



Risco de portfólio para carteiras de crédito educativo, com uso de modelo de perdas esperadas

Paulo Malheiros da Franca Júnior

Bacharel em Ciências Contábeis (UnB) e Pós-graduado em Auditoria Financeira (ISC/TCU)

JOSÉ ALVES DANTAS

Doutor em Ciências Contábeis. Professor da Universidade de Brasília (UnB), no Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais (CCA) e Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis (PPGCont/UnB)

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo desenvolver um modelo de mensuração de risco de portfólio de crédito direcionado ao Fundo de Financiamento Estudantil (Fies), utilizando as premissas de um modelo de perdas esperadas, em linha com o que prevê a IFRS 9 e IPSAS 29, com previsão de vigência na contabilidade do setor público brasileiro a partir de 2022. Apesar do histórico de elevados índices de inadimplência no âmbito do aludido programa, o primeiro modelo de risco de portfólio a dispor sobre critérios para caracterização de default, risco de crédito e provisionamento para perdas referentes aos financiamentos estudantis concedidos pelo governo federal surgiu somente em setembro de 2018 e adota regras do modelo de provisionamento conhecido por perda incorrida. Os resultados dos testes empíricos com o modelo proposto revelaram que a provisão para risco de crédito foi 74% superior ao valor provisionado utilizando a metodologia de cálculo atualmente adotada pela União. Essas evidências empíricas indicam o impacto que a adoção dessa nova base normativa pode representar para o setor público brasileiro.

Palavras-chave: Crédito educativo. Fies. Risco de crédito. Inadimplência. Default. Perda esperada.

1. INTRODUÇÃO

O Fies é uma modalidade de crédito educativo destinado à concessão de financiamento a estudantes de cursos superiores não gratuitos e que possuam avaliação positiva nos processos conduzidos pelo Ministério da Educação (Brasil, 2001).

Uma política de crédito educativo consiste em o governo colocar um valor a disposição de estudantes que não tenham condições financeiras de arcar com os custos de



matrícula e mensalidades de cursos em instituições privadas de ensino superior, mediante compromisso do aluno em ressarcir o governo com seu salário futuro (RESENDE, 2018).

Por estar intimamente relacionado à operacionalização de uma política de crédito educativo, o risco de crédito – definido por Brito (2005) como a possibilidade de o patrimônio cedido não retornar de maneira integral ao credor, em razão do tomador não cumprir com todas as obrigações anteriormente pactuadas – exerce influência significativa sobre a sustentabilidade financeira do Fies.

Queiroz (2018), lembra que o Fies foi concebido a partir da reformulação do Programa de Crédito Educativo (também chamado de Creduc), vigente no período de 1975-1999, e que foi desconstituído, principalmente, em razão da elevada inadimplência dos alunos. Nessa seara, Novaes (2017) destaca que o índice de inadimplência do Creduc foi de aproximadamente 84% para os cerca de 200 mil contratos ainda ativos em 2003, o que inviabilizou a continuidade do programa.

Considerando apenas os contratos do Fies celebrados a partir de janeiro de 2010, 52,5% dos ajustes possuíam algum tipo de atraso no pagamento em 31/12/2017, sendo que os contratos com atrasos superiores a 360 dias – atraso médio de 971,7 dias – representavam um saldo devedor de pouco mais de R\$ 6,1 bilhões, aproximadamente 7,5% do saldo devedor da carteira em dezembro de 2017 (BRASIL, 2018).

A despeito de o sistema de crédito educativo existir no Brasil desde a década de 1970, e não obstante o grave histórico de inadimplência nesse sistema creditício, o primeiro normativo a dispor sobre provisionamento para perdas no âmbito do Fies surgiu apenas em setembro de 2018 e adota regras do modelo de provisionamento conhecido por perda incorrida.

A recente normatização sobre o tema sugere que as técnicas de gestão de risco de crédito do Fies ainda são incipientes na administração pública federal. Ainda assim, em razão do processo de convergência às normas internacionais de contabilidade aplicadas ao setor público, há previsão de que a partir de 2022 a União adote modelo de provisionamento de perdas de crédito levando em consideração regras do modelo de perda esperada.

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo desenvolver um modelo de mensuração de risco de portfólio de crédito direcionado ao Fies levando em consideração as características de um modelo de perda esperada. Para o alcance desse objetivo, é proposto um modelo que visa avaliar a chance de estudantes beneficiários do Fies tornarem-se inadimplentes para o período de 12 meses, em função de determinadas características qualitativas dos tomadores de crédito.

A limitação encontrada neste estudo diz respeito ao fato de não se ter conseguido obter informações individualizadas relativas à taxa de recuperação do crédito em caso de



inadimplência. Assim, para o cálculo da estimativa de perda de cada contrato utilizou-se a média da taxa de recuperação de crédito do portfólio do Fies dos anos de 2010 a 2018, que foi de 7,61%.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FUNDO DE FINANCIAMENTO ESTUDANTIL (FIES)

A participação do setor público no ensino superior foi majoritária até o final da década de 1960, tendo como auge o período de 1963-1964, quando 62% do total de matrículas do segmento educacional ocorreram em instituições públicas (CARVALHO, 2002). Segundo Resende (2018), em 1970 a participação do setor privado no ensino superior já representava 50,5% do total de matrículas no Brasil. Esse percentual foi aumentando década após década, chegando a 73,2% em 2010 (RESENDE, 2018) e a 75,3% no ano de 2017, conforme aponta o mais recente Censo da Educação Superior (INEP, 2018).

A partir do momento que o ensino superior privado é predominante no país, uma das principais medidas adotadas pelo governo para garantir o acesso da população a essa modalidade de ensino passa a ser a concessão de crédito educativo, conforme ocorre no âmbito do Fies.

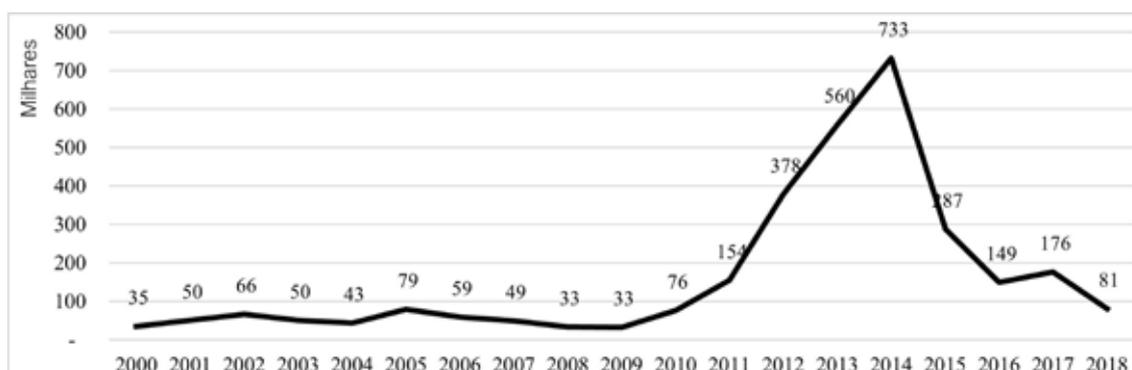
Entre os anos de 2000 e 2018, aproximadamente 200 normativos dispuseram sobre o Fies, o que demonstra a dificuldade que o governo tem para gerir de maneira estável o programa. Com frequência foram alterados os períodos de carência e amortização das dívidas, os juros incidentes sobre o saldo devedor, a exigência ou não de seguros prestamistas e contra invalidez e os agentes financeiros e operadores do programa (CARVALHO, 2011; QUEIROZ, 2018; RESENDE, 2018).

Segundo Queiroz (2018), no período entre 2000 e 2009, o governo federal teve por objetivo viabilizar a dimensão econômica do Fies, o qual expandiu de forma controlada, sendo possível observar, inclusive, redução do número de novos financiamentos concedidos em 2008 e 2009 quando comparado com os anos iniciais do programa (QUEIROZ, 2018; RESENDE 2018).

Por outro lado, o período de 2010 a 2014 é chamado por Resende (2018) como “flexibilização excessiva”, em virtude do afrouxamento das regras de concessão do financiamento, a exemplo da revogação da exigência de cursos prioritários; da criação do Fundo de Garantia de Operações de Crédito Educativo (Fgeduc), uma alternativa em que o governo passou a funcionar como fiador do aluno; da ausência de exigência de seguro contra morte ou invalidez; redução dos juros; alargamento do prazo de amortização e triplicação do período de carência (RESENDE, 2018; QUEIROZ, 2018). Os efeitos dessa flexibilização podem ser visualizados no Gráfico 1.



Gráfico 1: Novos contratos do Fies por ano (2000-2018)



Fonte: Queiroz (2018); ABMES (2018), Relatórios de Gestão do Fies dos anos de 2016 e 2017.

Em relação ao período 2010-2014, embora tenha sido caracterizado pela elevada ampliação do número de novas matrículas no Fies, do ponto de vista econômico trouxe consequências preocupantes para as finanças da União, resultando em uma série de alterações normativas nos anos seguintes que visaram evitar novo colapso do sistema de crédito educativo no país e foram provocadas, em grande parte, pelas deliberações constantes no Acórdão nº 3.001/2016 – TCU – Plenário.

Dentre as mudanças legais, destaca-se a publicação da Resolução MEC/FNDE/CG-Fies nº 27, de 10 de setembro de 2018, que estabeleceu critérios para caracterização da inadimplência, risco de crédito e ajuste para perdas estimadas no âmbito do Fies.

2.2 MENSURAÇÃO DE RISCO DE CRÉDITO

2.2.1 RISCO DE CRÉDITO E A CONTA DE AJUSTE PARA PERDAS ESTIMADAS

Segundo o Manual Siafi (STN, 2017), a conta Ajuste para Perdas Estimadas com créditos a receber reflete a possibilidade de que parte dos valores do ativo da União possam não gerar os benefícios econômicos esperados, em razão da inadimplência de terceiros.

O conceito de ajuste para perdas estimadas utilizado pelo governo federal está intimamente ligado ao que a literatura conceitua como risco de crédito, que, de acordo com Stolf (2008), pode ser entendido como a possibilidade de não se receber um valor concedido a terceiros na data inicialmente acordada entre as partes.

Bessis (1998, apud Brito, 2005) associa o risco de crédito à possibilidade de o concedente vir a ter uma perda financeira em decorrência da inadimplência do tomador (evento de *default*) ou devido à deterioração da sua qualidade de crédito.

Bruto (2005) ressalta que há diversas situações que podem caracterizar um evento de *default* ou evento de inadimplência. Um exemplo de evento de *default* é o atraso no pagamento



de uma obrigação financeira assumida pelo estudante ao contratar o Fies. Por sua vez, um exemplo de deterioração na qualidade do crédito pode ocorrer nos casos em que os egressos do Fies não conseguem se inserir no mercado de trabalho ou, mesmo empregados, recebem uma remuneração insuficiente para cobrir seus gastos básicos com alimentação, transporte e moradia e ainda pagar o saldo devedor do financiamento tomado. O autor ensina que a deterioração na qualidade do crédito do aluno não resulta em uma perda imediata para o governo, mas sim no incremento da probabilidade de que um evento de *default* venha a ocorrer. Embora possa haver alguma diferença entre os conceitos de *default* e inadimplência, neste trabalho estes termos são utilizados com o mesmo sentido.

Stolf (2008) destaca que como a concessão de crédito a terceiros é a principal atividade para a maioria dos bancos, o risco de crédito se torna o risco mais comum enfrentado pelas instituições financeiras. Nesse sentido, considerando que no âmbito do Fies a concessão do crédito educativo é a atividade básica do programa, é razoável presumir que o risco de crédito também é o risco mais comum enfrentado pelo governo nesse tipo de política pública.

Associado ao risco de crédito, o provisionamento de perdas decorrentes da inadimplência se torna essencial para os governos que adotam as políticas de concessão de crédito educativo apresentem informações mais fidedignas sobre sua situação patrimonial (DANTAS; et al., 2017).

No mesmo sentido, o Manual Siafi dispõe que para a apresentação da real situação patrimonial, é necessário que o reconhecimento de recebíveis seja acompanhado da constituição do respectivo ajuste para perdas estimadas quando os valores a receber apresentem significativa probabilidade de não realização, permitindo assim a quantificação fiel dos recursos controlados pela entidade (STN, 2017).

2.2.2 MODELOS DE PERDAS INCORRIDAS E DE PERDAS ESPERADAS

Dantas et al. (2017) e Araújo (2014), ao mencionarem estudos que abordam a regulação, as políticas e os impactos da constituição de provisão para créditos de liquidação duvidosa nas instituições financeiras, ressaltaram que as regras de estimativas para perdas nos bancos podem ser de duas naturezas: (i) *backward-looking*, quando provisionado com base nas perdas incorridas nas operações e (ii) *forward-looking*, quando estimado com base em perdas esperadas.

As regras de natureza *backward-looking* preconizam que a provisão somente será reconhecida quando for identificada uma situação (evento de perda), anterior à data das demonstrações financeiras, na qual possa resultar em falta de pagamento por parte do tomador de recursos e o valor desse prejuízo possa ser razoavelmente estimado pelo credor na data do balanço patrimonial (ARAÚJO, 2014). Desse modo, pelo modelo de perdas incorridas (*incurred loss model*) o reconhecimento de perdas com créditos concedidos não deve ocorrer antes que o problema já esteja instalado (CANECA, 2015).

Quanto às regras de natureza *forward-looking*, no qual se destaca o modelo de perda esperada (*expected loss model*), tem-se um modelo de provisão ex-ante ao evento de perda,



de modo que o prejuízo é reconhecido de maneira precoce, pois sua estimativa passa a ser calculada com base em análises de tendência que buscam evidenciar eventos de inadimplência possíveis, ponderados pela probabilidade de ocorrência da inadimplência, independentemente da existência de situações problemáticas evidenciadas no presente (ARAÚJO, 2014; CANECA, 2015).

No âmbito governamental, o órgão central do Sistema de Contabilidade Federal e responsável por estabelecer normas e procedimentos contábeis para o adequado registro dos atos e fatos da gestão patrimonial dos órgãos e entidades da administração pública é a Secretaria do Tesouro Nacional (STN).

O modelo geral recomendado pela STN tem características de perda incorrida, pois para a mensuração do valor recuperável dos créditos a receber utiliza metodologia baseada exclusivamente no histórico de recebimentos passados (eventos de perda), sem levar em consideração nenhum aspecto de tendência futura. Contudo, dada as diversidades de ativos governamentais e peculiaridades de cada um deles, a STN ressalta que, a fim de refletir de maneira mais fidedigna a real situação do ativo, é possível que outra metodologia se mostre mais adequada, ou mesmo alguma variação da metodologia geral por ela apresentada (STN, 2017).

2.2.3 O AJUSTE PARA PERDAS ESTIMADAS E A CONVERGÊNCIA AOS PADRÕES INTERNACIONAIS DE CONTABILIDADE APLICADA AO SETOR PÚBLICO

No Brasil, o processo de convergência aos padrões internacionais de contabilidade governamental teve início com a entrada em vigor da Portaria nº 184, de 25 de agosto de 2008, editada pelo então Ministério da Fazenda. Dando continuidade à padronização internacional, foram editadas as portarias STN nº 634/2013 e nº 548/2015, que passaram a exigir de todos os entes federativos observância ao Plano de Contas Aplicados ao Setor Público (PCASP) e ao Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público (MACASP), que buscam a convergência aos padrões internacionais, tendo sempre em vista a legislação nacional vigente e os princípios da ciência contábil.

As normas internacionais de contabilidade para o setor público são conhecidas como IPSAS, sigla para *International Public Sector Accounting Standards*. São padrões elaborados pelo *International Public Sector Accounting Standards Board* (IPSASB) e se baseiam nas IFRS – *International Financial Reporting Standards*, com adequações às peculiaridades do setor público.

Esse processo de convergência ocorre da seguinte maneira: após a edição das IPSAS pelo IPSASB, o Conselho Federal de Contabilidade (CFC) estabelece a base conceitual da contabilidade aplicada ao setor público brasileiro (NBC TSP), levando em consideração os preceitos das IPSAS e os adequando à realidade brasileira. Em seguida, a STN, responsável pela edição do MCASP, busca estabelecer no Manual as regras para a implantação das NBC TSP com vistas à consolidação das contas públicas nacionais, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Processo de convergência contábil no setor público



Fonte: STN

O Plano de Implantação dos Procedimentos Contábeis Patrimoniais, anexo à Portaria STN 548/2015, traz o calendário de convergência aos padrões internacionais a ser instituído pelos entes federativos. Em relação ao reconhecimento, mensuração e evidenciação dos ativos intitulados como “demais créditos a receber” (que inclui o Fies), e seus respectivos encargos, multas e ajustes para perdas, o aludido normativo dispõe que os procedimentos patrimoniais deverão observar as regras do MCASP vigente, sendo sua aplicação imediata para União.

No dia 27 de março de 2020, o CFC colocou em audiência pública, por 90 dias, a NBC TSP 28 – Instrumentos Financeiros: Reconhecimento e Mensuração e a NBC TSP 29 – Instrumentos Financeiros: Evidenciação. Essas duas normas foram inspiradas na IPSAS 29 – Instrumentos Financeiros: reconhecimento e mensuração (*Financial Instruments: Recognition and Measurement*), que possui correlação com a IFRS 9 – Instrumentos Financeiros. Portanto, os procedimentos patrimoniais referentes a ajustes para perdas estimadas com o Fies ainda não se encontram harmonizados com os padrões internacionais de contabilidade aplicada ao setor público, o que deve ocorrer ao longo de 2020.

A 8ª edição do MCASP, publicado em dezembro de 2018, terá validade para os exercícios de 2019, 2020 e 2021. Assim, como as NBC TSP que tratam de instrumentos financeiros estão previstas para entrarem em vigor em 2020, sua incorporação e consequente exigência de cumprimento deverá ocorrer apenas na 9ª edição do MCASP, com validade a partir do exercício de 2022.

Enquanto não ocorre a convergência dos procedimentos patrimoniais referentes a ajustes para perdas estimadas aos padrões internacionais, o governo federal tem utilizado como



critério contábil o disposto no Manual Siafi. Esse documento, ao tratar do assunto 020342 – Ajustes para Perdas Estimadas, concede discricionariedade aos gestores de ativos e passivos específicos para que adotem seu próprio modelo contábil de reconhecimento de perdas em operações de crédito, caso entendam que o modelo ora proposto pela STN não represente da maneira mais fidedigna a situação patrimonial do ativo ou passivo específico (STN, 2017).

Nessa seara, a partir da entrada em vigor da Resolução MEC/FNDE/CG-Fies nº 27/2018, o ajuste para perdas com o Fies passou a ser calculado a partir de uma metodologia própria, que reproduz premissas de um modelo de perda incorrida.

2.2.4 MODELO DE PERDAS INCORRIDAS – RESOLUÇÃO CG- FIES Nº 27/2018

Segundo a Resolução CG-Fies nº 27/2018, as operações de crédito do Fies devem ser classificadas na contabilidade da União em ordem crescente de risco, nos seguintes níveis: A, B, C, D, E, F, G, H. A classificação do nível de risco dos financiamentos concedidos no âmbito do Fies, para fins de realização de ajustes para perdas estimadas, é efetuada unicamente em função do atraso verificado no pagamento das prestações durante a fase de amortização do contrato (nos casos em que o prazo a decorrer for superior a 36 meses haverá a contagem em dobro dos prazos previstos a seguir), da seguinte forma:

Adimplentes e atraso de até 14 dias: risco nível A;

- Atraso entre 15 e 30 dias: risco nível B;
- Atraso entre 31 e 60 dias: risco nível C;
- Atraso entre 61 e 90 dias: risco nível D;
- Atraso entre 91 e 120 dias: risco nível E;
- Atraso entre 121 e 150 dias: risco nível F;
- Atraso entre 151 e 180 dias: risco nível G;
- Atraso superior a 180 dias: risco nível H.

O Manual Siafi, assunto 020342 – Ajustes para Perdas Estimadas, dispõe que o valor da provisão deve ser revisto à data da elaboração das demonstrações contábeis da União. Assim, a constituição de ajustes para perdas estimadas no âmbito do Fies deve ser feita trimestralmente de acordo com os níveis de classificação de risco das operações e conforme o percentual determinado no artigo 3º da Resolução CG-Fies nº 27/2018, evidenciado na Tabela 1.



Tabela 1: Classificação das operações de crédito do Fies por nível de risco

Risco	A	B	C	D	E	F	G	H
Provisão	0,5%	1%	3%	10%	30%	50%	70%	100%

Fonte: Resolução CG-Fies 27/2018

A classificação da operação de crédito do Fies nível “A” significa que nenhuma operação do programa é considerada livre de risco, pois ainda que o estudante esteja adimplente e não exista nenhuma expectativa de perda futura decorrente do aludido contrato, o governo registra em suas demonstrações financeiras uma variação patrimonial diminutiva decorrente desse ajuste.

A metodologia de reconhecimento de perdas adotada pela Resolução CG-Fies nº 27/2018 é apoiada no modelo de perdas incorridas. Tal modelo reconhece como “evento de perda”, sobre o qual recai uma possibilidade de prejuízo futuro, duas situações: i) a simples entrada do estudante na chamada “fase de amortização” do programa; e ii) atraso verificado no pagamento das prestações durante a fase de amortização de contrato.

Considerando o teor da IFRS 9 e da IPSAS 29, que passaram a adotar modelo de perdas classificados como forward-looking, bem como o processo de convergência aos padrões contábeis internacionais em curso no Brasil, é provável que o provisionamento de perdas com alunos adimplentes do Fies e sem tendência de incorrerem em *default* seja coibido pela 9ª edição do MCASP.

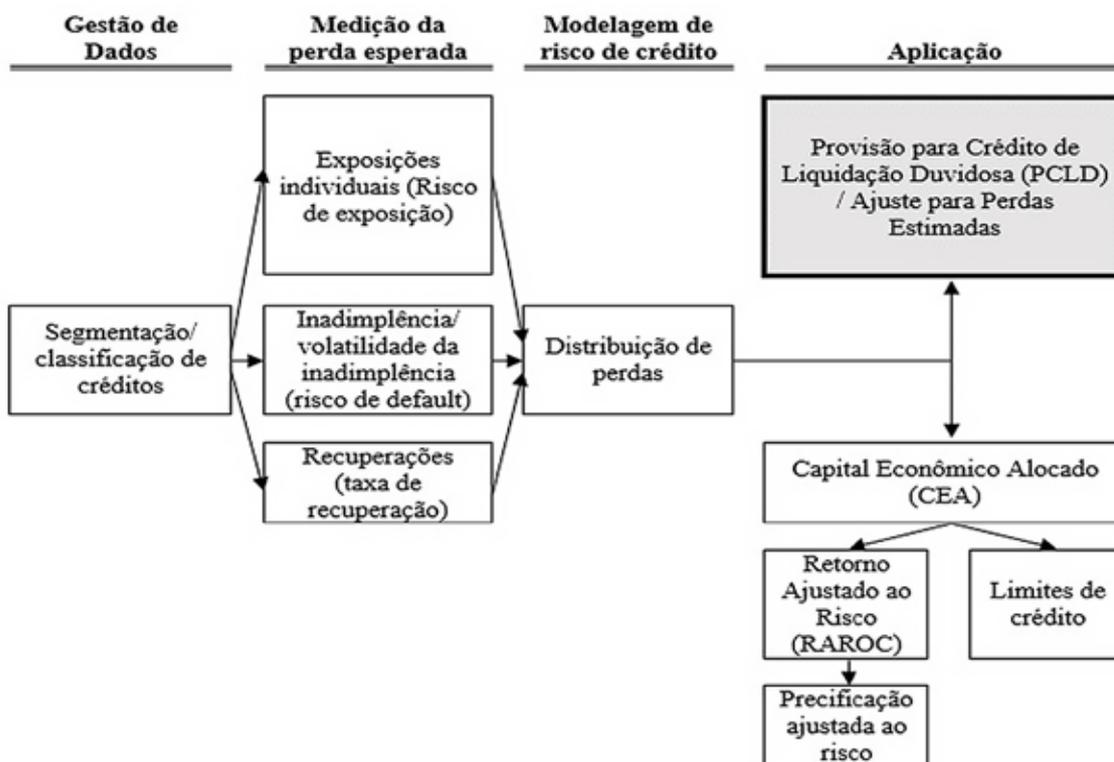
2.3 O PROCESSO DE GESTÃO DE RISCO DE CRÉDITO

Segundo Andrade (2004), modelos de risco de portfólio tem por finalidade estimar a distribuição estatística de possibilidade de perdas em crédito de uma carteira como um todo. A partir da distribuição de perdas, busca-se quantificar o risco de crédito do portfólio e o montante de recursos financeiros necessário para cobrir eventuais perdas em crédito e, assim, permitir a continuidade do Programa, o que, conceitualmente, representa o Capital Econômico Alocado (CEA), conforme Brito (2005).

A Figura 2 apresenta uma visão geral sobre o processo de gestão de risco de crédito. Para os fins a que se propõe o presente estudo, a etapa aplicação ficará limitada à análise do processo de constituição do ajuste para perdas estimadas, sem adentrar, portanto, no conceito de CEA.



Figura 2: Processo de gestão de risco de crédito



Fonte: Stuchi (2003, p. 29) apud Prado et al. (2000), com adaptações.

A etapa de Gestão de Dados, ilustrada na Figura 2, corresponde ao processo de segmentação/classificação de créditos de acordo com o grau de risco concedido ao tomador a partir das características a ele atribuídas (STUCHI, 2003). De acordo com Stuchi (2003, apud Securato, 2000), o grau de risco busca evidenciar a rigidez com que o cliente deve ser tratado tanto na etapa de análise da concessão do crédito como na etapa de gerenciamento do risco do crédito concedido. Para tanto, segundo o autor, recomenda-se que o risco atribuído a um tomador leve em consideração indicadores financeiros e informações de caráter qualitativo.

Dado o caráter social do Fies, suas condições de pagamento são mais favoráveis que as do mercado e somente podem ser alteradas por meio de lei. Como a legislação já define os critérios em que o crédito deve ser concedido, a análise da concessão de crédito do Fies apresenta-se como uma etapa de verificação do cumprimento de requisitos legais, não havendo discricionariedade para que o gestor de risco da carteira do programa atue nos moldes do mercado financeiro como, por exemplo, elevando os juros cobrados a estudantes que apresentem maior propensão de *default* no momento da solicitação do crédito. Assim, em relação ao Fies, a etapa de Gestão de Dados apresenta-se relevante no gerenciamento do risco do crédito já concedido, tendo pouca aplicabilidade prática no gerenciamento do crédito a ser concedido.



Destaca-se, todavia, que a Gestão de Dados, ao utilizar a política de crédito a ser concedido, pode vir a influenciar a política pública de acesso ao ensino superior privado, caso se consiga estimar com razoável segurança que seja financeiramente mais viável para o governo conceder uma bolsa de estudos a título de fundo perdido do que conceder crédito educativo a um estudante com elevada probabilidade de incorrer em default, por exemplo. Isso significa que a etapa de gestão de dados poderia servir como importante subsídio para que o gestor decidisse se, do ponto de vista econômico, seria mais vantajoso para a administração pública conceder ao aluno de baixa renda uma bolsa de estudos por meio do Prouni (Programa Universidade para Todos) ou um crédito educativo por meio do Fies.

Após segmentados e classificados, os financiamentos concedidos no âmbito do Fies devem alimentar um sistema de banco de dados relacional dos agentes financeiros do programa, a fim de proporcionar ao analista uma visão segmentada do portfólio, concluindo, assim, a etapa de Gestão de Dados (STUCHI, 2003).

A fase relacionada à medição dos dados refere-se à estimativa estatística da média das perdas do portfólio (STUCHI, 2003). Essa etapa corresponde ao cálculo da perda esperada, que representa o quanto o governo espera perder com a carteira do Fies ao longo de determinado período (BRITO, 2005).

De acordo com o modelo apresentado na Figura 2, os componentes fundamentais para a medição da perda esperada são: i) exposições individuais – valor do financiamento; ii) Risco de *Default* – probabilidade de que ocorra um evento de inadimplência (*default*) do tomador ao longo de um determinado período; iii) taxa de recuperação – parcela da exposição que poderá ser recuperada após a ocorrência do *default* (STUCHI, 2003; BRITO, 2005).

Brito (2005), ao mencionar estudo realizado por Matten (2000), destaca que a quantificação da perda em caso de inadimplência (*Loss Given Default* – LGD) resulta da subtração entre o valor da exposição no momento do *default* (*Exposure*) e a taxa de recuperação (*Recovery Rate*):

$$\text{LGD} = \text{Exposure} \times (1 - \text{Recovery Rate})$$

Ainda de acordo com Brito (2005, p. 21), a perda esperada (*Expected Loss* – EL) pode ser obtida pelo produto entre a probabilidade de *default* (*Default Probability* – DP) e a perda em caso de inadimplência (*Loss Given Default* – LGD):

$$\text{EL} = \text{DP} \times \text{LGD}$$

Brito (2005) alerta que não é fácil mensurar a perda em caso de inadimplência, pois há uma série de fatores que influenciam no seu cálculo como, por exemplo: garantias vinculadas, prioridade de liquidação de cada crédito, tempo despendido até a recuperação da perda e os respectivos custo envolvidos no processo. Por outro lado, uma vez que o número de defaults dos tomadores de crédito do Fies é historicamente elevado, a avaliação dos parâmetros que influenciam a perda em caso de inadimplência pode ser realizada a partir dos dados históricos armazenados pelos agentes financeiros do programa, como é usualmente feito por instituições financeiras privadas (BRITO, 2005).



Para Brito (2005), o risco de *default* representa a variável mais importante da etapa de modelagem de risco de crédito. De acordo com a Resolução CG-Fies nº 27/2018, o conceito de evento de inadimplência no Fies refere-se a prestações não pagas a partir do 90º dia após o vencimento da prestação. Assim, neste trabalho, o risco de *default* será medido calculando-se a probabilidade de o tomador atrasar as prestações do Fies em 90 dias no período considerado para análise.

Conforme apresentado na Figura 2, após a seleção do modelo de distribuição para perdas, o processo de administração de risco de portfólio de crédito encerra-se possibilitando diversas aplicações como: a constituição provisão para perdas, Capital Econômico Alocado e Retorno Ajustado ao Risco.

Essencialmente, a gestão de risco de crédito visa encontrar as perdas esperadas do portfólio e as perdas não-esperadas. Segundo Stolf (2008), a alocação do capital econômico representa um elemento de proteção capaz de absorver perdas não esperadas, tendo por finalidade permitir que as instituições financeiras continuem operando em um eventual cenário de colapso do crédito.

Desse modo, as perdas esperadas devem ser absorvidas pela provisão constituída a título de ajuste para perdas estimadas e as perdas não esperadas pela alocação de capital. Em relação ao Fies, não existe mecanismo equivalente ao capital econômico destinado à proteção das perdas inesperadas com o programa como ocorre no âmbito do mercado financeiro. Portanto, caso a perda efetivada supere a perda esperada, a diferença deve ser contabilizada em conta de resultado, mediante o registro de uma variação patrimonial diminutiva.

Assim, pode-se dizer que o Fies não possui uma ferramenta capaz de absorver perdas não esperadas, o que, num cenário de elevada deterioração do crédito, pode inviabilizar a continuidade da política pública, como já ocorreu com o programa de crédito educativo que o antecedeu.

2.4 PRINCIPAIS METODOLOGIAS PARA MEDIR O RISCO DE CRÉDITO

Como consequência do trabalho desenvolvido por grandes bancos e empresas prestadoras de serviços de consultoria, o mercado financeiro internacional experimentou profunda evolução nas técnicas de administração do risco de crédito ao longo da década de 1990, período no qual as metodologias passaram a permitir a mensuração do risco agregado do portfólio de crédito e não apenas em relação às exposições individuais, como ocorria até então (BRITO, 2005). Dessa forma, os modelos de risco de portfólio que se tornaram mais difundidos na indústria bancária internacional são (BRITO, 2005): *CreditMetrics*, criado pelo banco J. P. Morgan; *KMV*, proposto pela *KMV Corporation*; *CreditRisk+*, desenvolvido pelo *Credit Suisse Financial Products*; e *CreditPortfolioView*, desenvolvido pela McKinsey.

Andrade (2004) destaca que os modelos para determinação de distribuição de perdas ou valor de uma carteira de crédito desenvolveram-se, inicialmente, longe da academia que, posteriormente, debruçou-se em analisá-los, compará-los, aplicá-los e estabelecer extensões



dos modelos citados acima. Contudo, segundo o autor, os novos modelos propostos nos demais trabalhos publicados dizem respeito a variações especiais dos mencionados acima, os quais se consolidaram como verdadeiras referências para a academia e para o mercado.

No estudo desenvolvido por Andrade (2004), o autor ressaltou que os modelos *CreditMetrics* e *KMV*, em razão de suas características, não podem ser aplicados a pessoas físicas, mas somente aos processos de gestão de crédito de portfólios de empresas. Dessa forma, infere-se que o processo de administração de risco da carteira do Fies pode utilizar apenas as metodologias *CreditPortfolioView* e *CreditRisk+* ou variações decorrentes destas. Assim, o presente estudo limitar-se-á a trazer as principais características das metodologias *CreditPortfolioView* e *CreditRisk+*.

2.4.1 MODELO CREDITPORTFOLIOVIEW

Stuchi (2003), ressalta que há evidência empírica de que o estado da economia influencia na probabilidade de ocorrência de *default* de um tomador de crédito, de modo que o risco de inadimplência aumenta em períodos de recessão e reduz em períodos de expansão econômica. A partir dessas e de outras evidências, criou-se o *CreditPortfolioView*, que busca retratar em matrizes de migração de risco os efeitos dos ciclos econômicos sobre a probabilidade de *default* dos devedores (STOLF, 2008).

De acordo com Brito (2005), o *CreditPortfolioView* utiliza equações de regressão logística para estimar as probabilidades de *default* do devedor, conforme definido na expressão (BRITO, 2005, p. 39):

$$P_{j,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{j,t}}}$$

onde $P_{j,t}$ é a probabilidade de *default* para os devedores do segmento j no período t e $Y_{j,t}$ representa um índice que associa a qualidade do crédito a parâmetros macroeconômicos do país por meio do seguinte modelo econométrico:

$$Y_{j,t} = \beta_{j,0} + \beta_{j,1} X_{j,1,t} + \beta_{j,2} X_{j,2,t} + \dots + \beta_{j,m} X_{j,m,t} + V_{j,t}$$

onde $Y_{j,t}$ é o valor do índice macroeconômico para o segmento j no período t ; β_j são os coeficientes estimados para o segmento j ; $X_{j,t}$ são os valores das variáveis macroeconômicas para o período t que afetam o segmento j ; $V_{j,t}$ é o vetor da variável erro que o modelo assume ser independente e normalmente distribuído.

Como a seleção dos alunos do Fies se dá com base em critérios de baixa renda, pode-se dizer que já estão segmentados por setor econômico. Nesse caso, os devedores podem ser segmentados, ainda, por região geográfica, curso de graduação e rating, por exemplo.

Quanto às variáveis macroeconômicas que podem afetar o resultado $Y_{j,t}$, cita-se como exemplo: taxa de desemprego – regional e relativos à profissão que o aluno almeja exercer



segundo o curso financiado, crescimento do PIB, taxas de juros e despesas autorizadas nas leis orçamentárias anuais destinadas a suportar os gastos com crédito educativo.

De acordo com Stuchi (2003), o *CreditPortfolioView* utiliza a abordagem da simulação de Monte Carlo a fim de gerar cenários para obter os valores dos vetores de erro e das variáveis macroeconômicas, bem como as probabilidades de *default* de cada segmento. Para tanto, considera que os períodos futuros terão a mesma probabilidade observada no passado. As taxas de inadimplência simuladas dão origem a valores estimados de perda para cada segmento, os quais são ponderados pela proporção da exposição do portfólio em cada segmento, consubstanciando a distribuição de perda da carteira (BRITO, 2005).

2.4.2 MODELO *CREDITRISK+*

Para Andrade (2004), o *CreditRisk+* é um modelo de *default*, isto é, sua metodologia de análise não leva em consideração os eventuais impactos causados no portfólio decorrentes de alteração na qualidade do crédito dos tomadores, mas somente a ocorrência ou não de *default*. Assim, o modelo considera que o devedor pode assumir apenas dois estados ao final do período de análise do risco: adimplente ou inadimplente.

Segundo Stuchi (2003), o *CreditRisk+* é um modelo de mensuração de risco de crédito inspirado nos modelos utilizados na área de seguros contra incêndios residenciais que avaliam o risco de perda na determinação dos prêmios.

Para que se possa compreender melhor o *CreditRisk*, o autor faz analogia com os seguros residenciais contra incêndio alegando que quando uma carteira de residências é segurada integralmente, há pequena probabilidade que cada casa pegue fogo, e a probabilidade de que cada casa se incendeie é vista como um evento independente da situação das demais casas.

Dessa forma, o *CreditRisk+* parte da premissa de que cada empréstimo individual possui pequena probabilidade de inadimplência e que a probabilidade de *default* de cada tomador independe da inadimplência dos outros devedores. Para Stuchi (2003), essas características tornam a distribuição das probabilidades de inadimplência de um portfólio de crédito semelhantes a uma distribuição de Poisson, na qual o índice médio (distribuição) de inadimplência de um portfólio deve ser igual a sua variância.

Para Stolf (2008), a distribuição de inadimplências se aproxima de uma distribuição Poisson somente quando se supõe que as probabilidades de *default* (p) individuais são pequenas e o número de devedores (n) na carteira é alto. Ou seja, no *CreditRisk+* a inadimplência é considerada como um evento raro (BRITO, 2005).

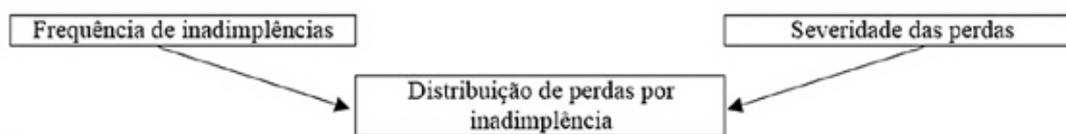
Ocorre que, conforme ressalta Andrade (2004), a premissa de baixos índices de inadimplência não condiz com a realidade brasileira, principalmente quando se considera o histórico de *default* do Fies, de modo que o aludido modelo pode gerar distorções nos resultados. Para mitigar a premissa do *default* como um evento raro, Andrade (2004) sugere a geração de cenários baseados na simulação de Monte Carlo para estimar a frequência (volatilidade) de

inadimplências com base no histórico de eventos de default, e não correlacionando fatores sistêmicos da economia como variáveis que influenciam os devedores.

Ainda se fazendo valer da analogia aos seguros residenciais, Stuchi (2003) menciona o segundo tipo de incerteza tratado no CreditRisk+: o tamanho da perda caso haja inadimplência, chamado pelo autor de “severidade das perdas”. Nesse caso, o grau de severidade da perda estaria relacionado ao dano causado na casa, se ela foi incendiada completamente ou se a perda foi de apenas um telhado. Assim, no risco de crédito a inadimplência pode ser completa, caso não se receba nenhum valor ao final da cobrança, ou parcial, caso ocorra alguma recuperação após o default. Cumpre esclarecer que, de acordo com Andrade (2004), o CreditRisk+ considera as taxas de recuperação como variáveis exógenas ao modelo, sendo previamente definidas pelos gestores de risco.

De maneira resumida, a estrutura do CreditRisk+ é apresentada no Figura 3.

Figura 3: Estrutura do CreditRisk+



Fonte: Stolf (2008, p. 50)

A distribuição de perdas por inadimplência evidencia a perda potencial da carteira. Seu cálculo visa aglutinar os créditos por faixas de perdas constantes de acordo com sua exposição, criando carteiras específicas para cada faixa (STOLF, 2008). Segundo Brito (2005), para cada portfólio específico é derivada uma Função de Geração de Probabilidade (FGP). A FGP de toda a carteira é obtida pelo produto das FGP individuais de cada faixa de exposição, considerando cada “sub portfólio” como independente. A partir da FGP de todo o portfólio, deriva-se a distribuição de perdas da carteira, na qual as perdas são expressas em termos de unidades de valor de exposição (BRITO, 2005).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 ESCOPO DO MODELO PROPOSTO

Conforme destacado na Introdução, o objetivo do presente estudo é desenvolver um modelo de mensuração de risco de portfólios de crédito direcionado a carteiras compostas por financiamentos concedidos pelo Governo Federal a estudantes no âmbito do Fies. O escopo do modelo proposto, de agora em diante denominado Modelo de Portfólio de Crédito ao Fies (MPCF), visa ser um instrumento para previsão da distribuição de perdas esperadas de crédito com estudantes beneficiários do Financiamento Estudantil para um período de 12 meses. Assim, cada operação de crédito está sendo contabilizada 12 vezes para o cálculo da



frequência apresentada. Como os conceitos de perda não esperada e de capital econômico alocado não possuem previsão legal de aplicação no âmbito do Fies, serão desconsiderados no modelo sugerido neste trabalho.

O modelo de risco de portfólio proposto foi inspirado no processo de administração de risco apresentado na Figura 2, tópico 2.3, deste estudo. Na primeira etapa – Gestão de Dados – os créditos foram segmentados de acordo com características qualitativas dos tomadores. Em seguida, na etapa de medição da perda esperada, foram utilizadas as seguintes fórmulas apresentadas por Matten (2000, apud Brito, 2005, p. 21):

$$EL=DP*LGD \quad (3.1)$$

Sendo que:

$$LGD=EAD*(1-RR) \quad (3.2)$$

Então, reescrevendo a equação (1):

$$EL=DP*EAD*(1-RR) \quad (3.3)$$

Onde:

EL : é a *Expected Loss*, a perda esperada na carteira i, no período t;

DP : é a *Default Probability*, que representa a probabilidade do crédito j se tornar inadimplente;

LGD : é a *Loss Given Default*, que corresponde à perda em situação de inadimplência, ou seja, a parcela não recuperada do crédito j;

EAD: é o *Exposure*, a exposição ao default, representado pelo saldo da carteira i, no período t;

RR : é a *Recovery Rate*, a taxa de recuperação do crédito em caso de inadimplência.

Na etapa de modelagem do risco de portfólio, optou-se por utilizar o modelo de classificação de risco de crédito do tipo *credit scoring*, pois de acordo com Andrade (2004), os modelos de *credit scoring* são habitualmente utilizados para avaliação de tomadores pessoas físicas. Segundo Brito (2005), esses modelos geram uma pontuação (*score*) que representa a expectativa de risco do *default* associada ao devedor a partir de suas características que, neste trabalho, foram representadas por variáveis de natureza qualitativa relacionadas aos estudantes beneficiários do Fies. Essas variáveis têm comportamento futuro incerto e constituem os dados de entrada para a geração da distribuição simulada das perdas do portfólio.

Existem diversas técnicas de análise estatística que podem ser utilizadas para expressar a probabilidade de *default* com base no *credit scoring*, sendo a mais comum delas a expectativa



de risco obtida a partir de um modelo de regressão logística. Por esse motivo, optou-se por adotá-la neste trabalho, seguindo Andrade (2004).

Brito (2005), ensina que o primeiro elemento a ser definido na construção de um modelo *credit scoring* é o tipo de evento de *default* que se deseja prever. Nesta pesquisa, o evento de *default* adotado foi a prestação não paga a partir do 90º (nonagésimo) dia após o vencimento da parcela devida pelo aluno beneficiário do Fies. Utilizou-se tal evento em razão da definição de inadimplência constante na Resolução CG-Fies nº 27/2018.

Uma vez definido o conceito de *default*, o escore é calculado em uma data de referência T que, a partir do comportamento passado no pagamento das prestações por parte do tomador, tenta prever o seu comportamento de pagamento futuro, bem como dos tomadores com mesmas características.

3.2 MODELO PARA APURAÇÃO DA PROBABILIDADE DE *DEFAULT* – VARIÁVEL DP

No presente trabalho, tem-se o interesse em avaliar a chance de estudantes beneficiários do Fies num determinado período tornarem-se inadimplentes, em função de determinadas características. Nesse caso, o *default* é uma variável dependente e pode ou não ocorrer, em função das características dos tomadores, conhecidas como variáveis independentes ou explicativas. Assim, para estimar a probabilidade de ocorrência de *default*, fez-se o uso da regressão logística binária com base na estimação por máxima verossimilhança, que seleciona os parâmetros (coeficientes) que tornam os resultados observados mais prováveis (FÁVERO, 2015; BRITO, 2005).

A regressão logística binária tem como objetivo principal estudar a probabilidade de ocorrência de um evento definido por Y (variável dependente) que se apresenta na forma qualitativa dicotômica em que: Y = 1 descreve a ocorrência do evento de interesse e Y = 0 representa a ocorrência do não evento (FÁVERO, 2015). Em outras palavras, neste estudo, a regressão logística binária não estimará os valores previstos da variável dependente – *default*, mas sim a probabilidade de um tomador do Fies não pagar ao governo federal a parcela devida a partir do nonagésimo dia após o seu vencimento.

O modelo de regressão logística assume a seguinte relação matemática:

$$Z_{-i} = \ln(p_i/(1-p_i)) = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} \quad (3.4)$$

Onde Z é conhecido por logito ou logit e representa o logaritmo natural da razão de probabilidades, “ p_i ” é a probabilidade de ocorrência do evento de interesse para cada observação, “ $1-p_i$ ” é a probabilidade de não ocorrer o evento, $(p_i/(1-p_i))$ a razão de probabilidades, β_0 representa uma constante, β_j ($j = 1, 2, \dots, k$) são os parâmetros (coeficientes) estimados de cada variável explicativa, são as variáveis explicativas (independentes) e o subscrito “i” representa cada observação da amostra ($i = 1, 2, \dots, n$, em que n é o tamanho da amostra).



Com o intuito de definir uma expressão para probabilidade de ocorrência do evento de *default* em função do logito (Z), pode-se matematicamente isolar “” a partir da expressão (3.2.1) da seguinte maneira:

$$\ln(p_i / (1 - p_i)) = Z_i \quad (p_i / (1 - p_i)) = e^{Z_i} \quad (3.5)$$

$$p_i = (1 - p_i) \cdot e^{Z_i} \quad (3.6)$$

$$p_i \cdot (1 + e^{Z_i}) = e^{Z_i} \quad (3.7)$$

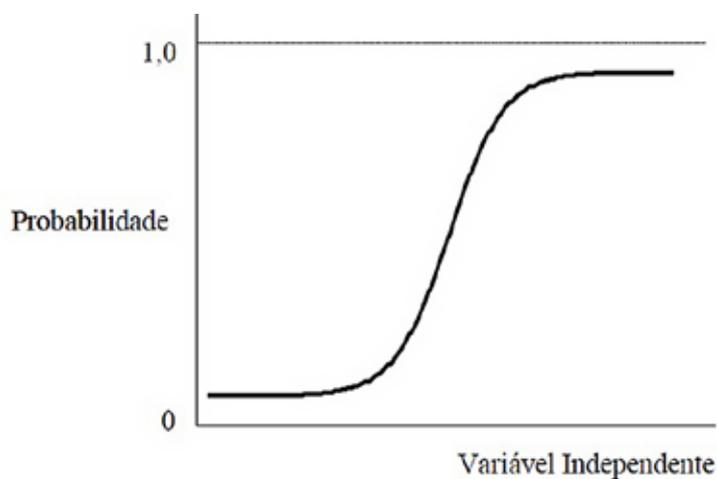
Assim, tem-se que a probabilidade de ocorrência do evento de *default* é representada pela seguinte equação matemática:

$$p_i = e^{Z_i} / (1 + e^{Z_i}) = 1 / (1 + e^{-Z_i}) \quad (3.8)$$

$$p_i = 1 / (1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki})}) \quad (3.9)$$

Por meio da fórmula ora apresentada, verifica-se que as probabilidades estimadas, em função dos diversos valores assumidos por Z , devem estar contidas no intervalo entre zero e um. Assim, de acordo com Brito (2005), a Regressão Logística assume que a relação entre a variável dependente e cada uma das variáveis independentes se assemelha a uma curva em forma de “S” (curva logística) quando se elabora o gráfico de $p = f(Z)$.

Figura 4: Curva Logística



Fonte: Brito (2005, p. 54)

3.3 DEFINIÇÃO DA PERDA ESPERADA EM CASO DE INADIMPLÊNCIA – VARIÁVEL LGD

Em relação à perda esperada em caso de inadimplência, também conhecida como severidade das perdas, duas questões são importantes: a definição da exposição (EAD) e da taxa de recuperabilidade em caso de inadimplência (RR).



A “Exposição”, ou EAD, é representada pelo valor do saldo devedor do financiamento estudantil concedido ao aluno que está registrado no balanço patrimonial da União, enquanto a “taxa de recuperação” (RR) utilizada neste trabalho, é representada pela média histórica de recuperação obtida a partir da razão entre o valor recuperado anualmente de contratos que entraram em situação de *default* e o saldo dos contratos em situação de *default*.

Para apuração da variável RR foi considerado como valor recuperado o somatório dos saldos que, estando em situação de atraso superior a 90 dias no mês imediatamente anterior ao mês em análise, passou a apresentar atraso inferior a 91 dias ou foram liquidados no mês em análise. Para esse fim, é considerada a seguinte equação:

$$RR = (VR_{t_1} / VLR_{t_1}) + (VR_{t_2} / VLR_{t_2}) + (VR_{t_3} / VLR_{t_3}) + (VR_{t_n} / VLR_{t_n}) \quad (3.10)$$

Onde:

VR é o valor recuperado nos anos t1 a tn;

VLR é o saldo médio dos contratos em situação de *default* nos anos t1 a tn.

Para obtenção da RR foram considerados dados relativos aos exercícios de 2010 a 2018, inclusive, pois foram os anos que se conseguiu informação mediante demanda.

3.4 BASE SELECIONADA PARA TESTES

O MPCF (Modelo de Portfólio de Crédito ao Fies) foi desenvolvido a partir de uma amostra composta por 81.877 contratos de financiamentos concedidos no âmbito do Fies no exercício de 2011, que tiveram a Caixa Econômica Federal como agente financeiro, que estavam na condição de “exigível” na data-base de 31/12/2017 há pelo menos doze meses e possuíam prazo final de amortização igual ou superior a doze meses, contados a partir da data-base.

Na regressão logística binária a variável dependente pode assumir um valor entre zero e um. Neste estudo, foi atribuído valor 0 (zero) para indicar atrasos inferiores a 91 dias, contatos a partir da data de vencimento da prestação da fase de amortização do contrato e valor 1 (um) para os atrasos superiores a 90 dias. Por sua vez, o MPCF foi composto por três variáveis independentes (:

X1: aluno com idade até 24 anos na data de concessão do crédito educativo. De acordo com a Síntese de Indicadores Sociais (IBGE, 2017), em 2016, do total de pessoas desocupadas, mais da metade (54,9%) eram jovens de 16 a 29 anos. Fora do mercado de trabalho, há uma tendência de que o indivíduo tenha menores condições de honrar com suas dívidas. A meta 12 do Plano Nacional de Educação estabelece que 33% da população entre 18 e 24 anos deve estar matriculada em um curso superior até o ano de 2024. Assim, verifica-se que parte relevante do público-alvo do Fies está inserido dentro da faixa etária com maior índice de desocupação nos primeiros anos do início da etapa de amortização da dívida. Nesse sentido, optou-se por selecionar a variável independente X1, em razão de entender-se que a faixa etária do aluno pode



impactar na sua capacidade de pagamento futura. Assim, atribuiu-se 1 para os estudantes que se encontravam na faixa etária de até 24 anos na data da concessão do crédito e zero para os estudantes que possuíam idade superior a 24 anos no mesmo período.

X2: alunos garantidos por fiança simples. Entende-se por fiança simples a modalidade de garantia prevista no art. 5º, §9º, da Lei nº 10.260/01, em que o governo exige do aluno um fiador com idoneidade cadastral para garantir a honra de sua dívida em caso de inadimplência do estudante. A fiança simples foi o modelo de garantia adotado por 61% dos contratos da amostra analisada.

X3: recorrência de atraso no pagamento dos juros no período de carência. A Lei nº 10.260/2001 estipula que ao longo dos períodos de utilização e de carência o estudante financiado fica obrigado a pagar juros incidentes sobre o financiamento. O não pagamento desses juros na etapa de utilização inviabiliza que o aluno renove seu contrato. Não obstante, na fase de carência o aluno já possui o diploma anteriormente almejado, o que pode reduzir o incentivo do tomador em pagar sua dívida. Portanto, selecionou-se a variável X3 por acreditar que o estudante que não paga em dia os juros na fase de carência tem maior propensão a incorrer em *default* no período de amortização do que o estudante que se encontrou adimplente durante toda a carência. Utilizou-se como critério para verificar o atraso nos pagamentos no período de carência a mesma regra que a Resolução CG-Fies nº 27/2018 utiliza para a caracterização da inadimplência no período de amortização. Ou seja, foram consideradas em atraso as parcelas não pagas a partir do 90º dia após o vencimento da operação. Assim, a recorrência de atraso no pagamento dos juros no período de carência foi obtida pela razão entre as parcelas em atraso de cada contrato na fase de carência e o total de parcelas devidas no aludido período.

3.5 DIVISÃO DO PORTFÓLIO EM CARTEIRAS HOMOGÊNEAS

Separou-se as operações de crédito da amostra selecionada em quatro carteiras que foram consideradas como homogêneas. Cada carteira caracterizou um determinado tipo ou perfil de operação de crédito, conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4: Divisão do portfólio do Fies por segmentos

Segmento	Variáveis independentes	
	Até 24 anos	Fiança Simples
Carteira 1	1	1
Carteira 2	1	0
Carteira 3	0	1
Carteira 4	0	0

Onde, até 24 anos representa que o aluno tem até 24 anos na data da concessão do crédito educativo.

Fonte: Elaborado pelo autor

Como a variável Recorrência de Atraso no Pagamento dos Juros no Período de Carência foi obtida pela razão entre as parcelas em atraso de cada contrato na fase de carência e o total



de parcelas devidas no mesmo período, seu valor variou entre zero a um, a depender da quantidade de parcelas em atraso, sendo zero para contratos com nenhum atraso e um para contratos com atraso em todas as parcelas devidas.

Os coeficientes/parâmetros do MPCF foram obtidos pelo método Pooled Least Squares, calculado por meio do programa de estatística EViews. Os sinais dos coeficientes indicam se a contribuição das variáveis explicativas é positiva ou negativa sobre a probabilidade de ocorrer o evento da variável dependente (inadimplência). Os coeficientes negativos indicam que, quanto maiores os valores assumidos por esses índices, menor a probabilidade de o aluno do Fies entrar em default. Os resultados obtidos estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5: coeficientes da regressão estimados pelo método Pooled Least Squares

Variável	Carteira 1	Carteira 2	Carteira 3	Carteira 4
Constante β)	0,6935 (0,0000)	0,2618 (0,0000)	0,6619 (0,0000)	0,2301 (0,0000)
Aluno com até 24 anos	- 0,0316 (0,0000)	-0,0316 (0,0000)		
Aluno acima de 24 anos			0,0316 (0,0000)	0,0316 (0,0000)
Fiança simples	- 0,4317 (0,0000)		-0,4317 (0,0000)	
Não fiança simples		0,4317 (0,0000)		0,4317 (0,0000)
Recorrência de atraso carência	0,0180 (0,0000)	0,0180 (0,0000)	0,0180 (0,0000)	0,0180 (0,0000)

P-valores entre parênteses

Onde a constante β representa o valor da constante obtida a partir da regressão logística calculada com no Eviews, até 24 e acima de 24 anos representa a idade do aluno na data da concessão do crédito educativo, e a recorrência de atraso carência representa os atrasos nos pagamentos das parcelas dos juros devidos na fase de carência do contrato

Fonte: Elaborado pelo autor

4. ANÁLISE DOS RESULTADO

4.1 MPCF X RESOLUÇÃO CG-FIES Nº 27/2018: DIFERENÇA ENTRE OS RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DE CADA MODELO DE GESTÃO DE RISCO DE CRÉDITO

A partir da fórmula apresentada no item 3.1 (, obteve-se a perda esperada para cada carteira analisada a partir do MPCF, de modo que a soma das perdas esperadas para cada segmento resultou na perda esperada para o portfólio analisado.



A *Default Probability* (DP) para cada contrato foi obtida a partir da seguinte fórmula:

$$DP = \beta_j + \partial_1 X_1 + \partial_2 X_2 + \dots + \partial_j X_j$$

onde DP é o valor da Probabilidade de *Default* para cada operação de crédito analisada, β_j é a constante do modelo estimada para cada carteira, ∂_j ($j = 1, 2, 3$) é o coeficiente do modelo para a variável, estimado a partir da regressão logística para cada carteira, e representa o valor da variável independente (explicativa).

A taxa de recuperação do crédito em caso de inadimplência (RR) foi a mesma para todas as operações, pois não se teve acesso às informações individuais de recuperação de cada contratado em situação de *default*, mas apenas da média anual do portfólio, o que representou uma limitação do presente estudo. Assim, conforme metodologia apresentada no item 3.3, a taxa de recuperação média dos anos de 2010 a 2018 foi de 7,61%, valor de RR utilizado neste estudo.

Os valores das exposições individuais foram obtidos a partir do saldo devedor de cada contrato constante da amostra em 31/12/2018. Dessa forma, a Perda Estimada calculada utilizando-se o MPCF para os financiamentos concedidos no âmbito dos 81.876 contratos analisados no presente estudo foi de R\$ 1.612.771.564,59, conforme apresentado na tabela 6.

Tabela 6: Perda esperada com o Fies em 2018 para os contratos concedidos em 2011 utilizando o MPCF

Segmento	Saldo devedor (A) (Valores em reais)	% total	Perdas estimadas (B) (Valores em reais)	% total	(B) / (A)
Carteira 1	1.244.573.779,96	41%	445.177.653,08	28%	36%
Carteira 2	532.130.359,44	18%	438.365.162,16	27%	82%
Carteira 3	704.527.361,33	23%	288.553.492,38	18%	41%
Carteira 4	519.189.722,54	17%	440.675.256,98	27%	85%
Total Portfólio Fies	3.000.421.223,27	100%	1.612.771.564,59	100%	54%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Utilizando a mesma amostra analisada para calcular a Perda Estimada por meio do MPCF, calculou-se a perda estimada com o Fies considerando os critérios preconizados no âmbito da Resolução CG-Fies nº 27/2018. Para este modelo, o valor da Perda Estimada foi de R\$ 924.404.748,59, o que representa 30,81% do saldo devedor dos aludidos ajustes em 31/12/2018. Ao comparar os dois modelos, verifica-se que o MPCF se apresentou mais conservador, uma vez que o valor provisionado para perdas com o Fies foi 74% superior ao modelo da Resolução CG-Fies nº 27/2018, em valores absolutos.



Tabela 7: Cálculo do Ajuste para Perdas Estimadas com o Fies segundo os critérios da Resolução CG-Fies nº 27/2018

Nível de risco	Dias de atraso no pagamento das parcelas na fase de amortização	Quantidade de contratos	Saldo devedor (em Reais)	Rating	Perda estimada (em Reais)
A	0 a 14	1.146	5.700.194,48	0,5%	28.500,97
A'	0 a 14	41.154	1.654.904.698,45	0,5%	8.274.523,49
B	14 a 30	84	447.050,85	1%	4.470,51
B'	14 a 30	4.707	169.260.739,63	1%	1.692.607,40
C	31 a 60	41	206.292,95	3%	6.188,79
C'	31 a 60	1.529	57.301.491,63	3%	1.719.044,75
D	61 a 90	9	40.351,12	10%	4.035,11
D'	61 a 90	2.160	96.945.247,82	10%	9.694.524,78
E	91 a 120	26	124.934,31	30%	37.480,29
E'	91 a 120	1.412	53.105.749,16	30%	15.931.724,75
F	121 a 150	14	63.861,08	50%	31.930,54
F'	121 a 150	1.562	60.395.380,49	50%	30.197.690,25
G	151 a 180	15	55.912,44	70%	39.138,71
G'	151 a 180	3.148	150.421.425,43	70%	105.294.997,80
H	Superior a 180	776	7.680.833,06	100%	7.680.833,06
H'	Superior a 180	24.093	743.767.057,39	100%	743.767.057,39
Total		81.876	3.00.421.220,31		924.404.748,59

As letras com destaque indicam a contagem em dobro dos prazos, nos termos do §2º, art. 2º da Resolução CG-Fies nº 27/2018

Fonte: Dados obtidos sob demanda – CEF

Principais causas para a diferença entre os resultados obtidos a partir do MPCF e do modelo da Resolução CG-Fies nº 27/2018.

A comparação entre a metodologia de cálculo da perda esperada pelo MPCF e pelo modelo da Resolução CG-Fies nº 27/2018 permite que se identifique quais são as principais causas para a diferença de 74% entre os valores provisionados para perda em cada método.

Tabela 8: Perda Esperada: MPCF x Resolução CG-Fies nº 27/2018

MPCF	Resolução CG-Fies nº 27/2018
$EL = DP \cdot EAD \cdot (1 - RR)$	$EL = DP \cdot EAD$

Fonte: elaborado pelo autor



O normativo federal não utiliza a taxa de recuperação do crédito em caso de inadimplência (RR) como uma variável para estimar o valor da perda esperada com o Fies. Por outro lado, na metodologia proposta pelo MPCF, quanto maior o índice de recuperabilidade dos valores em situação de inadimplência, menor será o valor provisionado para perdas. Portanto, considerando apenas o impacto da variável “RR” nos modelos ora apresentados, verifica-se que o valor da perda esperada deveria ser inferior no MPCF, contudo, o que se verificou foi justamente o contrário.

Como a Exposição ao *Default* (EAD) é uma variável de igual valor para ambas as metodologias, conclui-se que as principais causas para a diferença observada estão na forma como cada método estima a *Default Probability* (DP).

Para os contratos considerados inadimplentes, assim entendidos aqueles que se encontram no período de amortização e com parcelas não pagas a partir do nonagésimo dia após o vencimento da prestação, o MPCF atribuiu PD igual a 1 (um) e ponderou a variável pela taxa de recuperação do crédito em caso de inadimplência (1 – RR). Considerando que a RR observada no presente estudo foi de 7,61%, tem-se que para os contratos considerados em *default* o valor da perda esperada foi obtido a partir do produto entre o valor da exposição do contrato e 0,9239 (1 – 0,0761).

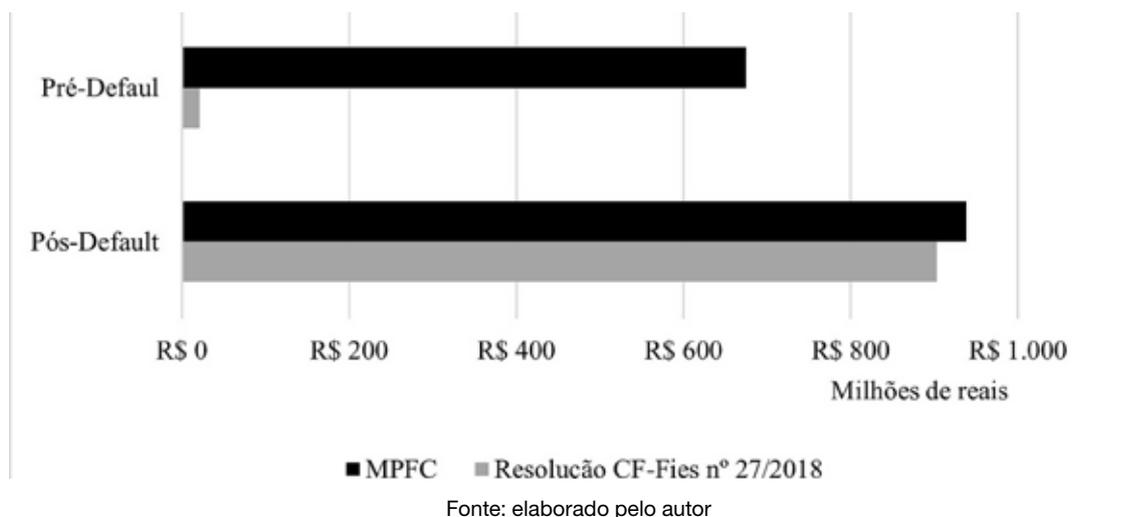
Por sua vez, para os contratos em situação de inadimplência, a Resolução CG-Fies nº 27/2018 atribuiu os seguintes ratings: 0,3, 0,5, 0,7 e 1, a depender do período de atraso no pagamento das parcelas devidas pelo estudante, conforme apresentado na Tabela 7. A soma da perda esperada para os aludidos contratos foi de R\$ 902.980.852,79, o que representa 98% do total provisionado pelo modelo. Caso fosse aplicado o rating de 0,9239, o valor da perda esperada seria de R\$ 938.326.840,19, o que equivale a 58% do valor provisionado pelo MPCF e representa um ajuste para perdas estimadas 4% superior ao resultado obtido a partir do modelo adotado em 2018 pelo governo federal.

Portanto, a principal diferença entre os dois modelos ora comparados ocorreu em razão da distinção entre as metodologias de cálculo que cada um utiliza para estimar a perda no período “pré-default”, ou seja, antes que o contrato do Fies passe a ser caracterizado como inadimplente, conforme resultado apresentado no Gráfico 2.

O Gráfico 2 exemplifica, ainda, a diferença existente entre os modelos de perda incorrida e de perda esperada. A Resolução CG-Fies nº 27/2018 é inspirada em um modelo de perda incorrida, por isso o provisionamento para eventuais prejuízos futuros se torna mais severo somente após o surgimento do chamado evento de perda, demonstrado graficamente pelo período Pós-Default.



Gráfico 2: Distribuição da perda estimada: MPFC x Resolução CG-Fies nº 27/2018



De acordo com a Tabela 7, 83% dos contratos na situação *Pré-Default* foram classificados no nível de risco A, com rating de 0,5% sobre o saldo devedor do ajuste. Tais contratos representam 84% do saldo devedor da situação *Pré-Default* calculada pelo método CG-Fies.

Por outro lado, segundo a fórmula da regressão logística calculada pelo MPCF, os coeficientes positivos indicam que o *default* se torna mais provável e os coeficientes negativos indicam que o evento de perda se torna menos provável. A partir dos coeficientes obtidos, o modelo de perda esperada passa a estimar o prejuízo com base em análise de tendências.

Dessa maneira, considerando a amostra analisada, o MPCF concluiu que: i) há maior probabilidade de alunos com idade acima de 24 anos na data da concessão do crédito entrarem em *default* do que os alunos com idade inferior a 24 anos – portanto, evidenciou-se que a hipótese X1 levantada no item 3.4, não foi verdadeira para o presente estudo, ii) os contratos sem fiança simples possuem maior probabilidade de ficarem inadimplentes do que os que são garantidos por fiança simples; iii) os alunos que ficaram inadimplentes no período de carência possuem maior probabilidade de ficarem inadimplentes no período de amortização do contrato.

Conforme descrito na Tabela 5, para todas as quatro carteiras analisadas no âmbito do MPCF os valores dos coeficientes da constante (β) e da Recorrência de Atraso no Pagamento dos Juros no Período de Carência foram superiores ao rating de risco de 0,5% adotado pela Resolução CG-Fies nº 27/2018. Situação igual ocorreu para os contratos não garantidos por fiança simples e cujos alunos beneficiários possuíam mais de 24 anos na data da concessão do crédito.

Pontando, a diferença observada de 74% superior no resultado da perda estimada calculada pelo MPCF em relação ao resultado calculado pelo modelo da Resolução CG-Fies nº 27/2018 possui como principal explicação o impacto que a análise de tendência causado pelas variáveis independentes proporcionou na evidenciação da probabilidade da ocorrência do *default*.

Caso o presente estudo utilizasse um número maior de variáveis independentes que pudessem caracterizar com mais detalhes cada carteira analisada, a exemplo do curso financiado, região



geográfica de concessão do crédito, sexo do estudante financiado e outros mecanismos de garantia, como o FGEDUC e a fiança solidária, a diferença do resultado do valor provisionado entre os seria ainda mais acentuada.

De maneira análoga, verifica-se que o fato de o modelo CG-Fies utilizar apenas a variável Atraso Verificado no Pagamento das Prestações Durante a Fase de Amortização do Contrato faz com que os resultados de suas estimativas não reflitam da melhor maneira possível a realidade da conta Ajustes para Perdas Estimadas com o Fies, pois o modelo considera que todos os estudantes que recorrem ao Programa possuem características homogêneas, quando isso não é verdade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo propôs um conjunto de procedimentos baseados no modelo de perda esperada que possibilitam a mensuração do risco de portfólio de créditos concedidos pelo governo federal a estudantes beneficiários do Fies. Considerando a metodologia desenvolvida e a amostra selecionada para esta pesquisa, verificou-se que o valor estimado para perdas com o Fies foi 74% superior à perda esperada pela metodologia de cálculo preconizada no âmbito da Resolução CG-Fies nº 27/2018.

A principal explicação para essa diferença está na metodologia de cálculo da probabilidade de *default* utilizada por cada modelo. O modelo CG-Fies parte do pressuposto de que todos os contratos do Fies são homogêneos para fins de provisionamento de prejuízos futuros e utiliza uma única variável em seu cálculo: atraso verificado no pagamento das prestações durante a fase de amortização do contrato. Por sua vez, o modelo desenvolvido neste estudo analisou a tendência de o aluno tornar-se inadimplente com base em três variáveis explicativas, e, segundo as características de cada contrato, segmentou o portfólio do Fies em quatro carteiras de crédito homogêneas entre si, porém com características diferentes das demais. Em seguida, calculou-se a probabilidade de cada contrato entrar em inadimplência e somou as probabilidades de *default* individuais para se obter a probabilidade de *default* do portfólio.

A limitação encontrada neste estudo diz respeito ao fato de não se ter conseguido obter informações individualizadas relativas à taxa de recuperação do crédito em caso de inadimplência. Assim, para o cálculo da estimativa de perda de cada contrato utilizou-se a média da taxa de recuperação de crédito do portfólio do Fies dos anos de 2010 a 2018. Essa média foi de 7,61%, o que indica baixo nível de efetividade na recuperação dos valores dos contratos em situação de inadimplência.

Cumprе ressaltar que o Fies é apenas um item contábil da conta patrimonial da União relativa a empréstimos e financiamentos concedidos. Outros itens de especial relevância, a exemplo dos empréstimos e financiamentos concedidos a estados e municípios e créditos concedidos no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), do Programa de Financiamento às Exportações (PROEX) e do Programa Minha Casa Minha Vida merecem ser objetos de futuras pesquisas e de atenção especial tanto pela setorial contábil do Poder Executivo como das auditorias financeiras a serem realizadas pelo TCU.



Espera-se que este trabalho contribua para o aprimoramento das técnicas de gestão de risco de crédito na administração pública e para a evolução das discussões empreendidas nos meios acadêmicos e laborais acerca deste tema.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fabio Wendling Muniz de. **Desenvolvimento de modelo de risco de portfólio para carteiras de crédito a pessoas físicas. 2004.** Dissertação (Doutorado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2513/98345.PDF>. Acesso em: 07/03/2019.

ARAUJO, Antônio Maria Henri Beyle de. **A ciclicidade da provisão para créditos de liquidação duvidosa em bancos comerciais**, Brasília-DF: Universidade de Brasília - UnB, 2014. Disponível em: file:///E:/Pos%20Aud%20Financeira/TCC%20Pos/Artigos%20academicos/Araujo_2014.pdf. Acesso em 12/02/2019.

Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior – ABMES, 2018. **Fies em 2018 só preencheu 80,3 mil das 310 mil vagas.** 29/11/2018. Disponível em: <https://abmes.org.br/noticias/detalhe/3097>. Acesso em: 02/03/2019.

BRASIL. ANEXO V – Riscos Fiscais – Lei de Diretrizes Orçamentárias, 2018. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/orcamento-1/orcamentos-anuais/2019/pldo/anexo-v-riscos-fiscais.docx/view>. Acesso em: 02/03/2019.

BRASIL. Lei nº 10.260, de 12 de julho de 2001. **Dispõe sobre o Fundo de Financiamento ao estudante do Ensino Superior e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10260.htm. Acesso em 23/6/2020.

BRITO, Giovani Antonio Silva. **Mensuração de risco de portfólio para carteiras de crédito a empresas** / Giovani Antonio Silva Brito. São Paulo, 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2005.

CANECA, Roberta Lira. **Provisão para Créditos de Liquidação Duvidosa de Bancos e Ciclos Econômicos: o caso brasileiro** / Roberta Lira Caneca, Brasília – DF: Universidade de Brasília - UnB, 2015. Disponível em: http://ppgcont.unb.br/images/PPGCCMULTI/Teses/dout_tese_031.pdf. Acesso em 23/6/2020.

CARVALHO, Cristina Helena Almeida de. **Reforma universitária e os mecanismos de incentivo à expansão do ensino superior privado no Brasil (1964-1984).** 2002. 174 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/286169/1/Carvalho_CristinaHelenaAlmeidade_M.pdf. Acesso em: 01/03/2018.



DANTAS, J. A. et al. **Perdas em crédito nos bancos brasileiros: modelos de perdas esperadas e de perdas incorridas e impactos da IFRS 9**. Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade, ISSN 2238-5320, UNEB, Salvador, v. 7, n. 2, p. 156-175, mai/ago, 2017.

FÁVERO, Luiz Paulo. **Análise de dados**. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Ministério da Educação. **Censo da educação superior** – notas estatísticas 2017. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2018/censo_da_educacao_superior_2017-notas_estatisticas2.pdf. Acesso em 13/02/2019.

NOVAES, Marcos Adriano Barbosa de. **Financiamento Público para o Ensino Superior Privado no Brasil: uma análise crítica do Fies e do Proni**. Universidade Estadual do Ceará – UECE. Limoeiro do Norte – Ceará, 2017. Disponível em: http://www.uece.br/maie/dmdocuments/dissertacao_marcos_adriano_barbosa_de_novaes.pdf. Acesso em 14/02/2019.

QUEIROZ, Jacqueline Clara. **Fundo de financiamento estudantil (fies) - 2010 a 2015: mecanismo de financiamento da democratização do acesso e permanência na educação superior privada**. 2018. Xiii, 100f., il. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/32252>. Acesso em: 07/03/2019.

RESENDE, Manoela Vilela Araújo. **Crédito educativo: uma análise comparada sobre focalização e sustentabilidade financeira em programas de financiamento estudantil no Brasil**, Estados Unidos e Austrália / Manoela Vilela Araújo Resende. Brasília: IPEA, 2018.

SECRETARIA DO TESOUREIRO NACIONAL – STN. **Manual Siafi**. Seção 020300 – Macrofunções. Assunto: 020342 – Ajuste para Perdas Estimadas. Última modificação em: 27/03/2017. Disponível em: <http://manualsiafi.tesouro.fazenda.gov.br/pdf/020000/020300/020342>.

STOLF, Wagner Albres. **Quantificação do risco de crédito: um estudo de caso utilizando o modelo Creditrisk+**. 2008. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-13102008-160421/pt-br.php>. Acesso em 20/02/2019.

STUCHI, Luciano Gabas. **Quantificação de risco de crédito: uma aplicação do modelo CreditRisk+ para financiamento de atividades rurais e agroindustriais**. 2003. Dissertação (Mestrado em economia aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-13072004-151006/pt-br.php>. Acesso em 07/03/2019.



Os conceitos e interpretações emitidos nos trabalhos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.