



E-book de
tópicos avançados
MÓDULO 03

SUMÁRIO

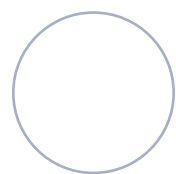
1 Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)	05
--------------------------------------	----

1.1 Rentabilidade	12
-------------------	----



**Comece a
investir
hoje
no seu
futuro...**

MÓDULO 03

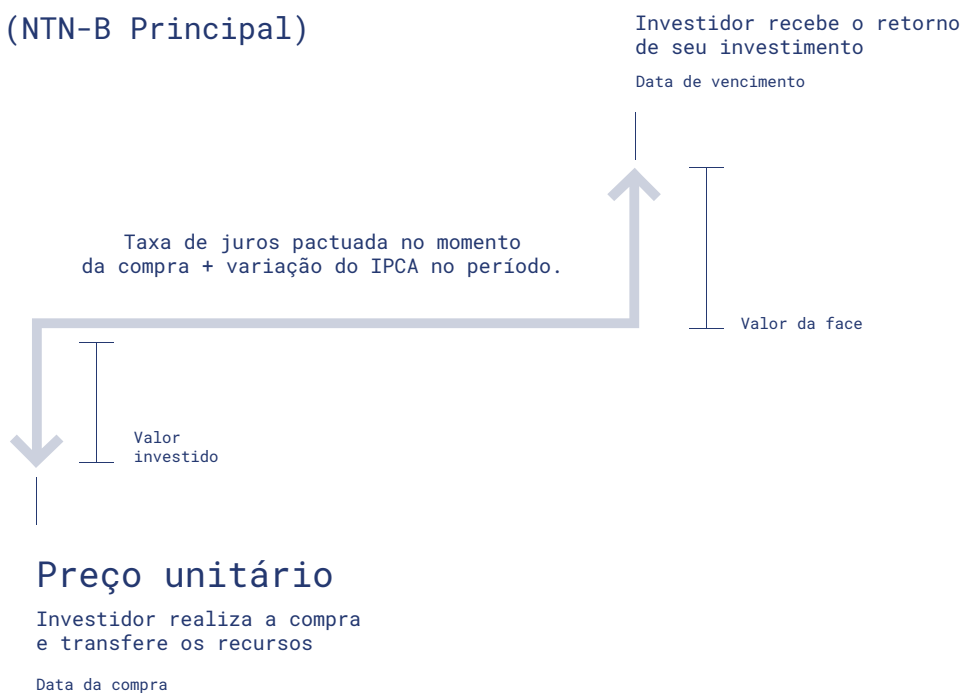


1 Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)

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 inflação¹. Quando você compra uma NTN-B Principal, você recebe no vencimento do título a correção do IPCA (Inflação²) sobre valor aplicado mais (+) uma taxa contratada na compra do título, por isso IPCA+.

Fluxo do Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)



¹ 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.

² 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.

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 database 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.

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 mercado³. 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.

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

³ 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)

$$\text{VNA projetado} = \text{VNA} \times (1 + \text{IPCA projetado})^{\frac{X}{31}}$$

$$\text{VNA projetado} = 2.494,977146 \times (1 + 0,79\%)^{\frac{22}{31}}$$

$$\text{VNA projetado} = 2.508,94$$

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

$$X = (\text{N}^\circ \text{ de dias corridos entre a data de compra}^1 \text{ e o último dia 15} = 22 \text{ dias}) / (\text{N}^\circ \text{ de dias corridos entre o dia do mês seguinte e o dia 15 do mês atual} = 31 \text{ dias})$$

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

⁴ 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).

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 LTN⁵.

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

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

No nosso exemplo, a taxa contratada foi de 6,13% a.a. e o título irá vencer em 1089 dias úteis⁶.

⁵ 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.

⁶ 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.


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

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


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

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

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

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.

1.1 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 Direto⁷, é de R\$ 2.736,989929. Vamos supor que o $\text{IPCA}_{\text{projetado}}$ para o período seja de 0,5%⁸.

⁷ VNA da NTN-B Principal pode ser encontrado no site do Tesouro Direto <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto--balanco-e-estatisticas>.

⁸ Existem diversas projeções de IPCA disponíveis no mercado. Vamos considerar que a projeção 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 úteis após a compra no dia 05/jan/xx, a venda também ocorrerá no dia 05/jan/xx + 1 dia útil, já que 252 dias úteis representam um ano.

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

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

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 Direto⁹, podemos calcular a cotação.

$$\text{Cotação (\%)} = 100 / (1 + \text{taxa venda})^{N^\circ \text{ dias \u00fateis p/ o vencimento} / 252}$$

$$\text{Cotação (\%)} = 100 / (1 + 5\%)^{N^\circ \text{ dias \u00fateis p/ o vencimento} / 252}$$

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

$$\text{Cotação (\%)} = 85,0396$$

⁹ 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>.

Sabendo a cotação e o $VNA_{\text{projetado}}$, podemos encontrar o PU de venda do título.

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

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

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

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.

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

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 $9,7\% + 6,13\% \sim 15,83\%$ ¹⁰. 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.

Taxa contratada		Taxa anual do cupom sobre o valor de face (R\$1.000)	Resultado
6,13%	<	7,00%	Rentabilidade menor que a contratada
6,13%	>	5,00%	Rentabilidade maior que a contratada

Taxa contratada X taxa de mercado

¹⁰ 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 aplicação¹¹.

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.

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 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 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, $(1 + \text{Inflação no ano}) \times (1 + \text{Taxa real contratada a.a.}) = (1 + \text{Rentabilidade bruta ao ano})$.

¹¹ 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>.

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

Diego Antônio Link
Gerente de Projetos 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

REALIZAÇÃO



APOIO



PRODUÇÃO



