

## MATRIZES DE TRANSIÇÃO DE RISCO DE CRÉDITO PARA FIRMAS BRASILEIRAS: COMPARAÇÃO CRÉDITO LIVRE E DIRECIONADO

João Alberto De Negri<sup>1</sup>

Patrick Franco Alves<sup>2</sup>

Ludmilla Mattos<sup>3</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

Uma possibilidade prática na construção de matrizes de transição de risco de crédito é coletar frequências históricas para determinado horizonte de tempo em uma matriz, conforme apresentado na tabela 1. As transições apresentadas inicialmente foram construídas comparando-se o *rating* de crédito inicial e final, considerando o período de 2004 a 2017.

Observamos que 81,3% das operações classificadas como AA mantêm seu *rating* de crédito até o final do contrato (tabela 1). Entretanto, 2,8% das operações apresentam uma queda em sua classificação de risco abaixo do nível E, e 15,8% apresentam queda na classificação de risco entre os níveis A e C. Outra possibilidade de análise das transições diz respeito às firmas que iniciaram seu contrato de crédito em situação inferior ao *rating* D e conseguiram se recuperar. Entre as empresas que contrataram linhas de crédito com *rating* F, G e H, observamos que, respectivamente, 12,3%, 6,6% e 5,9% conseguiram melhorias em sua classificação de risco. Nesses casos, o acesso ao crédito pode ter ajudado a recuperar a saúde financeira da firma.

---

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea; e doutor em economia pela Universidade de Brasília (UnB). *E-mail*: <joao.denegri@ipea.gov.br>.

2. Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diset/Ipea. *E-mail*: <patrick.alves@ipea.gov.br>.

3. Pesquisadora do PNPD na Diset/Ipea. *E-mail*: <ludmilla.silva@ipea.gov.br>.

TABELA 1  
**Probabilidades de transição por categoria de ratings inicial e final**  
 (Em %)

Rating inicial	Rating de crédito final								
	AA	A	B	C	D	E	F	G	H
AA	<b>81,3</b>	7,9	5,0	3,1	0,8	0,4	0,2	0,2	1,2
A	5,1	<b>80,3</b>	6,5	4,2	1,4	0,5	0,2	0,3	1,6
B	6,0	13,0	<b>61,0</b>	11,3	3,6	1,0	0,5	0,5	3,0
C	1,2	6,2	8,3	<b>69,3</b>	6,4	1,9	1,0	0,9	4,9
D	0,8	7,5	4,8	12,6	<b>49,3</b>	5,8	2,9	2,6	13,7
E	0,5	5,0	2,5	5,4	8,4	<b>43,8</b>	6,8	4,0	23,6
F	1,5	4,6	2,9	4,3	5,5	4,3	<b>44,1</b>	5,5	27,4
G	0,4	2,6	1,1	2,5	3,7	2,1	2,5	<b>35,5</b>	49,6
H	0,2	2,8	1,1	1,7	1,8	0,8	2,7	0,6	<b>88,2</b>

Fonte: SCR/BCB.

Elaboração dos autores.

Obs.: As linhas somam 100%, e as probabilidades de piora nos ratings são obtidas pela diferença entre a diagonal e as linhas da matriz triangular superior.

Os maiores ratings de crédito (AA e A) concentram 55,4% das operações de crédito e 67,5% dos recursos, considerando o valor da carteira ativa (tabela 2). Segundo Wang *et al.* (2017), as operações já contratadas com baixos ratings de crédito são consideradas especulativas. Observamos que 2,9% das operações e 1,3% dos recursos de crédito foram direcionados para operações de crédito já contratadas com ratings abaixo de E. Posteriormente, mostramos que essas operações resultam em episódios de inadimplência com alta probabilidade.

TABELA 2  
**Distribuição dos ratings de crédito por número de operações e valor da carteira ativa**

Rating de crédito inicial	Número de operações	%	Total da carteira ativa	%
AA	6.561.486	17,4	<b>2.955.916.556.447</b>	36,4
A	14.294.221	38,0	<b>2.522.077.726.363</b>	31,1
B	6.817.316	18,1	<b>1.557.588.132.476</b>	19,2
C	7.439.127	19,8	<b>804.116.357.003</b>	9,9
D	1.442.553	3,8	<b>170.692.006.968</b>	2,1
E	355.320	0,9	<b>45.994.623.345</b>	0,6
F	182.370	0,5	<b>20.194.542.637</b>	0,2
G	80.119	0,2	<b>11.284.738.965</b>	0,1
H	482.688	1,3	<b>27.203.686.344</b>	0,3
<b>Total</b>	<b>37.655.200</b>		<b>8.115.068.370.547</b>	

Fonte: Sistema de Informações de Crédito do Banco Central do Brasil (SCR/BCB).

Elaboração dos autores.

A Resolução nº 2.682, de 22 de dezembro de 1999, estabelece que as instituições financeiras devem classificar as operações de crédito de acordo com os níveis de risco associados. Para cada *rating* de crédito, as provisões mínimas de capital são realizadas conforme apresentadas na tabela 3. A classificação original de risco de uma operação de crédito deve ser revista ao longo do ciclo de pagamento, conforme o número de dias em atraso das parcelas previstas. As operações de crédito direcionado, por possuírem maior duração, podem passar por diversos eventos de reclassificação, em comparação às operações livres.

TABELA 3  
 Provisões de crédito conforme os níveis de risco

Ratings	AA	A	B	C	D	E	F	G	H
Provisão mínima (%)	0,0	0,5	1,0	3	10	30	50	70	100
Rebaixamento (dias de atraso)			15 a 30	31 a 60	61 a 90	91 a 120	121 a 150	151 a 180	> 180

Fonte: Yanaka e Holland (2010).  
 Elaboração dos autores.

Os rebaixamentos do *rating* de crédito são efetuados sempre que houver eventos de inadimplência, conforme a tabela 3. Uma classificação AA pode ser rebaixada até a classificação H caso ocorram múltiplos atrasos nos pagamentos das parcelas, influenciando o *rating* de risco de um cliente em operações futuras. Em casos de atrasos recorrentes, o *rating* rebaixado pode ser mantido, mesmo se ao término do contrato de crédito o saldo devedor for completamente quitado, por exemplo, por meio de parcela única.

De acordo com a literatura de risco de crédito, os eventos de inadimplência ocorrem mesmo quando a instituição financeira é capaz de recuperar 100% do valor da operação de crédito inicial (Nazeran e Dwyer, 2015). Basta que ocorram atrasos superiores a sessenta dias para que os eventos de inadimplência fiquem caracterizados. Do ponto de vista da regulação bancária, os eventos de inadimplência ocasionam a necessidade de mudanças nas provisões iniciais planejadas (tabela 3), afetando a oferta de crédito de uma instituição bancária. São frágeis as argumentações de que as operações de crédito subsidiadas possuem baixa inadimplência somente porque houve recuperação dos valores concedidos. O ressarcimento de 100% do crédito concedido não exclui a possibilidade de inadimplência, nem a necessidade de aumento da provisão mínima de capital requerida.

Para analisar melhor a evolução da inadimplência entre as empresas, as frequências em que houve melhorias de classificação foram somadas à diagonal na tabela 4. Dessa forma, a frequência total permanece a mesma nas tabelas 1 e 4.

A diagonal representa o percentual de operações que terminaram com classificação igual ou melhor, enquanto a diagonal superior mostra as transições para classificações piores.

Entre 24,9% e 49,6% das operações contratadas com *rating* de créditos abaixo de D finalizam com classificações ainda piores (tabela 4). Entre as operações contratadas com classificação de risco acima de C, o percentual de queda situa-se entre 8,5% e 10%. Além disso, para as operações contratadas com *rating* mais altos, as quedas se concentram em níveis ainda próximos da classificação original. Por exemplo, entre os 18,5% de queda das operações contratadas com *rating* AA, 12,8% permaneceram e se concentraram nos *ratings* A e B.

TABELA 4

**Probabilidade de transição com tratamento diagonal, onde o triângulo superior da matriz apresenta somente as transições para *ratings* piores**  
(Em %)

Rating inicial	Rating de crédito final								
	AA	A	B	C	D	E	F	G	H
AA	<b>81,5</b>	8,0	4,9	3,0	0,8	0,4	0,2	0,2	1,2
A	-	<b>85,4</b>	6,4	4,1	1,4	0,5	0,3	0,3	1,6
B	-	-	<b>80,0</b>	10,8	3,5	1,0	0,5	0,5	3,0
C	-	-	-	<b>84,9</b>	6,3	1,8	1,0	0,9	4,9
D	-	-	-	-	<b>75,1</b>	5,7	2,8	2,5	13,4
E	-	-	-	-	-	<b>65,6</b>	6,7	3,9	23,3
F	-	-	-	-	-	-	<b>67,1</b>	5,5	27,5
G	-	-	-	-	-	-	-	<b>50,4</b>	48,5
H	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>100,0</b>

Fonte: SCR/BCB.

Elaboração dos autores.

Obs.: As linhas somam 100%. As frequências associadas às melhoras nas classificações foram somadas à diagonal. As probabilidades de piora são obtidas pela diferença entre a diagonal e as linhas da matriz triangular superior.

Quando analisamos as probabilidades de transição considerando operações de crédito livre, vemos um comportamento da matriz parecido com a matriz para todo sistema financeiro fornecedor de crédito para as empresas (tabela 1). Existem maiores transições para classificações menores ou iguais à categoria de *rating* D, com baixo percentual de recuperação nessas categorias. Para as operações classificadas na categoria de *rating* G, somente 15,3% apresentaram alguma recuperação na classificação de *rating*, enquanto 35,5% mantiveram sua classificação original, e 49,3% pioraram de classificação de *rating* (tabela 5). Esses números indicam uma alta chance de inadimplência associada ao fornecimento de crédito especulativo.

TABELA 5  
Probabilidades de transição por categoria de *ratings* inicial e final: crédito livre  
(Em %)

Rating inicial	Rating de crédito final								
	AA	A	B	C	D	E	F	G	H
AA	<b>80,9</b>	8,1	5,1	3,2	0,8	0,4	0,2	0,2	1,2
A	5,1	<b>79,9</b>	6,5	4,3	1,5	0,5	0,3	0,3	1,6
B	5,9	13,2	<b>60,1</b>	11,9	3,8	1,1	0,5	0,6	3,0
C	1,2	6,3	8,5	<b>67,9</b>	6,8	2,0	1,1	1,0	5,2
D	0,8	7,4	4,9	13,3	<b>48,7</b>	5,9	2,9	2,6	13,5
E	0,5	5,1	2,5	5,6	8,6	<b>43,3</b>	6,9	4,1	23,3
F	1,5	4,7	2,9	4,3	5,6	4,4	<b>43,7</b>	5,8	27,3
G	0,4	2,6	1,2	2,5	3,8	2,2	2,6	<b>35,5</b>	49,3
H	0,3	2,8	1,2	1,8	1,9	0,9	2,8	0,7	<b>87,6</b>

Fonte: SCR/BCB.

Elaboração dos autores.

Obs.: As linhas somam 100%, e as probabilidades de piora nos *ratings* são obtidas pela diferença entre a diagonal e as linhas da matriz triangular superior.

As matrizes de probabilidades de transição considerando operações de crédito direcionado mostram uma baixa concentração na diagonal, comparando-se com a matriz do sistema financeiro fornecedor de crédito para as empresas (tabela 1). Observamos que 29,9% das operações de crédito contratadas como A apresentaram queda na classificação de *rating*. Para as operações de crédito direcionado contratadas com *rating* B, observamos que 64,1% mantêm sua classificação original; 11% melhoraram sua classificação de *rating*; e 24,9% apresentam piora na classificação de *rating*. Os números indicam que as instituições operadoras de linhas de crédito direcionado experimentam vários episódios de inadimplência ao longo dos contratos de crédito, geralmente de menor prazo. Isso pode indicar que as instituições financeiras intermediadoras não usam os mesmos modelos de risco de crédito, quando se trata de recursos próprios ou recursos governamentais, operados como instituição intermediadora.

TABELA 6  
**Probabilidades de transição por categoria de ratings inicial e final: crédito direcionado**  
 (Em %)

Rating inicial	Rating de crédito final								
	AA	A	B	C	D	E	F	G	H
AA	<b>70,1</b>	13,1	8,7	3,1	1,0	0,5	0,3	0,3	2,9
A	11,0	<b>64,1</b>	15,6	4,2	1,8	0,6	0,3	0,2	2,1
B	11,2	15,8	<b>59,9</b>	5,8	2,2	0,8	0,4	0,4	3,5
C	1,6	6,5	13,5	<b>68,1</b>	3,1	1,1	0,7	0,5	5,0
D	3,2	11,6	12,5	15,3	<b>38,3</b>	4,1	1,7	1,6	11,7
E	2,8	12,2	12,7	9,7	8,7	<b>28,5</b>	3,1	3,5	18,9
F	1,8	7,6	8,8	9,8	6,7	4,1	<b>22,1</b>	7,4	31,7
G	1,7	5,9	6,3	5,9	5,0	2,1	2,5	<b>21,0</b>	49,6
H	2,7	21,2	9,5	5,3	3,2	0,5	0,3	0,4	<b>56,8</b>

Fonte: SCR/BCB.

Elaboração dos autores.

Obs.: As linhas somam 100%, e as probabilidades de piora nos ratings são obtidas pela diferença entre a diagonal e as linhas da matriz triangular superior.

### 1.1 Base de dados

Este texto utiliza a base de dados do SCR/BCB no período 2002-2017. Foram consideradas todas as empresas que em qualquer momento do período tinham trinta ou mais pessoas ocupadas no setor industrial e na construção civil e vinte ou mais pessoas ocupadas no segmento de comércio e serviços, segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais). O banco de dados considera informações por operação de crédito, por empresa, banco, modalidade do crédito e origem dos recursos, no mês e ano da contratação.

Para a aplicação do modelo, entretanto, os dados foram transformados de modo que as observações fossem agrupadas por operação e que cada observação tivesse um estado observado e um indicador de ordem no tempo. Para isso, foi criado um identificador único para cada operação e também a variável *TIMEX*, que varia de zero (quando o crédito é contratado) até o número de meses que a operação leva até a última classificação.

No momento da implementação, devido ao número de estados relativamente grande, o modelo se mostrou extremamente oneroso computacionalmente e por isso foi necessária uma redução no número de linhas-base. Foi realizada então uma amostragem de modo a respeitar todas as probabilidades de seleção da base original. Finalmente, a base utilizada possui 39 milhões de linhas, representando 10% de seu tamanho original e garantindo ainda graus de liberdade suficientes para estimação dos parâmetros.

## 2 MODELO DE PROPORÇÕES MULTIESTADO

Yanaka e Holland (2010) mostram que a escolha entre diferentes metodologias de modelagem das probabilidades de *default* pode afetar o capital mínimo exigido pelo regulador e os limites para absorção de perdas e prejuízos em operações de crédito.

As matrizes de transição apresentadas anteriormente e construídas utilizando frequências relativas capturam padrões de probabilidade ao longo de um horizonte de tempo específico. Devido à propriedade não markoviana das matrizes de transição de risco de crédito (Koopman, Lucas e Monteiro, 2008), não é possível fazer projeções para horizonte de tempo futuro. Obter transições de *ratings* de crédito para diferentes horizontes de tempo, considerando efeitos de variáveis explicativas relevantes, tem sido um interesse permanente dos gestores financeiros (Wang *et al.*, 2017).

Há evidências mostrando a correlação das transições de *ratings* de crédito com os ciclos econômicos e de crédito (Wang *et al.*, 2017). Os modelos multiestado permitem mensurar probabilidade de transição de *ratings* de crédito utilizando informações macroeconômicas como variáveis explicativas (Koopman, Lucas e Monteiro, 2008).

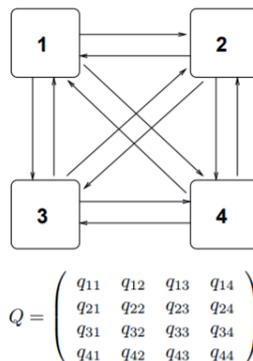
A figura 1 exemplifica possíveis transições de um modelo multiestado. São considerados quatro estados e dezesseis possíveis transições representadas pelas setas. Levando em conta o conjunto de transições  $\mathcal{S} = \{1, \dots, s\}$  e o número de eventos de transição  $N_{sk}(t)$ , as probabilidades instantâneas de transição são dadas por:

$$\lambda_{sk}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P[N_{sk}(t+\Delta t) - N_{sk}(t) > 0 | \mathcal{F}_{t-1}]}{\Delta t} \quad (1)$$

Em que  $\mathcal{F}_{t-1}$  representa o conjunto de informações disponíveis em  $t-1$ .

FIGURA 1

Representação generalizada de um modelo multiestado



Fonte: Jackson (2018).

Obs.: No exemplo, existem quatro estados e dezesseis transições possíveis.

As transições também dependem do tempo do processo  $t$ , ou seja, um conjunto de informações individuais e uma variável explicativa agregada. Utilizando a especificação de razões de chance proporcionais e condicionadas, o modelo pode ser expresso da seguinte forma:

$$\lambda_{sk}(t) = \exp[\eta_s + \gamma'_s w_k(t) + \alpha'_s \psi_k(t)] H_{sk}(t) \quad (2)$$

Em que  $w_k(t)$  é um vetor de variáveis explicativas dos indivíduos e das linhas de crédito,  $\psi_k(t)$  é um conjunto de variáveis explicativas macroeconômicas e a função  $H_{sk}(t)$  representa a função de chances de base, a qual pode ser utilizada para modelar a duração da dependência multivariada.

Supondo  $i = 1, \dots, M$  indivíduos, cada indivíduo possui uma série de tempo  $(t_{i1}, \dots, t_{in_i})$  correspondendo aos estados  $(S(t_{i1}), \dots, S(t_{in_i}))$ . Considere um modelo multiestado para um par de possíveis *ratings* de crédito, observados  $S(t_j), S(t_{j+1})$  nos tempos  $t_j, t_{j+1}$ . A contribuição para a função de verossimilhança desse par de estados é dada por:

$$L_{ij} = p_{S(t_j);S(t_{j+1})}(t_{j+1} - t_j) \quad (3)$$

Quando os tempos de transição observados correspondem aos tempos exatos da ocorrência das transições, ou seja, não há transições não observadas entre  $t_j$  e  $t_{j+1}$ , então a função de verossimilhança para o indivíduo  $i$  pode ser expressa como:

$$L_{ij} = \exp\{q_{S(t_j);S(t_{j+1})}(t_{j+1} - t_j)\} q_{S(t_j);S(t_{j+1})} \quad (4)$$

Em risco de crédito, no qual as revisões dos *ratings* ocorrem a cada mês, é razoável supor que o estado  $S(t_j)$  consta entre  $t_j$  e  $t_{j+1}$ , com o estado  $S(t_{j+1})$  sendo conhecido somente em  $t_{j+1}$ . A função de verossimilhança completa é o produto de todos os termos  $L_{ij}$  sobre todos os indivíduos e todas as possíveis transições.

Um interesse central dos modelos multiestado é a relação das transições de *ratings* com características dos indivíduos, sejam constantes ou variáveis ao longo do tempo. As transições podem ser modeladas como funções de variáveis explicativas no modelo de razões de chance proporcionais, em que os elementos  $q_{rs}$  da matriz de intensidade das transições podem ser representados por:

$$q_{rs}(z_t) = q_{rs}^{(0)} \exp\{\beta_{rs}^T(z_t)\} \quad (5)$$

Quando  $z_t$  contém variáveis explicativas dependentes do tempo. Nesse exercício, as variáveis explicativas incluídas no modelo de transição de risco de crédito foram o pessoal ocupado da empresa, a variação do produto interno bruto (PIB), o tempo de relacionamento da firma com o sistema financeiro e a origem do crédito (livre ou direcionado).

$$z_t = [PIB, POTotal, Relaciona, ORIGEM]'_t \quad (6)$$

Cabe ressaltar que Wang *et al.* (2017) não utilizam um número exagerado de variáveis explicativas. Nossa especificação difere da dos autores na inclusão da origem dos recursos (livre ou direcionada) e na utilização da taxa de juros em vez do PIB. As covariáveis não são o fator mais importante na estimação das probabilidades de transição, mas sim os *ratings* de crédito originais e o fator tempo associado às transições. Outro motivo para não incluir uma quantidade exagerada de variáveis explicativas é a dificuldade de convergência dos métodos de estimação diante de um grande número de observações.

Os *ratings* de crédito são agrupados com o objetivo de diminuir o número de transições (Wang *et al.*, 2017). Segundo Koopman, Lucas e Monteiro (2006), uma quantidade elevada de possibilidades de transições torna mais difícil a convergência do modelo de razões de chances proporcionais. Os nove *ratings* de risco de crédito do SCR implicam 54 transições possíveis. As primeiras tentativas de modelagem resultaram em dificuldades de convergência da função de verossimilhança, estimada a partir do pacote *optmin* do R. Por esse motivo, escolhemos agrupar a classificação de risco conforme a tabela 7.

TABELA 7  
**Matrizes de transição para um horizonte de um ano: crédito livre**

<i>Rating</i> inicial	AA	A	B	C	D	E	F	G	H
Classificação agrupada	5	4	-	3	-	2	-	1	-

Elaboração dos autores.

Transições de *rating* entre A e B ou entre G e H podem ser menos relevantes para gestores financeiros. No primeiro caso, a operação de crédito continua apresentando classificação satisfatória e, no último caso, as classificações G e H continuam sendo operações de capital especulativo, conforme definido em Wang *et al.* (2017). Dessa forma, decidimos estabelecer os agrupamentos de *ratings* na tabela 7 considerando os requerimentos de capital mínimos apresentados na tabela 3. A classificação AA não exige nenhuma provisão de capital, portanto escolhemos mantê-la isolada. Por exemplo, as classificações A e B, assim como G e H, apresentam requerimentos mínimos exigidos muito parecidos, sendo, portanto, agrupadas.

### 3 RESULTADOS: MATRIZ DE TRANSIÇÃO DO MODELO MULTIESTADO

Apresentamos agora os resultados das matrizes de transição estimadas pelo modelo multiestado, realizando a comparação entre as probabilidades de transições das matrizes construídas para crédito livre e direcionado. Uma vez incluídos PIB, origem do recurso e outras variáveis explicativas, pode-se construir as matrizes de transição considerando diferentes cenários. Esses resultados serão apresentados levando em conta um cenário de crescimento e decréscimo de 5% do PIB.

Também foram estimados os cenários de crescimento e decréscimo de 2,5% do PIB, que escolhemos apresentar somente no apêndice, dada a estabilidade dos resultados encontrados.

Cabe ressaltar que a medida de *duration* é muito distinta para créditos livres e direcionados. Enquanto os recursos livres possuem *duration* médio de um ano (382,97 dias), os recursos direcionados possuem *duration* médio de dois anos (779,62 dias). Algumas modalidades de crédito direcionado, por exemplo, fundos constitucionais, podem chegar a apresentar *duration* médio de cinco anos (tabela 8).

Os distintos comportamentos das matrizes de transição multiestado para contratos de crédito livre e direcionado podem ser esclarecidos pelas nuances apresentadas nas tabelas 8 e 9, contendo o *duration* e a frequência dos contratos livres e direcionados. As maiores frequências dos contratos livres (tabela 9) implicam que as empresas terão seu *rating* de crédito reavaliado mais vezes, enquanto os contratos direcionados sofrerão decréscimo somente em eventos de inadimplência.

De forma geral, os resultados das probabilidades de transição dos recursos direcionados, juntamente com sua maior duração, indicam que esses contratos experimentam mais episódios de inadimplência ao longo do seu ciclo de vida em comparação aos recursos livres. As matrizes de transição para os recursos livres, os quais possuem menor prazo de duração (tabela 9), revelam a maior precisão das análises de risco de crédito nessa modalidade. Isso se explica também pela maior frequência nas atribuições de *ratings* de crédito, pois as firmas retornam às instituições para novas operações, com maior frequência, para obter crédito nessas operações de mais curto prazo.

TABELA 8  
**Duration para recursos livres e direcionados**

Origem do recurso	Descrição	Duration
101	Não liberados	445,65
102	Repasses do exterior	318,11
199	Outros	385,14
<b>Total dos recursos livres</b>		<b>382,97</b>
201	Não liberados	687,51
202	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)	764,78
203	Agência Especial de Financiamento Industrial (Finame)	626,50
204	Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO)	1.099,21
205	Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE)	1.798,59
206	Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)	630,63
207	Fundos estaduais ou distritais	965,13

(Continua)

(Continuação)

Origem do recurso	Descrição	Duration
208	Depósitos de poupança para financiamento imobiliário	689,57
209	Amparo de recursos controlados do crédito rural	638,51
210	Repasses de organismos multilaterais no exterior	319,99
211	Outros repasses do exterior	342,99
212	Fundos ou programas especiais do governo federal	599,82
213	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS)	1.203,03
299	Outros	548,40
<b>Total dos recursos direcionados</b>		<b>779,62</b>

Fonte: SCR/BCB.

TABELA 9  
**Descrição das operações com recursos livres e direcionados: 2016 e 2017**  
(Em R\$ mil)

Origem do recurso	Descrição	2016	2017
101	Não liberados	4.282	550
102	Repasses do exterior	22.280	11.856
199	Outros	35.840.787	18.409.910
<b>Total dos recursos livres</b>		<b>35.867.349</b>	<b>18.422.316</b>
201	Não liberados	2.360	601
202	BNDES	47.204	25.590
203	Finame	31.667	13.332
204	FCO	282	571
205	FNE	-	-
206	FNO	-	-
207	Fundos estaduais ou distritais	7	8
208	Depósitos de poupança para financiamento imobiliário	331	216
209	Amparo de recursos controlados do crédito rural	8.581	4.917
210	Repasses de organismos multilaterais no exterior	-	-
211	Outros repasses do exterior	22	22
212	Fundos ou programas especiais do governo federal	7.796	4.278
213	FGTS	12	3
299	Outros	18.469	3.791
<b>Total dos recursos direcionados</b>		<b>116.731</b>	<b>53.329</b>

Fonte: SCR/BCB.

Obs.: Contém primeiro semestre de 2017.

### 3.1 Matriz de transição multiestado: crédito livre e direcionado

Considerando o modelo multiestado com PIB, origem do recurso e tamanho das firmas incluídas como variáveis explicativas das transições, observamos que as linhas de crédito com recursos livres possuem maior probabilidade de transição em direção às melhorias dos *ratings* de crédito. No horizonte de um ano, 76,2% das operações de crédito permanecem com classificação AA, não requerendo nenhuma provisão de capital econômico (tabela 10).

Para um horizonte de cinco anos, 60,3% das operações permanecem com classificação AA (tabela 10). Para os *ratings* AA, as maiores partes das transições ocorrem em direção às categorias A e B, as quais requerem entre 0,5% e 1% de provisão de capital. Essas transições representam ainda um baixo impacto na oferta de crédito das instituições financeiras. Para as operações de crédito classificadas como A e B, existem altas probabilidades de melhorias de *ratings*. Considerando um horizonte de tempo de cinco anos, 55,5% das operações iniciadas como A e B realizam transição para *rating* AA.

TABELA 10

**Matriz de transição multiestado: horizonte de um ano para crédito livre**  
(Em %)

Rating inicial	Rating de crédito final					Horizonte
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	
AA	76,2	19,1	2,6	0,7	1,5	Um ano
A e B	47,3	37,6	6,5	2,3	6,3	Um ano
C e D	26,8	26,8	8,4	4,7	33,3	Um ano
E e F	8,1	8,2	4,0	3,7	76,1	Um ano
G e H	5,0	5,3	3,0	2,6	84,1	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	63,6	22,7	3,7	1,4	8,2	Três anos
A e B	56,7	22,3	3,7	1,6	15,5	Três anos
C e D	41,0	18,7	3,8	2,0	35,5	Três anos
E e F	21,0	11,5	3,5	2,4	61,7	Três anos
G e H	17,7	10,4	3,4	2,5	66,0	Três anos
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	60,3	22,1	3,7	1,5	12,3	Cinco anos
A e B	55,5	22,1	3,8	1,6	18,1	Cinco anos
C e D	42,8	17,6	3,7	1,9	34,1	Cinco anos
E e F	26,3	12,9	2,3	2,3	55,0	Cinco anos
G e H	23,6	12,1	2,3	23,2	58,5	Cinco anos

Fonte: SCR/BCB.

Obs.: As linhas somam 100%. As probabilidades são obtidas pelo modelo multiestado (pacote estatístico MSM do R).

Conforme esperado, para horizonte de tempos maiores (cinco anos) as probabilidades de melhoria dos *ratings* de crédito aumentam em relação a horizontes de tempo mais curto (um ano). Para um horizonte de tempo de cinco anos, existe uma probabilidade de 23,1% das operações de crédito iniciadas como G e H serem elevadas para *rating* AA (tabela 11). Para um horizonte de tempo de um ano, existe uma probabilidade de 5,5% das operações de crédito iniciadas como G e H serem elevadas para *rating* AA (tabela 11). Entretanto, essa recuperação do *rating* de crédito vem acompanhada de altos custos de imobilização de capital mínimo requerido para essas operações.

Num horizonte de tempo de um ano, as operações de crédito direcionado iniciadas como AA possuem 24,8% de probabilidade de transição para *ratings* A e B (tabela 11). Estas diminuições de *ratings* possuem baixo impacto na oferta de capital, dados que requerem entre 0,5% e 1% de provisão de capital.

Considerando um horizonte de tempo de cinco anos, as probabilidades de transição para *ratings* piores passam a ser relevantes. Existe uma probabilidade de 51,3% de manutenção do *rating* de crédito AA em um horizonte de cinco anos. Para as operações de crédito classificadas como A e B, existe uma probabilidade de 13,7% de transição para *ratings* G e H em um horizonte de cinco anos (tabela 11). Esses *ratings* exigem entre 70% e 100% de mobilização de capital. Num horizonte de três anos, 11,5% dessas transições já ocorreram, implicando, pelo menos, mais dois anos imobilizando recursos equivalentes de 70% a 100% do valor da carteira ativa dessas operações.

TABELA 11  
Matriz de transição multiestado: crédito direcionado  
(Em %)

Rating inicial	Rating de crédito final					Horizonte
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	
AA	72,2	24,8	1,7	0,5	0,8	Um ano
A e B	31,7	57,8	4,6	1,6	3,9	Um ano
C e D	17,4	30,9	9,6	5,7	36,4	Um ano
E e F	7,5	13,0	4,5	4,1	71,0	Um ano
G e H	5,5	8,3	2,9	3,0	80,3	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	54,8	35,2	3,0	1,1	5,9	Três anos
A e B	45,7	37,8	3,6	1,5	11,5	Três anos
C e D	31,3	28,0	3,5	2,1	35,2	Três anos
E e F	20,1	20,1	3,3	2,5	53,9	Três anos
G e H	17,5	18,1	3,3	2,6	58,5	Três anos

(Continua)

(Continuação)

Rating inicial	Rating de crédito final					
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	51,3	35,5	3,2	1,2	0,9	Cinco anos
A e B	46,3	35,2	3,4	1,4	13,7	Cinco anos
C e D	34,5	28,3	3,4	1,9	31,9	Cinco anos
E e F	25,3	22,8	3,3	2,3	46,3	Cinco anos
G e H	23,1	21,5	3,3	2,4	49,7	Cinco anos

Fonte: SCR/BCB.

Obs.: As linhas somam 100%. As probabilidades são obtidas pelo modelo multiestado (pacote MSM do R).

Para as linhas de crédito operadas com recursos direcionados, existe alguma concentração das probabilidades de transição na diagonal da matriz, porém em menor grau que entre as operações com recursos livres. Em um horizonte de um ano, vemos que 72,2% das operações de crédito permanecem com classificação AA, não requerendo nenhuma provisão de capital econômico. Para um horizonte de cinco anos, 51,3% das operações permanecem com classificação AA.

Para as operações de crédito iniciadas com classificação G e H, observamos uma grande concentração de melhorias de *ratings* em direção aos *ratings* AA e A e B. Uma operação de crédito direcionado iniciada com *rating* G e H apresenta 23,1% de probabilidade de transição para os *ratings* AA, e probabilidade de 21,5% de transição para os *ratings* A e B. Essas evidências podem indicar que as linhas de crédito direcionadas ajudam na recuperação financeira das empresas envolvidas.

### 3.2 Matriz de transição multiestado: expansão e contração do PIB

Mesmos clientes contratados com altos *ratings* de crédito podem se tornar inadimplentes diante do agravamento persistente de crises macroeconômicas. No entanto, durante ciclos persistentes de crescimento econômico, o excesso de otimismo pode levar instituições financeiras e clientes a celebrar contratos de financiamento equivocados, causando um agravamento de *ratings* de crédito mesmo diante de cenários de crescimento econômico.

Como já visto, existem diferenças consideráveis entre as possíveis transições diante de cenários de agravamento e crescimento econômico, levando em conta as linhas de crédito livre e direcionado. Os resultados mostram que as linhas de crédito livre apresentam menores transições em relação às linhas de crédito direcionado. Mesmo diante de agravamentos econômicos, as linhas de crédito livre apresentam melhor recuperação de *ratings* que as linhas de crédito direcionado.

TABELA 12

Matriz de transição multiestado: crédito livre para crescimento de 5% do PIB  
(Em %)

Rating inicial	Rating de crédito final					
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	76,3	19,7	2,2	0,6	1,2	Um ano
A e B	43,9	42,9	5,9	2,7	5,3	Um ano
C e D	23,8	27,7	8,5	5,2	34,7	Um ano
E e F	8,2	7,7	3,7	4,0	76,4	Um ano
G e H	5,7	4,7	2,7	2,9	83,9	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	63,1	24,8	3,3	1,3	7,5	Três anos
A e B	55,8	24,9	3,6	1,6	14,1	Três anos
C e D	39,1	18,9	3,5	2,1	36,5	Três anos
E e F	20,8	11,6	3,2	2,6	61,8	Três anos
G e H	18,0	1,0	3,1	2,7	65,9	Três anos
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	60,0	24,3	3,4	1,4	10,9	Cinco anos
A e B	55,2	23,3	3,4	1,5	16,5	Cinco anos
C e D	41,4	18,7	3,3	2,0	34,6	Cinco anos
E e F	26,2	13,3	3,2	2,4	54,9	Cinco anos
G e H	23,7	12,4	3,2	2,5	58,2	Cinco anos

Fonte: SCR/BCB.

Obs.: As linhas somam 100%. As probabilidades são obtidas pelo modelo multiestado (pacote MSM do R).

Em um cenário de crescimento de 5% do PIB, observamos que as recuperações de *ratings*, no caso do crédito direcionado, ocorrem em direção a *ratings* A e B (tabela 13). Para as linhas de crédito livre, as recuperações de *rating* ocorrem em direção aos *ratings* AA (tabela 12). Considerando os *ratings* iniciados como G e H, num cenário de cinco anos, existe uma probabilidade de 23,7% de recuperações das linhas de crédito livre em direção aos *ratings* AA. Para os recursos livres, existe também uma probabilidade de 12,4% de recuperação em direção aos *ratings* A e B (tabela 12). Para as linhas de crédito direcionado num cenário de cinco anos existe uma probabilidade de 21% de recuperações em direção aos *ratings* AA e 19,0% das recuperações em direção aos *ratings* A e B (tabela 13).

Para as linhas de crédito livre, considerando um horizonte de tempo de cinco anos, são esperadas probabilidades significativas de melhorias dos *ratings* G e H, dada a característica de curto prazo das operações livres (tabela 8). Contudo, para as linhas de crédito com recursos direcionados, geralmente voltados para projetos de longo prazo, espera-se que existam maiores probabilidades de

melhorias de *ratings*, advindos da consolidação dos lucros oriundos dos projetos de investimento de longo prazo.

TABELA 13

**Matriz de transição multiestado: crédito direcionado com crescimento de 5% do PIB (Em %)**

Rating inicial	Rating de crédito final					
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	72,8	24,3	1,7	0,4	0,9	Um ano
A e B	33,4	55,5	5,2	1,6	4,4	Um ano
C e D	18,2	33,8	8,6	4,6	34,7	Um ano
E e F	7,1	12,7	3,7	3,3	73,1	Um ano
G e H	4,7	7,5	2,1	2,5	83,3	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	56,1	33,8	3,1	1,0	6,1	Três anos
A e B	47,1	35,8	3,5	1,3	12,3	Três anos
C e D	32,8	27,3	3,2	1,8	35,0	Três anos
E e F	19,1	18,2	2,7	2,1	57,8	Três anos
G e H	15,8	16,0	2,6	2,2	63,4	Três anos
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	52,6	33,9	3,1	1,1	9,2	Cinco anos
A e B	47,5	33,3	3,2	1,3	14,7	Cinco anos
C e D	35,6	27,0	3,0	1,6	32,7	Cinco anos
E e F	24,0	20,6	2,8	2,0	50,7	Cinco anos
G e H	21,1	19,0	2,7	2,1	55,1	Cinco anos

Fonte: SCR/BCB.

Obs.: As linhas somam 100%. As probabilidades são obtidas pelo modelo multiestado (pacote MSM do R).

Para as operações livres, observamos algumas probabilidades de piora dos *ratings* de crédito, mesmo no cenário de crescimento de 5% do PIB. Essas probabilidades de piora de *ratings* podem ser explicadas pelo aumento do apetite ao risco das instituições financeiras e empresas em cenários mais otimistas (Crickette *et al.*, 2012; Kaplin *et al.*, 2017). Uma maior propensão ao risco pode ocasionar decisões de investimento em projetos equivocados, resultando em agravamento dos *ratings* de crédito.

Para as operações direcionadas, as transições para *ratings* de crédito piores em cenários de decréscimo do PIB explicam-se pelas políticas anticíclicas adotadas pelos governos recentes. As operações de crédito direcionado têm sido utilizadas para contrabalançar efeitos de agravamento de crises econômicas, estimular o investimento empresarial em tempos de crise e evitar o desemprego. No entanto, o

que se observa para o cenário de decrescimento de 5% do PIB é uma deterioração progressiva dos *ratings* de crédito direcionado (tabela 15).

TABELA 14  
Matriz de transição multiestado: crédito livre com contração de 5% do PIB  
(Em %)

Rating inicial	Rating de crédito final					
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	74,9	20,7	2,5	0,6	1,2	Um ano
A e B	43,0	43,4	6,4	2,0	5,2	Um ano
C e D	24,4	29,1	9,3	4,9	32,4	Um ano
E e F	8,6	8,1	4,1	3,8	75,4	Um ano
G e H	5,9	5,1	3,0	2,8	83,2	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	61,3	26,0	3,8	1,3	7,7	Três anos
A e B	54,4	26,0	4,1	1,5	13,9	Três anos
C e D	39,5	20,3	3,9	2,0	34,3	Três anos
E e F	21,4	12,6	3,6	2,5	60,0	Três anos
G e H	18,5	11,3	3,5	2,6	64,1	Três anos
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	58,2	25,5	3,8	1,4	11,1	Cinco anos
A e B	53,8	24,4	3,9	1,5	16,4	Cinco anos
C e D	41,7	20,1	3,8	1,9	32,6	Cinco anos
E e F	26,8	14,4	3,6	2,3	52,9	Cinco anos
G e H	24,4	13,5	3,6	2,4	56,2	Cinco anos

Fonte: SCR/BCB.

Obs.: As linhas somam 100%. As probabilidades são obtidas pelo modelo multiestado (pacote MSM do R).

Em cenários de contração do PIB, considerando um horizonte de tempo de um ano, as probabilidades de transição para *ratings* piores são muito baixas nas operações direcionadas. Existe uma probabilidade de 4,8% das operações de crédito G e H progredirem para *ratings* AA (tabela 15). Nas operações de crédito livre no cenário de decrescimento de 5% do PIB em um ano, 5,9% das operações G e H progredirem para *ratings* AA.

Considerando um horizonte de tempo de cinco anos, as probabilidades de melhoria de *ratings* para as operações direcionadas são menores que nas operações livres. Existe uma probabilidade de 21,3% das operações de crédito direcionado G e H progredirem para *ratings* AA (tabela 15). Nas operações de crédito livre em cinco anos, 24,4% das operações G e H progredirem para *ratings* AA.

As probabilidades de manutenção dos *ratings* de crédito originais também são maiores para as linhas de crédito livre. Num cenário de decrescimento do PIB, 58,2% das operações livres contratadas como AA mantêm seu *rating* de crédito original. Existe uma probabilidade de 25,5% de manutenção dessas transições para *ratings* piores em A e B (tabela 14). Para as operações direcionadas, 50,7% mantêm-se nos *ratings* originais, sendo de 35% a probabilidade de essas pioras de *ratings* ocorrerem em direção aos *ratings* A e B (tabela 15).

TABELA 15

**Matriz de transição multiestado: crédito direcionado com contração de 5% do PIB (Em %)**

Rating inicial	Rating de crédito final					Horizonte
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	
AA	71,3	25,5	1,9	0,4	0,8	Um ano
A e B	32,6	55,8	5,7	1,6	4,3	Um ano
C e D	18,6	35,2	9,3	4,4	32,5	Um ano
E e F	7,3	13,1	4,0	3,2	72,4	Um ano
G e H	4,8	7,8	2,3	2,4	82,7	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	54,1	35,2	3,4	1,0	6,3	Três anos
A e B	45,7	36,9	3,9	1,3	12,3	Três anos
C e D	32,9	28,8	3,6	1,7	33,1	Três anos
E e F	19,2	19,2	3,1	2,0	56,5	Três anos
G e H	16,0	16,8	2,9	2,1	62,1	Três anos
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	50,7	35,2	3,5	1,1	9,4	Cinco anos
A e B	46,0	34,5	3,6	1,3	14,6	Cinco anos
C e D	35,5	28,6	3,4	1,6	31,0	Cinco anos
E e F	24,0	21,7	3,1	1,9	49,2	Cinco anos
G e H	21,3	20,0	3,1	2,0	53,7	Cinco anos

Fonte: SCR/BCB.

Obs.: As linhas somam 100%. As probabilidades são obtidas pelo modelo multiestado (pacote MSM do R).

Conforme os resultados do cenário de um ano com decrescimento do PIB, as operações de crédito direcionado também apresentam maiores probabilidades de piora dos *ratings* de crédito em relação às operações livres. Somente 29,7% das operações de crédito direcionado contratadas como AA não mantêm seu *rating* original (tabela 15). Apesar da existência de consideráveis probabilidades de melhoras nos *ratings* contratados como G e H, as necessidades de requerimento de capital tornam tais operações altamente custosas para as instituições financeiras

envolvidas. São altamente custosas para as instituições financeiras governamentais as operações de crédito para *ratings* G e H, mesmo que venham a apresentar recuperação de *ratings* em cinco anos.

#### 4 CONCLUSÃO

As matrizes de transição de risco de crédito dos créditos livre e direcionado apresentam comportamento relativamente bem distinto. As matrizes de transição do crédito livre têm maior estabilidade, sendo mais independentes dos ciclos econômicos, o que corrobora as evidências apontadas por Beygi *et al.* (2018) explicadas ao longo do texto pela menor duração dessas linhas de crédito em comparação ao crédito direcionado. Para as operações livres, as transições para *ratings* de crédito piores em cenários de crescimento do PIB explicam-se também pelo apetite por risco das instituições financeiras e empresas em cenários otimistas.

Para recursos direcionados, as matrizes de transição de curto para longo prazo apresentam menor probabilidade de manutenção da classificação original. Observamos maior probabilidade de transição em direção à melhoria nos *ratings* e, ao mesmo tempo, maior probabilidade de piora de *ratings* que já haviam sido contratados com classificação baixa. Isso indica que, por um lado, o crédito direcionado está ajudando na recuperação financeira das empresas; por outro lado, indica uma maior fragilidade dos modelos de classificação de risco utilizados na atribuição de *ratings* para crédito direcionado. As operações de linhas de crédito classificadas originalmente como G e H, ainda que apresentem como resultado alguma melhoria de *rating*, são altamente custosas para instituições financeiras governamentais em termos de requerimentos de capital mínimo. Além disso, diante de cenários de estagnação econômica existe uma considerável probabilidade de piora nos *ratings* das operações que já haviam sido classificadas com *ratings* baixos. Isso demonstra a fragilidade e temporalidade das políticas anticíclicas na recuperação da capacidade de investimento. Tais operações já iniciam com altos requerimentos de capital e deverão durar entre dois e três anos a mais que as operações livres.

#### REFERÊNCIAS

- BEYGI, S. *et al.* Features of a lifetime PD model: evidence from public, private, and rated firms. **Moody's Analytics**, 2018.
- CRICKETTE, G. *et al.* **Exploring risk appetite and risk tolerance**. New York: RIMS, 2012. (RIMS Executive Report).
- JACKSON, C. **Multi-state modelling with R: the MSM package**. Cambridge, United Kingdom: MRC Biostatistics Unit, 2018.

KAPLIN, A. *et al.* Quantifying risk appetite in limit setting. **Moody's Analytics**, 2017.

KOOPMAN, S. J.; LUCAS, A.; MONTEIRO, A. **The multi-state latent factor intensity model for credit rating transitions**. [s.l.]: [s.n.], 2006. (Working paper).

\_\_\_\_\_. The multi-state latent factor intensity model for credit rating transitions. **Journal of Econometrics**, v. 142, n. 1, p. 399-424, 2008.

NAZERAN, P.; DWYER, D. Credit risk modeling of public firms: EDF9. **Moody's Analytics**, 2015.

WANG, Y. *et al.* Credit transition model 2017 update: methodology and performance review. **Moody's Analytics**, 2017.

YANAKA, G.; HOLLAND, M. Basileia II e exigência de capital para risco de crédito dos bancos no Brasil. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 8, n. 2, p. 167-195, 2010.

APÊNDICE

**MATRIZES DE TRANSIÇÃO MULTIESTADO PARA CENÁRIOS DE 2,5% DE  
CRESCIMENTO E DECRESCIMENTO DO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)**

TABELA A.1

**Matriz de transição multiestado: crédito livre com crescimento de 2,5% do PIB  
(Em %)**

Rating inicial	Rating de crédito final					
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	75,9	20,0	2,3	0,6	1,2	Um ano
A e B	43,7	43,0	6,0	2,1	5,3	Um ano
C e D	24,0	28,1	8,7	5,1	34,1	Um ano
E e F	8,3	7,8	3,8	4,0	76,1	Um ano
G e H	5,8	4,8	2,8	2,9	83,8	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	62,7	25,1	3,4	1,3	7,6	Três anos
A e B	55,5	25,2	3,7	1,6	14,1	Três anos
C e D	39,2	19,3	3,6	2,0	35,9	Três anos
E e F	21,0	11,8	3,3	2,6	61,4	Três anos
G e H	18,1	10,6	3,2	2,6	65,4	Três anos
Rating inicial	118,1	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	59,5	24,6	3,5	1,4	11,0	Cinco anos
A e B	54,8	23,6	3,5	1,5	16,5	Cinco anos
C e D	41,5	19,0	3,4	1,9	34,1	Cinco anos
E e F	26,3	13,6	3,3	2,4	54,4	Cinco anos
G e H	23,9	12,7	3,3	2,5	57,7	Cinco anos

Fonte: Sistema de Informações de Crédito do Banco Central do Brasil (SCR/BCB).  
Elaboração dos autores.

TABELA A.2  
**Matriz de transição multiestado: crédito livre com contração de 2,5% do PIB**  
 (Em %)

Rating inicial	Rating de crédito final					Horizonte
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	
AA	75,3	20,5	2,4	0,6	1,2	Um ano
A e B	43,2	43,2	6,3	2,0	5,2	Um ano
C e D	24,2	28,8	9,1	5,0	33,0	Um ano
E e F	8,5	8,0	4,0	3,9	75,7	Um ano
G e H	5,9	5,0	3,0	2,8	83,4	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	61,8	25,7	3,7	1,3	7,6	Três anos
A e B	54,8	25,7	4,0	1,5	14,0	Três anos
C e D	39,4	20,0	3,8	2,0	34,8	Três anos
E e F	21,3	12,3	3,5	2,5	60,5	Três anos
G e H	18,4	11,1	3,4	2,6	64,6	Três anos
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	58,6	25,2	3,7	1,4	11,1	Cinco anos
A e B	54,1	24,2	3,8	1,5	16,4	Cinco anos
C e D	41,7	19,7	3,7	1,9	33,1	Cinco anos
E e F	26,6	14,1	3,5	2,3	53,4	Cinco anos
G e H	24,2	13,2	3,5	2,4	56,7	Cinco anos

Fonte: SCR/BCB.  
 Elaboração dos autores.

TABELA A.3

**Matriz de transição multiestado: crédito direcionado com crescimento de 2,5% do PIB  
 (Em %)**

Rating inicial	Rating de crédito final					
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	72,4	24,6	1,7	0,4	0,8	Um ano
A e B	33,2	55,6	5,3	1,6	4,3	Um ano
C e D	18,3	34,2	8,8	4,6	34,2	Um ano
E e F	7,2	12,8	3,8	3,3	72,9	Um ano
G e H	4,7	7,5	2,1	2,4	83,1	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	55,6	34,2	3,1	1,0	6,1	Três anos
A e B	46,7	36,1	3,6	1,3	12,3	Três anos
C e D	32,8	27,7	3,3	1,7	34,6	Três anos
E e F	19,1	18,5	2,8	2,1	57,5	Três anos
G e H	15,8	16,2	2,7	2,2	63,1	Três anos
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	52,1	34,3	3,2	1,1	9,3	Cinco anos
A e B	47,1	33,6	3,3	1,3	14,7	Cinco anos
C e D	35,6	27,4	3,1	1,6	32,3	Cinco anos
E e F	24,0	20,8	2,9	2,0	50,3	Cinco anos
G e H	21,2	19,2	2,8	2,1	54,7	Cinco anos

Fonte: SCR/BCB.  
 Elaboração dos autores.

TABELA A.4

**Matriz de transição multiestado: crédito direcionado com contração de 2,5% do PIB (Em %)**

Rating inicial	Rating de crédito final					
	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	71,7	25,2	1,9	0,4	0,8	Um ano
A e B	32,8	55,7	5,5	1,6	4,3	Um ano
C e D	18,5	34,9	9,2	4,4	33,1	Um ano
E e F	7,3	13,0	3,9	3,3	72,5	Um ano
G e H	4,8	7,7	2,3	2,4	82,9	Um ano
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	54,6	34,9	3,3	1,0	6,2	Três anos
A e B	46,0	36,6	3,8	1,3	12,3	Três anos
C e D	32,8	28,5	3,5	1,7	33,6	Três anos
E e F	19,2	19,0	3,0	2,1	56,8	Três anos
G e H	15,9	16,6	2,9	2,2	62,5	Três anos
Rating inicial	AA	A e B	C e D	E e F	G e H	Horizonte
AA	51,2	34,9	3,4	1,1	9,4	Cinco anos
A e B	46,3	34,2	3,5	1,3	14,6	Cinco anos
C e D	35,5	28,2	3,3	1,6	31,4	Cinco anos
E e F	24,0	21,4	3,1	1,9	49,6	Cinco anos
G e H	21,2	19,7	3,0	2,0	54,0	Cinco anos

Fonte: SCR/BCB.

Elaboração dos autores.