	R\$ 30,73	R\$ 3.073,36	15/05/2029
IPCA 2035	IPCA + 5,29%	R\$ 44,92	R\$ 2.246,42	15/05/2035

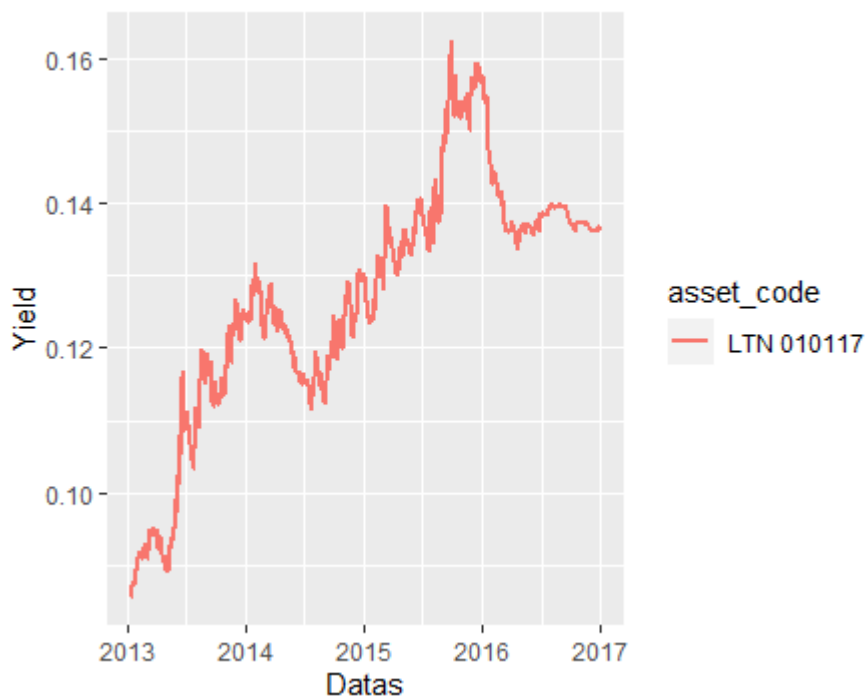
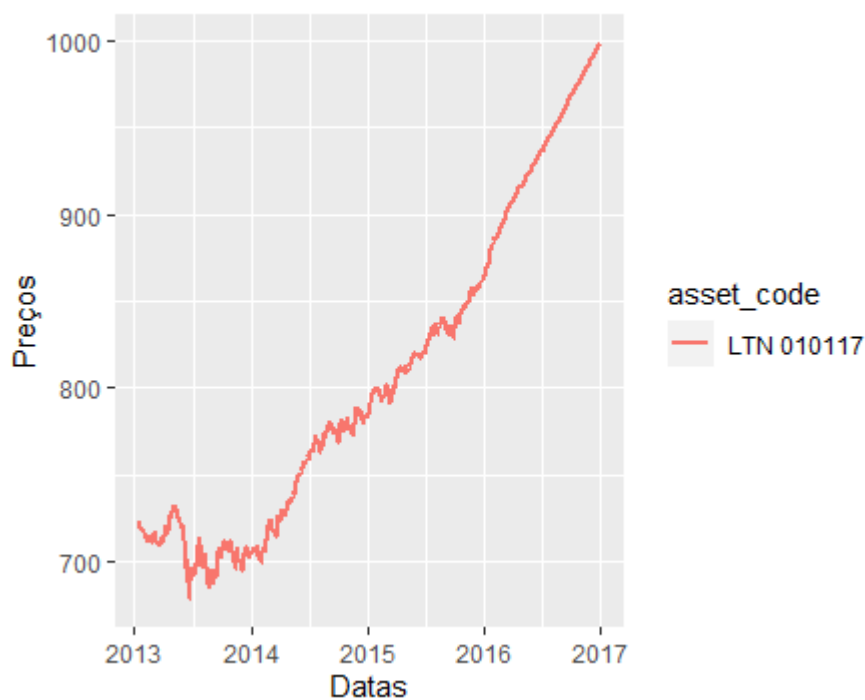
IPCA 2045	IPCA + 5,62%	R\$ 37,65	R\$ 1.255,06	15/05/2045
-----------	---------------------	------------------	---------------------	-------------------

Título	rentabilidade anual	preço unitário	vencimento
IPCA 2024	IPCA + 7,13%	R\$ 3.829,50	15/08/2024
IPCA 2026	IPCA + 5,54%	R\$ 3.493,21	15/08/2026
IPCA 2029	IPCA + 5,32%	R\$ 3.053,09	15/05/2029
IPCA 2035	IPCA + 5,41%	R\$ 2.216,45	15/05/2035
IPCA 2045	IPCA + 5,74%	R\$ 1.224,43	15/05/2045

Tabela de tributação:

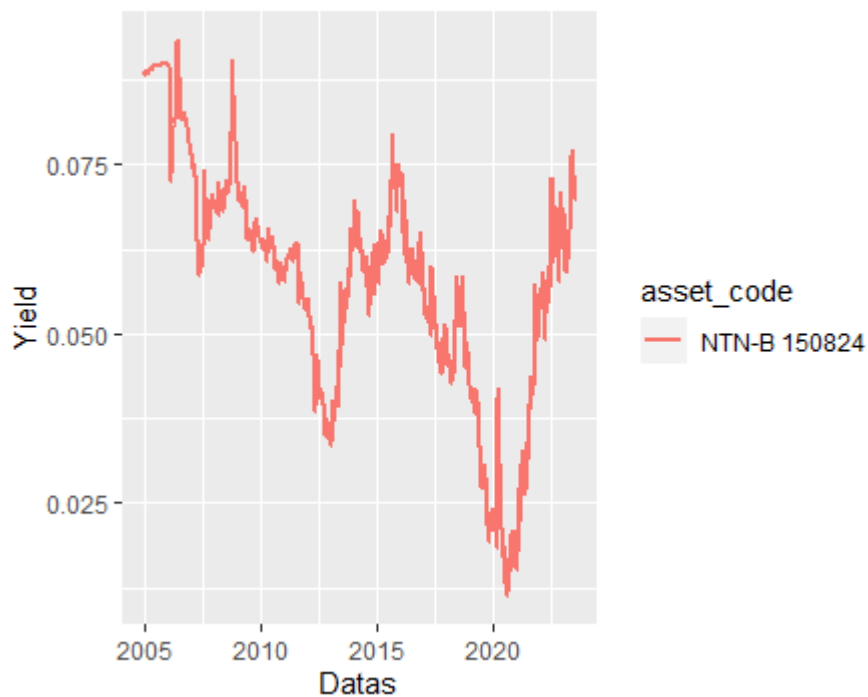
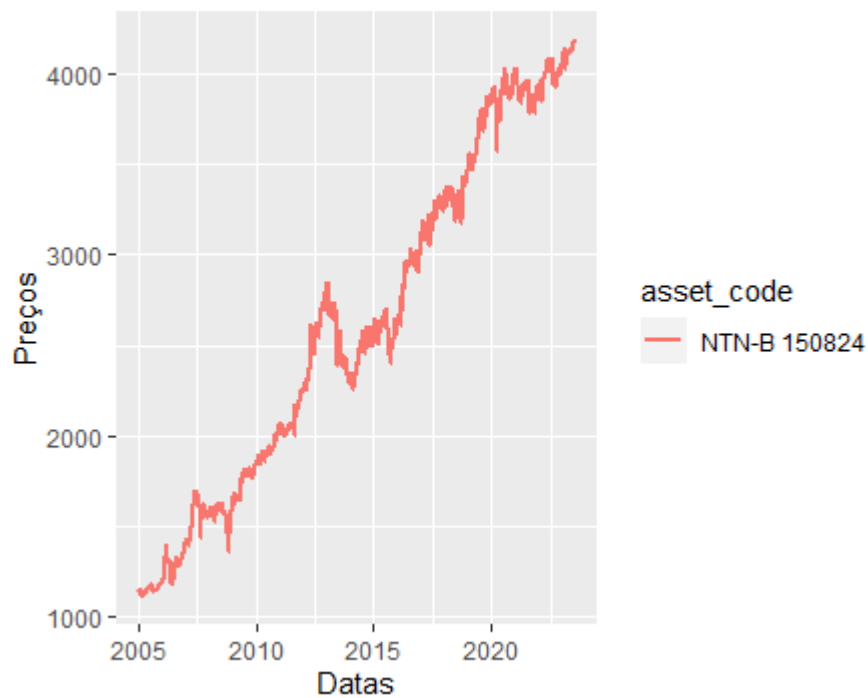
Tempo de Investimento	Alíquota
Até 180 dias	22,50%
De 181 a 360 dias	20%
De 361 a 720 dias	17,50%
Acima de 720 dias	15%

e) Para a resposta deste item, foi utilizado como referência o código visto em aula, resultando nos gráficos e conclusões abaixo



O LTN, mesmo sendo um título com o seu rendimento pré-determinado, apresenta uma curva de rendimento oscilante, já que esses rendimentos são calculados com base no preço do título a cada momento no mercado secundário. Conforme se pode observar em um dos gráficos acima, o preço do título no mercado secundário também varia, o que explica a oscilação em seus rendimentos. Tanto preço quanto rendimento do título podem refletir algumas expectativas e “sentimentos” do mercado. No ano de 2016, por exemplo, que foi um período conturbado política e

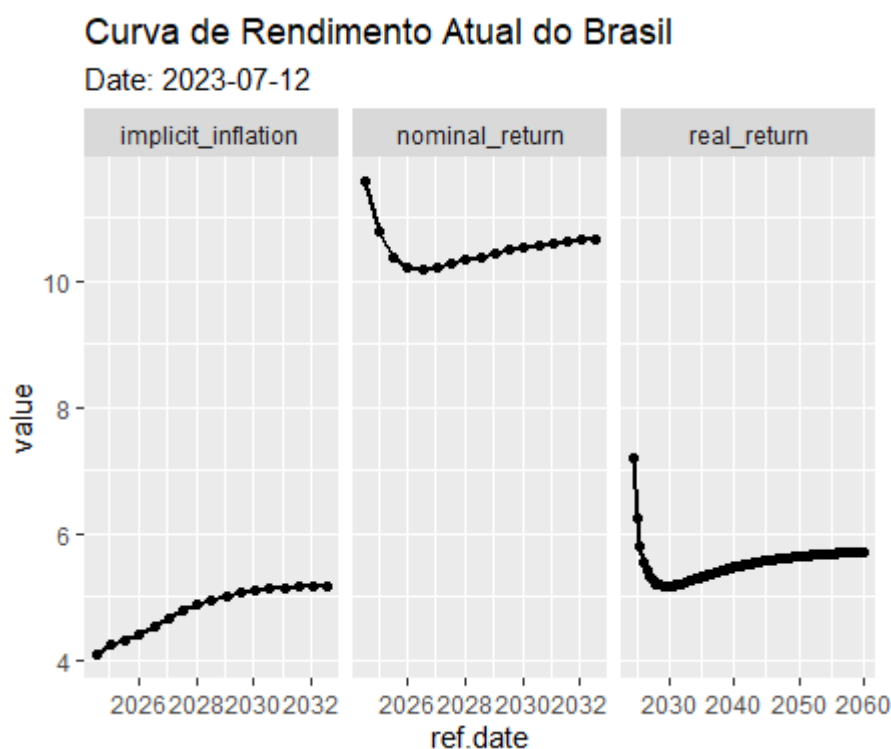
economicamente, houve uma variação negativa no rendimento do NTN com vencimento em 2017.



Conforme podemos observar no gráfico do preço desse título no mercado secundário, o rendimento do preço é bem maior que o do título LTN, pois, devido ao

prazo maior de carregamento do investimento, o NTN-B possui um maior risco atrelado, ou seja, é necessário um prêmio de risco maior para compensar essa tomada de risco maior pelo investidor.

Quanto ao gráfico de yield, podemos observar como as expectativas futuras do mercado acerca do movimento da taxa de juros básica da economia brasileira (Selic) e a característica pós fixada desse título favorecem uma alta volatilidade acerca dos seus rendimentos. Assim, o gráfico apresenta muitas oscilações no yield, inclusive, no período de 2020 para frente vemos que o rendimento desse título apresenta um comportamento ascendente, o que está relacionado às expectativas futuras relacionadas a taxa de juros afetadas pela pandemia do Covid-19, a qual representa uma antecipação do aumento da taxa de juros para o combate da inflação decorrente dessa crise.



Por fim, ao analisar a estrutura a termo das taxas de juros do Brasil, podemos observar uma inclinação inicial negativa e posteriormente uma inclinação positiva. Isso significa que o mercado espera juros mais altos no curto prazo e mais baixos no longo prazo. Essa situação é chamada de “curva invertida” e pode ser explicada, em parte, pelo fato de que o Brasil vivencia um momento de taxas de juros mais altas que o habitual, e existe expectativa de que essas taxas irão baixar no longo prazo. A partir de um dado momento, a curva volta a assumir seu padrão mais comum, que é de inclinação positiva. Vale ressaltar que, mesmo essa inclinação

sendo positiva, é uma inclinação bem suave, quase plana. Isso pode indicar certo nível de incerteza quanto ao crescimento econômico do país.

Referências bibliográficas:

- FONSECA, Alana. Polícia Federal deflagra operação de combate a venda ilegal de carnes. Disponível em:
<http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2017/03/policia-federal-deflagra-operacao-de-combate-venda-ilegal-de-carnes.html>. Acesso em: 15 jul. 2023.
- CASTRO, José Roberto. A cronologia do caso JBS: pressão, delação e questionamentos. Disponível em:
<https://www.nexojornal.com.br/expresso/2017/09/05/A-cronologia-do-caso-JBS-press%C3%A3o-dela%C3%A7%C3%A3oequestionamentos>. Acesso em: 15 jul. 2023.
- ENTENDA o caso Joesley e as reviravoltas recentes na delação da J&F. Poder 360. Disponível em:
<https://www.poder360.com.br/lava-jato/entendaocaso-joesleyas-reviravoltas-recentes-na-delacao-da-jf/>. Acesso em: 15 jul. 2023
- RIOS, Vitor. Manipulação de Mercado e Insider Trading: Estudo de Caso da JBS. Disponível em:
<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/manipulacao-de-mercado-e-insider-trading-estudo-de-caso-da-jbs/838638952#footnote-83>. Acesso em: 16 jul. 2023
- SERAPIÃO, FABIO. J&F começa a negociar novo acordo de leniência. Disponível em:
<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,jef-comecarnegociar-novo-acordo-de-leniencia,70002202126>. Acesso em: 16 jul. 2023
- BONFIM, Camila. PF faz operação na sede da JBS em São Paulo. Disponível em:
<https://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/pf-faz-operacao-na-sede-da-jbs-em-sao-paulo.ghtml>. Acesso em: 15 jul. 2023.
- BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan J. Investimentos. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2019.
- BRASIL. Ministério da Economia. Tesouro Nacional. Disponível em:
<https://www.tesouro.gov.br/>. Acesso em: 12 jul. 2023.