



Tesouro Direto

Módulo 3

Curso avançado
do Tesouro Direto

Ficha técnica

Coordenação de Produção

Escola de Administração Fazendária - ESAF

Coordenação Técnica e Conteúdo

André Proite - Gerente da Secretaria do Tesouro Nacional

David Rebelo Athayde - Analista de Finança e Controle da Secretaria do Tesouro Nacional

Paulo Moreira Marques - Gerente de Projetos da Secretaria do Tesouro Nacional

Roger Araujo Castro - Gerente da Secretaria do Tesouro Nacional

Sérgio Gesteira Costa - Gerente de Projetos da Secretaria do Tesouro Nacional

Desenvolvimento

Avante Brasil Tecnologias Educacionais

Sumário

1 - Entendendo a sua rentabilidade	4
2 - Tesouro Prefixado (LTN).....	5
2.1 - Rentabilidade.....	7
3 - Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F)	11
3.1 - Rentabilidade.....	17
4 - Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)	25
4.1 - Rentabilidade.....	32
5 - Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B)	37
5.1 - Rentabilidade.....	43
6 - Tesouro Selic (LFT)	51
6.1 - Rentabilidade.....	57
7 - Rentabilidade Líquida.....	60
7.1 - Impostos.....	60
7.2 - Taxas cobradas	61

1 - Entendendo a sua rentabilidade

1

No módulo 1 deste curso, aprendemos quais são os títulos do Programa e as principais características do Tesouro Direto.

2

No módulo 2, estudamos as variáveis que afetam o preço dos títulos e algumas estratégias de investimento.

3

Agora, no módulo 3, iremos dar mais um passo com relação ao nosso aprendizado. Vamos entender melhor como é determinada a rentabilidade de todos os títulos do Tesouro Direto.

O extrato do investidor, disponível no site do Tesouro Direto, será sempre uma ferramenta essencial para verificar a rentabilidade ao longo do período de sua aplicação. No entanto, o investidor deve entender como sua rentabilidade é calculada, pois assim ele poderá ter mais informações para formular a sua estratégia de investimento.



Tome Nota

Lembre-se: você, como investidor do Tesouro Direto, possui uma grande vantagem, pois a sua rentabilidade contratada está garantida no vencimento do título e, durante a aplicação, você ainda pode ter uma rentabilidade maior do que contratou na compra. Como os títulos podem ser vendidos ao preço de mercado antes do vencimento, o investidor pode vender antecipadamente com uma rentabilidade maior do que a contratada, se o preço de mercado estiver favorável, ou, caso contrário, pode esperar até o vencimento.

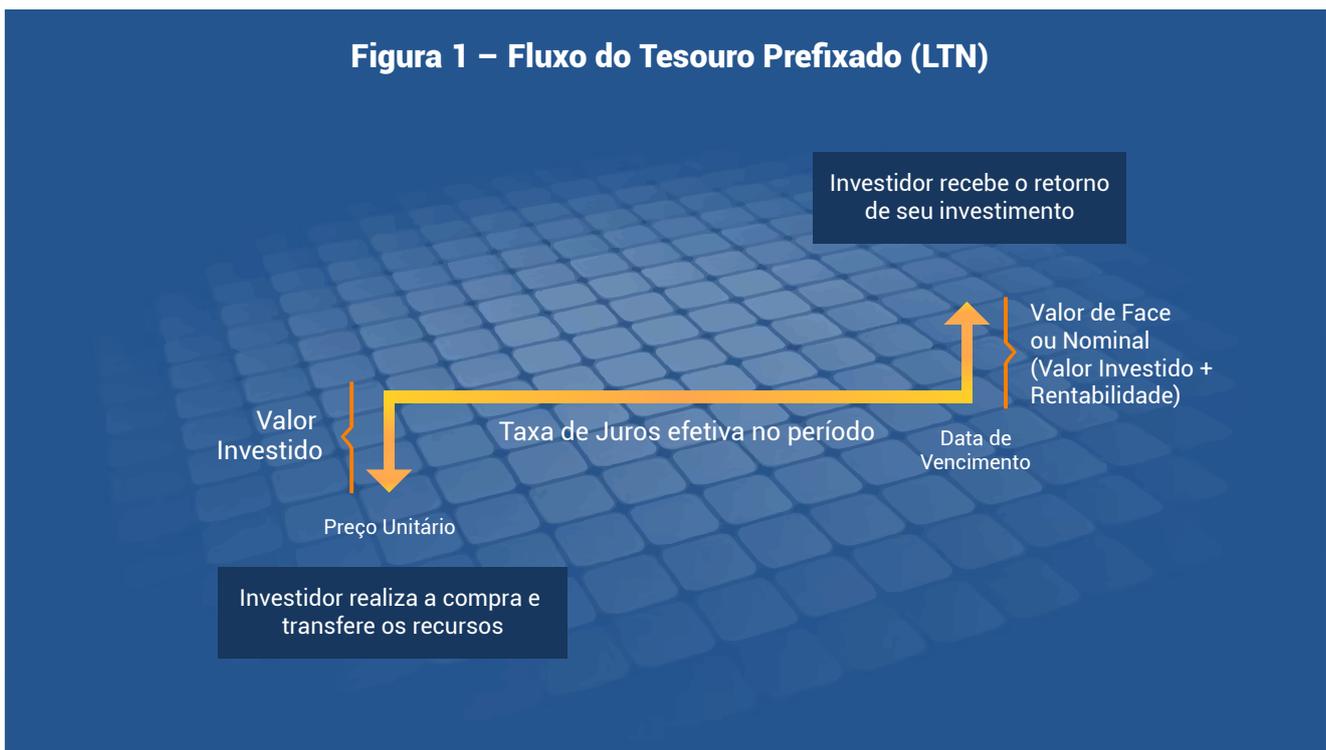
Sendo assim, vamos entender melhor como podemos interpretar a nossa rentabilidade no Tesouro Direto em cada título.

2 - Tesouro Prefixado (LTN)



Como já conhecemos o título Tesouro Prefixado (LTN), vamos agora aprender a calcular a rentabilidade desse título.

Figura 1 – Fluxo do Tesouro Prefixado (LTN)



Suponha que você tenha comprado uma LTN no dia 05/jan/xx (248 dias úteis¹ entre a data da compra e a data do vencimento²) com uma taxa de 12,97% a.a.³



Qual é o preço desse título na data da compra, 05/jan/xx?

Sabemos que, no vencimento, toda LTN terá um valor de R\$ 1.000,00. Logo, para encontrarmos o valor desse título na data da compra, devemos utilizar a seguinte fórmula:

$$\text{Preço} = 1.000 / (1 + \text{taxa})^{\text{DU}/252} \longrightarrow \text{Fator de desconto}$$

$$\text{Preço} = 1.000 / (1 + 12,97\%)^{248/252} = 886,90^4$$



Por que o preço é dado por essa fórmula?

Imagine que você pagou em uma LTN aproximadamente R\$ 886,90 e que esse título tenha uma taxa de rentabilidade de 12,97% a.a., ou seja, em um ano você receberá o valor investido acrescido de 12,97%, o equivalente a R\$ 1.000,00, valor de resgate do título. Sendo assim, o valor pago pelo título nada mais é do que o valor presente do montante recebido no vencimento do título, R\$ 1.000,00, atualizado pela taxa contratada no momento da compra.

A variável "taxa" na fórmula representa o valor da taxa contratada no dia da compra do título, 12,97% a.a., no nosso exemplo. Outro ponto importante é que para o cálculo da rentabilidade do título sempre consideramos o ano com 252 dias úteis. Dessa forma, como a taxa é anual, precisamos transformá-la na taxa do período, por isso elevamos o denominador a 248/252.

¹ Todas as referências aos dias úteis neste capítulo representam uma aproximação, pois o número de dias úteis pode variar dependendo do período.

² Para facilitar o entendimento, os prazos de vencimento dos títulos, nesta seção, serão exemplificados em dias úteis com o objetivo de simplificar os cálculos necessários de rentabilidade. Se utilizássemos uma data para o vencimento, teríamos sempre que calcular os dias úteis até o vencimento. No Brasil, utiliza-se os dias úteis como padrão de contagem do tempo, sendo que o ano tem 252 dias úteis.

³ Todas as informações relacionadas à sua compra podem ser encontradas no extrato do investidor no site do Tesouro Direto (<https://tesourodireto.bmfbovespa.com.br/PortalInvestidor/login.aspx>). Também se utiliza a taxa de juros expressa em % ao ano, (a.a.).

⁴ Preço truncado na segunda casa decimal.

$$\text{Preço} = 1.000 / (1 + 12,97\%)^{248/252}$$

É possível calcular o número de dias úteis entre duas datas no Excel, utilizando a função DIATRABALHOTOTAL. Os argumentos da função devem ser: (data de liquidação; data de vencimento-1; feriados⁵). Na página da Associação Nacional das Instituições do Mercado Financeiro (Anbima), <http://www.anbima.com.br/feriados/feriados.asp>, encontra-se disponível para download uma planilha com os feriados até 2078. Uma maneira ainda mais fácil é utilizar a calculadora de rentabilidade no site do Tesouro Direto <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-calculadora>. Para isso, basta fornecer todas as informações do título na calculadora.

O mais importante nessa fórmula é entender que se você sabe a taxa de compra e a quantidade de dias úteis até o vencimento, a fórmula fornece o preço do título. Já por outro lado, se você sabe o preço do título e a quantidade de dias úteis até o vencimento, você saberá a taxa contratada no momento da compra, uma vez que o valor de uma LTN no vencimento é sempre R\$ 1000,00.

2.1 - Rentabilidade

Sabendo encontrar o valor do título (ou a taxa), podemos determinar a rentabilidade bruta do investimento se resolvermos vender o título antes da data de vencimento. Para isso, basta comparar o preço de venda com o preço de compra.



Suponha que você tenha comprado um Tesouro Prefixado (LTN) com quase três anos para o vencimento, ou 748 dias úteis para o vencimento, com uma taxa de 12,81% a.a., qual é o valor desse título hoje?

$$\text{Preço} = 1.000 / (1 + 12,81\%)^{748/252}$$

$$\text{Preço} = \text{R\$}699,22$$

⁵ Número de feriados.



Agora imagine que após dois anos (faltando 252 dias para o vencimento do título) a taxa de mercado do mesmo título esteja 13,50% a.a. e você resolva vender o título. Qual é o preço de venda do título?

$$\text{Preço} = 1.000 / (1 + 13,50\%)^{252/252}$$

$$\text{Preço} = \text{R}\$881,05$$

Sendo assim, durante quase dois anos de investimento a sua rentabilidade foi de:

Rentabilidade = $(881,05/699,22) - 1 = 0,26$, ou seja, uma rentabilidade bruta⁶ de 26% no período. Para encontrarmos a rentabilidade anual, basta transformar essa rentabilidade bruta do período em anual.

$$(1 + \text{Taxa}_{\text{anual}})^{(\text{Dias úteis entre compra e venda})/252} = (\text{Preço venda} / \text{Preço compra})$$

$$(1 + \text{Taxa}_{\text{anual}})^{(748-252)/252} = (881,05/699,22)$$

$$(1 + \text{Taxa}_{\text{anual}})^{(496)/252} = (1,26)$$

$$\text{Taxa}_{\text{anual}} = 12,46\%$$

Observe que o ganho anual de 12,46% foi menor do que a taxa contratada de 12,81% ao ano. Nessa situação, o investidor teve rentabilidade bruta inferior à taxa contratada, pois a taxa de juros do papel no momento da venda estava acima da taxa no momento da compra. Caso o investidor mantivesse o título até o vencimento, a rentabilidade bruta seria a contratada.

⁶ Essa rentabilidade não considera a incidência do imposto de renda e as taxas de custódia cobradas pelo agente de custódia e pela BM&FBOVESPA.

$$(1+Taxa_{anual})^{(Dias \acute{u}teis \ entre \ compra \ e \ venda)/252} = (Pre\c{o} \ venda / Pre\c{o} \ compra)$$

$$(1+Taxa_{anual})^{(748)/252} = (1.000,00/699,22)$$

$$Taxa_{anual} = 12,81\%$$

Vamos supor outra situa\c{a}o, na qual o investidor tamb\em venda esse t\ıtulo ap\os dois anos (faltando 252 dias para o vencimento do t\ıtulo) a uma taxa de mercado do t\ıtulo de 11,50% ao ano. Qual \e o pre\c{o} de venda do t\ıtulo?

$$Pre\c{o} = 1.000 / (1 + 11,50\%)^{252/252}$$

$$Pre\c{o} = R\$896,86$$

Portanto, rentabilidade seria:

$$(1+Taxa_{anual})^{(Dias \acute{u}teis \ entre \ compra \ e \ venda)/252} = (Pre\c{o} \ venda / Pre\c{o} \ compra)$$

$$(1+Taxa_{anual})^{(748-252)/252} = (896,86/699,22)$$

$$Taxa_{anual} = 13,48\%$$

Nessa situa\c{a}o, o investidor teve uma rentabilidade bruta de 13,48% ao ano, acima dos 12,81% da taxa contratada. Vendendo o t\ıtulo de forma antecipada, o investidor teve uma rentabilidade acima da contratada nesta situa\c{a}o.

Uma forma fácil de identificar se você está tendo rentabilidade acima ou abaixo da contratada é comparar a taxa contratada no dia da compra com a taxa de mercado no dia da venda. Fica fácil observar isso nos exemplos anteriores.

Tabela 1 – Taxa contratada X taxa de mercado

Taxa Real Contratada da LTN		Taxa Real da LTN no dia da venda	Resultado
12,81%	<	13,50%	Rentabilidade menor que a contratada
12,81%	>	11,50%	Rentabilidade maior que a contratada

De forma resumida, podemos dizer que:

- Taxa contratada no dia da compra < Taxa de mercado da LTN no dia de venda = Rentabilidade menor que a contratada.
- Taxa contratada no dia da compra > Taxa de mercado da LTN no dia de venda = Rentabilidade maior que a contratada.

Lembre-se de que já fazemos essas contas para sua comodidade no extrato do investidor *online*, disponível no site do Tesouro Direto. Esta será sempre uma ferramenta essencial para verificar a rentabilidade ao longo do período de sua aplicação⁷.

Nessa seção, consideramos apenas a rentabilidade bruta, ou seja, não consideramos os custos relacionados às taxas de custódia e ao imposto de renda. Contudo, não se preocupe, pois ao considerar esses custos, você não altera a nossa conclusão acima. No final desse capítulo, iremos demonstrar isso.



The banner features a central graphic of a speech bubble containing a plus sign, with the text 'Saiba Mais' below it. The background is light gray with yellow, green, and blue curved accents on the sides.

Todos os Tesouros Prefixados (LTN) ofertados no TD vencem no dia 01 de janeiro do seu ano de vencimento.

⁷ Nele você pode facilmente verificar a sua taxa contratada e compará-la com a taxa vigente do seu título no mercado, que está disponível na tabela de preços e taxas no site do Tesouro Direto, <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-precos-e-taxas-dos-titulos>.

3 - Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F)



Assim como o Tesouro Prefixado (LTN), o Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F) também é um título prefixado que possibilita ao investidor conhecer a sua rentabilidade no vencimento do título.

Diferentemente da LTN, esse título possui cupons **SEMESTRAIS** (juros pagos periodicamente), além do pagamento do valor nominal na data de vencimento. Os cupons da NTN-F pagam 10% ao ano ou aproximadamente 4,88% do valor de face do título (R\$ 1.000,00) semestralmente. Essa é uma característica do título, mas não sua rentabilidade, conforme será visto adiante.

Figura 2 – Fluxo do Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F)



Como a LTN, a NTN-F no vencimento também paga um valor de R\$ 1.000,00, porém, a NTN-F também paga cupons semestrais, inclusive no vencimento. Mas qual seria o valor desses cupons?

Por padronização do Tesouro Nacional, o pagamento de cupom semestral das NTN-Fs é de 10% ao ano do valor de face do título, R\$ 1.000,00. Semestralmente, a taxa de 10% ao ano equivale a 4,88% do valor de face.

Como o valor dos cupons é fixo, assim como o valor de face de um título prefixado, uma maneira de determinarmos o valor dos cupons é utilizando os dois parâmetros disponíveis (R\$ 1.000,00 do valor nominal e a taxa do cupom 4,88% ao semestre).

Valor de referência para o cálculo do cupom. Por definição, o investidor receberá R\$ 1.000,00 no vencimento.

Taxa semestral do cupom = 4,88%

Logo, o valor dos cupons será sempre $R\$1.000,00 \times (0,0488) = R\$ 48,81^*$

* Embora o valor financeiro do cupom sempre seja truncado na 2ª casa decimal. No caso da compra de um título apenas, o pagamento seria de R\$ 48,80. Contudo, com o objetivo de facilitar o entendimento, vamos considera o valor do cupom neste módulo como sendo de R\$ 48,81.

Utilizando a taxa de 10% anual, também chegamos ao mesmo resultado:

$$\text{Cupom} = 1.000 * ((1+10\%)^{1/2} - 1)$$

$$\text{Cupom} = 48,81$$

Taxa anual do cupom (10%).
Transformamos essa taxa em
uma taxa semestral.

Esse raciocínio fica mais claro se fizermos uma analogia com a LTN. Na LTN, sabemos o valor do título no vencimento, e com o preço do título na data da compra, a rentabilidade bruta no vencimento fica definida. Com a NTN-F é a mesma coisa, pois sabemos o valor do título no vencimento e sabemos o valor do fluxo de pagamento de cupons, ou seja, sabendo o preço do título na data da compra e as datas dos fluxos de pagamentos também saberemos a rentabilidade bruta do título no vencimento.

Isso acontece porque ambos os títulos são prefixados e suas rentabilidades (no vencimento) já estão definidas no momento da compra. Se os valores dos cupons não fossem definidos, assim como o valor nominal no vencimento está definido, não poderíamos determinar a rentabilidade bruta no vencimento no dia da compra do título.

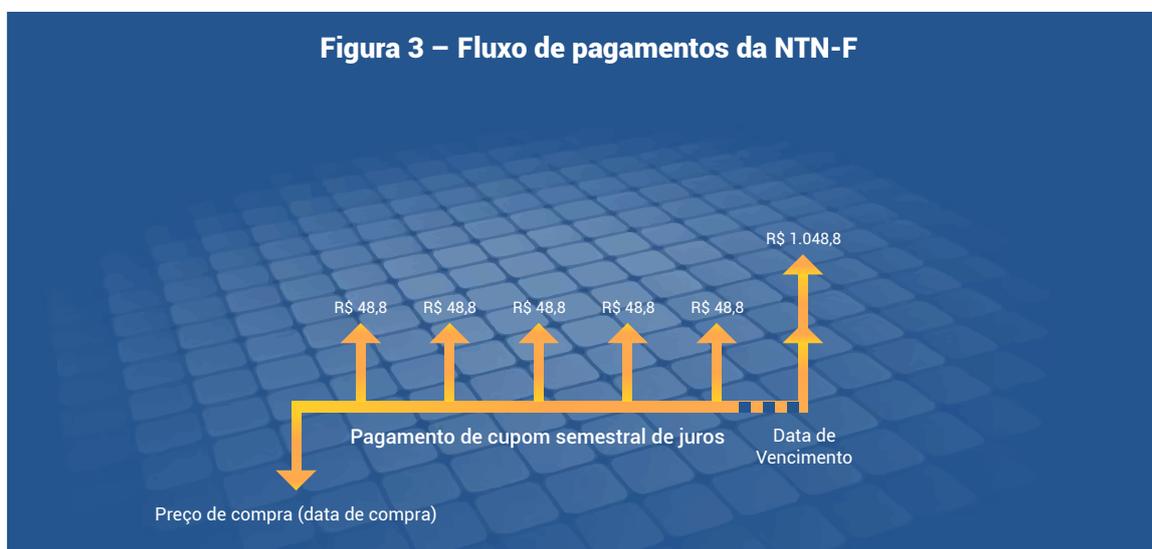


Pergunta

Você deve estar se perguntando: mas como o recebimento de R\$ 48,81 de cupom semestral por título pode me garantir uma rentabilidade de 4,88% semestralmente? Isso não vai depender do preço de compra do título?

Perfeito! A sua rentabilidade semestral depende do valor de compra do título. Os 4,88% semestrais de cupom **NÃO** representam a sua rentabilidade semestral, dado que ele é pago em função do Valor Nominal no vencimento (VN), que é fixo, R\$ 1.000,00. Caso você tenha pago R\$ 900,00 ou R\$ 800,00 em uma NTN-F, o cupom sempre será 4,88% do VN, ou seja, o fluxo financeiro semestral será de R\$ 48,81 em ambos os casos. Portanto, a sua rentabilidade dependerá do preço pago pelo título já que o valor do cupom de uma NTN-F é sempre fixo e igual a R\$ 48,81.

Abaixo podemos observar o fluxo de pagamentos de uma NTN-F, que sempre será igual. Como mencionado anteriormente, o que vai determinar a sua rentabilidade no vencimento são os diferentes valores de compra possíveis.



Suponha que você tenha comprado uma NTN-F no dia 05/jan/xx (499 dias úteis entre a data de liquidação, 06/jan/xx e a data do vencimento) pela taxa de 12,98% a.a.. Todas essas informações podem ser encontradas no extrato do investidor no site do Tesouro Direto⁸ (exceto os dias úteis até o vencimento⁹).

Sabendo esses dados, qual seria o preço desse título na data da compra (05/jan/xx)?

⁸ Site do Tesouro Direto (<https://tesourodireto.bmfbovespa.com.br/PortalInvestidor/login.aspx>).

⁹ É possível calcular o número de dias úteis entre duas datas no Excel, utilizando a função DIATRABALHOTOTAL. Os argumentos da função devem ser: (data de liquidação; data de vencimento-1; feriados). Na página da Associação Nacional das Instituições do Mercado Financeiro (Anbima), www.anbima.com.br, encontra-se disponível para download uma planilha com os feriados até 2078. Uma maneira ainda mais fácil é utilizar a calculadora de rentabilidade no site do Tesouro Direto <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-calculadora>. Para isso, basta fornecer todas as informações do título na calculadora.

Preço unitário (PU) do título será dado pela fórmula:

Figura 4 – Cálculo do Preço unitário (PU)



PU de compra¹⁰ =

Depois também trazemos a valor presente o valor do principal (R\$ 1.000,00) mais o pagamento do último cupom (R\$ 48,81), que ocorrem no vencimento.

$$\begin{aligned}
 & \frac{48,81}{(1 + 12,98\%)^{\frac{120}{252}}} + \\
 & \frac{48,81}{(1 + 12,98\%)^{\frac{248}{252}}} + \\
 & \frac{48,81}{(1 + 12,98\%)^{\frac{372}{252}}} + \\
 & \frac{48,81 + 1.000}{(1 + 12,98\%)^{\frac{499}{252}}}
 \end{aligned}$$

Trazemos a valor presente todos os pagamentos de cupons.

¹⁰ Este exemplo é uma simplificação para facilitar o entendimento. A NTN-F é um título prefixado de longo prazo. Por isso, possui um fluxo mais longo de pagamento de cupons. Exemplo prático com PU truncado na segunda casa decimal. Além disso, devido aos arredondamentos a utilização do valor do cupom no numerador como sendo igual a R\$ 48,81 pode gerar pequenas diferenças no PU. A fórmula mais precisa deve considerar no numerador o cálculo do cupom e não o seu valor. Segue a fórmula abaixo:

$$PU = \frac{1.000,00 * [(1 + 10\%)^{\frac{1}{2}} - 1]}{(1 + 12,98\%)^{\frac{120}{252}}} + \frac{1.000,00 * [(1 + 10\%)^{\frac{1}{2}} - 1]}{(1 + 12,98\%)^{\frac{248}{252}}} + \frac{1.000,00 * [(1 + 10\%)^{\frac{1}{2}} - 1]}{(1 + 12,98\%)^{\frac{372}{252}}} + \frac{1.000,00 * [(1 + 10\%)^{\frac{1}{2}}]}{(1 + 12,98\%)^{\frac{499}{252}}}$$

PU truncado na 2ª casa

Contudo, para facilitar o entendimento já consideramos o valor do cupom truncado na segunda casa decimal. informações mais específicas com relação ao truncamento acesse o site do Tesouro Direto http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/410323/NTN-F_novidades.pdf.

PU de compra = R\$ 953,76



Importante

Agora que entendemos melhor como definimos o preço de um Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F), podemos observar a diferença entre dois conceitos importantes e frequentemente utilizados no mercado de renda fixa, taxa efetiva e taxa de cupom. Se transformamos a taxa do cupom, padronizada, de 10% ao ano para uma taxa semestral, o investidor recebe, efetivamente, 4,88% do valor nominal, R\$ 1.000,00.

Isso porque:

$$(1 + \text{Taxa Efetiva}) = (1 + \text{Taxa Cupom})^{1/2}$$

$$\text{Taxa Efetiva} = ((1 + \text{Taxa Cupom})^{1/2}) - 1$$

$$\text{Taxa Efetiva} = ((1 + 10\%)^{0,5}) - 1 = 4,88\%$$

Assim, o valor nominal do cupom da NTN-F será igual a R\$ 1.000,00*4,88% = R\$ 48,81, como já vimos anteriormente. A definição da taxa do cupom é uma escolha feita pelo Tesouro Nacional na primeira emissão do título, que depois segue uma padronização. Quando a NTN-F foi criada, optou-se por uma taxa de cupom de 10% ao ano porque nessa época a taxa de juros das NTN-Fs emitidas pelo Tesouro eram próximas de 10%. O objetivo era facilitar o entendimento entre os investidores, uma vez que a rentabilidade contratada não era excessivamente diferente da taxa do cupom do título. Na tabela abaixo, podemos entender melhor a diferença desses conceitos.

Tabela 2 – Taxa do cupom X taxa efetiva

Data da emissão de uma NTN-F: 01/01/20x4
 Data da compra** da NTN-F: 01/01/20x5
 Taxa do cupom: 10% ao ano
 Taxa contratada: 14% ao ano (representa a sua rentabilidade contratada na compra do título)
 Valor de face da NTN-F no vencimento: R\$ 1.000,00

Data*	Taxa efetiva	Dias úteis (DU) Transcorridos	Pagamentos (Cupom e Principal) R\$	Valor presente dos pagamentos (R\$)
Compra 01/01/20x5				
Cupom 01/07/20x5	4,88%	122	48,81	45,81
Cupom 01/01/20x6	4,88%	250	48,81	42,86
Cupom 01/07/20x6	4,88%	374	48,81	40,18
Cupom 01/01/20x7	4,88%	501	48,81	37,62
Cupom 01/07/20x7	4,88%	625	48,81	35,27
Cupom 01/01/20x8	4,88%	750	48,81	33,05
Cupom 01/07/20x8	4,88%	874	48,81	30,98
(Vencimento + cupom) 01/01/20x9	4,88%	1000	1.048,81	623,57
Total (Preço de compra título)				889,34

$$\frac{\text{Cupom}}{(1+\text{taxa contratada})^{(DU/252)}} \\ (48,81)/(1+14,00\%)^{(DU/252)}$$

DU = dias úteis entre a data da compra e o pagamento do cupom

$$\frac{(\text{Cupom}+\text{Principal})}{(1+\text{Taxa contratada})^{(DU/252)}} \\ (48,81+1.000,00)/(1+14,00\%)^{(DU/252)}$$

DU = dias úteis entre a data da compra e o vencimento.

$$(1 + \text{Taxa efetiva}) = (1 + \text{Taxa cupom})^{(1/2)}$$

$$\text{Taxa efetiva} = ((1 + 10\%)^{(1/2)}) - 1$$

$$\text{Taxa efetiva} = ((1+10\%)^{0,5}) - 1 = 4,88\%$$

$$(\text{Taxa efetiva}) \times (\text{Valor de face do Título}) \\ 4,88 \times 1.000,00 = 48,81$$

$$(\text{Valor de face do título}) + (\text{Pagamento do último cupom}) \\ 1.000,00 + 48,81 \\ 1.048,81$$

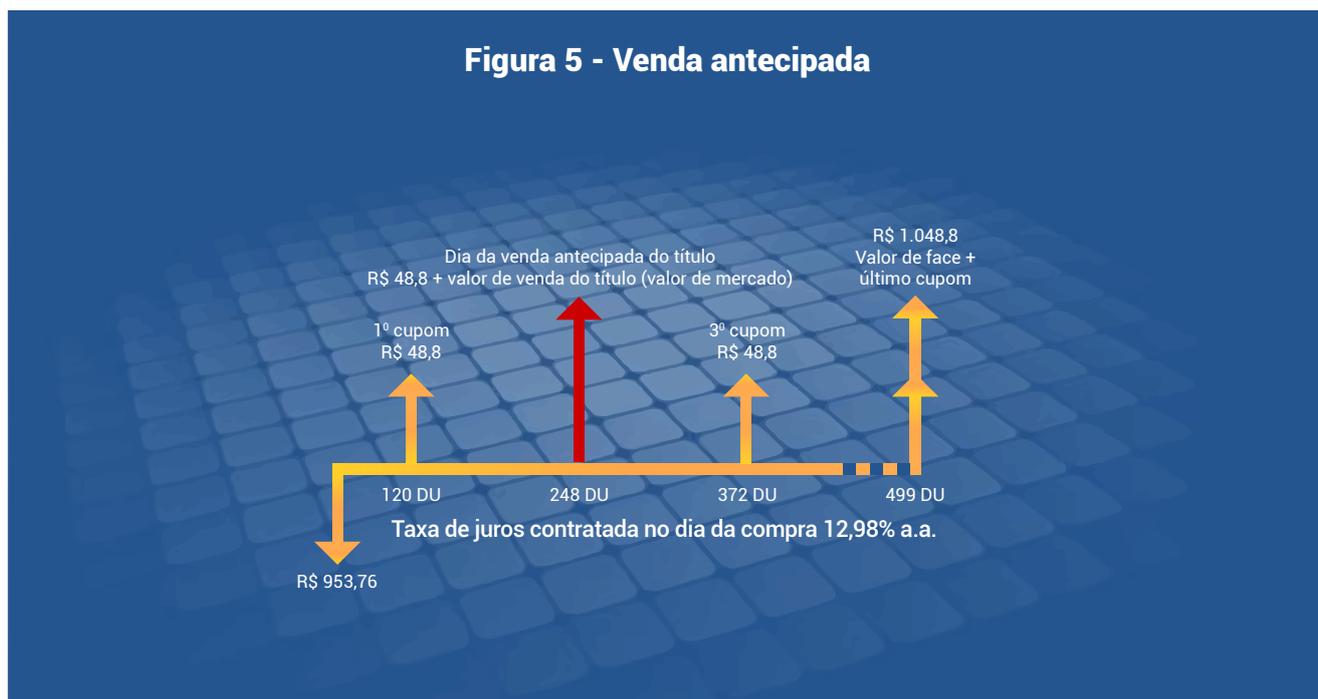
*Os anos foram definidos de forma genérica apenas para simplificar. Consideramos que a compra foi realizada após o pagamento do cupom no dia 01/01/20x5.
 **Consideramos que a compra foi realizada após o pagamento do cupom no dia 01/01/20x5.

3.1 - Rentabilidade

Agora que sabemos encontrar o valor do título (quando temos o valor da taxa, ou o valor da taxa quando temos o valor do título), podemos determinar a rentabilidade do investimento se resolvermos vender o título antes da data de vencimento.

Vamos considerar que compramos uma NTN-F do dia 05/jan/XX ao valor de R\$ 953,76, com vencimento daqui a dois anos (499 dias úteis), e que aproximadamente após um ano (248 dias úteis) você resolva vender esse título. Para entendermos melhor como calculamos a rentabilidade, devemos analisar o fluxo de pagamentos.

Figura 5 - Venda antecipada



1º) Você pagou R\$ 953,76.

2º) Aproximadamente seis meses depois (120 dias úteis) você recebeu o primeiro pagamento de cupom no valor de R\$ 48,81.

3º) Aproximadamente 12 meses depois (248 dias úteis) você recebeu o segundo pagamento de cupom no valor de R\$ 48,81 e vendeu a NTN-F.

Diante disso, o investidor receberá no dia da venda do título o valor de mercado, ou seja, o valor presente de todo o fluxo de pagamento que ele deixará de receber, assim como calculamos o preço no dia da compra. Vimos no exemplo anterior que o investidor recebeu dois cupons de R\$ 48,81, mas não receberá os outros dois cupons que serão pagos até o vencimento e o valor do principal de R\$ 1.000,00, também no vencimento. O valor presente desse fluxo futuro depende da taxa de venda da NTN-F no dia da venda antecipada. Vamos supor que a taxa de compra do título tenha se mantido a mesma, 12,98% a.a.¹¹. O valor do título no dia da venda será:

¹¹ Não se esqueça: na venda antecipada o título é vendido ao preço (taxa) de mercado, ou seja, não será necessariamente a taxa com a qual ele comprou o título.

Figura 6 – Venda antecipada



*Repare que os dias úteis são calculados com relação ao dia da venda antecipada.
Por exemplo, o vencimento do título será 251 DU após a venda antecipada.

$$\text{PU de venda} = \frac{48,81}{(1+12,98\%)^{127/252}} + \frac{(48,81+1.000)}{(1+12,98\%)^{251/252}}$$

Valor presente do próximo cupom no dia do resgate antecipado. Trazemos a valor presente o fluxo de pagamento do título que estamos vendendo.

Valor presente no dia do resgate antecipado, do principal e do último cupom que seria pago.

$$\text{PU de venda} = \text{R\$ } 974,66$$

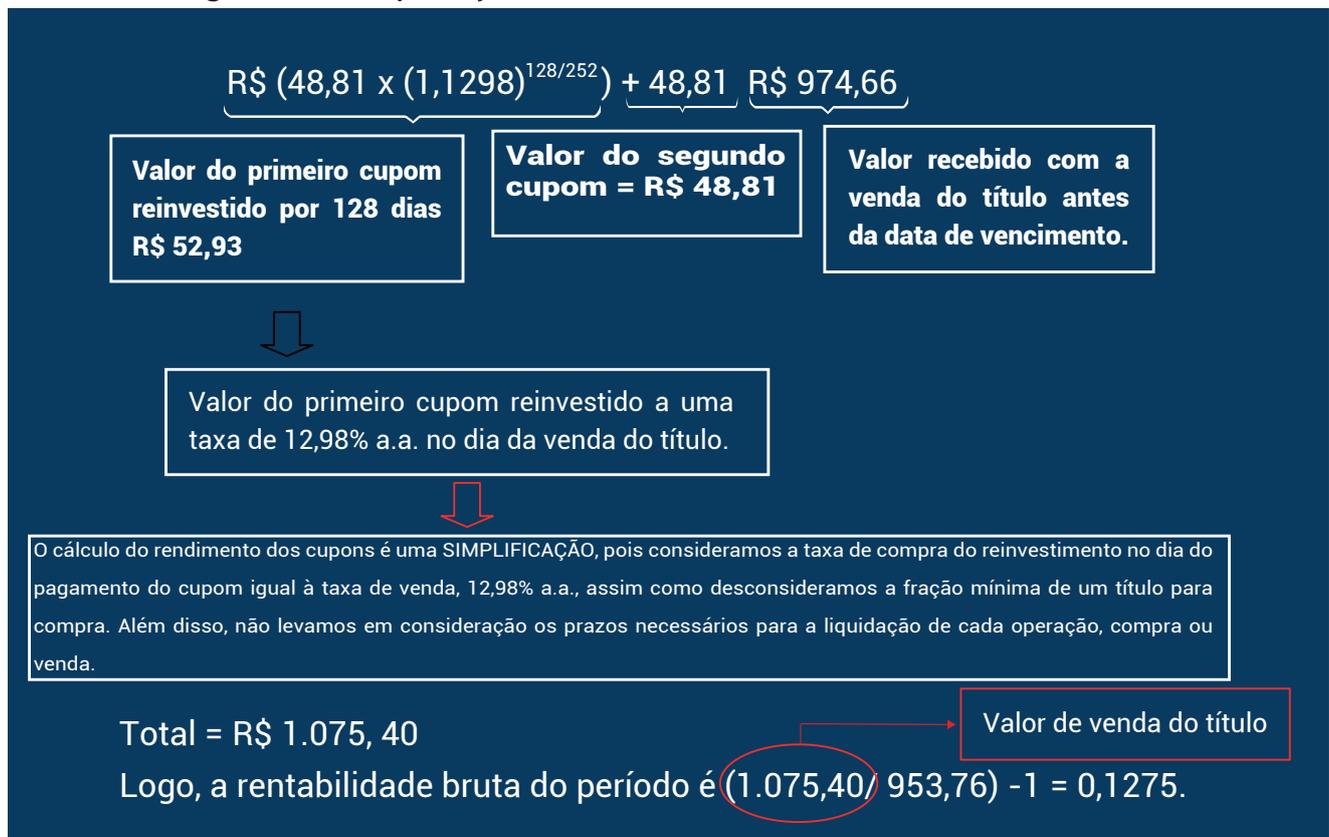


Esse é o valor que o investidor recebeu de rendimento na compra da NTN-F?

Não. Vocês lembram que antes da venda o investidor recebeu dois pagamentos de cupom? Para calcularmos a rentabilidade desse investimento, também devemos considerar os ganhos relacionados ao pagamento dos cupons. Para isso, temos que definir o que foi feito com o dinheiro recebido do pagamento dos cupons, uma vez que ele pode ter sido reinvestido ou apenas gasto. Nesse exemplo, vamos considerar que o investidor reinvestiu o dinheiro recebido no pagamento de cupons no mesmo título NTN-F.

Vamos considerar também que, no momento do reinvestimento, os cupons foram reinvestidos à mesma taxa do dia da compra do título (12,98% a.a.). Sendo assim, no dia da venda, o investidor recebeu o segundo cupom no valor de R\$ 48,81, além do valor do primeiro cupom pago nos primeiros seis meses do investimento, que foi reinvestido. Dessa forma, o valor do rendimento da NTN-F que foi vendida de forma antecipada será composto pelo 2º cupom (R\$ 48,81), que foi pago no dia da venda do título, o rendimento do primeiro cupom reinvestido e o valor do título na venda antecipada.

Os recursos ganhos na aplicação foram:



O ganho durante o período de investimento foi de 12,75% a.a..

Opa, aproximadamente¹² a taxa contratada? Sim.

Isso aconteceu porque consideramos que a taxa de reinvestimento foi de 12,98% a.a., a mesma contratada na compra do título. Também consideramos que o título foi vendido com a mesma taxa de compra, 12,98% a.a.. Sabemos que situações como esta não são comuns, já que as taxas dos títulos no mercado variam diariamente. Então, o que podemos concluir dessa situação?

¹² O valor não foi igual à taxa contratada porque utilizamos simplificações no cálculo da rentabilidade para facilitar o entendimento do aluno.



Fique Ligado

A conclusão mais importante é que só teremos rentabilidade bruta igual à taxa contratada na compra do título se reinvestirmos todos os cupons e vendermos o papel à mesma taxa, no nosso exemplo, 12,98%. Se durante o período de reinvestimentos as taxas de reinvestimentos ou a taxa da venda forem diferentes da contratada, o seu rendimento poderá ser maior ou menor, uma vez que os cupons reinvestidos podem render mais ou menos.

Outra conclusão que podemos extrair desse exemplo é que só devemos comprar títulos com pagamento de cupons se formos realmente utilizar os recursos, pois, caso contrário, é melhor comprar um título sem cupom, já que este irá render justamente a taxa contratada e não haverá os riscos e custos (impostos e taxas) do reinvestimento. Neste caso, se a preferência for por um título prefixado que não paga cupom, a escolha deverá ser a compra de uma LTN.

Você pode estar se perguntando agora: como faço para saber se a minha rentabilidade está melhor ou pior do que a contratada na compra do título durante o período do investimento, assim como fizemos com a LTN? O raciocínio aqui é o mesmo, você não precisa calcular a sua rentabilidade, o que seria difícil devido à ocorrência ou não do reinvestimento dos cupons. Você só precisa comparar a taxa contratada com a taxa de venda do mesmo título (nesse caso NTN-F) no mercado, no momento da venda. Fica fácil observar isso com os nossos exemplos anteriores.

Tabela 3 – Taxa contratada X taxa de mercado

Taxa Real Contratada da LTN		Taxa Real da LTN no dia da venda	Resultado
12,98%	<	14,00%	Rentabilidade menor que a contratada
12,98%	>	11,00%	Rentabilidade maior que a contratada

De forma resumida, podemos dizer que:

- Taxa contratada < Taxa da NTN-F no dia de venda = Rentabilidade menor que a contratada.
- Taxa contratada > Taxa da NTN-F no dia de venda = Rentabilidade maior que a contratada.

Lembre-se de que já fazemos essas contas para sua comodidade no extrato do investidor *online*, disponível no site do Tesouro Direto. Esta será sempre uma ferramenta essencial para verificar a rentabilidade ao longo do período de sua aplicação¹³.

Nesta seção, consideramos apenas a rentabilidade bruta, ou seja, não consideramos os custos relacionados às taxas de custódia e ao imposto de renda. No final deste módulo, iremos avaliar o impacto dos impostos e taxas sobre essa comparação.



Saiba Mais

Todo Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F), assim como o Tesouro Prefixado (LTN), vence no dia 01 de janeiro do seu ano de vencimento.

¹³ Nele você pode facilmente verificar a sua taxa contratada e compará-la com a taxa vigente do seu título no mercado, que está disponível na tabela de preços e taxas no site do Tesouro Direto, <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-precos-e-taxas-dos-titulos>.



Importante

Observe que no nosso exemplo o investidor comprou uma NTN-F por R\$ 953,76 e seis meses depois recebeu um cupom de R\$ 48,81, ou seja, após seis meses ele teve uma rentabilidade bruta de $48,81/953,76 = 0,0511$ ou 5,11% no pagamento do cupom. Podemos observar que a rentabilidade de 5,11% no semestre é maior que a taxa do cupom de 4,88% ao semestre (10,00% a.a.) sobre o valor de face de R\$ 1.000,00. Como vimos, a taxa de 4,88% não representa a sua rentabilidade no pagamento do cupom, dado que a sua rentabilidade depende do preço de compra do título. Essa taxa apenas define o valor do cupom de uma NTN-F, que sempre será de R\$ 48,81. Por exemplo, se você tivesse contratado, no dia da compra do título, uma taxa de 9% a.a. ao invés de 12,98% a.a., no nosso exemplo, a sua rentabilidade no pagamento do primeiro cupom seria $48,8/1018,94^{14} = 0,0479$, ou 4,79% no semestre¹⁵. Observe que a sua rentabilidade semestral no pagamento dos cupons será maior ou menor que 4,88% ao semestre dependendo do preço do título no momento da compra, ou seja, da taxa de juros contratada, pois o valor do cupom de uma NTN-F é sempre igual a R\$ 48,81. Se você compra uma NTN-F com uma taxa contratada de 10% a.a., você irá receber exatamente os 4,88% ao semestre, pois, nesse caso, você estará comprando um título que garante a mesma rentabilidade da taxa do cupom sobre o valor de face (4,88% ao semestre ou 10% a.a.). Podemos dizer que nessa situação você comprou o título ao par.

Portanto, sempre fique atento. A sua rentabilidade semestral do cupom não é representada apenas pela taxa do cupom, mas também pela taxa contratada no momento da compra. A rentabilidade semestral poderá ser maior ou menor que 4,88% (ou 10,00% a.a.), dependendo da taxa no momento da compra. A tabela a seguir resume a nossa discussão com base nos nossos exemplos.

¹⁴ Valor do título no nosso exemplo aumenta para R\$ 1.018,94 quando a taxa contratada é de 9% e não mais de 12,98%, valor inicialmente utilizado.

¹⁵ Lembre-se que a rentabilidade do primeiro cupom está relacionada à proximidade da data de compra do título com relação ao pagamento do primeiro cupom, ou seja, para compararmos rentabilidades semestrais devemos comprar o título com seis meses para o pagamento do primeiro pagamento de cupom. Caso contrário a rentabilidade deve ser ponderada pelo número de dias úteis até o primeiro cupom. Repare que no nosso exemplo sempre consideramos um prazo de seis meses para o pagamento do primeiro cupom após a compra do título.

Tabela 4 – Rentabilidade do cupom

Taxa contratada		Taxa anual do cupom sobre o valor de face (R\$ 1.000,00)	Rentabilidade bruta do cupom
12,98%	>	10,00%	Rentabilidade bruta semestral do cupom maior que 4,88%
9,00%	<	10,00%	Rentabilidade bruta semestral do cupom menor que 4,88%
10,00%	=	10,00%	Rentabilidade bruta semestral do cupom igual a 4,88%

De forma resumida, podemos dizer que o referencial para comparação é a taxa de 10,00% a.a.. Devemos observar se a taxa contratada é maior ou menor que 10,00% a.a. para sabermos se a rentabilidade do cupom será maior ou menor que 4,88% ao semestre.

4 - Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)



Já conhecemos o título Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal), vamos agora aprender a calcular a rentabilidade desse título.

Assim como o Tesouro Prefixado (LTN), o Tesouro IPCA+ não possui pagamento de cupom, no entanto, é um título indexado à inflação¹⁶. Quando você compra uma NTN-B Principal, você recebe no vencimento do título a correção do IPCA (Inflação¹⁷) sobre o valor aplicado **mais (+)** uma taxa contratada na compra do título, por isso IPCA+.

¹⁶ Uma das principais características dos títulos indexados é que esses títulos possuem a sua rentabilidade relacionada a um indexador que varia ao longo do tempo, ou seja, não é totalmente predefinido como nos títulos prefixados.

¹⁷ O Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) é calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esse é o índice oficial do Brasil para o plano de metas de inflação e política econômica do Governo.

Figura 7 – Fluxo do Tesouro IPCA⁺ (NTN-B Principal)



Para melhor entendimento da remuneração do título, é válido fazer uma breve explicação sobre juro nominal e real.

- ✓ Juro real representa a quantia que o investidor recebe além da inflação (acima da inflação).
- ✓ Juro nominal é a rentabilidade do investimento sem considerar a perda gerada pela inflação.



Exemplo

Por exemplo, suponha que um investidor receba um ganho nominal de 10% em um ano. No entanto, a inflação nesse mesmo período foi de 10%. Pode-se dizer que o ganho real foi nulo, uma vez que, apesar de ter aumentado nominalmente 10% o valor do seu investimento, os preços subiram 10%, ou seja, o poder de compra permaneceu o mesmo.

Em outras palavras, podemos dizer que o investidor tinha R\$ 100,00 e recebeu R\$110,00 no final do ano, mas ao mesmo tempo o valor dos bens que ele comprava com R\$ 100,00 ele só compra no final do ano com R\$ 110,00, ou seja, o poder de compra continuou o mesmo.

A NTN-B Principal confere um ganho para o investidor, além da variação do IPCA entre as datas de compra e de vencimento do título. Esse ganho é dado por uma taxa de juros que pode ser entendida como retorno real. Portanto, o IPCA garante a manutenção do poder de compra do investimento, e a taxa de juros contratada define o ganho real do título.

Outro conceito importante que devemos entender antes de iniciarmos o estudo da rentabilidade da NTN-B Principal é o de Valor Nominal Atualizado (VNA). Esse conceito é necessário porque já não temos um valor fixo para o título na data de vencimento, como no caso dos prefixados. Também é preciso escolher uma data-base para referenciar a partir de qual dia se atualizaria o valor do título pela inflação. No caso da NTN-B Principal, essa data de início da atualização é 15/07/2000, quando o VNA tinha como valor R\$ 1.000,00. Esse valor de R\$ 1.000,00 foi corrigido conforme a evolução da inflação (IPCA) até os dias atuais.



Pergunta

Parece complicado entender o VNA?

Podemos entendê-lo de outra forma. Se considerarmos que um NTN-B Principal vence hoje, o VNA é justamente o seu valor no vencimento. Veremos isso mais à frente, quando estudarmos a fórmula que determina o preço do título.

Contudo, o valor do IPCA, que atualiza o VNA, só é atualizado uma vez por mês (todo dia 15 de cada mês). Por isso, entre o dia 15 de um mês e o dia 15 do mês seguinte temos que fazer uma projeção do IPCA para construir um VNA projetado. Não podemos calcular o valor do título apenas com relação ao dia 15 de cada mês. Logo, precisamos de um VNA projetado, que representa o valor de uma NTN-B Principal no vencimento em qualquer dia.

$$\text{VNA projetado} = \text{VNA} \times (1 + \text{IPCA projetado})^{\text{pr1}}$$

Nessa fórmula, o "pr1" é a proporção dos dias corridos desde o último valor do IPCA até a data de vigência do próximo. É uma forma de projetar o VNA no decorrer do tempo, uma vez que o VNA exato é conhecido somente no dia da sua atualização (dia 15 de cada mês). Matematicamente, o "pr1" pode ser expresso da seguinte forma:

$$\text{pr1} = (\text{n}^\circ \text{ de dias corridos entre a data de compra e o dia 15 do mês atual}) / (\text{n}^\circ \text{ de dias corridos entre o dia 15 do mês seguinte e o dia 15 do mês atual})$$

A ideia por trás dessa fórmula é simples. Só temos o valor correto do VNA no dia 15 de cada mês, contudo, podemos vender os títulos todos os dias e, por isso, precisamos saber o valor do VNA todos os dias. Uma solução para esse problema é projetarmos o VNA do último dia 15 até o próximo dia 15. Para isso, basta ponderarmos pela razão entre o número de dias que já se passaram do último dia 15 sobre o período total (número de dias entre o dia 15 atual e o próximo).



Exemplo

Vamos tentar entender isso melhor por meio de um exemplo. Suponha que você comprou uma NTN-B Principal no dia 05/jan/xx e que o vencimento desse título será 1089 dias úteis após a compra. No dia da compra, o investidor contratou uma taxa de 6,13% a.a.. Como a NTN-B Principal garante um ganho real, o investidor terá um rendimento bruto de 6,13% a.a. acima da inflação no vencimento do título. Sabendo disso, qual será o preço do título na data da compra?

Primeiro devemos verificar o valor atual do VNA da NTN-B Principal no site do Tesouro Direto <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>. No dia 15/07/2000, o VNA era de R\$ 1.000,00. Desde então, o valor do VNA tem sido atualizado mensalmente pelo IPCA de cada mês (inflação mensal). Com o valor mais recente do VNA, precisamos calcular o VNA projetado, pois não compramos o título no dia 15 de dezembro, mas, sim, no dia 05/jan/xx. Vamos supor que o valor do VNA do último dia 15, em dezembro, seja igual a R\$ 2.494,97.

Para encontrarmos o valor do título, também iremos precisar de uma projeção do IPCA para o período entre o dia 15/dez/xx, dia da divulgação do último VNA, e o dia 05/jan/xx, dia da compra. Existem diversas projeções de IPCA disponíveis no mercado¹⁸. Vamos considerar que a projeção do mercado de IPCA entre o dia 15 de dezembro e o dia 15 de janeiro é de 0,79% (IPCA projetado). Como precisamos de uma projeção de IPCA para o dia 05 de janeiro, temos que ponderar essa projeção.

¹⁸ Projeções de IPCA podem ser encontradas no site da Associação Nacional das Instituições do Mercado Financeiro (Anbima) e no site do Banco Central.

Último valor de VNA disponível antes da compra. VNA do dia 15 de dezembro (mês anterior a compra)

VNA projetado = VNA x (1 + IPCA projetado)^{p/1}
 VNA projetado = 2.494,977146 x (1 + 0,79%)^{22/31}

X = (N° de dias corridos entre a data de compra¹⁹ e o último dia 15 = 22 dias) /
 (N° de dias corridos entre o dia do mês seguinte e o dia 15 do mês atual = 31 dias)

VNA projetado = 2.508,94

O IPCA projetado para 31 dias foi ponderado para 22 dias (até o dia 5 de janeiro).

Se o preço do título no dia 05/jan/xx fosse o VNA projetado (R\$ 2.508,94), o investidor receberia no vencimento apenas a correção da inflação no período. Você consegue entender por quê? Lembre-se que o VNA é o valor do título (NTN-B Principal) na data de vencimento. Se o investidor compra o título pagando o valor do VNA na data de compra e recebe o VNA na data do vencimento do título, ele irá receber apenas a correção monetária do período, já que o VNA é um valor ajustado apenas pela inflação do período.

Como a NTN-B Principal promete, no nosso exemplo, um ganho real de 6,13% a.a., não podemos pagar o valor de R\$ 2.508,94 = VNA. Para termos um ganho maior que a inflação, devemos pagar um valor menor que o VNA. Encontramos então o valor do título multiplicando o VNA por uma cotação que dependerá da taxa real contratada. Entenda a cotação como um fator de desconto que insere o efeito do ganho real (taxa de juros real) e do tempo no valor do título, análogo ao fator de desconto do caso da LTN²⁰.

¹⁹ Para facilitar a compreensão, estamos utilizando o conceito de "compra" como sendo o dia de "liquidação" da compra. Os dias úteis devem ser sempre calculados com relação ao dia de liquidação (D+1).

²⁰ Imagine que a sua rentabilidade é dada pelo efeito da inflação no valor nominal do título (VNA) e pela taxa real de juros, que faz parte do fator de desconto do título no tempo.

$$\text{Preço de compra} = \text{VNA}_{\text{projetado}} \times \text{Cotação (\%)}$$

$$\text{Cotação (\%)} = 100 / (1 + \text{taxa contratada})^{\text{N}^\circ \text{ dias \u00fasteis p/ o vencimento} / 252}$$

No nosso exemplo, a taxa contratada foi de 6,13% a.a. e o t\u00edtulo ir\u00e1 vencer em 1089 dias \u00fasteis²¹.

$$\text{Cotação (\%)} = 100 / (1 + 6,13\%)^{1089/252} = 77,3289$$

Agora podemos calcular o pre\u00e7o de compra do t\u00edtulo, pois temos o VNA e a cota\u00e7\u00e3o.

$$\text{Pre\u00e7o de compra} = \text{VNA}_{\text{projetado}} \times \text{Cota\u00e7\u00e3o (\%)}$$

$$\text{Pre\u00e7o de compra} = 2.508,949127 \times 77,3289\%$$

$$\text{Pre\u00e7o de compra} = \text{R}\$ 1.940,14$$

²¹ \u00c9 poss\u00edvel calcular o n\u00famero de dias \u00fasteis entre duas datas no Excel, utilizando a fun\u00e7\u00e3o DIATRABALHOTOTAL. Os argumentos da fun\u00e7\u00e3o devem ser: (data de liquida\u00e7\u00e3o; data de vencimento-1; feriados). Na p\u00e1gina da Associa\u00e7\u00e3o Nacional das Institui\u00e7\u00f5es do Mercado Financeiro (Anbima), www.anbima.com.br, encontra-se dispon\u00edvel para download uma planilha com os feriados at\u00e9 2078. Uma maneira ainda mais f\u00e1cil \u00e9 utilizar a calculadora de rentabilidade no site do Tesouro Direto <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-calculadora>. Para isso, basta fornecer todas as informa\u00e7\u00f5es do t\u00edtulo na calculadora.



Importante

Repare que o valor do título será o valor do VNA no dia do seu vencimento, pois a cotação no dia do vencimento é igual a 1, dado que o número de dias úteis para o vencimento é igual a zero (isso faz com que o denominador da cotação seja igual a 1).

Sabendo calcular o PU de compra, podemos agora calcular a rentabilidade do título.

4.1 - Rentabilidade

Vamos considerar que compramos uma NTN-B Principal do dia 05/jan/XX ao valor de R\$ 1.940,14, com vencimento daqui a pouco mais de quatro anos (1.089 dias úteis), e que após um ano você resolveu vender esse título (após 252 dias da compra).

Para avaliarmos a rentabilidade durante o período de um ano de investimento, devemos calcular o preço da venda do título no dia da venda antecipada. Para isso, assim como no nosso exemplo anterior, temos que utilizar o $VNA_{\text{projetado}}$ e a cotação do título no dia da venda. Vamos utilizar a fórmula do $VNA_{\text{projetado}}$ para encontrarmos o seu novo valor no dia da venda (252 dias após a compra).

$$VNA_{\text{projetado}} = VNA \times (1 + \text{IPCA}_{\text{projetado}})^{pr1}$$

Onde o valor do VNA no último dia 15 anterior à venda, disponível no site do Tesouro Direto²², é de R\$ 2.736,989929. Vamos supor que o IPCA_{projetado} para o período seja de 0,5%²³.

$$\text{VNA projetado} = 2.736,989929 \times (1 + 0,5\%)^{22/31}$$

$$\text{VNA projetado} = 2.746,252919$$

Vamos considerar também que no dia da venda a taxa de venda da NTN-B Principal seja de IPCA+ 5% a.a.. Com essa taxa, disponibilizada diariamente no site do Tesouro Direto²⁴, podemos calcular a cotação.

$$\text{Cotação (\%)} = 100 / (1 + \text{taxa venda})^{\text{N}^\circ \text{ dias \u00fasteis p/ o vencimento} / 252}$$

$$\text{Cotação (\%)} = 100 / (1 + 5\%)^{\text{N}^\circ \text{ dias \u00fasteis p/ o vencimento} / 252}$$

$$\text{Cotação (\%)} = 100 / (1 + 5\%)^{837/252}$$

$$\text{Cotação (\%)} = 85,0396$$

Sabendo a cotação e o VNA_{projetado}, podemos encontrar o PU de venda do t\u00edtulo.

$$\text{Pre\u00e7o de venda} = \text{VNA}_{\text{projetado}} \times \text{Cota\u00e7\u00e3o (\%)}$$

$$\text{Pre\u00e7o de venda} = 2.746,252919 \times 85,0396\%$$

$$\text{Pre\u00e7o de venda} = \text{R}\$ 2.335,40$$

²² VNA da NTN-B Principal pode ser encontrado no site do Tesouro Direto <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>.

²³ Existem diversas proje\u00e7\u00f5es de IPCA dispon\u00edveis no mercado. Vamos considerar que a proje\u00e7\u00e3o do mercado de IPCA entre o dia 15 de dezembro e o dia 15 de janeiro seja de 0,5%. Como a venda foi realizada 252 dias \u00fasteis ap\u00f3s a compra no dia 05/jan/xx, a venda tamb\u00e9m ocorrer\u00e1 no dia 05/jan/xx + 1 dia \u00fasil, j\u00e1 que 252 dias \u00fasteis representam um ano.

²⁴ As taxas de compra e venda dos t\u00edtulos p\u00fablicos s\u00e3o diariamente atualizadas e disponibilizadas no site <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-precos-e-taxas-dos-titulos>.

Agora é fácil encontrarmos a nossa rentabilidade bruta. Sabemos que compramos o título por R\$ 1.940,14 e vendemos, após um ano, por R\$ 2.335,40.

$$\text{Rentabilidade bruta} = (2.335,40/1.940,14) - 1 = 0,2037, \text{ ou } 20,37\%.$$



Observe

A rentabilidade durante um ano de investimento foi de 20,37% a.a., mas na compra a taxa contratada foi de IPCA+ 6,13% a.a.. Sabendo que a inflação durante o ano foi de aproximadamente 9,7% (IPCA), a rentabilidade bruta no vencimento seria de aproximadamente 9,7% + 6,13% ~ 15,83%²⁵. No entanto, ao vender o título antes do vencimento, obtivemos uma rentabilidade maior. Isso aconteceu porque a taxa do título no momento da venda era menor do que a taxa contratada. A lógica da rentabilidade em relação às taxas reais é a mesma dos títulos LTN e NTN-F: quando a taxa cai, o valor da cotação sobe. Fica fácil observar isso nos exemplos a seguir.

Uma forma fácil de identificar se você está tendo vantagem em vender o título de forma antecipada é comparar a taxa real contratada com a taxa real do título no dia da venda.

Tabela 5 – Taxa contratada X taxa de mercado

Taxa real contratada da NTN-B Principal		Taxa real da NTN-B Principal no dia da venda	Resultado
6,13%	<	7,00%	Rentabilidade menor que a contratada
6,13%	>	5,00%	Rentabilidade maior que a contratada

²⁵ Este valor representa uma aproximação, uma vez que a conta deveria ser $((1+9,7\%)*(1+6,13\%) - 1)$.

De forma resumida, podemos dizer que:

Taxa contratada < Taxa da NTN-B Principal no dia de venda = Rentabilidade menor que a contratada.

Taxa contratada > Taxa da NTN-B Principal no dia de venda = Rentabilidade maior que a contratada.

Lembre-se de que já fazemos essas contas para sua comodidade no extrato do investidor *online*, disponível no site do Tesouro Direto. Esta será sempre uma ferramenta essencial para verificar a rentabilidade ao longo do período de sua aplicação²⁶.

Nesta seção, consideramos apenas a rentabilidade bruta, ou seja, não consideramos os custos relacionados às taxas de custódia e ao imposto de renda. No final deste módulo, iremos avaliar o impacto dos impostos e taxas sobre essa comparação.



Saiba Mais

Todo Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal) vence no dia 15 de maio se o ano de vencimento for ímpar, e 15 de agosto se o ano de vencimento for par.

²⁶ Nele você pode facilmente verificar a sua taxa contratada e compará-la com a taxa vigente do seu título no mercado, que está disponível na tabela de preços e taxas no site do Tesouro Direto; <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-precos-e-taxas-dos-titulos>.



Tome Nota

Para calcular o valor de uma NTN-B Principal você precisa de quatro dados basicamente. Primeiro o valor do último VNA, segundo a inflação projetada no período, pois assim, com esses dois dados, podemos encontrar o $VNA_{\text{projetado}}$. O terceiro e o quarto dados necessários são a taxa contratada e o número de dias úteis até o vencimento do título para encontrarmos a cotação. Com esses quatro parâmetros, encontramos o PU da NTN-B Principal no momento da venda.



Importante

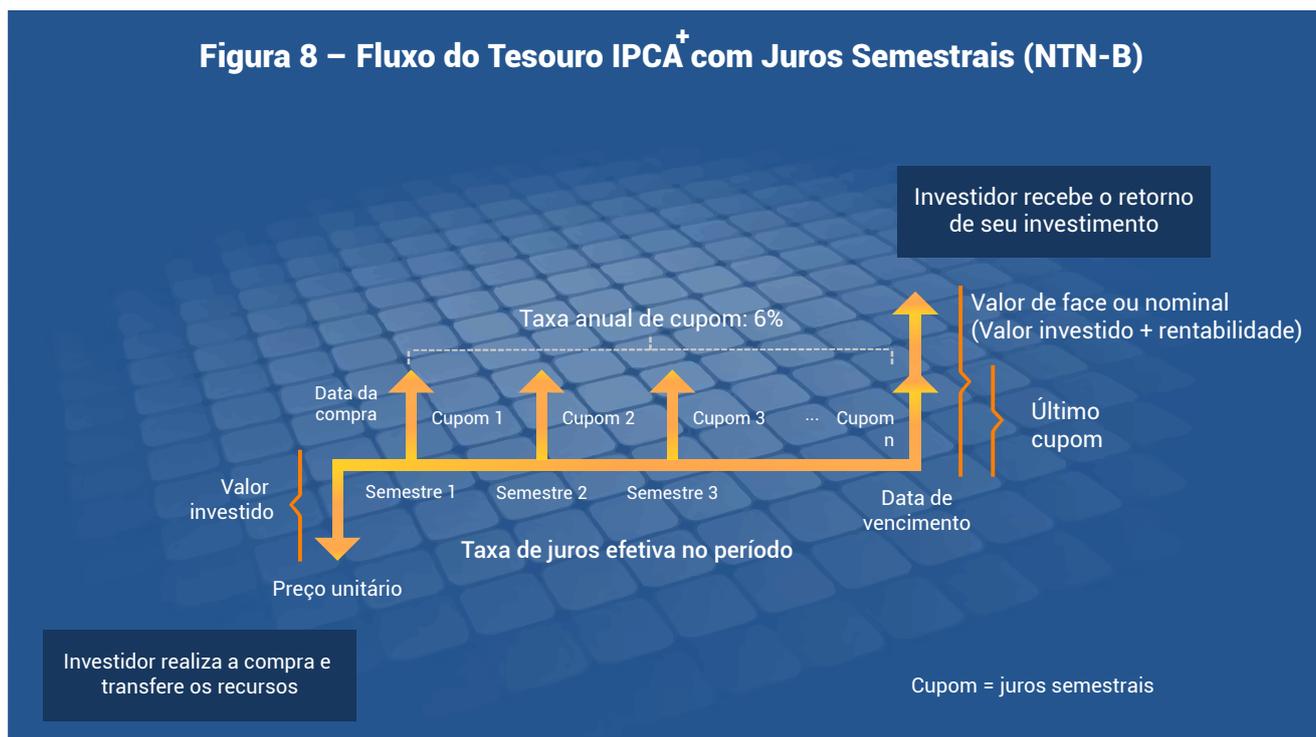
A ideia de que a rentabilidade do Tesouro IPCA+ corresponde ao valor do IPCA somado a uma taxa contratada é simplificadora, ou melhor, matematicamente não está completa. A rigor, a rentabilidade bruta final anual é a taxa real contratada multiplicada pelo valor da inflação do período, por exemplo, $(1 + \text{Inflação no ano}) \times (1 + \text{Taxa real contratada a.a.}) = (1 + \text{Rentabilidade bruta ao ano})$.

5 - Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B)



O Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B) é muito semelhante ao Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal), pois ambos oferecem um rendimento real, ou, em outras palavras, um rendimento acima da inflação. A diferença entre ambos é que a NTN-B paga juros semestrais (cupons).

Figura 8 – Fluxo do Tesouro IPCA⁺ com Juros Semestrais (NTN-B)



Quando o investidor compra uma NTN-B, ele recebe no vencimento do título a correção do IPCA (Inflação²⁷) sobre o valor aplicado **mais (+)** uma taxa contratada na compra do título, por isso IPCA⁺. Mas, diferentemente da NTN-B Principal, esse rendimento é pago ao longo do período de investimento na forma de cupons.

Como visto anteriormente, para melhor entendimento da remuneração do título, reveja a explicação sobre juro nominal e real.²⁸

As NTN-Bs emitidas pagam um cupom de juros de 6% ao ano (aproximadamente 2,96%²⁹ ao semestre) sobre o valor do VNA³⁰ na forma de cupom.

²⁷ O Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) é calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esse é o índice oficial do Brasil para o plano de metas de inflação e política econômica do Governo.

²⁸ Juro real: representa a quantia que o investidor recebe além da inflação (acima da inflação).
 Juro nominal: é a rentabilidade do investimento sem considerar a perda gerada pela inflação.
 Por exemplo, suponha que um investidor receba um ganho nominal de 10% em um ano. No entanto, a inflação nesse mesmo período foi de 10%. Pode-se dizer que o ganho real foi nulo, uma vez que, apesar de ter aumentado nominalmente 10% o valor do seu investimento, os preços subiram 10%, ou seja, o poder de compra permaneceu o mesmo.
 Em outras palavras, podemos dizer que o investidor tinha R\$ 100,00 e recebeu R\$110,00 no final do ano, mas ao mesmo tempo o valor dos bens que ele comprava com R\$ 100,00 ele só compra no final do ano com R\$ 110,00, ou seja, o poder de compra continuou o mesmo.

²⁹ Novamente, porque o cupom é capitalizado duas vezes ao ano, aplica-se o conceito de taxa efetiva. No caso, $2,96\% = (1+0,06)^{1/2} - 1$.

³⁰ No Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F), o valor do cupom era de 10,00 % a.a. sobre o valor nominal (valor de face) de R\$ 1.000,00 do título. Neste caso, o valor do cupom da NTN-B será 6,00% a.a. sobre o valor nominal atualizado VNA.

A forma como calculamos o preço de compra do título é muito parecida com o cálculo da NTN-B Principal. A diferença é que na NTN-B existe um fluxo de pagamento de cupons. Antes de calcularmos o preço de compra da NTN-B, vamos entender como calculamos o valor do pagamento de cada cupom.

O valor de cada cupom será dado pela fórmula abaixo:

Valor bruto do cupom = $VNA \times [(1 + 6\%)^{0,5} - 1]$

Não precisamos do $VNA_{\text{projetado}}$ pois os cupons são pagos somente no dia 15 de cada mês. Como todo dia 15 é disponibilizado um VNA atualizada, não precisamos projetar o VNA.

A taxa de pagamento do cupom anual é de 6,00%. Como o pagamento é semestral, temos que transformar essa taxa anual em uma taxa semestral $(1 + 6\%)^{0,5}$.
 $(1 + \text{taxa anual}) = (1 + \text{taxa semestral})^2$
 $\text{taxa semestral} = (1 + \text{taxa anual})^{1/2} - 1$
 $\text{taxa semestral} = (1 + 0,06)^{1/2} - 1$
 $\text{taxa semestral} = 0,029563$

Valor bruto do cupom = $VNA \times (0,029563)$

Com essa fórmula, podemos observar que o valor do cupom é 6,00% a.a. do valor do VNA atualizado, corrigido pela inflação. Você pode estar se perguntando agora se é 6,00% a.a. sobre o valor investido. A resposta é não. O valor do cupom de 6,00% a.a. é sobre o VNA. Isso significa que, dependendo da taxa contratada, o investidor pode ter um rendimento maior ou menor que 6% a.a. sobre o valor investido. Vamos entender melhor essa relação ao calcularmos o PU da NTN-B.

Agora que sabemos o valor do cupom pago por uma NTN-B, vamos calcular o preço de compra de uma unidade desse título. Suponha que você comprou uma NTN-B no dia **15/agosto/xx** e que o vencimento desse título será **500** dias úteis após a compra³¹. Vamos supor também que no dia da compra o investidor contratou uma taxa de 6,10% a.a.. Em outras palavras, o investidor terá, tudo mais constante, um ganho real de 6,10% a.a.. Sabendo disso, qual será o preço do título na data da compra?

Primeiro devemos verificar o valor atual do VNA da NTN-B no site do Tesouro Direto <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>. No dia 15/07/2000, o valor da NTN-B no vencimento era de R\$ 1.000,00. Desde então, o valor do VNA tem sido atualizado mensalmente pelo IPCA de cada mês (inflação mensal). **Como compramos o título no dia 15 de agosto não precisamos calcular o VNA projetado, pois todo dia 15 de cada mês temos um VNA atualizado. Como exemplo, utilizaremos um VNA com valor igual a 2.508,949127.**

Para encontrarmos o preço do título, já temos quase todos os dados que precisamos: o valor do **VNA** para o dia 15/**ago**/xx; a taxa contratada de 6,10% a.a. de ganho real; e o número de dias úteis até o vencimento do título, que ocorrerá em **500** dias úteis. Todas essas informações podem ser encontradas no extrato do investidor no site do Tesouro Direto (exceto os dias úteis até o vencimento³²). Diante da fórmula a seguir, só precisamos encontrar a cotação. Você se lembra da cotação que encontramos no cálculo do PU da NTN-B Principal? A ideia é a mesma, só que agora temos que considerar o fluxo do pagamento de cupons.

Preço unitário (PU) do título será dado pela fórmula:

$$\text{Preço de compra} = \text{VNA}_{\text{projetado}} \times \text{cotação}\%$$

³¹ As NTN-Bs são títulos de longo prazo. Contudo, com o objetivo de facilitar o entendimento do aluno vamos considerar um prazo de vencimento de aproximadamente dois anos. Isso irá facilitar o entendimento do fluxo de pagamento e os cálculos envolvidos.

³² É possível calcular o número de dias úteis entre duas datas no Excel, utilizando a função DIATRABALHOTOTAL. Os argumentos da função devem ser: (data de liquidação; data de vencimento-1; feriados). Na página da Associação Nacional das Instituições do Mercado Financeiro (Anbima), www.anbima.com.br, encontra-se disponível para download uma planilha com os feriados até 2078. Uma maneira ainda mais fácil é utilizar a calculadora de rentabilidade no site do Tesouro Direto <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-calculadora>. Para isso, basta fornecer todas as informações do título na calculadora.

Para calcular a cotação, precisamos considerar todo o fluxo de pagamentos do título e não somente o pagamento do valor no vencimento, como fizemos com a NTN-B Principal que não paga cupom.

Não se preocupe com a complexidade da fórmula da cotação agora, mais adiante tentaremos materializar essa fórmula com uma explicação mais intuitiva do que está acontecendo. Por enquanto, apenas observe que existe um termo da fórmula para cada fluxo de pagamento e que esses termos utilizam a taxa do cupom (6,00% a.a.) e a taxa contratada do título no momento da compra.

Cotação % =

Parte da cotação relacionada ao pagamento de cupons.

+

Parte da cotação relacionada ao último pagamento de cupom.

+

Parte da cotação relacionada ao valor de face do título.

$$\left[\frac{(1+6\%)^{0,5} - 1}{(1+Tx. Contr.)^{\frac{DU^1}{252}}} \right] + \left[\frac{(1+6\%)^{0,5} - 1}{(1+Tx. Contr.)^{\frac{DU^2}{252}}} \right] + \dots + \left[\frac{(1+6\%)^{0,5} - 1}{(1+Tx. Contr.)^{\frac{DU^n}{252}}} \right] + \left[\frac{1}{(1+Tx. Contr.)^{\frac{DU^n}{252}}} \right]$$

Tx.Cupom é a taxa do cupom anual, sempre de 6,00% a.a. para as NTN-Bs.

Tx.Contr. é a taxa contratada no momento da compra do título. Ela representa o rendimento real se o investidor mantiver o título até o vencimento. No nosso exemplo, a taxa contratada foi de 6,10% a.a..

DU¹ é o número de dias úteis até o pagamento do primeiro cupom.

DU² é o número de dias úteis até o pagamento do segundo cupom.

DUⁿ é o número de dias úteis até o pagamento do enésimo cupom.

Para efeito de simplificação, no nosso exemplo, compramos um título com vencimento em **aproximadamente dois anos**. Portanto, a cotação do nosso título é:

Cotação%=

$$\left[\frac{((1+6\%)^{0,5} - 1)}{(1+6,10\%)^{127/252}} + \frac{((1+6\%)^{0,5} - 1)}{(1+6,10\%)^{250/252}} + \frac{((1+6\%)^{0,5} - 1)}{(1+6,10\%)^{374/252}} \right] +$$

Parte da cotação relacionada ao pagamento de cupons.

$$\left[\frac{((1+6\%)^{0,5} - 1)}{(1+6,10\%)^{500/252}} + \frac{1}{(1+6,10\%)^{500/252}} \right]$$

Parte da cotação relacionada ao valor de face do título e ao último pagamento de cupom.
 Repare que o DU (dias úteis) é o mesmo para ambos, 500 dias até o vencimento do título.

Cotação%= 99,9087% ³³

Com o valor da cotação e com o valor do **VNA**, podemos agora encontrar o preço de compra.

Preço de compra = VNA x cotação (%)

Preço de compra = 2.508,949127 x 99,9087%

Preço de compra = R\$ 2.506,66

Como podemos observar, o valor pago foi **menor** que o VNA, ou seja, houve um **deságio** no momento da compra da NTN-B. Isso significa que o valor do primeiro cupom que será pago ($VNA \times [(1 + 6,00\%)^{0,5} - 1]$) irá gerar um rendimento real **maior** que os 2,95% semestrais, pois o investidor comprou um título mais **barato** que o VNA atual e receberá um cupom que terá o valor do VNA atualizado (corrigido pela inflação) multiplicado pelos 2,95% semestrais.

³³ Para mais detalhes com relação às regras de arredondamento (truncamento) no cálculo do PU e da cotação da NTN-B acesse o site do Tesouro Direto: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/410323/NTN-B_novidades.pdf

Também podemos ver isso da seguinte forma: se você tivesse pago o valor do VNA na compra do título, sem ágio ou deságio, a sua rentabilidade semestral seria de 2,95% do VNA. Como você pagou um valor **menor** do que o VNA, a sua rentabilidade será **maior** que 2,95% ao semestre³⁴.



Saiba Mais

Note que a cotação será sempre igual a 100 quando o título for vendido pelo seu valor de face, ou seja, se a taxa contratada for igual à taxa do cupom de 6% a.a.. Quando você contrata uma taxa **real** igual a 6% a.a., o pagamento de cupom anual corresponderá exatamente à rentabilidade real que você contratou. Portanto, você paga o valor do VNA na compra, recebe um fluxo de 6% a.a. todos os anos e no vencimento recebe um VNA atualizado pela inflação. Em suma, a sua rentabilidade foi de IPCA+ 6% a.a., justamente a taxa contratada³⁵.

Sabendo calcular o PU de compra, podemos agora calcular a rentabilidade do título.

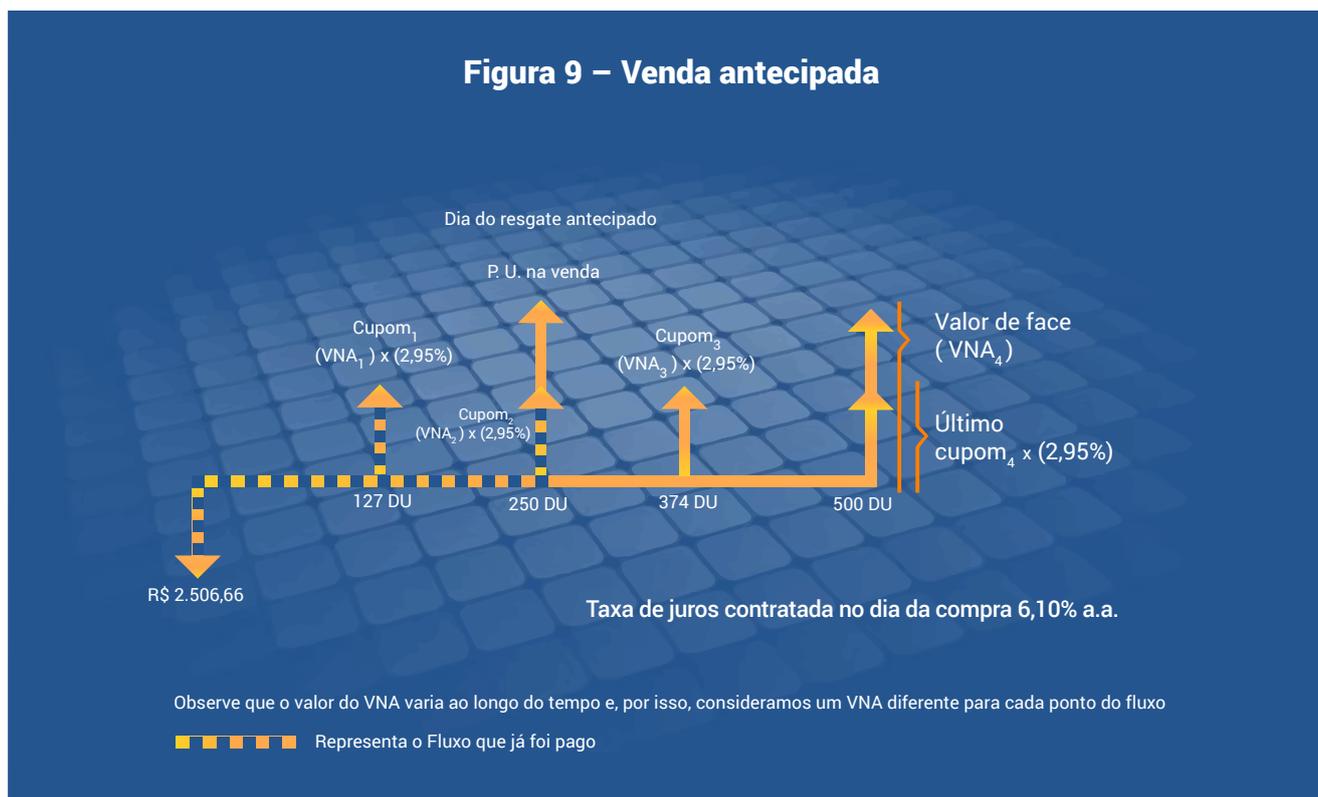
5.1 - Rentabilidade

Vamos considerar que compramos uma NTN-B do dia **15/agosto/XX** ao valor de **R\$ 2.506,66**, com vencimento daqui a **aproximadamente dois anos (500 dias úteis)**, e que após aproximadamente um ano você resolva vender esse título (**após 250 dias da compra**).

³⁴ Para facilitar o entendimento, não estamos considerando a variação de preço do título devida à proximidade do pagamento de cupom, uma vez que a proximidade da data do pagamento faz com que o valor do cupom seja incorporado no valor do título. Lembre-se que a rentabilidade do primeiro cupom 5 Para facilitar o entendimento, não estamos considerando a variação de preço do título devida à proximidade do pagamento de cupom, uma vez que a proximidade da data do pagamento faz com que o valor do cupom seja incorporado no valor do título. Lembre-se que a rentabilidade do primeiro cupom está relacionada à proximidade da data de compra do título com relação ao pagamento do primeiro cupom, ou seja, para compararmos rentabilidades semestrais devemos comprar o título com seis meses para o pagamento do primeiro cupom. Caso contrário a rentabilidade deve ser ponderada pelo número de dias úteis até o primeiro pagamento de cupom. Repare que no nosso exemplo sempre consideramos um prazo de seis meses para o pagamento do primeiro cupom após a compra do título. Isso simplifica a conclusão com relação à rentabilidade de todos os cupons.

³⁵ Para facilitar o entendimento, não estamos considerando a variação de preço do título devida à proximidade do pagamento de cupom.

Para avaliarmos a rentabilidade durante o período de um ano de investimento, devemos calcular o preço da venda do título no dia da venda antecipada. Para isso, assim como no nosso exemplo anterior, temos que utilizar o $VNA_{\text{projetado}}$ e a cotação do título no dia da venda. Para entendermos melhor como calculamos a rentabilidade, devemos analisar o fluxo de pagamentos.



1º) Você pagou **R\$ 2.506,66**.

2º) **127 dias úteis** depois você recebeu o primeiro cupom e **250 dias úteis** depois você recebeu o 2º cupom mais o valor do primeiro cupom reinvestido à mesma taxa de **6,10% a.a.**

3º) 12 meses depois (**250 dia úteis**)³⁶ você **vendeu a NTN-B ao valor de mercado**. No momento da venda, o VNA já será conhecido pelo investidor. Vamos supor que o $VNA_{\text{projetado}}$ na venda seja igual a 2.752,31. Essa hipótese considera a mesma inflação para todo o período, **9,70% a.a.**

Diante disso, o investidor receberá no dia do resgate o valor do título vendido ao valor de mercado, o valor **de um cupom reinvestido e o pagamento do segundo cupom**. Para calcular o valor de venda do título, devemos usar a fórmula abaixo:

³⁶ Essa é uma aproximação, pois o número de dias úteis pode variar dependendo do período.

$$\text{Preço de compra} = \text{VNA}_{\text{projetado}} \times \text{cotação}\%$$

Já sabemos o valor do $\text{VNA}_{\text{projetado}}$ no momento da venda. Só precisamos calcular agora a cotação no dia da venda antecipada e o **reinvestimento do primeiro cupom**. Para isso, precisamos da taxa de venda do título no dia e da taxa no reinvestimento **do cupom**. Vamos considerar que no dia da venda a taxa de rentabilidade real do título seja a mesma da compra de 6,10% a.a..

Cotação% =

$$\left[\frac{((1+6\%)^{0,5} - 1)}{(1+6,10\%)^{124/252}} \right] + \left[\frac{((1+6\%)^{0,5} - 1)}{(1+6,10\%)^{250/252}} \right] + \left[\frac{1}{(1+6,10\%)^{250/252}} \right]$$

Taxa do terceiro cupom que seria pago nos próximos 374 dias após a compra da NTN-B. Como vendemos 250 dias úteis depois da compra, restavam 124 dias úteis, (374-250 = 124), para o pagamento do terceiro cupom.

Taxa de venda da NTN-B no mercado no momento da venda antecipada 6,10% a.a.. Lembre-se que para encontrarmos a cotação no momento da compra ou venda antecipada, utilizamos a taxa de mercado do dia do evento, seja ele de compra ou venda.

Ponderação no cálculo da cotação relacionado ao pagamento do último cupom no vencimento, 250 dias úteis após a data da venda do título.

Ponderação no cálculo da cotação relacionado ao pagamento do valor de face no vencimento, 250 dias úteis após a data da venda do título (500-250 = 250).

Cotação% = 99,9541%

Então o preço será:

$$\text{Preço de venda} = \text{VNA}_{\text{projetado}} \times \text{cotação}\%$$

$$\text{Preço de venda} = 2.752,317192 \times 99,9541\%$$

$$\text{Preço de venda} = \text{R\$ } 2.751,06$$



Esse é o valor que o investidor recebeu de rendimento na compra da NTN-B?

Claro que não. Você se lembra que antes da venda o investidor recebeu dois pagamentos de cupom? Para calcularmos a rentabilidade desse investimento também devemos considerar os ganhos relacionados ao pagamento dos cupons. Para isso, temos que definir o que foi feito com o dinheiro recebido do pagamento **do primeiro cupom**, uma vez que ele pode ter sido reinvestido ou apenas gasto. Nesse exemplo, vamos considerar que o investidor reinvestiu o dinheiro que recebeu no **pagamento do primeiro cupom** no mesmo título NTN-B.

Vamos considerar também que no momento do **reinvestimento o cupom foi** aplicado à mesma taxa do dia da compra do título (à taxa de 6,10% a.a.).

Considerando uma expectativa de inflação anual em 9,7% para o ano em questão (sem contar com sazonalidade), o valor do primeiro cupom³⁷ de juros sobre o investimento é o seguinte:

$$\text{Valor cupom1} = \text{VNA}^{\text{cupom1}} \times [(1 + 6\%)^{0,5} - 1]$$

Como o cupom da NTN-B é sempre pago no dia 15, não precisamos projetar o VNA, uma vez que o VNA é atualizado no dia 15 de cada mês. No link <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas> você pode encontrar uma série histórica com todos os VNAs das NTN-Bs.

Vamos considerar que o $\text{VNA}^{\text{cupom1}}$ é 2.627,817310. Lembre-se, que no dia do resgate antecipado do título você já conhece os VNAs passados.

$$\text{Cupom1} = 2.627,817310 \times [(1 + 6\%)^{0,5} - 1]$$

$$\text{Cupom1} = 2.627,817310 \times 2,956301\%$$

$$\text{Cupom1} = \text{R\$ } 77,69$$

O cupom2 tem método semelhante, mas com o $\text{VNA}^{\text{cupom2}}$, o qual já estará disponível no dia 15. No nosso exemplo vamos supor que o $\text{VNA}^{\text{cupom2}}$ é igual a 2.752,317192.

$$\text{Cupom2} = 2.752,317192 \times [(1 + 6\%)^{0,5} - 1]$$

$$\text{Cupom2} = 2.752,317192 \times 2,956301\%$$

$$\text{Cupom2} = \text{R\$ } 81,37$$

³⁷ A data de pagamento dos cupons de uma NTN-B são 15 de fevereiro e 15 de agosto para as NTN-Bs com vencimento em anos pares, e 15 de maio e 15 de novembro para as NTN-Bs com vencimento em anos ímpares.

Após achar o valor dos cupons, devemos considerar o reinvestimento do valor primeiro cupom.

Por simplificação, vamos considerar que o cupom foi reinvestido no mesmo título e com a mesma taxa de rentabilidade, ou seja, a inflação do período mais a taxa de 6,10% de ganho real. Também, por simplificação, não vamos considerar o valor dos cupons pagos nesses reinvestimentos.

Reinvestindo o cupom1 (R\$ 77,69) com uma taxa de inflação de 9,70% a.a. e uma taxa real contratada de 6,10% a.a., temos que o reinvestimento do cupom1 por seis meses foi igual a:

$$\text{R\$ } 77,69 \times (1+9,7\%)^{0,5} \times (1+6,10\%)^{0,5} = \text{R\$ } 83,81$$

Portanto, considerando as nossas hipóteses simplificadoras, teremos um resultado final no nosso investimento de:

$$\text{R\$ } 83,8117 + \text{R\$ } 81,3667 + \text{R\$ } 2.751,06 = \text{R\$ } 2.916,24$$

Valor do 1°
cupom
reinvestido.

Valor do 2°
cupom.

Valor
recebido
com a venda
do título
antes da
data de
vencimento.

Total = R\$ 2.916,24

A rentabilidade bruta do período, considerando as nossas hipóteses simplificadoras, é $(2.916,24)/(2.506,66) - 1 = 16,34\%$ ³⁸.

O ganho total durante o período de investimento foi de **16,34%** a.a.. Como para o cálculo do VNA consideramos uma inflação de 9,70% a.a. durante todo o investimento, ao deflacionarmos (dividirmos o montante de **R\$ 2.916,24** por 1,097) o rendimento real será de aproximadamente 6,1% a.a., justamente a taxa contratada.

Uma conclusão importante que podemos retirar desse exemplo é que só devemos comprar títulos com pagamento de cupons se formos realmente utilizar os recursos, pois, caso contrário, é melhor comprar um título sem cupom, já que este irá render justamente a taxa contratada e não haverá os riscos e custos (impostos e taxas) do reinvestimento. Observe que para garantir uma rentabilidade próxima da contratada, 6,10% a.a., tivemos que considerar a hipótese do reinvestimento. Se durante o período de reinvestimentos as taxas de reinvestimentos forem diferentes da contratada, o seu rendimento poderá ser maior ou menor, uma vez que os cupons reinvestidos podem render mais ou menos. Além disso, no recebimento do cupom, o investidor paga impostos e taxas, o que diminui a rentabilidade com a estratégia de reinvestimento dos cupons.



Pergunta

Você pode estar se perguntando agora: como faço para saber se a minha rentabilidade está melhor ou pior do que a contratada na compra do título durante o período do investimento, assim como fizemos com a NTN-B Principal?

O raciocínio aqui é o mesmo, você não precisa calcular a sua rentabilidade, o que seria difícil devido à ocorrência ou não do reinvestimento dos cupons. Você só precisa comparar a taxa contratada real com a taxa real vigente de venda do mesmo título (nesse caso, NTN-B) no mercado no momento da venda. Fica fácil observar isso com os exemplos a seguir.

³⁸ Essa rentabilidade é um valor aproximado, já que as contas foram arredondadas durante a nossa análise.

Tabela 6 – Taxa contratada X taxa de mercado

Taxa real contratada da NTN-B		Taxa real da NTN-B no dia da venda	Resultado
6,10%	<	7%	Rentabilidade menor que a contratada
6,10%	>	5%	Rentabilidade maior que a contratada

De forma resumida, podemos dizer que:

Taxa contratada da NTN-B < Taxa da NTN-B no dia de venda = Rentabilidade menor que a contratada.

Taxa contratada da NTN-B > Taxa da NTN-B no dia de venda = Rentabilidade maior que a contratada.

Lembre-se de que já fazemos essas contas para sua comodidade no extrato do investidor *online*, disponível no site do Tesouro Direto. Esta será sempre uma ferramenta essencial para verificar a rentabilidade ao longo do período de sua aplicação³⁹.

Nesta seção, consideramos apenas a rentabilidade bruta, ou seja, não consideramos os custos relacionados às taxas de custódia e ao imposto de renda. No final deste módulo, iremos avaliar o impacto dos impostos e taxas sobre essa comparação.



Saiba Mais

Todo Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B) vence no dia 15 de maio se o ano de vencimento for ímpar, e 15 de agosto se o ano de vencimento for par.

Interessante notar que, desconsiderando alguns fatores como impostos e custos, o Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais teria a mesma rentabilidade do Tesouro IPCA+ (sem juros semestrais), caso fossem feitos os reinvestimentos com os juros semestrais recebidos.

³⁹ Nele você pode facilmente verificar a sua taxa contratada e compará-la com a taxa vigente do seu título no mercado, que está disponível na tabela de preços e taxas no site do Tesouro Direto: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-precos-e-taxas-dos-titulos>.



Tome Nota

Para calcular o valor de uma NTN-B, você precisa de quatro dados basicamente. Primeiro o valor do último VNA, segundo a inflação projetada no período, pois assim, com esses dois dados, podemos encontrar o $VNA_{\text{projetado}}$. O terceiro e o quarto dados necessários são a taxa contratada e o número de dias úteis até o vencimento do título para encontrarmos a cotação. Com esses quatro parâmetros, encontramos o PU da NTN-B no momento da venda.



Importante

Assim como na NTN-F, a taxa do cupom de 6% a.a. não determina a sua rentabilidade real. A rentabilidade do seu cupom semestral irá depender da taxa contratada no momento da compra e não da taxa do cupom de 6% a.a. (2,95% semestral) do VNA. Se você contratar uma taxa acima de 6% a.a., a sua rentabilidade será maior que 6% a.a., e você receberá esse rendimento a mais em cada um dos cupons pagos e no pagamento do principal, no vencimento. Por outro lado, se a taxa contratada for menor que 6% a.a., a sua rentabilidade será menor que 6% a.a., ou seja, o pagamento de cada cupom irá proporcionar um rendimento menor que 6% a.a..

A ideia de que a rentabilidade do Tesouro IPCA+ corresponde ao valor do IPCA somado a uma taxa contratada é simplificadora, ou melhor, matematicamente não está completa. A rigor, a rentabilidade bruta final anual é a taxa real contratada multiplicada pelo valor da inflação do período, por exemplo, $(1 + \text{Inflação no ano}) \times (1 + \text{Taxa real contratada a.a.}) = (1 + \text{Rentabilidade bruta a.a.})$. Para encontrarmos essa rentabilidade nos títulos que pagam cupons, devemos considerar o reinvestimento dos cupons pagos com a mesma taxa real contratada inicialmente.

6 - Tesouro Selic (LFT)



Agora vamos aprender um pouco mais sobre o título mais conservador do Tesouro Direto, o Tesouro Selic (LFT). Isso porque a LFT carrega um baixo risco de perda de valor (risco de mercado), característica que está relacionada ao seu indexador de rentabilidade, a taxa Selic, que é a taxa de juros básica da economia, servindo de referência para o custo do dinheiro. Quando a taxa Selic varia, a rentabilidade do título acompanha a variação dessa taxa.

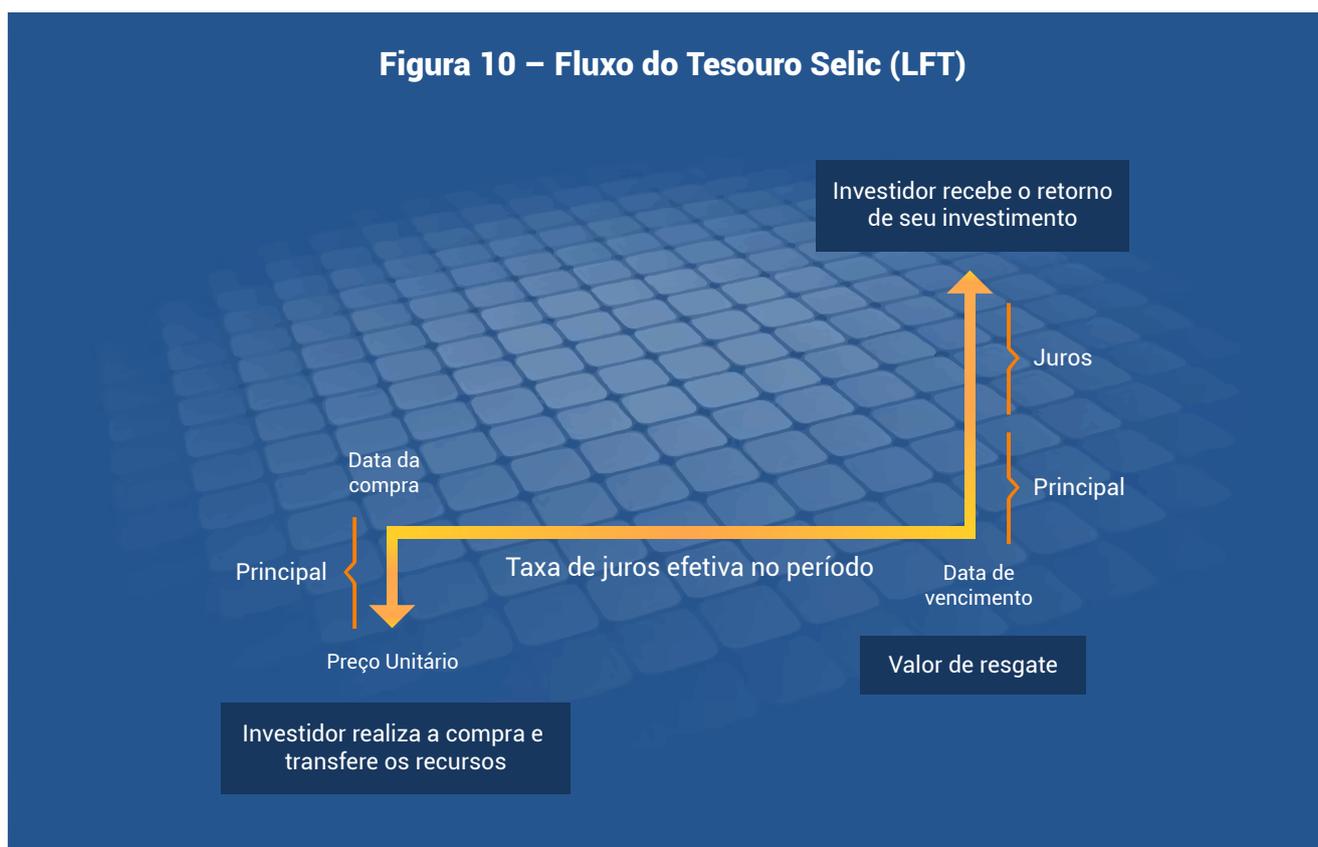
Vimos que os outros títulos ofertados pelo Tesouro Direto possuem uma relação negativa entre a variação da taxa de juros do título e o seu preço. Como a rentabilidade da LFT acompanha a variação da taxa Selic, esse título também está sujeito à volatilidade no seu preço devido às variações das taxas de juros de mercado. No entanto, essa relação ocorre de uma maneira diferente dos outros títulos prefixados ou atrelados à inflação. Isso porque no Tesouro Selic ocorre uma repactuação diária da taxa de juros sobre o valor investido⁴⁰ de maneira que esse montante sempre cresce. A velocidade desse crescimento se dá pela direção da taxa Selic e será tanto mais rápida quanto mais alta for o nível da Selic. Em síntese, essa proteção permite

⁴⁰ Veremos como isso é feito logo mais.

que o investidor venda o título antes do vencimento sem o risco de grandes perdas, mesmo quando as taxas de juros se movem para baixo.

É possível ver essa questão de outro ângulo: investir em títulos prefixados é como fazer uma aposta, onde o investidor espera que a taxa de juros fique estável, ou seja, reduzida durante a vida do título. Caso isso aconteça, ele mantém o rendimento esperado ou pode obter ganhos superiores aos que ele imaginava inicialmente. Em contrapartida, se o investidor aposta que a taxa de juros (em resposta ao aumento da inflação) seja elevada, ele deveria investir no Tesouro Selic (LFT).

Assim como o Tesouro Prefixado (LTN) e o Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal), o Tesouro Selic (LFT) não possui pagamento de cupom. No entanto, diferentemente do Tesouro Prefixado, a LFT é um título pós-fixado⁴¹, quando a taxa de juros aumenta, sua capitalização diária aumenta.



⁴¹ Uma das principais características dos títulos pós-fixados é que esses títulos possuem a sua rentabilidade relacionada a um indexador que varia ao longo do tempo, ou seja, não é totalmente predefinido como nos títulos prefixados. No caso da LFT, o indexador é a taxa Selic.

Quando o investidor investe em uma LFT, ele recebe no vencimento do título a variação diária da taxa Selic registrada entre as datas da compra e do vencimento do título, decrescido/acrescido, se houver, de ágio/deságio. Por exemplo, se uma LFT está sendo negociada com ágio de 0,01%, isso significa que a rentabilidade do título será aproximadamente a taxa Selic menos 0,01%. Se a taxa Selic for de 10%, a rentabilidade será aproximadamente de 9,99% (10% - 0,01%).

Para um melhor entendimento da remuneração do título, é válido fazer uma breve explicação sobre a taxa Selic.

- ✓ Taxa de juros **Selic**: é a taxa média ajustada dos financiamentos diários entre as instituições financeiras apurada no sistema Selic do Banco Central do Brasil (BCB) e praticada nas operações compromissadas⁴² por um dia, tendo como lastro títulos públicos federais negociados no mercado. O Comitê de Política Monetária (Copom), instituído pelo BCB, decide a meta Selic que deve vigorar no período entre suas reuniões.
- ✓ Complicou? Vamos melhorar esse entendimento. A taxa Selic é uma taxa de juros determinada pelo BCB (reunião periódica aproximadamente a cada 45 dias) que tem como objetivo influenciar as demais taxas de juros do mercado. Com essa taxa, o Banco Central pode aumentar ou diminuir a taxa de juros do mercado. Isso acontece porque nas operações compromissadas realizadas pelos bancos com o Banco central a rentabilidade média é próxima da taxa Selic. Se um banco pode receber do Banco Central um rendimento baseado na taxa Selic, ele certamente irá basear os custos dos seus empréstimos para os demais agentes da economia com relação à oportunidade de emprestar para o Banco Central (garantidos pelos títulos do governo que estão no Banco Central). Portanto, a taxa Selic influencia as taxas de juros de todo o mercado.

As projeções do mercado com relação à Selic podem ser encontradas no relatório Focus, disponível no endereço eletrônico: <http://www.bcb.gov.br/?FOCUSRELMERC>.

Outro conceito importante que devemos entender antes de iniciarmos o estudo da rentabilidade da LFT é o de Valor Nominal Atualizado (VNA). Já vimos esse conceito quando estávamos estudando a NTN-B Principal. A ideia é muito semelhante. A diferença é que o VNA agora será atualizado pela taxa Selic e não pelo IPCA, como fizemos para o Tesouro IPCA⁺.

⁴² Operações compromissadas significam a venda de títulos públicos pelo Banco Central com o compromisso de recompra numa data futura. O Banco Central realiza essas operações com o objetivo de influenciar a taxa de juros do mercado.

Em uma data-base escolhida pelo governo (data de início da atualização do VNA é 01/07/2000), o VNA tinha como valor R\$ 1.000,00. Hoje esse valor de R\$ 1.000,00 foi corrigido conforme a evolução da taxa Selic até os dias atuais. Diferentemente do VNA das NTN-Bs, a atualização do VNA com relação à taxa Selic é diária. Observe a seguir que o valor de R\$ 1.000,00 é corrigido diariamente pela taxa Selic diária.

$$\text{VNA}_{05/01/20XX} = 1.000 \times \left(1 + \text{Selic}_{01/07/2000}^*\right)^{1/252} \times \left(1 + \text{Selic}_{02/07/2000}^*\right)^{1/252} \times \left(1 + \text{Selic}_{03/07/2000}^*\right)^{1/252} \times \left(1 + \text{Selic}_{04/07/2000}^*\right)^{1/252} \dots \dots \left(1 + \text{Selic}_{05/01/20XX}^*\right)^{1/252}$$

*A taxa juros Selic é anual, ou seja, para atualizarmos o VNA diariamente precisamos transformar essa taxa anual em uma taxa diária.

Parece complicado entender o VNA? Podemos entendê-lo de outra forma. Se considerarmos que a LFT está vencendo hoje, o VNA é justamente o valor do título no vencimento.

Como já dissemos, o valor do VNA relacionado à Selic é atualizado diariamente, no entanto, a liquidação financeira da compra ou venda só ocorre em D+1 (dia seguinte à venda). Por isso, para encontrarmos o valor do título no dia da liquidação, precisamos fazer uma projeção do VNA para D+1.

$$\text{VNA projetado} = \text{VNA} \times (1 + \text{Taxa Selic projetada})^{1/252 \text{ diária}}$$

Nesta fórmula, o valor no numerador representa o número de dias úteis com relação à última atualização do VNA. É uma forma de projetar o VNA no decorrer do tempo, uma vez que o VNA exato é conhecido somente no dia anterior à liquidação. O valor desse expoente sempre será 1/252, pois a projeção só será necessária para um dia, já que o VNA é atualizado diariamente.

Vamos tentar entender melhor a precificação de uma LFT por meio de um exemplo. Suponha que você comprou uma LFT no dia 05/jan/xx e que o vencimento desse título será 543 dias úteis após a liquidação. E que a taxa da cotação de 0,00% a.a. Opa! Podemos contratar uma taxa de 0,00%? Cuidado, lembre-se que a taxa contratada da LFT refere-se a um ágio ou deságio incidente sobre a cotação.



Sabendo disso, qual será o preço do título na data da compra?

Primeiro devemos verificar o valor do VNA da LFT no dia da compra no site da Anbima <http://www.anbima.com.br/vna/vna.asp>. Vamos supor que o valor do VNA do último dia 05, em janeiro, seja igual a R\$ 6543,016794.

Com o valor mais recente do VNA, precisamos calcular o $VNA_{\text{projetado}}$ para o próximo dia, visto que a liquidação financeira só ocorre no dia seguinte da compra, no dia 06/jan/xx. Para encontrarmos o $VNA_{\text{projetado}}$ também iremos precisar de uma projeção da taxa Selic para o dia da liquidação financeira (06/jan/xx). Existem diversas projeções de taxa Selic disponíveis no mercado⁴³. Vamos considerar que a meta para a taxa Selic seja de 11,75% a.a. (Taxa Selic_{projetada}).

$$VNA_{\text{projetado}} = \text{VNA} \times (1 + \text{Selic}_{\text{projetada}})^x$$

Último valor de VNA disponível antes da compra. VNA do dia da compra.

$$VNA_{\text{projetado}} = 6543,016794 \times (1 + 11,75\%)^{1/252}$$

A meta da taxa Selic anual foi transformada em diária. Dessa forma, sabemos a rentabilidade de um dia da taxa Selic.

X = Ponderação da taxa anual para transformá-la em uma taxa diária.

$$VNA_{\text{projetado}} = 6.545,901914$$

⁴³ No site do Banco Central <http://www.bcb.gov.br/pt-br/paginas/default.aspx> podemos encontrar a meta da taxa Selic na home do site. A meta disponibilizada é uma taxa anual, por isso precisamos transformá-la em uma taxa diária. Para isso, basta elevar calcular $(1 + \text{Taxa anual})^{1/252}$.

Se o preço do título pago no dia 06/jan/xx fosse o $VNA_{\text{projetado}}$ (R\$ 6.545,90), o investidor receberia no vencimento a rentabilidade acumulada das taxas Selic vigentes durante o período de investimento. Lembre-se que o VNA é o valor do título (LFT) na data de vencimento. Se o investidor compra o título pagando o valor do $VNA_{\text{projetado}}$ na data de liquidação da compra e recebe o VNA na data do vencimento do título, ele irá receber toda a rentabilidade da taxa Selic acumulada do período, já que o VNA é um valor ajustado apenas pela taxa Selic. No nosso exemplo, o título foi comprado com taxa de 0,00%, ou seja, não houve ágio ou deságio sobre a taxa Selic (cotação igual 100%).

Para encontrarmos o valor do título, basta multiplicar o $VNA_{\text{projetado}}$ pela cotação. Se a taxa utilizada para calcular a cotação for negativa, o preço do título será acima do VNA, ou seja, título vendido com ágio; se for positiva, título vendido com deságio, o preço será inferior ao VNA. Caso a taxa seja 0,00%, o título será vendido pelo VNA.

$$\text{Preço de compra} = VNA_{\text{projetado}} \times \text{Cotação (\%)}$$

$$\text{Cotação (\%)} = 100 / (1 + \text{taxa contratada})^{\text{N}^\circ \text{ dias \u00fasteis para o vencimento} / 252}$$

Esta taxa representa o \u00e1gio ou des\u00e1gio na venda do t\u00edtulo. Repare que se a taxa utilizada para calcular a cota\u00e7\u00e3o for negativa (\u00e1gio), a cota\u00e7\u00e3o do t\u00edtulo ser\u00e1 maior que 100%, ou seja, a cota\u00e7\u00e3o ir\u00e1 aumentar o valor do $VNA_{\text{projetado}}$; se for positiva (des\u00e1gio), a cota\u00e7\u00e3o ser\u00e1 menor que 100%, ou seja, a cota\u00e7\u00e3o ir\u00e1 diminuir o valor do $VNA_{\text{projetado}}$. Caso a taxa seja 0,00%, o t\u00edtulo ser\u00e1 vendido pelo $VNA_{\text{projetado}}$.

No nosso exemplo, a taxa contratada foi um \u00e1gio de 0,00% a.a. e o t\u00edtulo ir\u00e1 vencer em 543 dias \u00fasteis ap\u00f3s a liquida\u00e7\u00e3o⁴⁴.

⁴⁴ \u00c9 poss\u00edvel calcular o n\u00famero de dias \u00fasteis entre duas datas no Excel, utilizando a fun\u00e7\u00e3o DIATRABALHOTOTAL. Os argumentos da fun\u00e7\u00e3o devem ser: (data de liquida\u00e7\u00e3o; data de vencimento-1; feriados). Na p\u00e1gina da Associa\u00e7\u00e3o Nacional das Institui\u00e7\u00f5es do Mercado Financeiro (Andima), www.ansima.com.br, encontra-se dispon\u00edvel para download uma planilha com os feriados at\u00e9 2078. Uma maneira ainda mais f\u00e1cil \u00e9 utilizar a calculadora de rentabilidade no site do Tesouro Direto <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-calculadora>. Para isso, basta fornecer todas as informa\u00e7\u00f5es do t\u00edtulo na calculadora.

$$\text{Cotação (\%)} = 100 / (1 + 0,00\%)^{543/252} = 100$$

Agora podemos calcular o preço de compra do título, pois temos o VNA e a cotação.

$$\text{Preço de compra} = \text{VNA}_{\text{projetado}} \times \text{cotação (\%)}$$

$$\text{Preço de compra} = 6.545,901914 \times 100,00\%$$

$$\text{Preço de compra} = \text{R\$ } 6.545,90$$

Note que a cotação será sempre igual a 100% quando o título for vendido ao par, ou seja, sem ágio (acréscimo) ou deságio (desconto). Nessa situação, o investidor paga 100% do valor do $\text{VNA}_{\text{projetado}}$ na compra e recebe o valor do $\text{VNA}_{\text{projetado}}$ (atualizado pela rentabilidade da taxa Selic) no vencimento, ou seja, a rentabilidade será definida pela taxa Selic do período sem descontos, já que o valor do VNA é atualizado pela taxa Selic.

Sabendo calcular o PU de compra, podemos agora calcular a rentabilidade do título.

6.1 - Rentabilidade

Vamos considerar que vendemos essa mesma LFT após 100 dias úteis e que a taxa Selic sofreu um incremento no período.

Para avaliarmos a rentabilidade durante o período de 100 dias úteis de investimento, devemos calcular o preço de venda do título no dia da venda antecipada. Supondo

VNA_{projetado} de R\$ 6.859,101523 para a liquidação e cotação 100% o preço será de R\$ 6859,10 no dia da venda. Assim, calcula-se a rentabilidade bruta ao ano da seguinte maneira:

Lembre-se que a rentabilidade bruta é dada pela fórmula:

$$\text{Rentabilidade bruta} = (\text{Preço de venda/Preço de compra})^{252/100} - 1$$

$$\text{Rentabilidade bruta} = (6.859,10/6.545,90)^{252/100} - 1 = 12,4994\% \text{ a.a.}$$

Esta ponderação permite transformar uma taxa de rentabilidade de 100 dias úteis em uma taxa de rentabilidade bruta anual.

Opa! A rentabilidade durante um ano de investimento foi maior do que a taxa Selic de compra, 11,75% a.a.. Isso aconteceu porque a LFT aumenta a sua rentabilidade diária quando a taxa Selic aumenta. Os papéis prefixados e de maior *duration* sofrem (o valor desses papéis diminui) com o aumento das taxas de mercado. Já a LFT, um título pós-fixado, tem comportamento diverso: esse papel tem preço menos sensível às variações de taxas de juros futuros e sua rentabilidade aumenta quando a Selic aumenta. No entanto, caso a trajetória da Selic fosse descendente durante o período, a rentabilidade anual seria inferior aos 12,50% estimados.

A maioria dos títulos do Tesouro Direto possui taxas de juros que são muito relacionadas à taxa Selic. Sendo assim, o aumento da taxa Selic geralmente provoca um aumento da taxa de juros da maioria dos títulos, reduz o preço desses títulos e, conseqüentemente, diminui a rentabilidade se eles forem vendidos antes do vencimento. Por outro lado, a rentabilidade do Tesouro Selic (LFT) acompanha a da taxa Selic. Se essa taxa aumenta, a rentabilidade da LFT também aumenta. Portanto, se você quer investir, mas não sabe se irá precisar dos recursos no curto prazo, uma boa opção de investimento é na LFT, já que esse título protege o seu investimento de grandes perdas no resgate antecipado.

Lembre-se de que já fazemos essas contas para sua comodidade no extrato do investidor *online*, disponível no site do Tesouro Direto. Esta será sempre uma ferramenta essencial para verificar a rentabilidade ao longo do período de sua aplicação.⁴⁵

Nessa seção, consideramos apenas a rentabilidade bruta, ou seja, não consideramos os custos relacionados às taxas de custódia e ao imposto de renda. Contudo, não se preocupe, pois ao considerar esses custos a nossa conclusão não será alterada. No final desse módulo, iremos demonstrar isso.



Tome Nota

Para calcular o valor de uma LFT, você precisa de quatro dados basicamente. Primeiro o valor do último VNA, segundo a meta da taxa Selic, pois assim, com esses dois dados, podemos encontrar o $VNA_{\text{projetado}}$. O terceiro e o quarto dado necessários são a taxa contratada e o número de dias úteis até o vencimento do título para encontrarmos a cotação. Com esses quatro parâmetros, encontramos o PU da LFT em qualquer momento.

⁴⁵ Nele você pode facilmente verificar a sua taxa contratada e compará-la com a taxa vigente do seu título no mercado, que está disponível na tabela de preços e taxas no site do Tesouro Direto, <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-precos-e-taxas-dos-titulos>.

7 - Rentabilidade Líquida



Durante o nosso estudo, neste módulo, sempre calculamos a rentabilidade bruta nos nossos exemplos. Agora, vamos aprender como podemos encontrar a nossa rentabilidade líquida, aquela que realmente representa o montante de recursos disponíveis para serem investidos ou gastos ao final do investimento.

No módulo 1, vimos que existem três fatores que diminuem a nossa rentabilidade final. O primeiro são os impostos cobrados sobre a rentabilidade final, já o segundo é a taxa de custódia cobrada pela BM&Fbovespa e, por último, a taxa de administração cobrada pelas instituições financeiras.

7.1 - Impostos

Os impostos que incidem sobre as aplicações no Tesouro Direto são o IOF (Imposto sobre Operações Financeiras) e o Imposto de Renda (IR). Ambos incidem apenas sobre o rendimento e dependem do prazo de aplicação.

O IOF é cobrado de forma decrescente nos primeiros 29 dias, ou seja, o investidor só paga o IOF se vender o título antes dos primeiros 30 dias após a aplicação. A tabela a seguir apresenta as alíquotas incidentes sobre o **RENDIMENTO BRUTO** se o título for vendido antes dos 30 dias. Cabe dizer que esse comportamento de curtíssimo prazo não é característico do Tesouro Direto, em razão dessa penalidade tributária dada pelo IOF, além da diferença entre o preço de compra e venda em favor do Tesouro Nacional.

Tabela 7 – Alíquota regressiva do IOF

Prazo (dias corridos)	IOF - Alíquota sobre o rendimento bruto	Prazo (dias corridos)	IOF - Alíquota sobre o rendimento bruto	Prazo (dias corridos)	IOF - Alíquota sobre o rendimento bruto
1	96%	11	63%	21	30%
2	93%	12	60%	22	26%
3	90%	13	56%	23	23%
4	86%	14	53%	24	20%
5	83%	15	50%	25	16%
6	80%	16	46%	26	13%
7	76%	17	43%	27	10%
8	73%	18	40%	28	6%
9	70%	19	36%	29	3%
10	66%	20	33%	30	0%

A alíquota do IR também é cobrada de forma decrescente sobre o rendimento bruto do investimento. No entanto, neste caso, sempre haverá a incidência do imposto.

- 22,5% sobre os rendimentos recebidos até 180 dias;
- 20% sobre os rendimentos recebidos entre 181 a 360 dias;
- 17,5% sobre os rendimentos recebidos entre 361 a 720 dias;
- 15% para rendimentos recebidos após 720 dias.

7.2 - Taxas cobradas

Taxa de custódia da BM&FBovespa: 0,3% ao ano. Está relacionada aos serviços de guarda dos títulos e às informações e movimentação de saldos. Essa taxa é cobrada semestralmente (primeiro dia útil de janeiro e de julho) ou na ocorrência de um evento de custódia (pagamento de juros, venda ou vencimento do título), o que houver primeiro. Se você vender o título em um prazo inferior a um ano, a taxa de custódia será proporcional ao período de permanência com título.

Em suma, o investidor não paga essa taxa na compra. A taxa só é cobrada com relação ao período de investimento semestralmente ou na ocorrência de um evento de custódia.



Importante

Embora a taxa de custódia seja cobrada semestralmente e com relação ao montante investido, ela não incide automaticamente descontando o montante do seu investimento. Os recursos necessários para pagar a taxa devem ser depositados na sua instituição financeira como um valor a mais após a compra dos títulos. Isso significa que se você não pagar a taxa, ela só será recolhida na ocorrência de um evento: venda antecipada; no vencimento ou no pagamento dos juros semestrais, pois os títulos comprados não podem ser vendidos pela sua instituição financeira para o pagamento de taxas.

Taxa de administração da sua instituição financeira (agente de custódia): varia de 0 a 2%, sendo a média dessas taxas de aproximadamente 0,35% ao ano, sobre o valor investido. O investidor deve confirmar essa taxa no momento da contratação. Ao contrário da taxa de custódia da BM&FBovespa, a taxa de administração é cobrada na data da compra. No momento da compra, o investidor paga uma taxa equivalente a um ano de investimento. Sendo assim, a taxa de administração só será cobrada novamente após um ano de aplicação e na ocorrência de algum evento (venda antecipada, vencimento ou pagamento de cupom).

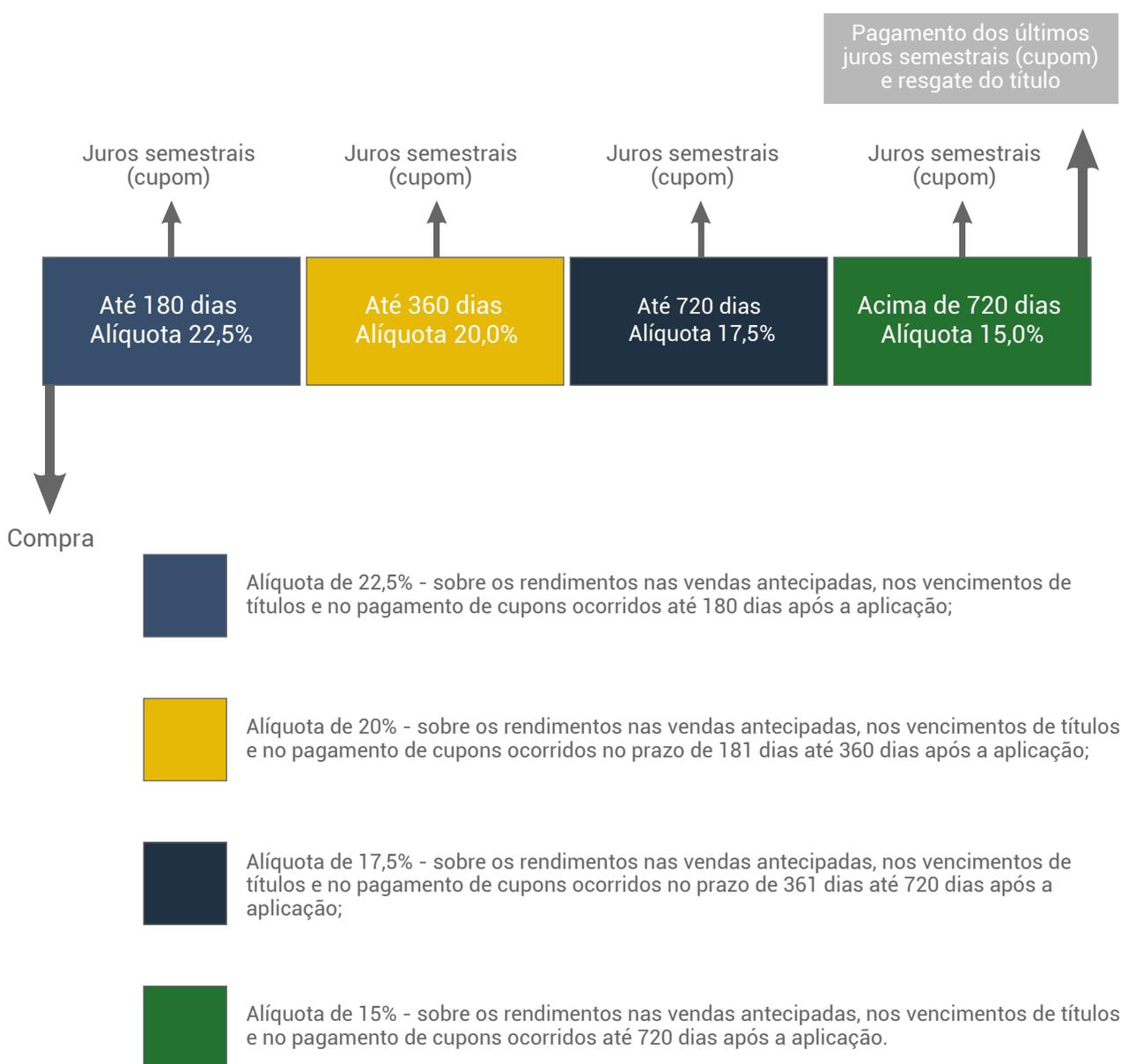
Agora, vamos entender melhor como podemos encontrar o valor líquido da aplicação no vencimento, no pagamento do cupom e na venda antecipada.

Em todos os exemplos utilizados até este momento calculamos apenas a rentabilidade bruta do nosso investimento. Para encontrarmos a rentabilidade líquida, temos que descontar o valor dos impostos sobre a rentabilidade bruta e o valor das taxas sobre o montante investido. Supondo uma compra do Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B) por R\$ 2.558,15 e, um ano após o investimento, recebemos o pagamento do segundo cupom no valor R\$ 80,03. Sendo assim, qual é o valor líquido do cupom pago?

O cupom representa parte da rentabilidade do título, portanto, o imposto de renda incide sobre todo o valor pago.⁴⁶

Após um ano serão 365 dias de investimento, ou seja, a alíquota do imposto de renda será de 17,5% sobre o valor do segundo cupom. Observe a seguir como ocorre a incidência da alíquota no pagamento de cupons.

Figura 11 – Alíquota do Imposto de Renda



⁴⁶ Exceto o primeiro cupom e o resgate do título. No primeiro cupom recebido, o valor tributado é proporcional ao número de dias corridos entre o pagamento do cupom anterior (ou emissão do título quando for o primeiro pagamento de cupom do título) e o recebimento do cupom em relação ao número de dias entre a liquidação e o recebimento do cupom. Na venda ou resgate, o valor proporcional do cupom não tributado é incluído na base de cálculo.

Valor do cupom pago após um ano da compra da NTN-B no nosso exemplo.



$(0,175) \times (80,03) = 14,00$. Como o pagamento do cupom ocorre mais de 30 dias após o investimento, não existe cobrança de IOF.

A taxa de administração da instituição financeira não é cobrada, já que no momento da compra o investidor paga essa taxa de forma antecipada por um período de um ano.⁴⁷

A taxa de custódia da BM&FBovespa será calculada da seguinte forma: o fator 0,3% a.a. será aplicado sobre o valor dos títulos, referente aos serviços de guarda dos títulos e às informações e movimentações dos saldos, que é cobrada semestralmente, no primeiro dia útil de janeiro ou de julho, ou na ocorrência de um evento de custódia (pagamento de juros, venda ou vencimento do título), o que ocorrer primeiro. Essa taxa é cobrada proporcionalmente ao período em que o investidor mantiver o título, e é calculada até o saldo de R\$1.500.000,00 por conta de custódia. No caso em que, no semestre, a soma do valor da taxa de custódia da BMFBOVESPA e da taxa do Agente de Custódia for inferior a R\$10,00, o valor das taxas será acumulado para a cobrança no semestre seguinte.

Portanto a taxa de 0,3% a.a. é calculada diariamente sobre o valor diário de mercado dos títulos. Esses valores são provisionados e cobrados semestralmente ou na ocorrência de algum evento de custódia.

No nosso exemplo, para simplificar os cálculos e facilitar o entendimento, vamos considerar que o preço do título no dia da venda tenha sido o preço médio do título ao longo do período de investimento. Caso não utilizássemos essa hipótese simplificadora, teríamos que ter o preço diário do título ao longo do investimento para aplicar a taxa diária de custódia todos os dias.

⁴⁷ A taxa de administração da instituição financeira incide sobre o valor de mercado do título no momento da compra.

No nosso exemplo, o valor do título era de R\$ 2.700,33+R\$ 80,03 (cupom) = R\$ 2.780,36. Dito isso, e considerando que esse foi o preço médio do título durante todo o investimento, o valor da taxa de custódia será:

Somamos o valor do cupom ao valor do título, pois consideramos o valor do título antes do pagamento do cupom. No nosso exemplo, na seção sobre a rentabilidade da NTN-B, tínhamos calculado o valor do título após o recebimento do cupom.

Dias corridos após o último pagamento. Neste caso, o último pagamento da taxa ocorreu com o recebimento do cupom nos primeiros seis meses após a compra do título. Após este evento, passaram-se 180 dias.

$$(2.780,36) \times ((1 + 0,3\%)^{\text{dias corridos}/365} - 1)$$

$$(2.780,36) \times ((1 + 0,3\%)^{180/365} - 1) = \text{R\$ } 4,08.$$

Com esse resultado encontramos todas as taxas e impostos que incidirão sobre o valor do cupom pago. Vamos então calcular o valor líquido recebido.

O valor bruto do cupom pago foi de R\$ 80,03. Desse valor, devemos descontar o valor do imposto sobre a rentabilidade, R\$ 14,00, e o valor da taxa de custódia, R\$ 4,08. O valor líquido do cupom será de aproximadamente $80,03 - 14,00 - 4,08 = \text{R\$ } 61,25$. No nosso exemplo, a taxa de administração não foi cobrada, dado que já havia sido paga na compra do título o valor referente ao primeiro ano de investimento. No entanto, o próximo cupom pago, 18 meses após a compra do título, terá incidência dessa taxa. Para calcular a taxa de administração, a lógica é a mesma da taxa de custódia: utilizamos o valor diário de mercado do título e aplicamos a taxa diária com relação ao valor diário de mercado do título. A diferença com relação à taxa de custódia é que a taxa de administração é cobrada antecipadamente no primeiro ano do investimento com relação ao valor de compra do título. Após o primeiro ano, ambas as taxas, de custódia e administração, são cobradas e provisionadas diariamente até o pagamento semestral ou um evento de custódia (pagamento de juros, venda ou vencimento do título), o que ocorrer primeiro.

Fizemos a nossa análise sobre o pagamento de cupom, mas a sistemática deve ser aplicada em qualquer evento. Primeiro calculamos a alíquota do imposto de renda sobre a rentabilidade bruta e posteriormente calculamos as taxas, provisionadas diariamente com relação ao valor de mercado do título, sem descontar os valores pagos com relação aos impostos".

Por exemplo, suponha que você tenha comprado uma **NTN-B Principal** (que não tem pagamento de cupons) com o valor de R\$ 2.558,15 e posteriormente, após 365 dias, tenha vendido de forma antecipada o título com o valor de R\$ 2.700,33. Para calcular o valor líquido recebido, devemos aplicar a alíquota do imposto apenas sobre a diferença entre o valor investido e o valor recebido, ou seja, a rentabilidade bruta.

Valor investido = R\$2.558,15

Valor recebido na venda = R\$ 2.700,33

Rentabilidade bruta = R\$ 2.700,33 - R\$ 2.558,15

Rentabilidade bruta = R\$ 142,18

A alíquota do imposto deve incidir apenas sobre o valor de R\$ 142,18 (rentabilidade bruta).

Como o título foi vendido um ano após a compra, a alíquota será de 17,5%.

Valor do imposto pago será $(0,175) \times (142,18) = 24,88$.

A taxa de custódia será relacionada ao provisionamento da taxa diária sobre o valor diário de mercado do título durante todo o período de investimento, sem qualquer desconto com relação aos impostos pagos. Já a taxa de administração no primeiro ano foi paga de forma antecipada, portanto não haverá incidência dessa taxa no regaste. Caso contrário essa taxa deveria ser provisionada após o segundo ano com relação ao valor diário de mercado do título.



Importante

Os impostos são pagos durante a ocorrência de eventos de pagamento, ou seja, no recebimento de cupons, por ocasião do vencimento ou na venda antecipada. As taxas de custódia e administração também são pagas durante tais eventos, mas também nos dias 1 de janeiro e 1 de julho, caso o valor acumulado das taxas supere R\$ 10,00. Apenas a taxa de administração com relação ao primeiro ano de investimento é cobrada na compra do título.

Vendas antecipadas muito próximas da data da compra do título podem distorcer a comparação.