



Taxa Interna de Retorno Contratual

Estudo Especial nº 56/2019 – Divulgado originalmente como boxe do Relatório de Economia Bancária (2018)

Introdução

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma métrica utilizada para estimar a rentabilidade de um investimento ou projeto e comparar fluxos de caixa com prazos e taxas de juros distintos. Em termos técnicos, a TIR é a taxa de desconto que faz o valor presente líquido dos fluxos de caixa do investimento se igualar a zero. No boxe 4 do Relatório de Economia Bancária (REB) de 2017, o uso da TIR foi apresentado como uma alternativa para estimar a taxa média agregada de uma carteira de crédito que abrange diferentes modalidades, contratadas com taxas e prazos muito heterogêneos. No referido boxe, foi apresentado um exercício teórico com simulações da TIR para carteiras de crédito hipotéticas, comparando-se os resultados com as metodologias de consolidação de taxas médias ponderadas, usualmente utilizadas em metodologias internacionais.

Para calcular a TIR efetiva, seriam necessários os fluxos de pagamentos e recebimentos de cada operação de crédito; contudo, as bases de dados atualmente disponíveis no Banco Central do Brasil (BCB) não permitem obter essas informações. Este estudo tem como objetivo apresentar uma aproximação do cálculo da TIR Contratual para a carteira de crédito agregada do Sistema Financeiro Nacional (SFN), construída a partir dos dados de concessões, taxas e prazos fornecidos pelas instituições financeiras no Documento Estatísticas Agregadas de Crédito e Arrendamento Mercantil (Doc 3050). A TIR Contratual é definida como a TIR da carteira de crédito agregada do sistema construída a partir dos saldos remanescentes das modalidades de crédito para cada período, sob a premissa de que as operações seriam pagas conforme o pactuado.

Adicionalmente, compara-se a TIR Contratual com o Índice de Custo do Crédito (ICC). Calculado pelo BCB, o ICC representa a taxa de juros média da carteira gerada a partir das médias ponderadas das taxas de concessões correspondentes a cada safra de crédito contratada. Como ilustração, a Tabela 1 lista as principais diferenças entre os dois indicadores.¹

Tabela 1 – Comparação da TIR contratual com o ICC

TIR contratual	ICC
Saldo remanescente contratual construído pelos fluxos de concessões.	Saldo remanescente dado pelo valor da carteira ativa atual.
As operações cessam no prazo original contratado, como se fossem pagas no vencimento.	A carteira atual inclui operações já vencidas ou que foram renegociadas.
Considera o prazo original das contratações em sua apuração.	Não considera prazo em sua apuração.
Taxa obtida a partir do desconto dos fluxos mensais e que gera valor presente líquido nulo.	Taxa calculada pela média ponderada das taxas de concessões de cada safra de crédito que compõem o saldo da carteira de cada mês.

Metodologia

Calculou-se a TIR Contratual da carteira com todas as operações concedidas e ainda vigentes até o mês de referência, supondo que não exista inadimplência, renegociação ou pagamento antecipado. Considerou-se que a maioria das operações são liquidadas em prestações constantes², excetuando-se apenas seis modalidades que não se encaixam nesse perfil (Tabela 2). Para essas modalidades, supôs-se que o pagamento total é feito

1/ Para mais detalhes da metodologia do ICC, ver Nota Técnica 45, disponível em <http://www.bcb.gov.br/conteudo/depec/NotasTecnicas/2018nt45/custocred.pdf>.

2/ No Sistema de Informações de Crédito (SCR), aproximadamente 90% das operações de crédito para pessoas jurídicas e pessoas físicas são liquidadas em prestações constantes.



de uma só vez, na data final da operação. Para as demais modalidades que apresentam comportamento compatível com o pagamento em parcelas, adotou-se a hipótese de pagamento de prestações mensais de mesmo valor (sistema Price).

Tabela 2 – Tipo de fluxo por modalidades

Pagamentos em prestações constantes	Pagamento no vencimento
Financiamento imobiliário total	Crédito rural total
Financiamento de investimentos com recursos do BNDES	Agroindustrial com recursos do BNDES
Microcrédito	Adiantamentos sobre contratos de câmbio (ACC)
Outros direcionamentos	Financiamento a importações
Capital de giro	Comprar
Repasse externo	Desconto de cheques
Crédito pessoal consignado total	
Crédito não consignado	
Aquisição de veículos	
Arrendamento mercantil total	

Por exemplo, suponha uma carteira hipotética com cinco diferentes operações de crédito como descrita na Tabela 3. Para cada operação, há um vetor descrevendo o valor presente da dívida (posição 1 do vetor), taxa de juros contratual anualizada (posição 2) e número de prestações mensais a partir do mês seguinte ao recebimento do crédito (posição 3). A operação 1, por exemplo, foi concedida em janeiro, no valor de duzentas unidades monetárias com taxa de juros de 10% ao ano e com prazo de sete meses. A operação 5 foi concedida em maio, no valor de cem unidades monetárias com taxa de juros de 6% ao ano e com prazo de seis meses, e assim por diante. Para calcular a TIR Contratual em maio, é preciso primeiramente verificar quais operações estariam ativas em maio; ou seja, que ainda teriam fluxo a receber no futuro. Observa-se que a última prestação da operação 2 seria paga em maio e a operação 3 seria liquidada em abril. Assim, as operações que estariam ativas no final de maio seriam as de números 1, 4 e 5.

Tabela 3 – Carteira hipotética

Número da operação	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio
1	(200;10%;7)				
2		(300;25%;3)			
3			(50;100%;1)		
4				(150;30%;5)	
5					(100;6%;6)

A Tabela 4 apresenta a carteira ao final de maio, em que os valores presentes de cada operação foram recalculados sob as premissas de não inadimplência e sistema Price. Com todos os fluxos de caixa no mesmo mês, é possível calcular o valor da TIR conforme a fórmula descrita a seguir. Nesse exemplo, a TIR é igual a 15,22% ao ano.



Tabela 4 – Carteira em maio

Número da operação	Maio
1	(87,08;10%;3)
2	-
3	-
4	(121,30;30%;4)
5	(100,00;6%;6)

Formalizando essa sistemática, a TIR Contratual τ_t , para um dado mês t , pode ser obtida implicitamente³ da seguinte equação, que iguala o valor da carteira no mês t ao fluxo futuro dos pagamentos remanescentes. O valor da carteira em t é composto pelos saldos remanescentes das safras concedidas em $s \leq t$:

$$\sum_{m=1}^M \sum_{s=0}^{S_{m,t}} l_{t,t-s,m}^r = \sum_{m=1}^{M_1} \sum_{s=0}^{S_{m,t}} \sum_{p=1}^{n_{t,t-s,m}} \frac{P_{t,t-s,m}}{(1 + \tau_t)^p} + \sum_{m=M_1+1}^M \sum_{s=0}^{S_{m,t}} \left[l_{t,t-s,m}^r \left(\frac{1 + r_{t,t-s,m}}{1 + \tau_t} \right)^{n_{t,t-s,m}} \right],$$

em que:

M é o número total de modalidades e M_1 é o número de modalidades com esquema de pagamentos constantes (Price). Portanto, $M - M_1$ é o número de modalidades com amortização total no final do prazo;

$S_{m,t}$ é o número de safras da modalidade m ainda ativas em t ;

$n_{t,t',m}$ é o prazo médio ponderado remanescente em t da safra t' , $t \geq t'$, e modalidade do 3050:

$$n_{t,t',m} = n_{t',t',m} - (t - t');$$

$r_{t,t',m}$ é a taxa média ponderada da safra t' e modalidade do 3050, suposta constante para

$$t' \leq t \leq t' + n_{t,t',m} : r_{t,t',m} = r_{t',t',m}$$

$P_{t,t',m}$ é o valor da prestação das modalidades Price. Calculado a partir do valor $l_{t',t',m}$ concedido em t' para a modalidade m :

$$P_{t,t',m} = P_{t',t',m} = \frac{l_{t',t',m} r_{t',t',m}}{1 - (1 + r_{t',t',m})^{-n_{t',t',m}}}$$

O saldo remanescente contratual $l_{t,t',m}^r$ é obtido a partir dos dados originais de cada safra t' e modalidade m , do 3050:

$$l_{t,t',m}^r = l_{t',t',m} \frac{1 - (1 + r_{t',t',m})^{-n_{t,t',m}}}{1 - (1 + r_{t',t',m})^{-n_{t',t',m}}}$$

Pode-se depreender das fórmulas acima que o cálculo da TIR leva em conta os prazos dos empréstimos, de uma maneira não linear. Em contraste, a ponderação para o cálculo do ICC considera apenas os saldos correspondentes a cada taxa, sem impacto de diferentes prazos dos empréstimos.

3/ A solução dessa equação é obtida por métodos numéricos iterativos.

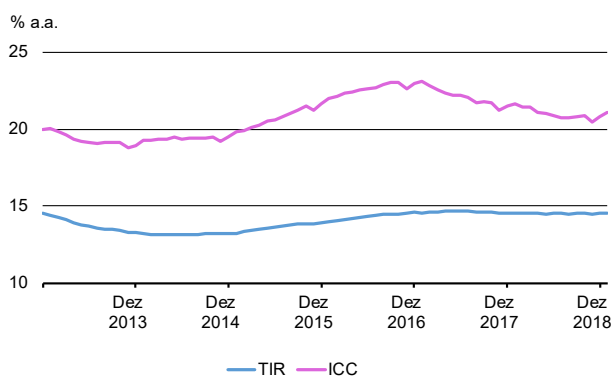


TIR Contratual do SFN

Estimou-se a TIR Contratual mensal agregada do SFN a partir dos dados do Doc. 3050 desde janeiro de 2013. A seguir, os resultados da TIR foram comparados com os dados da taxa média do ICC.

Analisando a evolução da TIR Contratual e do ICC a partir de janeiro de 2013, verifica-se que a TIR Contratual apresenta um nível sistematicamente inferior ao do ICC, além de menor volatilidade (Gráfico 1). A diferença entre os dois indicadores foi de 5,5 ponto percentual (p.p.) no início de 2013, passando para 6,0 p.p. em dezembro de 2018, quando então a TIR alcançou 14,5% e o ICC, 20,5%. Em exemplo dado no Boxe 4 – Taxa interna de retorno e Indicador de Custo de Crédito no REB de 2017, uma carteira composta de dois ativos, um com taxa baixa e prazo longo e outro com taxa alta e prazo curto, também resulta em TIR inferior ao ICC. Esse resultado decorre do fato de que a TIR leva em conta todo o fluxo do empréstimo de tal forma que modalidades com prazos mais longas e taxas mais baixas têm maior impacto na taxa agregada.⁴ Observa-se ainda que a TIR exibe maior estabilidade que o ICC. Esse resultado decorre, em parte, do fato de que o ICC reflete uma carteira sujeita a eventos inesperados, tais como renegociações e pagamentos antecipados, ao passo que a TIR Contratual supõe que os termos contratuais vigorem de fato. Além disso, como destacado acima, no cálculo da TIR, as modalidades com prazos mais longos, que tendem a apresentar taxas mais estáveis, têm maior relevância.

Gráfico 1 – Crédito total



Considerando-se os dois segmentos de tomadores, pessoas físicas (PF) e pessoas jurídicas (PJ), os Gráficos 2 e 3 ilustram que a diferença entre a TIR e o ICC é maior no segmento de PF. Isso decorre do fato de haver, para operações destinadas a pessoas físicas, maior diversidade de prazos, especialmente quando se comparam o crédito imobiliário e as modalidades de crédito rotativo, e prazo médio mais longo. Como exemplo, em dezembro de 2018, o prazo médio da concessão a PF era de 170 meses (55 meses no crédito livre e 267 meses no direcionado), enquanto para PJ a média era de 71 meses (27 e 118 meses, respectivamente). Como a TIR capta o efeito do prazo, o que não ocorre com o ICC, a distância entre as duas curvas mostra-se maior no segmento de pessoas físicas.

Na comparação entre os indicadores do crédito livre e direcionado, observa-se que, no direcionado (Gráficos 4 a 6), as curvas da TIR e do ICC são bem próximas, seja no agregado, seja segregando-se entre os tomadores. Essa aderência entre as taxas reflete a menor discrepância entre taxas e prazos das diferentes linhas de crédito (financiamentos rural, imobiliário e com recursos do BNDES). Nesse sentido, as diferentes medidas de taxas de juros médias da carteira são bastante similares.

4/ Fazendo uma aproximação de primeira ordem da equação da TIR para torná-la mais comparável ao ICC, verifica-se que operações com prazos longos e taxas relativamente baixas entram com peso maior na TIR em relação ao ICC. Por esse motivo, a TIR é menor que o ICC no Gráfico 1, por exemplo, pois há operações tais como as de crédito imobiliário que possuem prazos longos e taxas relativamente baixas e modalidades rotativas, com prazos curtos e taxas muito elevadas.



Gráfico 2 – PF total

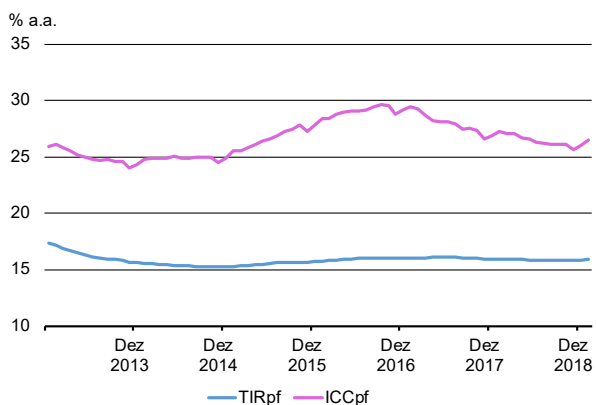


Gráfico 3 – PJ total

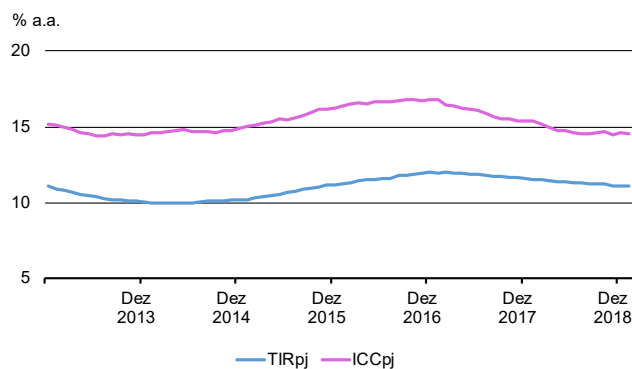


Gráfico 4 – Recursos direcionados

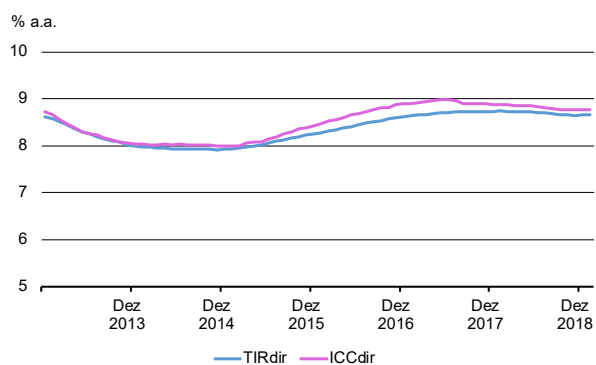


Gráfico 5 – PF direcionados

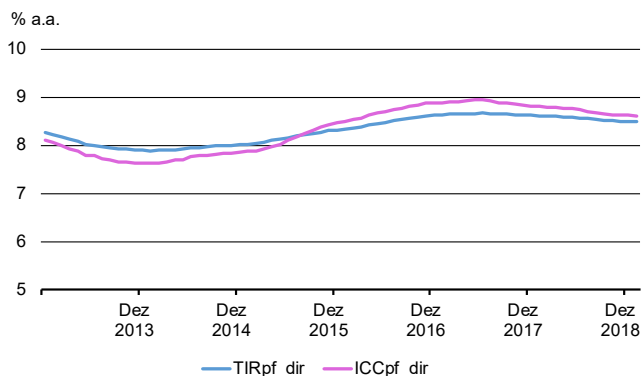
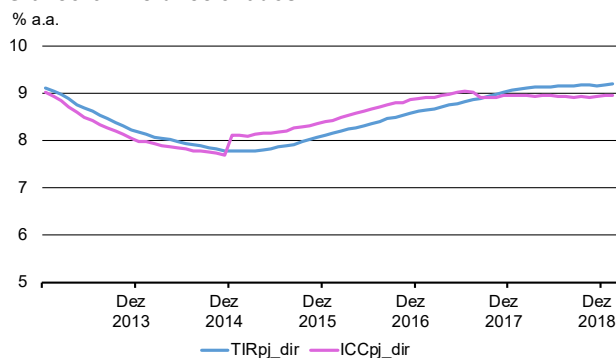


Gráfico 6 – PJ direcionados



Por outro lado, em relação às operações com recursos livres (Gráficos 7 a 9), a TIR e o ICC apresentam diferenças mais significativas, com comportamento diferenciado entre os grupos de tomadores.

A carteira livre de pessoas físicas apresenta maior diversidade de prazos e taxas entre suas modalidades, em comparação ao crédito das empresas, mesmo quando se excluem as operações rotativas⁵. Por exemplo, entre

5/ As operações rotativas são: cheque especial, cartão de crédito à vista e rotativo e conta garantida (esta última, somente na carteira de pessoas jurídicas). São operações de prazo curtíssimo (em geral, inferior a um mês) e com taxas muito elevadas, que podem distorcer a apuração das medidas agregadas de taxas de juros, embora representem apenas 8,6% da carteira de crédito (dados de dezembro de 2018).



Gráfico 7 – Recursos livres

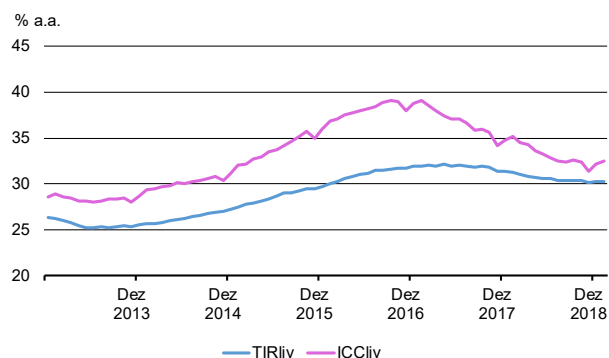


Gráfico 8 – PF livres

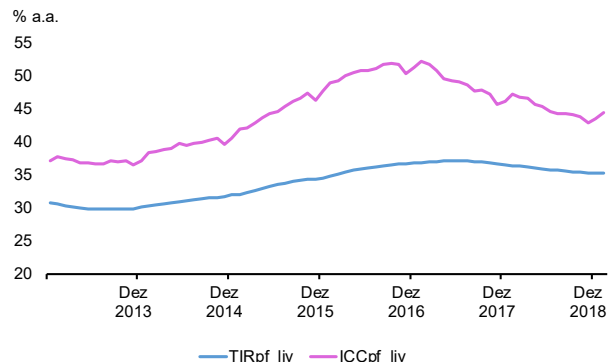
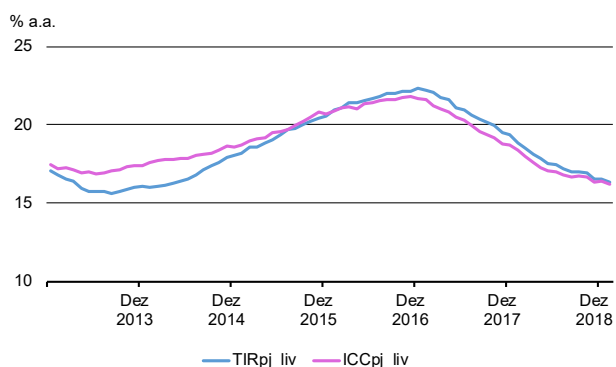


Gráfico 9 – PJ livres



as modalidades não rotativas de PF, a taxa do crédito pessoal não consignado, 107,3% a.a. em dezembro de 2018, é bem superior à média das taxas desse conjunto de modalidades (41,2% a.a.). No mesmo período, a modalidade de crédito pessoal total (60% das concessões de não rotativos PF) incluiu contratações de prazos médios de 37 meses até 75 meses (referente ao não consignado e ao consignado, respectivamente). Como resultado, no segmento de pessoas físicas, as curvas do ICC e da TIR apresentam maior distância mesmo quando se excluem os rotativos (Gráficos 10 e 11).

Gráfico 10 – PF livres sem rotativo

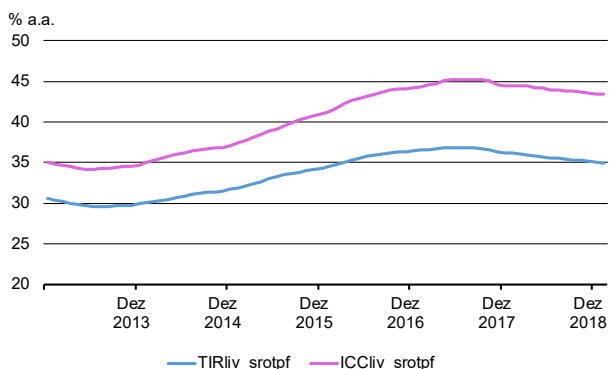
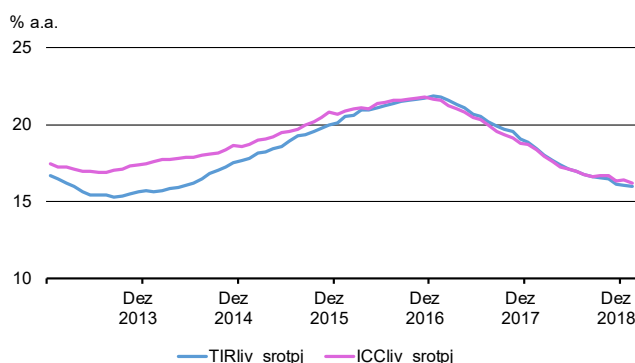


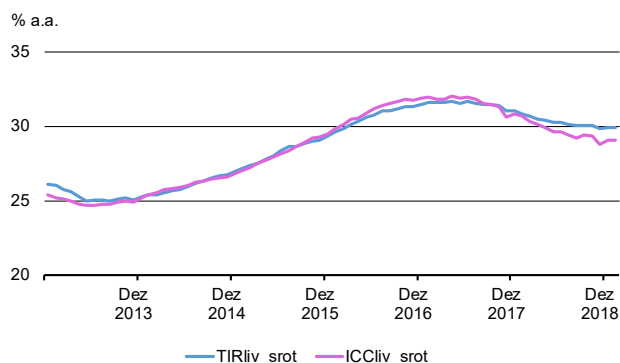
Gráfico 11 – PJ livres sem rotativo





Quando se apuram as taxas para o total das operações não rotativas (pessoas físicas e jurídicas), as curvas ficam bem aderentes (Gráfico 12), acompanhando o comportamento dos indicadores no segmento das pessoas jurídicas. De fato, predomina a característica da carteira desses tomadores, pois o montante de suas concessões não rotativas é bem superior ao de pessoas físicas⁶ (no acumulado de 2018, R\$1.029 bilhões ante R\$466 bilhões, respectivamente).

Gráfico 12 – Recursos livres sem rotativo



As carteiras de PJ apresentam um comportamento que chama atenção: a semelhança entre a TIR e o ICC nos segmentos direcionado e livre (Gráficos 6, 9 e 11) contrasta com o distanciamento das curvas para a taxa média total (Gráfico 3). Isso é explicado pelo fato de que os prazos das modalidades são mais homogêneos dentro de cada segmento e mais heterogêneos quando se agrega a carteira total. A TIR apresenta um nível médio inferior ao do ICC para o total de PJ porque as modalidades de crédito direcionado, com prazos mais longos e taxas mais baixas, pesam mais que as de taxas mais altas e prazos mais curtos, do crédito livre.

Conclusão

Este estudo apresenta uma metodologia para cálculo da TIR Contratual para a carteira de crédito agregada do SFN a partir do documento 3050. Tal métrica representa uma aproximação da TIR exata, cujo cálculo requer informações não disponíveis nas bases de dados do BCB. Para tal aproximação, supôs-se que os fluxos de pagamento sejam constantes, ou o montante seja pago somente no vencimento, dependendo da modalidade. As séries calculadas da TIR Contratual para a carteira agregada do SFN apresentam maior estabilidade ao longo do tempo, quando comparadas ao ICC. Os níveis entre esses dois indicadores se distanciam quando há maior heterogeneidade nos prazos das operações ou prazos médios mais elevados. Dessa forma, em fevereiro de 2019, a TIR Contratual para a carteira agregada apresentava um nível de retorno da ordem de 14,5%, em contraste com 21,1% para o ICC.

6/ No entanto, o nível da TIR Contratual agregada para o crédito livre não rotativo (Gráfico 12) encontra-se mais próximo do nível dessa TIR para o segmento PF (Gráfico 10) do que do nível para o segmento PJ (Gráfico 11). Isso ocorre devido a taxas de juros e prazos relativamente mais altos do segmento PF, visto que o cálculo da TIR, por envolver não linearidades nos impactos de taxas e prazos, é mais sensível a heterogeneidade nessas duas dimensões.