UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES

DANIELLE DE SOUZA POLEGATO

# Modelagem de concessão de crédito para PME's: uma abordagem multicritério e teoria dos jogos

ORIENTADOR: PROF. DR. ALEXANDRE BEVILACQUA LEONETI

RIBEIRÃO PRETO
2021

Prof. Dr. Vahan Agopyan

Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. André Lucirton Costa

Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Jorge Henrique Caldeira de Oliveira

Chefe do Departamento de Administração

DANIELLE DE SOUZA POLEGATO

# Modelagem de concessão de crédito para PME's: uma abordagem multicritério e teoria dos jogos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

PROF. DR. ALEXANDRE BEVILACQUA LEONETI

RIBEIRÃO PRETO
2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Polegato, Danielle de Souza
Modelagem de concessão de crédito para PME's: uma abordagem multicritério e teoria dos jogos. Ribeirão Preto, 2021.
90 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/ USP. Área de concentração: Administração de Organizações.
Orientador: Leoneti, Alexandre Bevilacqua.

1. Tomada de Decisão; 2. Teoria dos Jogos; 3. Métodos Multicritério; 4. Concessão de Crédito; 5. Pequenas e Médias Empresas.

*Aos meus pais e a minha irmã.*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e a minha irmã por todo o amor, suporte e incentivo ao meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Agradecer a todos meus amigos que me acompanharam nessa jornada, mas especialmente a Roberta, o Yuri, a Vanessa e a Natália.

Ao apoio e oportunidade concedida pelo BRP para que eu pudesse conciliar meus estudos e minha vida profissional.

Aos participantes da pesquisa, pois sem a participação de vocês isso não teria sido possível.
Ao Prof. Dr. Alexandre Bevilacqua Leoneti, pela oportunidade oferecida, pelos ensinamentos, pela paciência e orientação neste trabalho.

Ao Professor Jair Silvério dos Santos, Prof. Dr. José Geraldo Vidal Vieira e à Profa. Dra. Perla Calil Pongeluppe Wadhy Rebehy pelos ensinamentos e pelas contribuições valorosas a este trabalho.

Aos funcionários administrativos e professores da FEA-RP/USP pela excelente oferta do serviço público.

À USP, ao governo do estado de São Paulo e a seus cidadãos contribuintes pela excelente estrutura oferecida para aprendizado e pesquisa.

## RESUMO

As pequenas e médias empresas (PME's) experimentam uma maior restrição ao crédito se comparadas às grandes empresas. Isso decorre, principalmente, da falta de dados contábeis confiáveis e da dificuldade de se obter informações sobre a reputação e competência dos gestores das PME's. Dessa maneira, a abordagem empírica, baseada em dados para a geração de modelos para apoiar a decisão de concessão de crédito, pode não ser a melhor estratégia, embora a maioria dos modelos de avaliação utilizem predominantemente a abordagem estatística. Por outro lado, as decisões de crédito para as PME's dependem da avaliação conjunta entre os especialistas de relacionamento e de crédito, sendo que esses profissionais possuem objetivos e posicionamentos individuais divergentes em relação a decisão de concessão de crédito. Nesse sentido, o processo decisório torna-se passível à conflitos de interesse. Como forma de realizar a gestão de risco de crédito de modo a maximizar a taxa de retorno e manter a exposição ao risco de crédito dentro de parâmetros aceitáveis, a presente pesquisa apresenta um modelo de concessão de crédito para PME's. Esse modelo busca conciliar indicadores financeiros e não financeiros na análise de risco, além de incorporar o conflito de interesse, por meio da abordagem da Teoria dos Jogos. O modelo foi aplicado de forma hipotética para um grupo de especialistas da área de concessão de crédito para PME's. Para garantir a assertividade do modelo e a captura dos conflitos e divergências do grupo, o processo de decisão foi simulado entre os especialistas. Na comparação entre os resultados, mais do que a aderência da solução recomendada no modelo, observou-se que este conseguiu captar alguns dos principais conflitos de preferência entre as alternativas.



**Palavras-chave**: Tomada de Decisão; Teoria dos Jogos; Métodos Multicritério; Concessão de Crédito; Pequenas e Médias Empresas.

**SME credit granting modeling: a multi-criteria approach and game theory**


## ABSTRACT

The Small and Media Enterprises (SME's) are more restricted in credit, when compared to large companies, due to the lack of accounting data, and a difficulty in obtaining information about the reputation and competence of their managers. Thus, an empirical, data-based approach to model generation may not be the best strategy, although most credit assessment models predominantly use the statistical approach. Credit decisions for credit decisions dependent on SME's depend on the joint decision between the relationship specialists and the credit specialists who have different individual objectives in relation to the granting of credit, thus subject to conflict of interest in the decision-making process. Therefore, as a way to ensure credit risk management by maximizing the rate of return in relation to a bank's risk, keeping credit risk exposure within acceptable parameters, a research presented a model of granting credit to SMEs, through the accommodation of financial and non-financial indicators, incorporating the conflict of interest due to the different objectives of decision-making agents, in an unprecedented way, through the game theory approach. The model was provided hypothetically to a group of experts in the area of credit granting to SMEs and to ensure the model's assertiveness and capture of conflicts between decision makers, the decision process between the group of experts was simulated. Comparing the results, more than the adherence of the solution recommended in the model, it was observed that it managed to capture some of the main conflicts of preference between alternatives.



**Keywords:** Decision Making; Game Theory; Multicriteria Method; Credit Grant; Small and Media Enterprise.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de empresas, número de empregos e participação no PIB das MPME's, na UE, em 2018 ..... 18
Tabela 2 – Número de empresas, número de empregos e participação da massa salarial das MPME's, no SEBRAE, em 2018 ..... 18
Tabela 3 – Provisão para créditos de liquidação duvidosa ..... 36
Tabela 4 – Escala ordinal de classificação dos indicadores qualitativos ..... 62
Tabela 5 – Matriz de decisão ..... 63
Tabela 6 – Ordenação das dimensões e critérios de cada tomador de decisão ..... 64
Tabela 7 – Pesos das dimensões de cada tomador de decisão ..... 65
Tabela 8 – Peso dos critérios de cada tomador de decisão ..... 65
Tabela 9 – Equilíbrios de Nash e payoffs encontrados ..... 66
Tabela 10 – Alternativas iniciais escolhidas pelos jogadores ..... 67
Tabela 11 – Resultado da escolha da alternativa após negociação entre o grupo ..... 67
Tabela 12 – Resultado da escolha da alternativa após nova rodada de negociação entre o grupo ..... 68

SUMÁRIO


1 INTRODUÇÃO ..... 10
1.1 Objetivos ..... 13
1.2 Justificativa ..... 13
2 REFERENCIAL TEÓRICO ..... 16
2.1 Crédito para Pequenas e Médias Empresas (PME's) ..... 16
2.2 Restrição de crédito às PME'S ..... 19
2.2.1 Oferta de crédito às PME's ..... 21
2.2.1.1 Tecnologias na concessão de empréstimos ..... 24
2.2.1.2 A estrutura das instituições financeiras e o inerente conflito de interesse ..... 25
2.2.1.3 Os ambientes legal, judicial, de falências, tributário e social ..... 28
2.2.2 Demanda de crédito pelas PME'S ..... 30
2.3 Gestão de risco de crédito nas instituições financeiras ..... 35
2.4 Processo de concessão de crédito ..... 37
2.5 Modelos de concessão de crédito ..... 39
2.6 Métodos multicritério para concessão de crédito às PME's ..... 43
2.7 Abordagens de problemas de multicritério por meio da Teoria dos Jogos ..... 45
3 METODOLOGIA ..... 49
3.1 Aplicação da metodologia de GMCDM ..... 49
3.1.1 Identificação dos tomadores de decisão ..... 50
3.1.2 Definir os objetivos individuais e do grupo ..... 51
3.1.3 Definir os critérios de avaliação ..... 51
3.1.4 Identificação do problema e suas alternativas ..... 51
3.1.5 Construção e mensuração da matriz de decisão ..... 51
3.1.6 Capturar as preferencias (pesos) dos decisores ..... 52
3.1.7 Construção das matrizes de decisão ponderadas ..... 52
3.1.8 Modelagem do GMCDM como um Jogo ..... 53
3.1.9 Encontrar a solução do Jogo (Equilíbrio de Nash) ..... 54
3.1.10 Avaliação do método ..... 54
4 RESULTADOS ..... 56
4.1 Identificação dos tomadores de decisão ..... 56
4.2 Definir os objetivos individuais e do grupo ..... 56
4.3 Definir os critérios de avaliação ..... 57

*4.4 Identificação do problema e suas alternativas ..... 60*
*4.5 Criação e mensuração da matriz de decisão ..... 60*
*4.6 Coleta e definição dos pesos dos critérios de cada decisor ..... 64*
*4.7 Modelagem do GMCDM como um Jogo ..... 65*
*4.8 Solução do Jogo com base no Equilíbrio de Nash ..... 66*
*4.9 A aderência do método sendo avaliada ..... 66*
*5 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 69*
*REFERÊNCIAS ..... 71*
*APÊNDICE A ..... 77*

# 1 INTRODUÇÃO

O crédito é muito importante para o desenvolvimento das economias capitalistas. Considerando a importância das pequenas e médias empresas (PME's) na economia brasileira, que, em 2018, representavam 99,6% do total de empresas do país e tinham participação de 29,5% do PIB nacional, o foco em sua avaliação de risco de crédito tem aumentado consideravelmente. A disponibilidade de financiamento para PME's é um tópico de interesse de pesquisa significativo para acadêmicos e uma questão importante para formuladores de políticas em todo o mundo.

Sob a perspectiva de risco de crédito, as PME's1 são diferentes de grandes corporações. Dados do Banco Central do Brasil (2021) apontam para indicadores de perdas em operações de crédito a PME's mais elevadas quando comparadas a grandes empresas. A taxa de inadimplência de operações de crédito chega a ser 2,1% para as médias empresas e 2,5% para as pequenas, enquanto nas grandes empresas esse percentual é próximo a 0,5%, ou seja, a inadimplência nas PME's é, no mínimo, quatro vezes maior do que a apresentada pelas empresas de grande porte (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2021).

De acordo com Bergel e Udell (2006) a dificuldade das PME's em obter acesso ao crédito está relacionada a aspectos da demanda e da oferta de crédito. Sendo que as principais limitações, segundo os autores, são provocadas pela assimetria de informação. Um modo de contornar esse problema, no qual as pequenas e médias empresas geralmente estão submetidas, seria o desenvolvimento de modelos de avaliação de risco de crédito, capazes de relacionar os indicadores financeiros e operacionais aos aspectos qualitativos das empresas a serem avaliadas.

A assimetria de informação entre as PME's e o mercado de crédito inclui um sistema incompleto de registros do sistema financeiro e opacidade de informações. Para entender melhor a questão da assimetria de informação e como isso afeta a disponibilidade de crédito para as PME's, é necessário observar o contexto onde as empresas estão inseridas, além dos ambientes de informação, judicial, legal, de falência e fiscal que compõem a infraestrutura de empréstimo. Outrossim, a dificuldade de se obter informações sobre a reputação e a competência dos gestores das PME's tornam a análise de risco de crédito ainda mais complexa (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006).

---

1 A pesquisa vai abordar somente as PME's, já que sob a perspectiva de modelagem de risco, as microempresas apresentam uma estrutura divergente das PME's. Para ilustrar, a modelagem de uma microempresa muitas vezes se resume a uma avaliação de crédito similar a de uma pessoa física. Adicionalmente, a difuldade de acesso ao crédito também apresenta razões distintas.

No contexto de modelagem de risco de crédito, a principal abordagem utilizada pelas instituições financeiras é a dos empréstimos baseados nas transações, que utilizam informações quantitativas também designadas por *hard information*, ou seja, informações de caráter econômico-financeiro extraídas das demonstrações e dos índices financeiros, com o objetivo de estimar os fluxos de caixa futuros dos mutuários e avaliar a sua capacidade de pagamento (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006).

Os principais modelos desenvolvidos desde a década de 1990 e ainda utilizados pelos bancos na avaliação de concessão de crédito são os modelos conhecidos como *credit score* ou pontuação de crédito (ODOM; SHARDA, 1990). Esses modelos utilizam variáveis preditoras, extraídas de demonstrações financeiras, e mensuram a probabilidade de risco de crédito da empresa por meio da comparação das características de uma amostra de crédito já cedidos. O objetivo final do modelo é avaliar a capacidade de crédito e discriminar os empréstimos, entre "bons" e "ruins", dependendo da probabilidade de inadimplência das alternativas.

As técnicas estatísticas, principalmente as de análises discriminantes, regressão linear e logísticas, e alguns modelos mais sofisticados, como os de inteligência artificial, redes neurais, máquinas de vetores de suporte de sistemas difusos, conjuntos brutos, sistemas imunológicos artificiais e algoritmos evolutivos ganharam espaço na literatura. Entretanto, as técnicas mais populares empregadas até hoje na análise de risco de crédito das instituições financeiras, segundo apontado por Altman et al. (2017), são: análise discriminante, logit e redes neurais.

A utilização desses modelos estimados a partir de dados oriundos dos balanços contábeis e índices econômico-financeiros acabam favorecendo a concessão de crédito às grandes empresas (seja de capital aberto ou fechado) que apresentam demonstrações contábeis robustas e auditadas. Já em relação as PME's, o emprego desses modelos de decisão para a concessão de crédito torna-se menos adequado, uma vez que as informações dos demonstrativos utilizados na análise apresentam baixa confiabilidade (POLONIO; VASCONCELOS, 2020; MORAIS, 2005).

Diante da restrição de crédito às PME's causada pela opacidade dos seus dados contábeis e a dificuldade de se obter informações sobre a competência dos seus gestores o empréstimo de relacionamento torna-se uma alternativa para superar essa dificuldade. Esta modalidade de empréstimo permite que o banco colete informações proprietárias através do contato ao longo do tempo com os dirigentes e sócios da PME e as utilize para justificar o crédito à empresa (DUQI et al., 2018). As informações qualitativas contribuem para a melhoria da qualidade da tomada de decisão de crédito ao permitir que os analistas não só compreendam

os clientes, mas também seus negócios e contextos (ALTMAN et al., 2010; CASSAR et al., 2015; BERGER; UDELL, 2002).

No entanto, embora as informações qualitativas sejam parte integrante do empréstimo de relacionamento e tenham demonstrado aprimorar as decisões de concessão de crédito, é necessário realizar ajustes interpretativos para que as decisões dos agentes de crédito, especialmente aquelas tomadas em grupo, sejam mais transparentes e eficientes. Como ressaltam Demiroglu et al. (2019) a complexidade cognitiva envolvida na análise e processamento das informações exige uma inteligência subjetiva específica para a decisão de crédito.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração refere-se ao conflito de interesses entre os profissionais, gestores de relacionamento, comercial e de risco, envolvidos no processo de decisão de concessão de crédito. Esse problema se acentua ainda mais no caso das PME's, devido ao problema de assimetria de informação. Nesses casos, as instituições financeiras precisam se basear em informações qualitativas obtidas, de maneira geral, diretamente com a administração da empresa por meio do gestor de relacionamento do banco. O processo de tomada de decisão acaba sendo mais subjetivo e propício aos problemas de agência.

Note-se que as decisões referentes a concessão de crédito às PME's são tomadas em grupo de forma conjunta e, por isso, a abordagem da Teoria dos Jogos, uma abordagem matemática, seria indicada para mediar esse processo. A interação estratégica entre os agentes decisores por meio da Teoria dos Jogos é capaz de apontar soluções aos conflitos provocados pelas preferências, muitas vezes, divergentes dos membros do grupo. Nesse sentido, a questão que se coloca é a seguinte: um modelo matemático seria mais adequado para apoiar a análise de concessão de crédito às PME's, considerando um processo decisório baseado em informações qualitativas, tomadas por grupo de profissionais, cujas preferências e interesses são distintos?

Isto posto, para buscar responder a esta questão de pesquisa o presente trabalho está estruturado em cinco capítulos. No capítulo 1 é apresentada a introdução, a problemática, os objetivos e a justificativa deste trabalho. O capítulo 2 apresenta o referencial teórico, em que retrata inicialmente o contexto geral das PME's e na sequência discute o arcabouço teórico a respeito da restrição de crédito às PME's, que envolve a oferta e a demanda, as tecnologias e os ambientes de crédito, a gestão de risco e o processo de concessão de empréstimos. Esse capítulo também mostra os principais modelos para a tomada de decisão discutidos pela literatura; os métodos multicritério desenvolvidos para apoiar as decisões de crédito, e por fim, apresenta a abordagem multicritério aliada a Teoria dos Jogos. O capítulo 3 expõe os

procedimentos metodológicos utilizados na implementação do modelo proposto. No capítulo 5 são apresentados os resultados e discussões. No capítulo 6 encontram-se as considerações finais.

## 1.1 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo propor um modelo de concessão de crédito para PME's que leva em consideração o conflito de interesse entre os tomadores de decisão mediante a aplicação da Teoria dos Jogos. Aditando o objetivo principal, tem-se os objetivos específicos, que consistem em: (i) desenvolver um modelo de concessão de crédito capaz de acomodar as informações financeiras e não financeiras das empresas e seus gestores; (ii) realizar a modelagem das estratégias dos conflitos que podem emergir durante o processo decisório de concessão de crédito; (iii) promover a simulação da tomada de decisão por um grupo de analistas responsáveis pela concessão de crédito; e (iv) avaliar a aderência da solução apresentada pelo grupo em uma simulação de tomada de decisão com a recomendada pela modelo.

Na terceira fase (iii) realiza-se a simulação do processo de tomada de decisão sobre a concessão de crédito com um grupo formado por especialistas. A análise realizada por este comitê envolve validar os critérios estabelecidos para um hipotético processo de decisão e também testar, comparativamente, a aderência da solução apresentada pelo grupo com a recomendada pela modelagem. Considerando que ambas as soluções se deram por meio da simulação das alternativas de escolha para a concessão de crédito.

## 1.2 Justificativa

A problemática da assimetria de informação nas PME's reduz a precisão dos bancos em avaliar a credibilidade das empresas (problema de seleção adversa) e diminui a eficiência dos mecanismos de monitoramento dos empréstimos (problema de risco moral). Dessa forma, a avaliação sobre a concessão de crédito possui importância estratégica para a atuação das instituições financeiras. Todavia, os modelos existentes na literatura apresentam como limitação a abordagem da tomada de decisão como sendo realizada por um único indivíduo, desconsiderando, portanto, que a maioria das análises para concessão de empréstimos são realizadas em grupo e dependem dos interesses de cada um dos responsáveis das principais áreas do banco envolvidas nesse processo de decisão.

Além disto, os modelos de avaliação de crédito são predominantemente baseados em uma abordagem estatística, empiricamente observável e focada em um conjunto de dados relativamente grandes. Porém, estudos recentes têm demonstrado que a existência de informações, por si só, não resolve o problema, é preciso desenvolver a experiência, entre agentes e gestores, em julgar e tomar decisões a partir desses dados. Note-se, ainda, que há mercados ou segmentos de crédito nos quais, há, ainda, o problema de assimetria da informação entre o credor e o devedor. De modo que a abordagem indutiva pode não ser a melhor solução para modelar esse fenômeno social.

Nesse sentido, uma alternativa para apoiar o processo decisório seria a utilização de modelos matemáticos, visto que estes modelos podem propor soluções abrangentes para problemas complexos. Diferentemente de outras técnicas de apoio a decisão, tais como análise discriminante, logit e redes neurais, o modelo matemático também não se limita a análise de um único critério, além disso, permite incorporar a subjetividade do decisor como alternativa à falta de dados quantitativos das PME's (GOMES; GOMES, 2014).

Entretanto, deve-se ressaltar que a maioria dos modelos aplicados às decisões tomadas em grupo dependem do pressuposto de homogeneidade entre os agentes, isto é, as preferências dos membros do grupo não podem ser significativamente diferentes entre si. Dada a dificuldade de atender a esse pressuposto, os métodos acabam apresentando dificuldades em refletir decisões coerentes com as expectativas do grupo (CUOGHI; LEONETI, 2018; LEONETI, 2016; SRDJEVIC, 2007).

Nesse cenário, a Teoria dos Jogos é empregada para superar o problema de agregação de preferências dos indivíduos, principal entrave destes métodos. Por levar em consideração a subjetividade individual, a Teoria dos Jogos possibilita a elaboração de um perfil de preferência em termos dos critérios estabelecidos para cada membro pertencente ao grupo de decisão. Dessa forma, a modelagem considera a interação estratégica entre os decisores no processo de identificar a alternativa preferida para o grupo (LEONETI, 2016, 2012; OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994). Entretanto, a alternativa é apreciada apenas por seu rótulo, sem a devida consideração matemática dos vários critérios envolvidos na decisão, pois o valor do *payoff* para a escolha de uma estratégia geralmente é um valor único e não apresenta os diferentes critérios em avaliação (CUOGHI; LEONETI, 2018).

Dentre os métodos propostos para compensar o problema gerado pela agregação das preferências, destaca-se o *Group Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) aliado à Teoria dos Jogos (LEONETI, 2016; SCHOLTEN et al., 2015; PEREIRA et al., 2015; COMES et al., 2013). Para a generalização da metodologia é imprescindível uma Função de Utilidade (FU)

para transcrever em um número real todas as possíveis combinações de escolhas (estratégias) no processo de decisão em grupo (LUCE; HOWARD, 1957).

Nesse sentido, Leoneti (2016) propôs uma FU para modelar os problemas ocasionados durante o processo de Tomada de Decisão Multicritério em Grupo (GMCDM) a partir da Teoria dos Jogos, por meio do conceito comparação par-a-par das alternativas (*pairwise comparison)*, projetadas no Espaço Euclidiano para calcular os *payoffs* para as diferentes estratégias dos jogadores.

Nesse contexto, a utilização da metodologia de GMCDM proposta por Leoneti (2016) aplicada à modelagem de crédito é inovadora, pois utiliza a abordagem da Teoria dos Jogos ao invés do processo de agregação de preferências dos métodos multicritérios tradicionais. Esta metodologia não se limita ao pressuposto de homogeneidade entre os agentes e suas preferências, ela de fato considera a interação estratégica entre os responsáveis no processo de decisão (CUOGHI; LEONETI, 2018; LEONETI, 2016). Segundo Roy (1996), dificilmente as decisões são tomadas no âmbito individual, normalmente, ela é reflexo das interações das escolhas individuais.

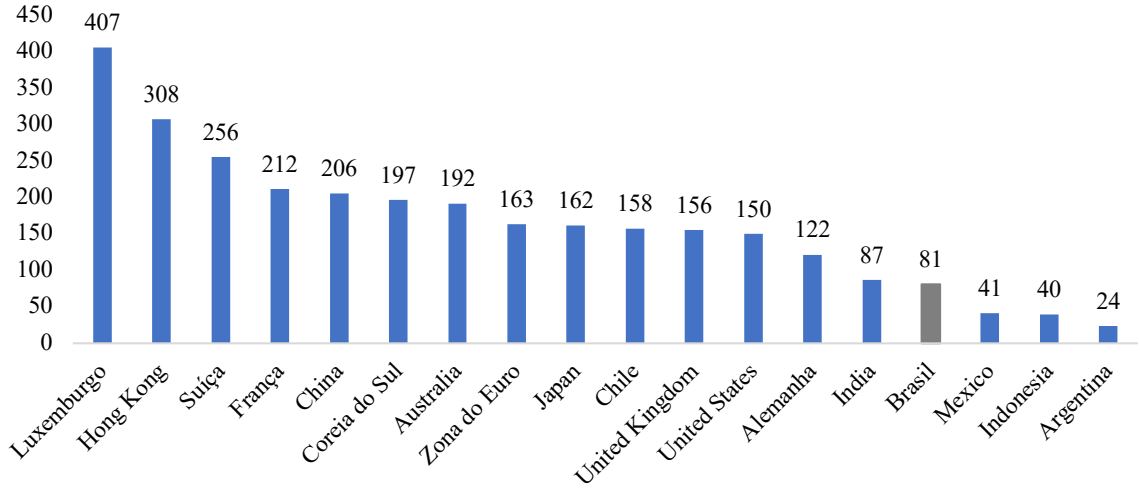
Este trabalho tem, portanto, a finalidade de apresentar uma abordagem matemática e dedutiva para a modelagem da decisão de crédito. A escolha do método multicritério aliado à Teoria dos Jogos reside na complexidade do processo de avaliação das operações de crédito direcionadas às PME's, devido às incertezas e os riscos gerados pelo problema de assimetria da informação. Outro aspecto importante para a introdução de um modelo de avaliação de concessão de crédito diz respeito à necessidade de relacionar durante a avaliação os indicadores financeiros e operacionais aos aspectos qualitativos das empresas em análise. Ademais, sabendo-se que a decisão de concessão de crédito é geralmente tomada em conjunto pelos dirigentes dos departamentos responsáveis pelas áreas de crédito, comercial e risco dentro do banco, cujas preferências individuais são diferentes, a implementação de um modelo matemático que apoie o processo decisório e leve a soluções consensuais entre o grupo é extremamente relevante.

# 2 REFERENCIAL TEÓRICO

## 2.1 Crédito para Pequenas e Médias Empresas (PME's)

Apesar da relevância do crédito para a economia, quando comparado a outros países, o Brasil apresenta baixo volume de crédito concedido em relação ao seu Produto Interno Bruto (PIB). Em 2019, a relação entre crédito e PIB, no Brasil, era de 81%, enquanto nos Estados Unidos da América (EUA) e Zona do Euro era de 150% e 163%, respectivamente (BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS – BIS, 2021). Para ilustrar tal relação entre crédito e PIB e comparar o cenário brasileiro com o de outros países, apresenta-se a Figura 1.

Figura 1 – Relação entre crédito e PIB ao redor do mundo




Fonte: BIS (2021).

Apesar do baixo volume de concessão de crédito em relação ao PIB, o Brasil vem apresentando melhorias neste indicador. Segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2021), o saldo das operações de crédito do Sistema Financeiro Nacional (SFN) como porcentagem do PIB atingiu 54,4%, em março de 2021, mantendo a trajetória de crescimento que foi observada em todo o período pós-pandemia causada pelo Covid-19. Anteriormente, o indicador havia atingido o pico de 53,9%, em dezembro de 2015, e caiu até 45,6%, em julho de 2019. Desde então, a despeito da crise, a trajetória do crédito sobre o PIB foi de crescimento robusto.

Vale ressaltar, que, do volume de operações de crédito concedidos, quase 80% dos créditos foram destinados às pessoas jurídicas. Além disso, a carteira de crédito das instituições financeiras para esse segmento está concentrada nas grandes empresas, que totalizam 58,4%.

Enquanto nas Micro, Pequenas e Médias empresas (MPME's) esse número representa 41,6%, embora as MPME's, em termos de números de empresas, são predominantes na economia brasileira (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2021).

Para entender melhor o universo das MPME's é preciso compreender o que compõe tais empresas. Os critérios utilizados para classificar as empresas de acordo com seu porte são diversos. O uso de conceitos heterogêneos decorre dos diferentes objetivos e finalidades das instituições que promovem seu enquadramento. Para definir o tamanho das empresas o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) utilizam os dados referentes ao número de empregados, já o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) e o Regime Especial Unificado de Arrecadação de Tributos e Contribuições, popularmente conhecido como SIMPLES nacional, baseiam-se na Receita Bruta Operacional (ROB) anual gerada pelas empresas (BNDES, 2021; SEBRAE, 2020). As classificações do porte empresarial, de acordo com cada metodologia, podem ser observadas abaixo, nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

Quadro 1 – Classificação dos estabelecimentos, segundo o porte

| Porte | Comércio e Serviços | Indústria |
|---|---|---|
| Microempresa (ME) | Até 9 empregados | Até 19 empregados |
| Empresas de Pequeno Porte (EPP) | De 10 a 49 empregados | De 20 a 99 empregados |
| Empresa de Médio Porte | De 50 a 99 empregados | De 100 a 499 empregados |
| Grandes Empresas | 100 ou mais empregados | 500 ou mais empregados |

Fonte: Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2018 (SEBRAE-Dieese, 2020, p. 10).

O Quadro 2 mostra a classificação baseada na Receita Bruta Operacional anual das empresas utilizada pelo BNDES e pelo SIMPLES nacional (BNDES, 2021; SEBRAE, 2020).

Quadro 2 – Classificação dos estabelecimentos, segundo a receita

| Porte | Receita Operacional Bruta (ROB) |
|---|---|
| Microempresa | Menor ou igual a R$ 360 mil |
| Pequena Empresa | Maior que R$ 360 mil e menor ou igual a R$ 4,8 milhões |
| Média Empresa | Maior que R$ 4,8 milhões e menor ou igual a R$ 300 milhões |
| Grande Empresa | Maior que R$ 300 milhões |

Fonte: Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES, 2021).

Ao participar do desenvolvimento socioeconômico dos países as MPME's assumem um papel fundamental, visto que estas empresas são grandes geradoras de emprego e renda. Além disso, elas são um instrumento de mobilização social com base no combate à informalidade,

pobreza e no estímulo a inovação e a competição (REVISTA PEGN, 2020). Ao redor do mundo também se observa a importância das MPME's, sendo um exemplo disso as 28 economias da União Europeia (UE) que, em 2018, tinham 66,6% dos empregos formais relacionados às MPME's (EUROPEAN COMISSION, 2019). Mais dados acerca da importância das MPME's na União Europeia são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de empresas, número de empregos e participação no PIB das MPME's, na UE, em 2018

| Porte | Núm. Empresas (%) | Núm. Empregados (%) | PIB (%) |
|---|---|---|---|
| Microempresa | 93,0% | 29,7% | 20,8% |
| Pequena empresa | 5,9% | 20,1% | 17,6% |
| Média empresa | 0,9% | 16,8% | 18,0% |
| **MPME's** | **99,8%** | **66,6%** | **56,4%** |
| Grande empresa | 0,2% | 33,4% | 43,6% |
| Total | 100% | 100% | 100% |

Fonte: European Comission – *Annual Report on European* SME's 2018/2019 (2019, p.17).

Já no ano de 2018, o universo das MPME's, no Brasil, representava 99,6% do total de empresas do país, sendo o segmento responsável pela geração de cerca de 68,2% dos empregos formais, por 60,5% da massa salarial e por 29,5% do PIB (SEBRAE, 2020). A Tabela 2 mostra esses dados socioeconômicos das MPME's, no Brasil.

Tabela 2 – Número de empresas, número de empregos e participação da massa salarial das MPME's, no SEBRAE, em 2018

| Porte | Núm. de Empresas (%) | Núm. de Empregados (%) | Massa Salarial (%) |
|---|---|---|---|
| Microempresa | 93,0% | 25,6% | 18,2% |
| Pequena empresa | 6,0% | 28,6% | 26,2% |
| Média empresa | 0,6% | 14,0% | 16,1% |
| **MPME's** | **99,6%** | **68,2%** | **60,5%** |
| Grande empresa | 0,4% | 31,8% | 39,5% |
| Total | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Fonte: Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2018 (SEBRAE-Dieese, 2020, p. 10).

No Brasil, apesar dos dados relativos ao número de empresas e empregados estarem aderentes aos da UE, a participação do crédito em relação ao PIB nas MPME's ainda é muito pequena se comparada as grandes empresas (SEBRAE, 2020). Assim, apesar da importância econômica e social das MPME's, a disponibilidade de crédito direcionado a este esse segmento se mostra restrita e em divergência com os países desenvolvidos, como, por exemplo, os da UE.

## 2.2 Restrição de crédito às PME'S

No contexto de modelagem de risco de crédito, a principal abordagem utilizada pelas instituições financeiras é a dos empréstimos baseados nas transações, que utilizam informações quantitativas (*hard information*) (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006). As instituições financeiras têm se beneficiado, em grande escala, da implementação desse tipo de modelagem para predição do risco de crédito. Entretanto, a utilização de dados extraídos das demonstrações financeiras para definição da pontuação de crédito tem-se limitado a tomadores de grande porte, ou seja, a empresas de capital aberto ou fechado, que possuem demonstrações contábeis robustas e auditadas (POLONIO; VASCONCELOS, 2020).

Na perspectiva das PME's o uso de dados contábeis torna-se, muitas vezes, inviável, pois, em geral, as empresas não possuem formalização de demonstrações contábeis e mesmo quando apresentam elas não são auditadas e/ou não refletem a real situação econômico-financeira e patrimonial. Isso ocorre, principalmente, por causa da sonegação fiscal cometida pelas empresas desse porte. Além disso, a situação econômico-financeira estão atreladas ao do proprietário, ou seja, não há separação da empresa com os sócios/acionistas (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006).

Desse modo, a restrição de crédito às PME's acontece devido a assimetria de informação, visto que ela reduz a precisão com que os bancos avaliam a credibilidade das empresas (problema de seleção adversa), bem como a eficiência dos mecanismos de monitoramento dos empréstimos (problema de risco moral). Nesses casos, segundo Hernández-Cánovas e Martínez-Solano (2010), o risco assumido pelos bancos não pode ser mitigado pela elevação das taxas de juros, porque desse modo os tomadores mais qualificados não solicitarão empréstimos (efeito de seleção adversa) e o restante escolherá projetos de investimento mais arriscados (efeito de risco moral).

Portanto, sob a perspectiva de risco de crédito, as PME's são muito diferentes de grandes corporações. Dados do Banco Central do Brasil (2021) apontam para indicadores de perdas em operações de crédito às PME's maiores quando comparadas a outros tipos de crédito para Pessoas Jurídicas. Por apresentarem maiores riscos empresas desse porte tem maior dificuldade em ter acesso ao crédito. O setor bancário, como principal provedor de financiamento da economia, objetiva minimizar o risco de inadimplência a fim de maximizar seu retorno com a atividade de crédito de lucro. Além disso, um nível elevado de risco exige que os bancos reservem parte do capital, que poderia ser utilizado para novas concessões e aumento de

rentabilidade, para compor exigências regulatórias de capital e provisões de perdas, ao invés. Desse modo, os bancos possuem apetite reduzido de concessão de crédito para as PME's em relação as grandes empresas (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006).

Em contrapartida, quando as instituições financeiras acabam por conceder o crédito, a fazem através da apresentação de uma estrutura de garantias robusta, como imóveis e aplicação financeira, por exemplo, o que acaba não sendo viável para a maioria das empresas nessa situação. Cabe citar ainda, que os *spreads* são muito elevados, os prazos e as modalidades das linhas não são as ideias para essas empresas (LOPES, 2014).

A razão para essa dificuldade de acesso ao crédito das PME's principalmente em relação as GEs, segundo Bergel e Udell (2006) não é única, na verdade é preciso empregar uma visão mais holística deste fenômeno, considerando os componentes do lado da demanda e da oferta de crédito. Em relação a demanda, os principais estudos, buscaram entender as limitações de crédito causadas pela assimetria de informação e desenvolver modelos de avaliação de risco de crédito, relacionado com os indicadores financeiros, operacionais e com aspectos qualitativos destas empresas.

A assimetria de informações entre as PME's e o mercado de crédito, inclui um sistema incompleto de registros do sistema financeiro e opacidade de informações, que não permite de modo eficiente a avaliação dos riscos das PME's e reflete em custos por provisão de perdas devido aos maiores riscos de crédito com as PME's, em relação aos custos de emprestar a grandes empresas, e os custos associados à recuperação de garantias. O que implica, por sua vez, em menor disposição dos bancos em emprestar a PME's e em elevação dos juros, reduzindo a rentabilidade dos investimentos e diminuindo a demanda por financiamentos (LOPES, 2014).

Ainda, para entender melhor a questão da assimetria de informação e como isso afeta a disponibilidade de crédito para as PME's, é necessário entender não só o contexto onde as empresas estão inseridas, mas também todo o ambiente informacional, judicial, legal, de falência e fiscal que compõem a infraestrutura de empréstimo (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006). Ademais, o modelo conceitual proposto por Berger e Udell (2006) enfatizou que a disponibilidade do crédito para as PME's é determinada pela relação entre a estrutura das instituições financeiras, a infraestrutura e a tecnologia do ambiente de crédito.

Assim, a falta de dados contábeis confiáveis e a dificuldade de se obter informações sobre a reputação e competência dos gestores da PME tornam o processo de análise de risco de crédito mais complexo e isso tem impacto no acesso de crédito para essas empresas. Na

literatura surgiram vários estudos buscando entender os principais aspectos disso. Os estudos realizados sobre fatores que afetam o crédito para PME's, geralmente, focam em algum aspecto específico dentro do contexto do mercado de crédito, seja do lado da demanda ou do lado da oferta. Estas pesquisas abordam, por exemplo, o impacto da concentração bancária sobre o crédito para PME's, a relação entre o perfil dos bancos e o acesso ao crédito e a relação entre indicadores financeiros destas empresas e seu risco de calote (*default*).

### 2.2.1 Oferta de crédito às PME's

Do lado da oferta, até a chegada do modelo teórico proposto por Berger e Udell (2006), a teoria prevalecente (BERGER et al., 1995, 2001; BERGER; UDELL, 1996; MIAN, 2006), em relação ao financiamento de PME's, determinava que os bancos privados domésticos e de pequeno porte eram os mais propensos a financiar as PME's dada a sua maior capacidade para realizar empréstimos de relacionamento, um tipo de financiamento baseado principalmente em informações qualitativas "*soft information*" coletadas pelo *officer* comercial (ou analista comercial), por meio de contato contínuo e direto com as PME's, seus proprietários, gerentes e a comunidade em que operam. De modo que essas informações podem diminuir o problema de assimetria de informação e possibilitam as instituições financeiras melhores condições de avaliar o risco de crédito dessas empresas.

As tecnologias de empréstimo eram frequentemente categorizadas em dois tipos: transações, empréstimos que se baseiam principalmente em dados quantitativos (*hard information*) e empréstimos de relacionamento, que se baseiam significativamente em informações qualitativas (*soft information*). Sob essa categorização, o empréstimo de transações é geralmente visto como focado em mutuários transparentes em termos de informação, enquanto o empréstimo de relacionamento é visto como usado para mutuários opacos (BERGER et al., 1995, 2001; BERGER; UDELL, 1996; MIAN, 2006).

Do ponto de vista das estruturas financeiras, autores como Mian (2006) aponta que as grandes instituições têm uma vantagem comparativa em transações de empréstimos para PME's com base em informações concretas, como demonstrações financeiras, enquanto as pequenas instituições têm uma vantagem comparativa em empréstimos de relacionamento com base em informações simples, atendendo assim às demandas de PME's de informações opacas, uma vez que grandes instituições dependem de informações sólidas para suas tecnologias de empréstimo de transações.

Portanto, devido ao fato de grandes instituições operarem através de empréstimos por transações, ou seja, focando nas demonstrações financeiras, elas só conseguem atuar com empresas transparentes, com balanços auditados e dados públicos, em geral, grandes empresas. Já as PME's, devido a opacidade de dados, dispõem como principal solução para amenizar o problema de assimetria de informação o empréstimo de relacionamento, praticado essencialmente pelas pequenas instituições financeiras. Entretanto, segundo Berger e Udell (2006), essa literatura existente frequentemente negligência elementos-chave dessa cadeia causal, gerando pesquisas e conclusões enganosas.

Dessa forma, Berger e Udell (2006) propuseram uma estrutura conceitual mais completa para avaliar a disponibilidade de crédito para PME's, na qual as tecnologias de empréstimo desempenham um papel fundamental como o canal através do qual as políticas governamentais e as estruturas financeiras nacionais afetam a disponibilidade de crédito às PME's. Nesse cenário, a tecnologia de empréstimo pode ser vista como uma combinação de fonte de informação primária, políticas e procedimentos de triagem e seleção, estrutura contratual de empréstimo e mecanismos de monitoramento. Enquanto, as estruturas financeiras incluem a presença de diferentes tipos de instituições financeiras e as condições em que operam.

O modelo apresenta uma cadeia causal da política às estruturas financeiras, que afetam a viabilidade e a lucratividade de diferentes tecnologias de empréstimo. Essas tecnologias, por sua vez, têm efeitos importantes na disponibilidade de crédito às PME's. Nesse contexto, Berger e Udell (2006) argumentam que a visão das tecnologias de empréstimos na maior parte da literatura é simplista e leva a conclusões errôneas. O tratamento das tecnologias de transação como um grupo homogêneo, inadequado para servir as PME's de informações opacas, e a visão de que as grandes instituições são prejudicadas na concessão de crédito às PME's opacas são exemplos desse panorama simplificado e incorreto.

De acordo com Berger e Udell (2006) o empréstimo de transações não é uma tecnologia de empréstimo homogênea. Existem várias tecnologias de transações distintas usadas pelas instituições financeiras, incluindo empréstimos de demonstrações financeiras, classificação de crédito para pequenas empresas, empréstimos baseados em ativos, *factoring*, empréstimos de ativos fixos e *leasing*. Embora os empréstimos de demonstrações financeiras se concentrem em mutuários transparentes, essas outras tecnologias de transações são todas voltadas para mutuários opacos. O reconhecimento dessa heterogeneidade entre as tecnologias de transação e seu impacto na disponibilidade de crédito para tomadores de empréstimos opacos muitas vezes não consta da literatura acadêmica.

Por outro lado, embora a estrutura conceitual atual seja provavelmente correta ao associar grandes instituições a tecnologias de transação, a inferência de que grandes instituições têm desvantagem em emprestar para PME's opacas é falha (BERGER; UDELL, 2006). Assim, quando as demonstrações financeiras informativas não estão disponíveis, as instituições muitas vezes podem usar outros tipos de informações concretas para avaliar as perspectivas de crédito. Por exemplo, para os empréstimos baseados em ativos, essas instituições usam avaliações dos ativos dados como garantia para avaliar as perspectivas de pagamento da empresa. Assim, as grandes instituições fornecem crédito a muitos tipos de PME's opacas por meio de tecnologias de empréstimo de transações que tratam especificamente de problemas de opacidade informacional usando informações concretas.

No artigo de De La Torre et al. (2010), essa "visão convencional" é testada na prática, através de uma análise de dados de 2005 a 2007 disponíveis em 48 bancos e uma empresa de *leasing* em 12 países para caracterizar o grau, os determinantes e os tipos de envolvimento bancário com PME's. Os dados foram coletados via questionários bancários e entrevistas com funcionários do banco para descrever as mudanças em curso na relação entre bancos e PME's. Com isso, se demonstrou que os bancos percebem as PME's como um negócio central e estratégico e parecem bem posicionados para expandir seus vínculos com as PME's. A intensificação do envolvimento dos bancos com as PME's em vários mercados emergentes não é liderada por bancos pequenos ou de nicho nem altamente dependente de empréstimos de relacionamento. Em vez disso, todos os tipos de bancos atendem às PME's e grandes bancos múltiplos têm uma vantagem comparativa ao oferecer, em grande escala, uma ampla variedade de produtos e serviços, por meio do uso de novas tecnologias, modelos de negócios e gestão de risco.

Para corroborar essa visão, em sua pesquisa, Beck, Demirguç-Kunt e Pería, (2011) argumentam que bancos grandes e estrangeiros podem ser tão eficazes em empréstimos a PME's por meio de tecnologias de empréstimos transacionais e estruturas organizacionais centralizadas em vez de empréstimos de relacionamento. Além disso, os autores ressaltaram que há diferenças significativas entre bancos em países desenvolvidos e em desenvolvimento que podem ser motivadas por diferenças legais e institucionais. Especificamente nos países em desenvolvimento, os bancos fornecem uma parcela menor dos empréstimos para investimento e cobram taxas mais altas das PME's se comparados aos bancos dos países desenvolvidos.

Para ilustrar melhor o modelo teórico de Berger e Udell (2006), apresenta-se abaixo, os principais pilares que influenciam na oferta de crédito para as PME's, através da discussão de artigos recentes.

#### 2.2.1.1 Tecnologias na concessão de empréstimos

No contexto de modelagem de risco de crédito, a concessão de empréstimos pelas instituições financeiras é baseada através de duas abordagens, os empréstimos por transação e os empréstimos por relacionamento, que se diferenciam pelo tipo de informação, *hard information* e *soft information*, respectivamente. O conceito de *hard information* é semelhante a informação quantitativa, pois corresponde aos dados quantitativos, de caráter econômico-financeiro, disponíveis publicamente, através de demonstrações financeiras. Já a *soft information* representa as informações qualitativas, adquiridas de maneira privativa e não transparente, através do relacionamento do credor com o tomador via a concessão de produtos e serviços financeiros (SONG; ZHANG, 2018; BERGER; UDELL, 2006).

As principais técnicas de análise de concessão de crédito podem ser divididas em dois grupos. A primeira delas, chamada de empréstimo por transação, é pautada em: demonstrações financeiras (informações de caráter econômico-financeiro), em ativos (garantias que a empresa pode conceder por meio do seu imobilizado, por exemplo, ou conta clientes/estoques) e o *credit score* (ou seja, modelos de pontuação). Já a segunda técnica é conhecida como o empréstimo por relacionamento, esta consiste na captação de informações privadas sobre a empresa a ser analisada (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006).

Os empréstimos baseados na avaliação das informações das demonstrações financeiras das empresas são concedidos a partir da solidez do balanço patrimonial e das declarações de renda. O empréstimo de demonstrações financeiras é mais adequado para empresas relativamente transparentes, certificadas e auditadas por firmas de contabilidade reconhecidas no mercado (FERRI et al., 2019; BERGER; UDELL, 2006).

Nos empréstimos baseados em ativos, as decisões de crédito baseiam-se principalmente na qualidade das garantias disponíveis, ou seja, em sua liquidez e no valor e prazo em relação ao crédito concedido. Esse tipo de empréstimo exige muito monitoramento e acarreta altos custos, já que a estrutura de garantias mitiga o risco de crédito dos empréstimos (BERGER; UDELL, 2006). O pagamento do crédito concedido é assegurado por garantias reais, como imóveis, equipamentos, bens móveis, aplicação financeira e recebíveis (duplicatas, cartões,

cessão de contratos), por exemplo. Além disso, alguns empréstimos também podem ter garantias por uma contraparte, ou seja, um terceiro, através de um mecanismo de coobrigação de crédito (SONG; ZHANG, 2018). Álvarez & Bertin (2016) demostraram que a estrutura de garantias, também está associado acesso ao crédito para PMEs, pois este instrumento mitiga os riscos associados à assimetria de informação deste tipo de empresas, contudo, também proporciona maiores custos para a operação.

O *credit score* também conhecido como modelo de pontuação de crédito representa um processo mais formal de determinação do risco de *default* de um tomador de crédito (BERGER; UDELL, 2006). Esses modelos usam variáveis preditoras extraídas de informações da empresa e de seus sócios obtidas das demonstrações financeiras e *bureau* de créditos que, ao serem inseridas no modelo, mensuram a probabilidade de inadimplência do tomador, por meio de uma pontuação. O objetivo final do modelo é avaliar a capacidade de crédito e discriminar os empréstimos, entre "bons" e "ruins", dependendo da probabilidade de inadimplência das alternativas. Essa classificação, normalmente binária, é feita através da comparação das características da empresa com uma amostra de crédito já cedidos (FERRI et al., 2019; SONG; ZHANG, 2018). As principais técnicas aplicadas nesses modelos podem ser agrupadas em estatísticas, pesquisa operacional e inteligência artificial (ANGIELLA; MAZZÚ, 2015).

Em contrapartida, no empréstimo de relacionamento, as instituições financeiras tomam decisões pautadas substancialmente em informações privadas sobre a empresa e seu proprietário, obtidas por meio de contatos diretos ao longo do tempo. Cabe ressaltar, que as informações coletadas ao longo do tempo têm valor significativo além das demonstrações financeiras, garantias e pontuação de crédito da firma, ajudando o credor de relacionamento a lidar com problemas de opacidade de informações melhor do que os credores de transações em potencial. Além disso, as informações também podem ser obtidas de forma indireta, através da comunidade local, dos clientes e fornecedores da empresa e sobre as perspectivas futuras do setor ou negócio em que ela está inserida (FERRI et al., 2019; BERGER; UDELL, 2006).

A principal abordagem utilizada pelas instituições financeiras é a dos empréstimos baseados nas transações, principalmente nos empréstimos de classificação de crédito com o uso de modelos de *credit score* e informações de caráter econômico-financeiro, extraídas das demonstrações financeiras (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006).

#### 2.2.1.2 A estrutura das instituições financeiras e o inerente conflito de interesse

A seleção e escolha das tecnologias de empréstimos depende da estrutura organizacional das instituições financeiras. A escala do banco, a capilaridade de agências e a participação do capital estrangeiro compõem aspectos estruturais das instituições financeiras. De modo que, os grandes bancos detêm uma vantagem comparativa em empréstimos de transações e processamento de *hard information*, enquanto os bancos pequenos e locais têm uma vantagem em empréstimos de relacionamento e produção de *soft information*. Os grandes bancos possuem a vantagem de economia de escala no processamento das informações "*hard*", mas apresentam dificuldades em processar, quantificar e transmitir pelos canais de sua organização as informações "*soft*" (BERGER; UDELL, 2006).

Isso acontece porque o empréstimo de relacionamento requer que mais autoridade seja dada ao *loan officer* (ou agente de crédito) em relação aos empréstimos de transação, uma vez que as informações privadas do cliente obtidas por esse não podem ser facilmente observadas, verificadas ou transmitidas para outros tomadores de decisão dentro do banco. Além disso, ele é o representante da área comercial e principal responsável pela intermediação entre o banco e o cliente no processo de concessão de crédito e, portanto, possui maior acesso a *soft information* ou informações privadas da empresa, dos sócios, da comunidade que a envolve. Além disso, o agente de crédito, normalmente também possui considerável conhecimento das informações "*hard*" e com isso, consegue integrar os dois tipos de informação (BERGER; UDELL, 2006).

Essa delegação de autoridade em bancos que oferecem empréstimos de relacionamento pode exacerbar os problemas de agência entre o agente de crédito e o banco, caso seus respectivos incentivos (objetivos) não estiverem alinhados. Os agentes de crédito podem ter incentivos para investir demais na geração de novos empréstimos, em vez de monitorar os existentes, também podem ocultar a deterioração de um cliente por causa de uma amizade pessoal com o proprietário, ou alguma perspectiva de uma futura oferta de emprego pela empresa do cliente ou até o recebimento de alguma quantia financeira. As instituições podem, por sua vez, investir mais em monitoramento das operações de crédito (FERRI et al., 2019).

A avaliação da qualidade de crédito de uma empresa tem muitos aspectos qualitativos e quantitativos inter-relacionados. Esta avaliação requer esforços conjuntos da equipe de gestão de relacionamento e de risco de crédito, a fim de identificar e medir o risco envolvido na operação em questão. No entanto, o conflito de interesse inerente entre as duas equipes normalmente tem efeitos adversos sobre essa tarefa de avaliação em relação a solidez do processo de concessão de crédito e da função de gestão do risco de crédito como um todo. Dessa

forma, o aprimoramento da sinergia e da interação entre as duas equipes torna-se uma necessidade para amenizar o ônus desse conflito de interesses (TAKIEDDINE, 2018).

A magnitude desse problema de contratação depende da complexidade e do tamanho do banco. Em pequenas instituições bancárias, o problema é resolvido com o presidente do banco fazendo ou revisando a maioria dos empréstimos comerciais. Um banco maior e mais complexo pode exigir mais camadas intermediárias de gerenciamento que aumentam os custos organizacionais e de monitoramento. Os grandes bancos também podem optar por evitar empréstimos de relacionamento porque esses bancos são mais frequentemente sediados a uma distância substancial de clientes de relacionamento em potencial, agravando os problemas associados à transmissão de informações simples aos gerentes seniores (FERRI et al., 2019).

Dessa forma, acreditava-se que o empréstimo de relacionamento poderia ser adotado para superar a restrição de crédito das PME's, pois o banco pode coletar informações proprietárias através do contato ao longo do tempo com os dirigentes e sócios da empresa e usá-las para justificar o crédito à empresa (DUQI et al., 2018). Essas informações mais qualitativas contribuem na melhoria da qualidade da tomada de decisão de crédito ao permitir que os analistas não só compreendam os clientes, mas também seus negócios e contextos (CASSAR et al., 2015; BERGER; UDELL, 2002).

Ferri et al. (2019) analisaram se o tipo de banco e o tamanho da empresa moldam o vínculo entre tecnologias de empréstimo e o acesso ao crédito. Os resultados sugerem que o tamanho do banco não impacta a disponibilidade de crédito, mas sim a tecnologia. Além disso, mostrou-se que efeito combinado das tecnologias de empréstimo bancário e das *soft information* melhoram o acesso das empresas ao crédito quando a firma negocia com grandes bancos que empregam tecnologias de empréstimos transacionais.

Ao contrário do paradigma atual (BERGER; UDELL, 2006; BERGER; BLACK, 2011), o estudo de Ferri et al. (2019) também apontou que as tecnologias de empréstimo de relacionamento não mitigaram os problemas de financiamento das PME's. Por fim, ao segregar a natureza multidimensional das tecnologias de empréstimo, verificou-se que a ênfase dos bancos em garantias e registros históricos são negativos para a disponibilidade de crédito das empresas. Por outro lado, quando o banco principal tem acesso, via entrevistas com os gestores e administradores, a probabilidade de a empresa sofrer restrições de crédito é reduzida.

Baseado nisso, fica evidente a importância do uso de indicadores qualitativos, não financeiros, voltado para a avaliação de risco das PME's na medida em que mitigam o problema de assimetria de informação e aumentam as chances de disponibilidade de empréstimos a essas

empresas. A este conjunto de informações, soma-se a infraestrutura de crédito que corresponde ao ambiente de informação; aos ambientes legal, judicial e de falências; ao ambiente social e aos ambientes tributário e regulatório. Todos esses elementos podem afetar a disponibilidade de crédito às PME's, na medida em que ajudam a avaliar até que ponto as diferentes tecnologias de empréstimo podem ser legal e lucrativamente empregadas. O elemento final, o ambiente regulatório, também pode reduzir a disponibilidade de crédito para PME's ao restringir a estrutura da instituição financeira.

Além disto, um aspecto importante do ambiente de informações é a infraestrutura de contabilidade. Padrões contábeis sólidos e firmas de contabilidade independentes são condições necessárias para as demonstrações financeiras informativas, que são fundamentais para a tecnologia de empréstimo de demonstrações financeiras, e outras, principalmente referente a empréstimos relacionados a *covenants* (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006).

As pesquisas voltadas para o empréstimo de demonstrações financeiras costumam dar atenção à auditoria externa, pois a verificação das informações contábeis pode melhorar a qualidade e a confiança que as PME's transmitem aos seus *stakeholders*. Dessa forma, a auditoria das demonstrações financeiras é um fator-chave para a avaliação das empresas durante os processos de concessão de crédito (DEDMAN et al., 2014). Segundo Palazuelos et al. (2017), a auditoria aumenta a probabilidade de que as informações das demonstrações financeiras sejam mais precisas e livres de distorções, além de mitigar o otimismo gerencial no relato financeiro.

Outro aspecto importante do ambiente de informações é o compartilhamento de informações. Os *bureaus* de crédito representam ferramentas formais de troca de dados de desempenho de pagamento, índices financeiros e outras informações descritivas sobre a empresa como a identificações dos sócios e suas participações, administradores, data e cidade de fundação da empresa e sua atividade, por exemplo. Além de terem demonstrado efetivo poder de previsão de falência ou *default* de empresas (PALAZUELOS et al., 2017). Todas essas informações, quando disponíveis, são utilizadas em conjunto com todas as tecnologias de empréstimo, mas principalmente com a pontuação de crédito (BERGER; UDELL, 2006).

#### 2.2.1.3 Os ambientes legal, judicial, de falências, tributário e social

Os ambientes legal, judicial e de falências de um país influenciam significativamente o contexto para a contratação de empréstimos. O ambiente jurídico que afeta os empréstimos comerciais consiste nas leis comerciais que especificam os direitos de propriedade associados

a uma transação comercial. Os ambientes judiciário e de falências determinam o quão bem essas leis são aplicadas em disputas comerciais e resoluções de falências. Essa executoriedade, por sua vez, determina a confiança das partes contratantes nos contratos financeiros. Coletivamente, essas características constituem o estado de direito no que se refere à concessão de crédito (LOPES, 2014; BERGER; UDELL, 2006).

As leis comerciais e a aplicação dessas leis também afetam a capacidade dos bancos de implantar elementos de contratação específicos que podem ser usados para resolver problemas de opacidade de informações. A lei comercial sobre direitos de garantia é importante para determinar a eficácia da execução de um contrato de empréstimo e também em como podem ser aperfeiçoados, como a prioridade da garantia é determinada e como a notificação de uma garantia é feita. Todos esses fatores são essenciais para as tecnologias de empréstimos baseados em ativos (MORO; FINK, 2015; BERGER; UDELL, 2006).

A eficiência dos sistemas judicial e de falências também impacta na disponibilidade de crédito, ou seja, procedimentos judiciais onerosos (custo e tempo), estão associadas à diminuição do acesso ao crédito. Além disso, o grau em que a aplicação de procedimentos de falência depende, em última análise, se os direitos de prioridade dos credores com garantia são mantidos nesse caso. Assim, o ambiente fraco pode encorajar a substituição de algumas das tecnologias de empréstimo de transações por empréstimos de relacionamento (MORO; FINK, 2013).

Os ambientes tributário e regulatório podem ter efeitos significativos na disponibilidade de crédito às PME's. Por exemplo, impostos podem ter impactos negativos, mudanças nas regulamentações de capital e supervisão bancária mais rígida são frequentemente citadas como fatores que contribuem para a redução na oferta de crédito. A implementação dos requisitos de capital de Basileia acaba impondo um imposto implícito diferente sobre os empréstimos às PME's e favorecendo algumas tecnologias de empréstimo em relação a outras (LOPES, 2014).

O ambiente regulatório também pode afetar a disponibilidade de crédito para PME's ao restringir a estrutura da instituição financeira. As políticas governamentais frequentemente afetam a entrada de diferentes tipos de instituições financeiras, suas participações de mercado, sua capacidade de competir e sua estrutura de governança corporativa. Em muitas partes do mundo, a remoção das restrições geográficas e de produtos resultou em uma consolidação significativa entre setor bancário e outros tipos de instituições financeiras. Além disso, algumas políticas governamentais acabam restringindo a entrada estrangeira e provocando fortes efeitos sobre a disponibilidade de crédito às PME's (POLONIO; VASCONCELOS, 2020).

Finalmente, o ambiente social também pode afetar a disponibilidade de crédito às PME's. As evidências sugerem que o nível de capital social e confiança pode ser importante para facilitar a redação e o cumprimento de contratos financeiros. O capital social, representado pela participação eleitoral, foi considerado significativo para explicar as diferenças regionais em algumas medidas de atividade empresarial, como o número de empresas já existentes e a entrada de novas (GUISO et al., 2004). A linguagem comum também pode ajudar a desenvolver a confiança mútua e facilitar a construção de relacionamentos.

O maior impacto do ambiente social é provavelmente sobre os empréstimos de relacionamento, porque as normas sociais, a religião e a cultura podem ter o maior efeito na produção de informações qualitativas (*soft*) e na capacidade dos bancos de usar essas informações para estabelecer relacionamentos. O ambiente social também pode afetar a produção e o uso de informações concretas usadas nas tecnologias de transação, mas provavelmente em menor grau (ANGIELLA; MAZZÚ, 2015).

### 2.2.2 Demanda de crédito pelas PME'S

Na busca de entender as limitações de crédito causadas pela assimetria de informação ou construir um perfil de risco de crédito, os estudos relacionados ao lado da demanda abordaram a relação entre indicadores quantitativos "*hard information*" e qualitativos "*soft information*" e o impacto deles no acesso ao crédito por estas empresas. O entendimento é de que a informação tem um papel preponderante na obtenção de crédito pelas PME's, pois através dela presume-se que os bancos melhorem a capacidade de avaliar o risco das empresas e aumentem as taxas de reembolso sobre empréstimos, em decorrência da diminuição do calote de crédito. Isso, por sua vez, aumenta a disponibilidade de crédito para boas PME's e reduz o custo do crédito e o valor da garantia que deve ser fornecida ao credor (FREDRIKSSON; MORO, 2014).

Os estudos inicialmente destacaram o papel do empréstimo de relacionamento na obtenção de *soft information* para os bancos como a principal alternativa para mitigar o problema de assimetria de informação e ampliar os benefícios para as empresas que se utilizam desse tipo de empréstimo.

Petersen e Rajan (1995) destacaram o papel da competividade bancária na restrição de crédito para as PME's. Segundo os autores, o mercado de crédito concentrado, por mais que ele possa distorcer as taxas de crédito em relação aos níveis de eficiência, é favorável a

disponibilidade de crédito para as PME's, haja vista que os bancos possuem incentivo para construir um relacionamento e assim obter informações sobre o cliente para poder usufruí-las no futuro. Desse modo, as empresas buscam através do relacionamento, construído ao longo do tempo, promover informações privadas sobre a empresa para se beneficiar de mais acesso ao crédito, maiores prazos e menores custos de empréstimos no futuro. Entretanto, em um mercado mais competitivo, as instituições financeiras não possuem incentivo para estabelecer um relacionamento com o cliente, pois ele é rompido antes que os benefícios se consolidem.

Nesse mesmo sentido, Bonini et al. (2016) investigaram como a concentração do setor bancário e o relacionamento bancário impactam no custo dos empréstimos das PME's. Os resultados mostraram que um maior grau de relacionamento com a instituição financeira gera benefícios ao cliente, pois espera-se que a duração e a intensidade desta relação reflitam em custos financeiros mais baixos para as PME's. Os autores sugerem que os bancos e as empresas dividem as economias de custos, que decorrem da redução das assimetrias de informação.

Berger e Udell (1995) avaliaram o papel dos empréstimos de relacionamento nas finanças das PME's. Eles examinaram a relação entre crédito concedido e garantias, de modo a mensurar a amplitude ou intensidade do relacionamento da instituição com a empresa e o impacto disso nos custos dos empréstimos. Os resultados mostram que os tomadores de empréstimos com relacionamentos bancários mais longos pagam taxas de juros mais baixas e são menos propensos a oferecer garantias. Esses resultados são consistentes com os argumentos teóricos de que o empréstimo de relacionamento possibilita a obtenção de informações valiosas a respeito da qualidade do mutuário, além de permitir aos bancos realizar uma avaliação mais eficiente sobre o risco associado ao crédito a ser cedido à empresa.

Usando um banco de dados de aprovações de crédito de PME's de uma consolidada instituição da Bélgica, Voordeckers e Steijvers (2006) investigaram o efeito do relacionamento bancário em relação a estrutura de garantias. Os resultados apresentam indícios de que a exigência de garantia reduz, quando a extensão da relação entre banco e cliente é maior, porém esta relação pode ser inversa quando a instituição financeira opera como "banco principal" de uma empresa.

Os estudos anteriores de empréstimos de relacionamento se concentraram nos benefícios do tomador de empréstimos de relacionamento sem levar em consideração o papel do agente de crédito (analista comercial e/ou crédito) na geração desses benefícios. Uchida et al. (2012) contribuíram com a literatura acadêmica ao se concentrarem nas atividades dos agentes de crédito, analisando o mecanismo subjacente que impulsiona a produção de *soft*

*information*. Os resultados mostraram que a construção de relacionamento com os agentes de crédito leva a uma produção maior de *soft information*.

A decisão de conceder crédito, mais do que um compromisso contratual, é sustentada pela confiança de que o empréstimo será pago. Alguns estudos (HOWORTH; MORO, 2006; FINK; KESSLER, 2010) demonstraram que altos níveis de confiança incentivam um comportamento confiável e, portanto, podem reduzir problemas de agência, risco moral, seleção adversa e custos de transação, bem como os custos de monitoramento e controle. Assim, uma relação de confiança pode beneficiar bancos e PME's, dando ao analista de crédito acesso a informações mais simples.

Howorth e Moro (2006) propuseram um *framework* conceitual baseado em estudos anteriores e nas entrevistas com empresários e gerentes de bancos de duas regiões do nordeste da Itália. Eles buscaram encontrar os determinantes da confiança e do processo de desenvolvimento da relação entre empresa-banco, com o intuito de avaliar a relevância da confiança na redução de problemas de agência. Os resultados apontaram que conceder confiança pode aumentar o comportamento confiável, levando a uma espiral de confiança. O monitoramento pesado pode reduzir o nível de confiança em um banco e, consequentemente, diminuir a demanda por finanças e até mesmo gerar um comportamento menos confiável.

Desse modo, nota-se que a confiança é baseada na observação do comportamento passado e nas informações que são coletadas independentemente de haver um relacionamento estabelecido entre o banco e a empresa (FINK; KESSLER, 2010). No entanto, a confiança é diferente da informação, pois ela cobre a incerteza comportamental residual que permanece depois que todas as informações foram avaliadas. No caso da relação de empréstimo, a confiança pode a compensar a assimetria de informação e ajudar os gerentes de empréstimo a avaliar a qualidade de crédito de uma empresa. Isso porque a capacidade de negociar demonstrada pelo gerente da PME pode reduzir a percepção de risco de inadimplência aos olhos do gerente de empréstimo (HOWORTH; MORO, 2006).

Em sua pesquisa, Hernández-Cánovas e Martínez-Solano (2010) buscaram identificar os principais fatores qualitativos e quantitativos usados para avaliar a concessão de crédito, por meio da análise de dados de bancos espanhóis referente a empresas de tecnologia. Os resultados apontaram que os fatores qualitativos são tão importantes quanto os quantitativos para avaliar a qualidade do crédito cedido a empresas de base tecnológica. Os principais fatores qualitativos utilizados estão relacionados à personalidade e experiência do empresário, às características do produto e serviços oferecidos pela firma e a estratégia e organização da empresa.

Os gestores das PME's estão determinados a explorar todo o seu potencial para cumprir as suas obrigações devido aos laços sociais estabelecidos na relação. Ao todo, a produção de *soft information* em empréstimos de relacionamento é um fator-chave, conforme sugerido por Uchida et al. (2012), além disso, a confiança pode aumentar a quantidade de informações *soft*, a partir das quais os analistas de crédito são capazes de acessar e, assim, ajudá-los a tomar decisões de empréstimo.

Dessa maneira, espera-se que a confiança esteja positivamente relacionada a quantidade de crédito de curto prazo concedido e negativamente relacionada ao risco de as PME's sofrerem com restrição de crédito. Os resultados de seis bancos alemães e três italianos sugerem que este é realmente o caso: as PME's que gozam de um alto nível de confiança por parte dos gestores obtêm mais empréstimos e têm menos restrições de crédito (MORO; FINK, 2013).

Van Caneghem e Van Campenhout (2012) testaram a quantidade e qualidade das demonstrações financeiras das PME's. A pesquisa foi aplicada em empresas da Bélgica pois há importantes diferenças na abertura e nas exigências das demonstrações contábeis. Os autores descobriram uma relação positiva entre a quantidade e a qualidade das informações obtidas a partir das demonstrações financeiras e a alavancagem das PME's. Adicionalmente verificaram que a alavancagem é positivamente relacionada com a estrutura de ativos, projeção de crescimento das empresas e o endividamento médio do setor, e negativamente relacionada com a idade da empresa e a sua lucratividade. Os resultados suportam a visão de que a falta de informação e/ou a qualidade dela restringem o acesso ao crédito às PME's.

Nessa mesma linha, Moro et al. (2015) examinou a relação entre a qualidade, quantidade, integridade e oportunidade das informações que os gestores de empréstimos obtêm de pequenas e médias empresas (PME's), além do montante de crédito de curto prazo fornecido a elas. Ao todo foram observados 828 gestores de empréstimos na Itália e os resultados sugeriram que uma redução na assimetria de informação está associada a um maior volume de crédito. Além disso, a redução da assimetria de informação tem um impacto econômico relevante sobre o valor do crédito de curto prazo obtido, sendo que o valor do crédito concedido aumenta 12% quando a assimetria se reduz em um degrau.

Palazuelo et al. (2018) analisaram a percepção dos analistas de crédito sobre a Qualidade da Informação Contábil (QIC), a confiabilidade das PME's e a relação destes aspectos com a maior disponibilidade de crédito. Para isso, realizaram uma pesquisa com 471 funcionários de crédito bancário na Espanha. Os resultados obtidos confirmaram que a disposição dos analistas de crédito em conceder empréstimos as PME's, é positivamente influenciada pela percepção

geral sobre o QIC, mas apenas se a empresa for auditada. No caso de firmas não auditadas, o QIC não desempenha um papel direto na decisão de concessão de crédito, embora seja relevante na formação de confiança com a empresa. Vale ressaltar que a confiança foi medida por meio de três variáveis: competência, honestidade e benevolência. Nesse estudo, somente a benevolência não apresentou relevância. Enquanto a honestidade teve impacto somente nas empresas não auditadas.

Nguyen et al. (2015) pesquisou a acessibilidade ao crédito das PME's, identificando seus principais fatores e a taxa de juros cobrada em seus empréstimos. A pesquisa foi realizada com 487 PME's, no Vietnã. Para isso, avaliaram algumas características dos gestores das PME's, tais como a educação e a experiência, já que a performance dessas empresas depende da habilidade de seus gestores. Dentre as características das PME's foram consideradas no estudo o seu tamanho, as garantias e o *network* (relacionamento). Os resultados mostram que as características do proprietário, o nível educacional e o gênero são os fatores mais importantes na determinação do acesso ao crédito, seguidos do relacionamento das PME's com os bancos e os clientes. Em relação à taxa de juros do empréstimo, as variáveis de características do proprietário não se mostraram significativas.

Ferri et al. (2019) estudaram como as tecnologias de empréstimos bancários e a adoção de *soft information* afetam a disponibilidade de crédito das empresas de manufaturas europeias durante a crise financeira de 2007-2009. Os resultados mostraram que as tecnologias de empréstimos transacionais aumentaram o racionamento de crédito das empresas, enquanto as informações leves mitigaram os problemas de informação assimétrica e melhoraram o acesso das empresas ao crédito. Contudo, cabe ressaltar que ao incorporar o uso de *soft information* em empréstimos de transação o racionamento de crédito das empresas reduziu significativamente.

Assim, os credores entendem que podem avaliar melhor a qualidade de crédito de uma firma, combinando dados financeiros com fatores qualitativos. Os resultados deste estudo demonstram que os fatores qualitativos são tão importantes quanto as informações quantitativas para avaliar a qualidade de crédito de empresas de base tecnológica. Além dos fatores quantitativos tradicionais, são avaliados fatores qualitativos relacionados a personalidade e a experiência do empresário, as características dos produtos e serviços oferecidos pela empresa e a estratégia e organização da firma.

## 2.3 Gestão de risco de crédito nas instituições financeiras

O risco de crédito é definido de forma mais simples como a possibilidade de um tomador deixar de cumprir suas obrigações de acordo com os termos estabelecidos em contrato, acarretando perdas ao credor. O termo *default* ou inadimplência caracterizam essa perda sofrida. A inadimplência pode ser consequência do atraso no pagamento de uma parcela do empréstimo pelo não cumprimento de cláusulas contratuais restritivas, como os *covenants* (parâmetros de performance que certas empresas precisam atingir, conforme acordado com seus credores, podendo ser em nível máximo de alavancagem, por exemplo) ou por procedimento legal, como a falência (BRITO; ASSAF NETO, 2008).

Dessa maneira, a avaliação do risco de crédito é um dos processos mais cruciais nas decisões de gestão dos bancos, já que se concentra na determinação das características que impactam o risco de crédito e na previsão da possibilidade de inadimplência (*default*), através da seleção e aplicação de modelos de crédito. Nesse sentido, é oportuno salientar que as instituições financeiras operam vislumbrando a relação risco-retorno das operações e que o principal determinante da competição, sobrevivência e lucratividade dessas instituições é a qualidade dos empréstimos bancários (MARQUES et al., 2013).

Já nos finais da década de 1980, em meio a necessidade de aprimorar as regulamentações, de proteger e transmitir segurança ao sistema bancário, foi lançado o Acordo de Basileia, em 1988, denominado de Basileia I. Nesse acordo, o requerimento de capital passou a ser determinado pelo risco de crédito e não mais pelo nível de alavancagem das instituições. Dessa maneira, os bancos deveriam manter exigências mínimas de capital para compensar o risco através de um mecanismo padrão de mensuração de risco de crédito (NUNES, 2017; GOMES, 2008).

Contudo, mais tarde, em 2004, o comitê de Basileia, lançou o segundo acordo, o Basileia II, visando implementar princípios sobre a supervisão bancária e evitar novas falências, como as ocorridas na década de 1990. No contexto de risco de crédito, os bancos deveriam definir uma classificação do nível de risco para as suas operações através de modelos próprios. Entretanto, foi somente a partir do século XXI que os modelos se tornaram obrigatórios. Após recomendações de Basileia II, emitidas pelo Comitê de Supervisão Bancária de Basileia, em 2004, tornou-se quase uma exigência regulatória para bancos e organizações financeiras utilizar modelos avançados de classificação de risco de crédito para aumentar a eficiência da alocação de capital (NUNES, 2017; GOMES, 2008).

Por fim, foi lançado o Basileia III, no ano de 2010, com o intuito de reforçar o sistema financeiro após a crise do subprime de 2008. As recomendações deste acordo culminaram no aumento das reservas de capitais das instituições financeiras com o intuito de se proteger de futuras crises. Em termos de avaliação e mensuração do risco de crédito não trouxe grandes alterações (NUNES, 2017; GOMES, 2008).

Adicionalmente, deve haver políticas em vigor em relação às informações e documentação necessária para aprovação e renovação de crédito. As informações recebidas serão a base para qualquer avaliação interna ou classificação atribuída ao crédito e sua precisão e adequação são críticas para que a administração faça julgamentos apropriados sobre a aceitabilidade do crédito. Além disso, o processo de aprovação deve ser devidamente documentado (por meio de auditoria clara) de modo a identificar o indivíduo ou o grupo de indivíduos (comitê) e fornecer informações para a tomada de decisão de crédito (BIS, 2000).

Assim, gradativamente, as autoridades monetárias de diversos países foram introduzindo essas medidas. No Brasil, essa avaliação e classificação deve estar de acordo com com a Resolução 2.682/99 do Banco Central do Brasil (2000), incluindo fatores em relação ao devedor e seus garantidores. A classificação adotada pela resolução define também o provisionamento para as operações de crédito já no momento da concessão. Assim, para cada classificação de risco de crédito, os bancos provisionam uma porcentagem referente ao valor de concessão do crédito. O monitoramento do risco em relação a renovação de crédito deve ser realizado, no mínimo, anualmente, exceto no caso em que o montante de concessão de crédito representar mais do que 5% do patrimônio líquido da instituição financeira, sendo que a revisão deverá ser semestral. A Tabela 3 mostra os níveis de risco de crédito e os respectivos percentuais de provisão.

Tabela 3 – Provisão para créditos de liquidação duvidosa

| Nível de Risco | AA | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Provisão (%) | 0% | 0,5% | 1% | 3% | 10% | 30% | 50% | 70% | 100% |

Fonte: adaptado da Resolução 2682/99 do Banco Central do Brasil (2000).

A Resolução 2.682 prevê, adicionalmente, que um sistema de classificação deve ser consistente com a natureza, tamanho e complexidade das atividades de um banco. As classificações de risco interno são uma ferramenta importante para o monitoramento e controle do risco de crédito. A fim de facilitar a identificação precoce de mudanças nos perfis de risco, o sistema de classificação interno do banco deve responder aos indicadores de deterioração potencial ou real do risco de crédito.

O setor bancário, como principal provedor de financiamento da economia, está especialmente interessado em minimizar o nível de empréstimos inadimplentes e maximizar a atividade de crédito de lucro Para isso, os bancos procuram reduzir seu próprio risco de inadimplência, além de reduzir as exigências de capital (BRITO; ASSAF NETO, 2008). Nessa linha, a próxima seção explora o processo de concessão de crédito e a seleção de um modelo de avaliação do risco de crédito.

## 2.4 Processo de concessão de crédito

O desenvolvimento de um modelo de concessão de crédito nas instituições financeiras ou agências de risco se concentra em dois pilares: 1) na definição e seleção dos critérios e 2) na escolha e implementação de técnicas ou métodos de avaliação de dados e da qualidade/risco do crédito (YIN et al., 2020). A mensuração de risco de crédito estima a probabilidade de perdas que os bancos podem incorrer, caso ocorra *default* da operação de crédito (BRITO; ASSAF NETO, 2008).

O processo de análise e mensuração desse risco resulta na determinação do *rating* específico para cada cliente e/ou operação, sendo sua principal ferramenta, a quantidade e a qualidade das informações detidas do devedor pelos agentes de crédito (CAMPBELL et al., 2019). A qualidade de crédito depende da avaliação de fatores que podem ser reunidos nos chamados "C's" do crédito. Tal análise incorpora critérios quantitativos, dentre eles variáveis econômico-financeiros e qualitativos, isto é, dados não financeiros e subjetivos obtidos diretamente do cliente que está solicitando a tomada de recurso financeiro.

Os "C's" do crédito eram inicialmente constituídos por quatro pilares, denominados de "4C's do crédito" sendo eles: *caráter*, *capacidade*, *capital* e *condições*. De modo que o *caráter* do crédito busca avaliar a idoneidade da empresa ou de seus sócios em cumprir com os compromissos assumidos. A *capacidade* avalia a competência e a habilidade da geração de receitas futuras da empresa, vinculada, principalmente, ao potencial de produção e capacidade de gestão e administração da empresa. O *capital* demonstra a situação financeira-econômica e patrimonial da empresa e de seus sócios e deve ser compatível com a atividade desenvolvida e de endividamento. As *condições* refletem a situação macroeconômica e setorial, que não pode ser controlada pela empresa, mas que impacta na sua atuação e geração de receita, por exemplo (NUNES, 2017; CAMARGO, 2010).

Na literatura, a definição dos "5C's" foi proposta por Weston e Brigham (1972). Cabe ressaltar que o termo Colateral, traduzido do inglês "*collateral*", se refere as garantias

oferecidas para a operação de crédito a ser analisada. Essas garantias devem ter caráter acessório para as operações de crédito e representam uma segurança complementar, já que a capacidade de pagamento do cliente é a principal garantia (BIS, 2000).

Silva (2000), entendendo a necessidade de incluir grupos econômicos na análise de crédito, acrescentou mais um termo ao conjunto dos "C's", o fator Conglomerado, que se refere à análise financeira das controladas, controladoras, coligadas e interligadas, de modo que a empresa passe a ser analisada como um grupo econômico. São empresas que influenciam ou são influenciadas nas decisões e/ou possuem participação expressiva das pessoas físicas dos sócios. Logo, torna-se necessário analisar todo o grupo para se formar um conceito sólido (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2000).

A ideia geral da avaliação de crédito é comparar as características de uma empresa ou cliente da amostra de dados com uma amostra histórica de outros clientes que já liquidaram seus empréstimos. Se as características de um cliente forem adequadamente semelhantes àqueles a quem foi concedido crédito e, consequentemente, inadimplente, o pedido será normalmente rejeitado. Por outro lado, se os recursos do cliente forem satisfatoriamente iguais aos que não foram inadimplentes o empréstimo normalmente será concedido (ABDOU; POINTON, 2011).

As avaliações de crédito ou, mais especificamente, a decisão de concessão de crédito nas principais instituições financeiras baseava-se, inicialmente, em julgamentos subjetivos tomados por indivíduos considerados especialistas nessa tarefa. Estes profissionais utilizavam de suas experiências anteriores e alguns princípios orientadores, como os clássicos C's do crédito, para tomar suas decisões (ABRAHAMS; ZHANG, 2008), pois não havia um método ou técnica de previsão de risco de crédito.

Dessa forma, o processo de avaliação dependia da capacidade de julgamento dos especialistas. Por não haver um método formal para processo de julgamento, seu sucesso dependia da experiência e do bom senso do especialista ou analista de crédito. Como resultado, a técnica sofria com os altos custos de treinamento e decisões frequentemente incorretas e inconsistentes feitas por diferentes especialistas para o mesmo cliente e/ou empréstimo. Assim, a insuficiência desta abordagem, bem como a crescente importância da avaliação de crédito, decorrente inclusive do aumento da demanda por empréstimos, exigiram que a busca por modelos formais, estruturados e objetivos para auxiliar nessa tarefa se acentuasse (DAHOOIE et al., 2021).

Nesse sentido, surgiram os modelos de *credit score* também conhecidos como modelos de pontuação de crédito que representam um processo mais formal de determinar o risco de

*default* de um tomador de crédito. Esses modelos usam variáveis preditoras extraídas de informações dos clientes e mensuram a probabilidade de inadimplência do tomador através de técnicas estatísticas, principalmente, comparando as características com uma amostra de crédito já cedidos. Em resumo, o *credit score* é o conjunto de modelos de decisão no qual seus métodos subjacentes ajudam os credores a determinar se o crédito deve ser aprovado para um requerente. Sendo que o objetivo final do modelo é avaliar a capacidade de crédito e discriminar os empréstimos, entre "bons" e "ruins", dependendo da probabilidade de inadimplência das alternativas.

## 2.5 Modelos de concessão de crédito

O risco de falência representa a incapacidade de um devedor cumprir suas obrigações financeiras vencidas e a vencer. Assim, uma empresa pode-se considerar falida quando possui obrigações em *default*. Uma vez que os conceitos de risco de *default*, risco de falência, risco de insolvência e estresse financeiro apresentam similaridades, estes passaram a ser utilizados muitas vezes na literatura como sinônimos, e também a serem usados sem distinção nos modelos para a previsão do risco de crédito (PYATA, 2020).

A partir da década de 1930 começaram a surgir estudos (SMITH; WINAKOR, 1935; MERWIN, 1942; BEAVER, 1966) que buscavam formalizar algumas características ou indicadores de previsão de falência de empresas, os quais constataram que empresas insolventes possuem características diferentes em relação as companhias "saudáveis" e analisaram alguns índices financeiros no contexto de previsão de falência utilizando uma base histórica. Os principais índices preditores apontados pelos estudos mediam a lucratividade, a liquidez e a solvência das empresas, através do cálculo de razões de algumas das características dessas empresas.

Beaver (1966), por exemplo, estudou a capacidade preditiva de mais de 30 indicadores financeiros utilizando uma amostra para 10 anos de 158 empresas, metade que sofreram falência e a outra não, em diversos setores econômicos dos EUA. Como resultado apresentou seis razões de indicadores: fluxo de caixa/passivo total, ativo circulante/passivo circulante, capital de giro/ativo total, lucro líquido/ativo total, passivo total/ativo total e período de crédito nulo. Em relação aos indicadores, quanto maior a razão, menor a probabilidade de *default* de crédito, exceto no caso do penúltimo índice, em que a relação é inversa.

Entretanto, segundo Altman (1968), a análise desses índices não apresentava uma técnica analítica sofisticada, não havia um padrão da sequência de avaliação desses indicadores,

bem como o valor do índice. Diferentemente de Beaver (1966), que havia promovido uma abordagem univariada, Análise Discriminante (AD), ele propôs avaliar um conjunto de índices financeiros simultaneamente por meio de uma abordagem de Análise Discriminante Multivariada (ADM), de forma que os índices, ao serem analisados dentro de uma estrutura multivariada, considerando as correlações entre as variáveis, teriam maior significância estatística do que a técnica comum de comparações dos índices sequencialmente ou um de cada vez. Seu modelo tradicional, o Z-Score, serve de inspiração e, sobretudo, como "ponto de partida" para inúmeros trabalhos sobre este tópico.

Altman (1968) estudou a capacidade preditiva de 22 variáveis alocadas em cinco grupos: rentabilidade, liquidez, endividamento, solvência e eficiência. A amostra utilizada compreendia informações de quase 20 anos de 66 empresas, metade que sofreram falência e a outra não, com características similares às do grupo oposto no que se refere ao tamanho, ao setor e aos valores dos ativos, bem como ao ano da amostra. Os resultados apontaram cinco índices discriminativos: capital de giro/ativo total, lucro líquido retido/ativo total, EBIT/ativo total, valor de mercado/passivo total e vendas/ativo total. Quanto maior a pontuação dos índices (*score*) menor a chances de risco de *default*. Além disso, o autor também apontou que a previsibilidade do modelo diminui à medida que o tempo de previsão aumenta e, por fim, sugeriu a classificação em três categorias, ao invés de duas (falida e não falida): alta probabilidade de falência, baixa probabilidade e "zona cinzenta", nível intermediário, devido a incerteza na previsão.

Nesse contexto, o modelo de pontuação de crédito tornou-se a principal ferramenta para as instituições financeiras avaliarem o risco de crédito, melhorarem o fluxo de caixa, reduzirem possíveis riscos e tomarem decisões gerenciais (THOMAS et al., 2002). Desde então, vários métodos e técnicas surgiram para avaliar o desempenho do crédito, de modo que, até o final dos anos 1970, os estudos se concentraram em técnicas estatísticas principalmente por meio das análises discriminantes (BEAVER, 1966; ALTMAN, 1968). Entretanto, a partir dos anos 1980, os modelos baseados em técnicas de regressão linear e logísticas ganharam espaço na literatura (OHLSON, 1980; ZMIJEWSKI, 1984).

A utilização dessas técnicas é decorrente de tentativas de solucionar algumas das limitações dos métodos discriminantes, sendo a principal delas as premissas relativas a distribuição normal das variáveis explicativas para o cálculo da previsão de risco de crédito. Os modelos de regressão logística, por exemplo, assumem uma função logística em relação a probabilidade acumulada (PORTELA, 2020; ALTMAN; SABATO, 2007).

Em seu artigo, Ohlson (1980) empregou a análise logit, a partir de regressão logística condicional, para testar três modelos de previsão de falência. Zmijewski (1984) propôs a aplicação de um modelo denominado probit para avaliação do risco de falência usando o modelo probit. A principal diferença entre os modelos é que enquanto o modelo logit assume que a probabilidade de insolvência (acumulada) segue uma distribuição logística, como visto no subtópico anterior, o modelo probit assume que a probabilidade de falência segue uma função densidade de probabilidade associada à distribuição normal.

Nos anos 1980, os estudos também se concentraram em algoritmos e árvores de classificação e diversas técnicas de programação matemática, pesquisa operacional, como programação linear e programação dinâmica. Além disso, foram utilizadas técnicas mais sofisticadas pertencentes a área de inteligência artificial, redes neurais, máquinas de vetores de suporte, sistemas difusos, conjuntos brutos, sistemas imunológicos artificiais e algoritmos evolutivos. Por fim, também em 1990, os sistemas de apoio à decisão, em conjunto com o paradigma da tomada de decisão multicritério (MCDM), foram introduzidos na análise de soluções de problemas de classificação financeira. Entretanto, as técnicas mais populares empregadas até hoje na análise de risco de crédito das instituições financeiras, segundo apontado por Altman et al. (2017), são: análise discriminante, logit e redes neurais.

O modelo de redes neurais consiste em uma técnica computacional originária da abordagem de Inteligência Artificial (IA) que replica o funcionamento do cérebro humano através do processamento de informações (COSTA, 2014). As redes neurais artificiais são compostas por três redes de nós: entrada (dados das variáveis das firmas), saída (resultado, sujeita a falência ou não) e a camada oculta (transforma os dados da entrada em resultado através de interações). Os dados de entrada são analisados, ponderados e transformados por uma função, gerando assim uma nova informação que é repassada a outros neurônios até que ocorra o reconhecimento de um padrão pelo mecanismo e, então, o resultado é apresentado.

O primeiro modelo de insolvência a empregar essa técnica foi proposto por Odom e Sharda (1990), em sua pesquisa os autores compararam o nível de predição de seu modelo usando redes neurais e análise discriminante. As variáveis utilizadas são as mesmas utilizadas em Altman (1968), a amostra de firmas compreendia 129 firmas, das quais, 65 tinham sofrido falência e 64 não, em um período de 7 anos. A variável de previsão do modelo é binária, se o resultado for superior a 0,5 há probabilidade considerável de insolvência, caso contrário, não há. O resultado foi obtido após mais de 190 mil interações. O modelo apresentou boa capacidade preditiva, até superior ao método discriminante.

A vantagem em relação aos modelos discriminantes é que as redes neurais provaram ser mais robustas ou eficientes em amostra reduzidas. Entretanto, necessitam de elevado poder computacional, através do uso de *softwares* e programas mais avançados, em decorrência do elevado número de interações necessárias para atingir a solução. Atualmente, os dois modelos possuem desempenho similares (PORTELA, 2020; ALTMAN et al., 2017).

A literatura voltada para modelos de predição de risco de crédito, no contexto das PME's, ainda é muito limitada. A maioria dos estudos não tratam de diferenciar uma característica não financeira, o porte de uma empresa, por exemplo, como uma característica para fins de modelagem. Importante ressaltar que o primeiro modelo de previsão de risco de crédito foi implementado por Edmister (1972). Entretanto, foi somente com os trabalhos de Altman e Sabato (2005, 2007) sobre a importância de desenvolver modelos de risco de crédito especificamente para PME's que esse tema ganhou destaque.

Particularmente, Altman e Sabato (2007) identificaram um conjunto de índices financeiros que poderiam influenciar a qualidade de crédito às PME's. Os autores utilizaram uma técnica de regressão logit e sua análise empírica em dados de PME's dos EUA mostrou a superioridade do modelo proposto em termos de precisão de previsão de *default*, em comparação com um modelo corporativo genérico. Na previsão de inadimplência das PME's, cinco razões financeiras foram utilizadas: liquidez (caixa/ativo total), alavancagem (endividamento de curto prazo/ativo total), atividade (1-EBIT/ativo total), cobertura de juros (EBTDA/despesas de juros) e rentabilidade (ganhos retidos/ativo total).

Nesta mesma linha, Gama e Geraldes (2012) desenvolveram um modelo de *credit scoring*, pautado em fatores quantitativos (financeiros) e qualitativos (não financeiros) de PME's de Portugal, ligadas ao setor de fabricação de bebidas e alimentos. A amostra analisada compreendeu 1.260 empresas, entre os anos de 1988 e 2006. O modelo mostrou que a probabilidade de *default* tem relação negativa com os indicadores de liquidez, rentabilidade, cobertura de juros e do giro do ativo, e positiva com o indicador de alavancagem. Em relação aos indicadores qualitativos, a gestão da companhia apresentou grande relevância, de modo que as empresas que são geridas pelos sócios têm menor probabilidade de *default*.

A partir dos anos 2000, principalmente, começaram a ganhar força na literatura acadêmica, modelos teóricos que ao invés de focar em características preditoras de falência, se concentraram em determinar as causas da falência ou do risco de crédito (PORTELA, 2020; ALTMAN, 2017). Nesse ponto, destacam-se os modelos teóricos que visaram ressaltar os principais fatores que causam a opacidade do risco de crédito das PME's e a consequente restrição de crédito. Dessa forma, a próxima seção visa abordar esses modelos, destacando os

principais fatores causadores da restrição de crédito das empresas, bem como as alternativas encontradas pelo mercado de crédito para mitigar esses fatores, apresentando, por fim, uma solução de modelagem mais adequado do risco de crédito para essas empresas.

## 2.6 Métodos multicritério para concessão de crédito às PME's

Os métodos multicritério decorrem de uma família de abordagens bem conhecida para apoiar a tomada de decisão na avaliação de alternativas, levando em consideração vários critérios (muitas vezes conflitantes). O objetivo de qualquer técnica multicritério é fornecer ajuda e orientação ao tomador de decisão em identificar a solução mais desejada para o problema a partir da construção de uma relação de preferência global para um conjunto de alternativas em relação ao seu desempenho com base em critérios definidos (WALLENIUS et al., 2008).

De acordo com Lemos e Leoneti (2019), a abordagem multicritério2 se divide em duas escolas: a americana também conhecida como MCDM (*Multicriterion Decision Making*) e a europeia denomina por MCDA (*Multicriterio Decision Aid*). Esse procedimento de comparação das alternativas pode ser feito a partir de duas abordagens: (i) agregação ou critério único de síntese, em que os critérios são condensados em uma única informação, a qual é comparada entre as alternativas; ou (ii) sobreclassificação, na qual os critérios são comparados par-a-par, verificando como as alternativas se sobressaem em cada um deles.

O método multicritério propicia a modelagem de fenômenos complexos de maneira simplificada, pois incorpora aos modelos a subjetividade do decisor como alternativa à falta de conhecimento e ao conjunto de informação. Dessa maneira, a intuição do decisor é incorporada ao método e transformada em uma solução, representada por uma alternativa que apresentará uma resposta para cada objetivo que está sendo levado em consideração. Ou seja, cada um deles contém uma parte da resposta daquela alternativa para o problema (GOMES; GOMES, 2014).

Cabe ressaltar que nos métodos MCDM a subjetividade do julgamento de valor é inerente à tomada de decisão. Vale ressaltar que a tomada de decisão é um processo conduzido pelo gestor para alcançar os objetivos de uma organização de maneira clara e eficiente. Assim, o gestor precisa desenvolver habilidades "para" a tomada de decisão e não "de" tomada de decisão, pois isto é uma característica intrínseca ao indivíduo (GOMES; GOMES, 2014; SIMON,1960). Visto que a tomada de decisão é um processo, e não somente uma característica

2 O termo empregado como MCDM nessa pesquisa se refere as aborgagens multicritério, de maneira mais geral, sem se preocupar com a divisão das escolas e seus métodos de comparação.

ou habilidade intrínseca ao ser humano, por isso é preciso selecionar a melhor técnica para aprimorá-lo.

A metodologia de apoio multicritério à decisão propõe soluções mais abrangentes para problemas complexos, pois, diferentemente de outros métodos, permite estruturar o problema de um modo mais amplo, já que não se limita a análise de um único critério (GOMES; GOMES, 2014). Os modelos descrevem a natureza multidimensional do risco e retorno e as contribuições dos paradigmas prescritivos e construtivos da MCDM em oposição às teorias financeiras normativas e descritivas (ZOPOUNIDIS; DOUMPOS, 2013).

Nesse cenário, as medidas de desempenho econômico-financeiro são relevantes para processo de avaliação e concessão de crédito às PME's, no entanto, isoladas elas não possuem valor. Os fatores qualitativos referentes as características das empresas e seus administradores, bem como informações macroeconômicas devem ser consideradas. Dessa forma, a inclusão de todos esses fatores no processo de tomada de decisão financeira se adequa muito bem ao paradigma MCDM (ZOPOUNIDIS et al., 2015).

Além disso, a abordagem se encaixa bem com a teoria do agente e do principal ou a chamada teoria da agência, pois modela as diferentes preferências e interesses individuais nas decisões relativas, nesse caso, a concessão de crédito e as compensações de risco e retorno envolvidas. O principal argumento da teoria é que as pessoas possuem diferentes interesses e cada uma busca maximizar seus próprios objetivos (ROY, 1996). Dessa forma, na perspectiva de risco de crédito, as decisões de concessão de crédito devem minimizar as perdas esperadas e não maximizar a riqueza de seus acionistas a todo custo. Assim, essa estrutura multidimensional e a construção de soluções aceitáveis geram resultados mais efetivos em termos de modelagem de risco de crédito (ZOPOUNIDIS et al., 2015).

O multicritério também permite incorporar a estrutura de preferências do grupo de decisores. A participação do grupo pode ocorrer tanto na escolha dos critérios, na mensuração deles e na revelação de preferência por um algum índice financeiro ou característica de determinada alternativa. Dessa forma, o julgamento de especialistas pode ser incorporado a modelagem de crédito (CORAZZA et al., 2016; CORAZZA et al., 2014; GARCIA et al., 2013).

As técnicas dos métodos multicritério evoluíram na busca de auxiliar diferentes problemáticas do processo decisório (escolha ou seleção, ordenação e classificação) (PIRES; LEONETI, 2017), dentre as soluções apresentadas destacam-se: 1) Eliminação e Escolha Traduzida na Realidade (ELECTRE), desenvolvido por Roy (1968); 2) Teoria do Utilitário de Múltiplas Atribuições (MAUT), de Keeney e Raiffa (1976); 3) Processo de Hierarquia Analítica (AHP), por Saaty (1980); 4) Técnica de preferência de pedido por similaridade à solução ideal

(TOPSIS), de Hwang e Yoon (1981); 5) Método da Organização de Classificação de Preferência para Avaliações de Enriquecimento (PROMETHEE), de Brans e Vincke (1985), e 6) Medir a atratividade por uma técnica de avaliação categórica (MACBETH), de Bana e Costa e Vansnick (1994).

No segmento de risco de crédito, algumas dessas técnicas foram propostas na temática de previsão de falência e concessão de crédito, a partir dos anos de 1990. Os principais métodos aplicados foram o MACBETH, ELECTRE III e PROMETHEE II. Na avaliação de risco de *default* uma função utilidade passou a ser usada para segregação das firmas ou créditos "boa qualidade" dos de "má qualidade" (ZOPOUNIDIS; DOUMPOS, 2010, 2002; ANGILELLA; MAZZÚ, 2015). No contexto, especificamente das PME's os primeiros estudos propostos visavam avaliar o desempenho das empresas. Porém, não apresentavam uma perspectiva de modelagem de risco de crédito (ANGILELLA; MAZZÚ, 2015).

Contudo, mais recentemente, o método multicritério começou a ser aplicado na modelagem de crédito para as PME's. Angilella e Mazzú (2014) empregaram uma abordagem multicritério através do ELECTRE III para construir um modelo de classificação de risco de crédito voltado para PME's inovadoras. O método foi aplicado para quatro empresas italianas.

Corazza et al. (2015) utilizaram a MCDM para lidar com um problema de avaliação de insolvência, tanto de grandes empresas quanto de PME's, dentro da estrutura de desagregação de preferências que visa especificar o modelo de preferência do tomador de decisão. O método utilizado é denominado de MURAME (*MUlticriteria RAnking MEthod*) foi proposto inicialmente por Golesis e Psarras (2001) e consiste na combinação dos métodos multicritério ELECTRE III e PROMETHEE. A abordagem de sobreclassificação considera uma série de índices (concordância, discordância e superação) que leva ao cálculo de uma pontuação final para cada alternativa.

Já em Corazza et al. (2016), os autores propuseram uma avaliação de insolvência de crédito de cerca de 40.000 PME'S's italianas. Foram utilizadas variáveis econômico-financeiras, indicadas por Altman (2007), e não financeiras, como o perfil de gestão e características de governança das empresas. Os resultados obtidos, em termos de classificação de risco de crédito, se mostraram robustos para identificar sinais precoces de recessão no setor de PME's italiano.

## 2.7 Abordagens de problemas de multicritério por meio da Teoria dos Jogos

No contexto da tomada de decisão de concessão de crédito para as PME's apoiado na subjetividade, principalmente em relação as informações qualitativas, as decisões são tomadas no âmbito de grupo, já que a obtenção das informações privadas se origina de várias fontes. Isso inclui indivíduos da função de originação de negócios, da função de análise de crédito e da função de aprovação de crédito. Por isso, nessas situações é importante que o processo de concessão de crédito coordene os esforços de todos esses indivíduos, a fim de garantir que decisões de crédito sejam tomadas.

Entretanto, os métodos multicritério, aplicados às decisões tomadas em grupo, perdem sua eficácia. Isso ocorre devido ao processo de agregação de preferências, já que dependem do pressuposto de homogeneidade entre os agentes, as preferências do grupo não podem ser significativamente diferentes. Portanto, os métodos enfrentam dificuldades em refletir as expectativas decisórias do grupo (CUOGHI; LEONETI, 2018; LEONETI, 2016; SRDJEVIC, 2007).

Nesse cenário, a Teoria dos Jogos é empregada para superar o problema de agregação de preferências dos indivíduos, presente nos principais métodos de multicritério. Visto que esta abordagem permite lidar melhor com a análise estratégica da tomada de decisões em grupo, pois leva em consideração as preferências individuais sobre as alternativas para estimar o *payoff,* "satisfação", com a decisão do grupo (LEONETI, 2016, 2012; OSBORNE; RUBINSTEIN, 1994). Entretanto, a alternativa é apreciada apenas por seu rótulo, sem a devida consideração matemática dos vários critérios envolvidos na decisão, pois o valor do *payoff* para a escolha de uma estratégia geralmente é um valor único e não apresenta os diferentes critérios em avaliação (CUOGHI; LEONETI, 2018).

Em meio a essa dicotomia, estudos propuseram a utilização de métodos de MCDM juntamente com métodos clássicos, como Teoria dos Jogos, para compensar a agregação das preferências (SCHOLTEN et al., 2015; PEREIRA et al., 2015; COMES et al., 2013). Portanto, para a generalização da metodologia, é imprescindível uma Função de Utilidade (FU) para transcrever em um número real todas as possíveis combinações de escolhas (estratégias) no processo de decisão em grupo (LUCE; HOWARD, 1957).

Leoneti (2012) desenvolveu um método para tomada de decisão em grupo através de um *framework* de multicritério e Teoria dos Jogos, que foi aplicado durante o processo de escolha de sistemas de tratamento de esgoto. Inicialmente foi definido os critérios e as alternativas para a tomada de decisão, os quais o autor denominou de "biblioteca de tecnologia" e que é a fonte para criar a matriz de decisão.

Nesta matriz, as linhas representam as alternativas e as colunas os critérios. Após a normalização da matriz, cada indivíduo definiu seu vetor de preferências e ordenou os critérios conforme seus interesses, sendo que as linhas representam as alternativas e as colunas. As matrizes foram normalizadas e na sequência ponderadas considerando as preferências de cada decisor. Os três jogadores que participaram do processo decisório foram denominados de econômico, ambiental e social, gerando, portanto, três matrizes de decisão ponderadas. Por fim, através de uma função utilidade baseada no cálculo de similaridade entre as alternativas foi calculado as opções de equilíbrio de Nash entre os jogadores. Vale ressaltar que este é um ferramental de suporte para decisões tomadas em grupo.

O método proposto apresentou uma série de vantagens em relação aos métodos citados, sendo os principais destaques a possibilidade da incorporação de vários critérios e de natureza distintas (quantitativos e qualitativos), permitiu avaliar as decisões em grupo sem agregação das preferências e incorporou os comportamentos estratégicos, além disso, esse modelo demonstrou ser intuitivo para os decisores, já que possibilita observar e analisar diversos cenários. Entretanto, a modelo apresenta uma limitação em relação aos algoritmos usados no cálculo do equilíbrio de Nash, pois exigem elevado poder computacional (LEONETI, 2012).

A fim de aprimorar a técnica, Leoneti (2016), propôs uma nova FU para modelar os problemas a partir do método GMCDM (*Group Multi-Criteria Decision Making*) aliado a Teoria dos Jogos e do conceito de comparação par-a-par das alternativas (*pairwise comparison)* projetadas no Espaço Euclidiano para calcular os *payoffs* (preferências) para as diferentes estratégias dos jogadores. A FU desenvolvida por Leoneti (2016) foi aplicada de forma inédita na modelagem de um problema de GMCDM, através da realização de um estudo de caso relativo a barragem de Belo Monte aplicado por Cuoghi e Leoneti (2018). O projeto foi marcado por vários conflitos entre os *stakeholders* principalmente pelos impactos ambientais, econômicos e sociais e seus resultados foram favoráveis nessa resolução, ao tornar o processo de tomada de decisão mais transparente.

Outro estudo que também aplicou o método foi o proposto por Lemos e Leoneti (2019) que desenvolveram um método de suporte na tomada de decisão de definição de políticas de investimento no capital de giro. A matriz de decisão foi formada por 8 critérios e 5 alternativas, enquanto o número de vetor de preferências foi três, construídos pelos gestores de estoques, *marketing*, caixa e contas a receber. Os conflitos presentes nessa pesquisa se resumiram as divergências encontradas nos pesos sugeridos por cada um dos tomadores de decisões, já que os gestores tendem a atribuir os pesos em decorrência de suas próprias perspectivas, não considerando as perspectivas dos demais decisores.

Daí a necessidade, no contexto das PME's, de implementar uma abordagem GMCDM aliada a Teoria dos Jogos que permita, primeiramente, avaliar o processo de decisão através da interação estratégica do grupo decisor e, na sequência, propor soluções aos conflitos gerados pelas diferentes preferências de cada membro deste grupo, uma proposição nesse sentido será apresentada na próxima seção.

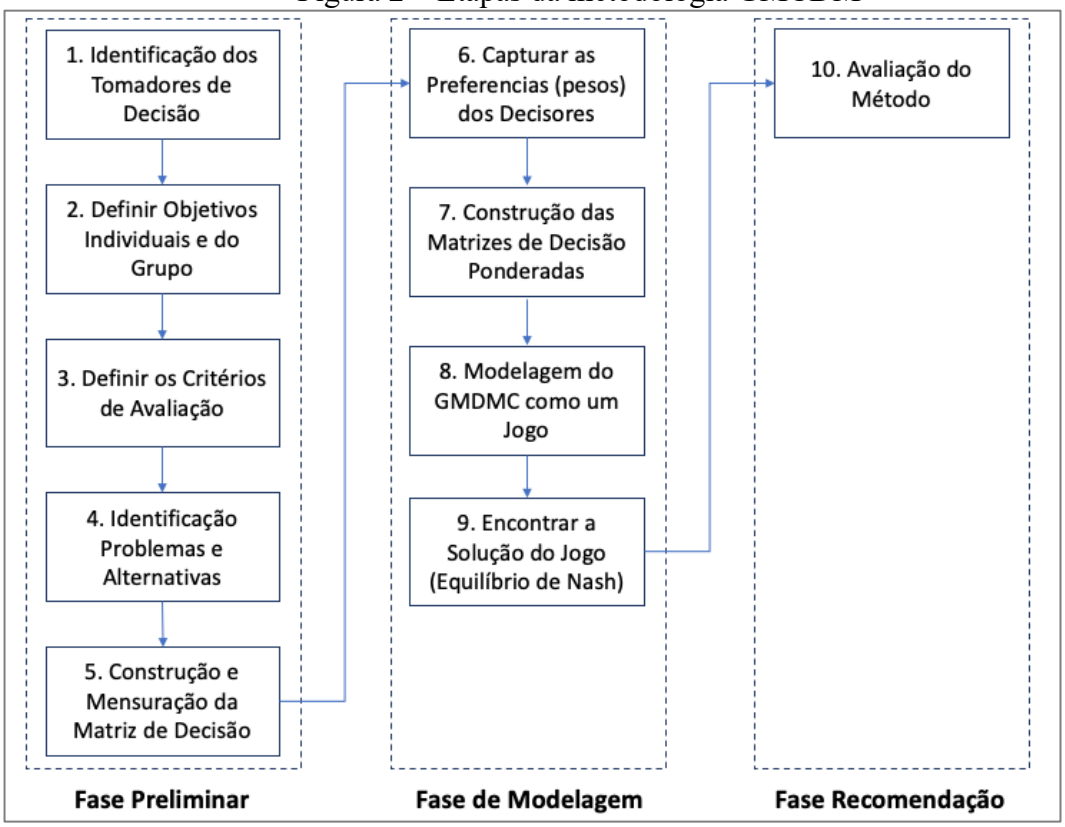
# 3 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma pesquisa aplicada, pois tem por objetivo adquirir conhecimento para aplicação prática com vista à solução de problemas específicos. Quanto à natureza, pode ser classificada como uma pesquisa quantitativa, já que se propõe a estudar modelos matemáticos para auxiliar na tomada de decisão de concessão de crédito. Pode ser identificada também como descritiva em relação a aplicação do método de multicritério aliado a Teoria dos Jogos.

## 3.1 Aplicação da metodologia de GMCDM

A pesquisa vai utilizar a metodologia proposta por Leoneti e Sessa (2017) cujos procedimentos e a estrutura de modelagem matemática serão apresentadas nesta seção, bem como suas respectivas descrições e a coleta de dados. A Figura 2 ilustra o fluxo da metodologia.

Figura 2 – Etapas da metodologia GMCDM




Fonte: elaborada pela autora a partir da descrição das etapas descritas por Leoneti e De Sessa (2017).

O método pode ser divido, basicamente, em três etapas. A primeira fase, compreende uma etapa preliminar cujo objetivo principal é a construção da matriz de decisão, através do

desenvolvimento do modelo de concessão de crédito baseado na revisão da literatura existente a respeito da determinação dos atributos e mensuração dos critérios.

A segunda fase representa a modelagem da tomada de decisão em grupo, por meio da aplicação do método desenvolvido por Leoneti (2016) com a versão da função utilidade baseada na teoria dos prospectos por Leoneti & Gomes (2021a). Esta aplicação consiste na captura das preferências de cada indivíduo e na posterior modelagem das estratégias dos conflitos que podem emergir durante o processo decisório de concessão de crédito. Como solução par esse problema utiliza-se a abordagem da Teoria dos Jogos via Equilíbrio de Nash.

Na terceira fase realiza-se a simulação do processo de tomada de decisão sobre a concessão de crédito com o grupo formado por especialistas. A análise realizada por este comitê envolve validar os critérios estabelecidos para o processo de decisão e também testar, comparativamente, a aderência da solução apresentada pelo grupo com a recomendada pela modelagem. Considerando que ambas as soluções se deram por meio da simulação das alternativas de escolha para a concessão de crédito.

Cabe ressaltar que após a definição da etapa preliminar, todo o processo de modelagem foi realizado por meio de *software*, denominado de *Utility Function Manager* (UFManager), desenvolvido nas versões do método proposto por Leoneti (2016) e Leoneti e Gomes (2021a), como um suplemento do *Microsoft Excel*, no qual os usuários realizam todas as etapas do modelo de maneira intuitiva e ágil. Após a instalação do suplemento os usuários definem a quantidade de jogadores, alternativas e critérios para criar a matriz e vetores para serem preenchidos: (i) mensuração dos critérios; (ii) definição dos pesos de cada critérios para cada jogador (decisor). Na sequência, antes de criar as matrizes e solucionar o jogo, define-se a função par-a-par e o tipo de solução, no caso da presente pesquisa, optou-se pela FCP denominada Phi baseada na teoria dos prospectos, apresentada em Leoneti e Gomes (2021a) pela busca de uma solução consensual. Dessa forma, as demais etapas do método são calculadas, obtendo os *payoffs* e as possíveis soluções de equilíbrio.

Para melhor entendimento da aplicação da modelagem segue maior detalhamento do método (*framework*).

### 3.1.1 Identificação dos tomadores de decisão

Nesta etapa é necessário estabelecer quem são os tomadores de decisão. Cabe ressaltar que o grupo foi ser selecionado de acordo com a área de atuação e expertise de cada um dos

decisores. Para isso, é recomendado tipificar os perfis dos especialistas, apresentar a experiência de cada um e as atribuições e papéis na tomada de decisão.

### 3.1.2 Definir os objetivos individuais e do grupo

Como forma de evidenciar os conflitos de interesse, após a apresentação dos tomadores de decisão são definidos os objetivos individuais de cada um deles em relação a política de concessão de crédito, para, então, serem combinados de forma única, de modo a representar o principal objetivo do grupo.

### 3.1.3 Definir os critérios de avaliação

Os critérios são utilizados para medir o desempenho dos atributos em relação a uma alternativa. A seleção de alternativas não se baseia no ótimo desempenho de um único critério, assim, como a rejeição de uma alternativa também não se baseia no pior desempenho de um único critério. A seleção de uma alternativa é reflexo do bom desempenho em vários critérios, que podem compensar o desempenho ruim de alguns critérios (GOODWIN; WRIGHT, 2004). Os critérios devem ser definidos a partir da revisão de literatura e/ou através da avaliação realizada por um especialista.

### 3.1.4 Identificação do problema e suas alternativas

A aplicação dos métodos multicritério para apoiar o processo decisório se inicia com a definição do problema e suas alternativas, a fim de se chegar a um objetivo final com resolução do problema (BRIOZO; MUSETTI, 2015). Nesta pesquisa, temos uma simulação de escolha, ou seja, a seleção de uma hipotética PME para a concessão de crédito. Dessa forma, as alternativas da matriz de decisão correspondem aos hipotéticos clientes, neste caso PME's, que serão selecionados e avaliados para a concessão da operação de crédito descrita acima.

### 3.1.5 Construção e mensuração da matriz de decisão

A metodologia de multicritério consiste na construção da chamada Matriz de Decisão (*Decision Matrix* – DM), composta pelos critérios e alternativas predefinidas na fase preliminar do modelo. Por convenção, nesta pesquisa, os critérios serão dispostos nas linhas e as

alternativas nas colunas da matriz. Assim, os parâmetros de avaliação para a concessão de crédito (indicadores quantitativos e qualitativos) ficaram nas linhas e as alternativas, que representam as PME's, nas colunas. Entretanto, para que isso aconteça é necessário definir o cálculo de mensuração de todos os atributos/critérios.

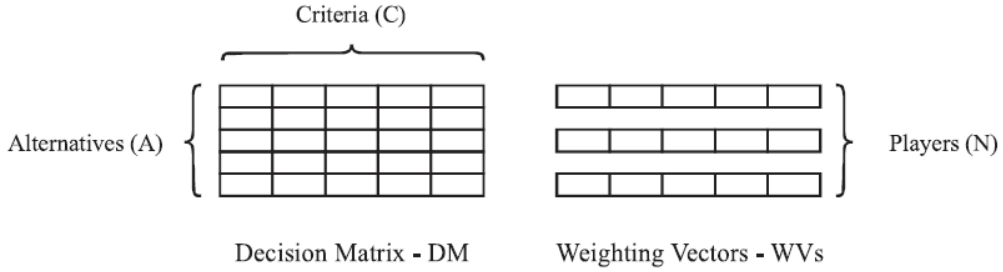
### 3.1.6 Capturar as preferencias (pesos) dos decisores

Nesta fase da pesquisa, inicia-se a aplicação da metodologia de decisão multicritério em grupo *(Group Multi-Criterio Decsision Making*). Aqui, solicitou-se que cada um dos participantes expusesse as suas preferências em relação aos critérios através de uma escala ordinal, indicando os critérios mais relevantes, segundo suas perspectivas, para a concessão de crédito. Na sequência, aplicou-se o *Ranking Order Centroid* (ROC), método que transforma a classificação dos critérios em proporções.

### 3.1.7 Construção das matrizes de decisão ponderadas

De posse dos vetores com a ponderação de cada critério para cada jogador (tomador de decisão), obtêm-se as matrizes de decisão ponderadas (*Weighted Decision Matrixes* – WDMs), para cada especialista.

Figura 3 – Matrizes de decisão ponderadas




Fonte: Leoneti (2016).

As matrizes ponderadas para cada decisor é o diferencial do modelo GMCDM proposto em Leoneti (2016) em relação aos demais métodos de multicritério, pois não há a consolidação das preferências de um grupo em um único vetor de preferência. Na verdade, as preferências de cada participante do grupo são mantidas e integradas uma às outras através do arcabouço da Teoria dos Jogos. Assim, a matriz de decisão leva em consideração as preferências dos tomadores de decisão entre os critérios. Então, cada jogador (especialista) possui a sua WDM que, por sua vez, é estrategicamente integrada a dos demais jogadores. Assim, o cálculo de

utilidade ou "satisfação" de cada conjunto de estratégias do grupo possibilita a combinação dos resultados, denominados de pagamentos (*payoffs*).

### 3.1.8 Modelagem do GMCDM como um Jogo

Nesta fase, o processo de tomada de decisão em grupo é modelado como um Jogo, em que a solução encontrada se baseia nos *payoffs*, gerados pelo grupo. Para simular o Jogo, precisa-se definir uma função matemática capaz de traduzir as preferências em um valor numérico, o chamado *payoff*, o qual pode ser comparado para se chegar a uma solução mais atraente para todos os jogadores e, assim, definir as estratégias de integração entre os jogadores para a escolha das alternativas.

Para isto, utilizou-se a função utilidade proposta por Leoneti (2016), que busca averiguar a similaridade entre as alternativas de cada jogador. Na verdade, cada uma das alternativas dos jogadores será comparada com uma alternativa considerada "ideal", que será construída utilizando o valor máximo ou mínimo mensurados para cada critério. Dependendo da característica do critério, em nosso caso, seria máximo se ele fosse vantajoso para concessão de crédito e mínimo se fosse o contrário. A comparação entre as alternativas foi realizada par-a-par através de uma função denominada *Pairwise Comparison Function* (*PCF*), $\varphi: Rc+ \rightarrow [0, 1]$ com sua versão de Leoneti & Gomes (2021a), que leva em consideração a teoria dos prospectos.

Para construir o Jogo, precisa-se estabelecer, ainda, as estratégias de interação entre os jogadores. Nesse caso, assim como proposto por Leoneti (2016), as três estratégias a ser seguidas são: (i) manter a escolha inicial; (ii) trocar a escolha inicial por uma alternativa proposta por outro jogador; e (iii) trocar a escolha inicial por uma alternativa diferente, a qual não havia sido proposta por nenhum outro jogador.

Dessa forma, a modelagem do jogo é dada por $< N, A, C, \succsim i >$, onde $N$ representa o conjunto de $n$ jogadores (tomadores de decisão), $A$ é o conjunto de $m$ ações (alternativas), $C$ o conjunto $c$ critérios e $\succsim i$ é a representação do conjunto de preferências sobre as alternativas ($A$) de cada jogador ($i$), sendo que $i \in N$.

A FU para o cálculo dos *payoffs,* considerando um jogo entre três ou mais jogadores, é representada por:

$$\pi(x, Y) = \phi(x, AI) \,.\, \prod_{i=1}^{n-1} \phi(x, y_i) . \phi(y_i, AI) \qquad (1)$$

Sendo que, $n$ é o número de jogadores (tomadores de decisão), $\pi(x, Y)$ é o *payoff* de todas as estratégias (i, ii e iii) para uma alternativa $x$ quando trocada com outros conjuntos de alternativas $Y_{y_i}$, propostos pelos outros jogadores $(n-1)$, e por fim, $\phi(x, AI)$, $\phi(x, y_i)$ e $\phi(y_i, AI)$ são dadas pela *PCF*, de acordo com:

$$\phi(x, y) = \left[\frac{\alpha_{xy}}{\|y\|}\right]^{\delta} . \cos\theta_{xy}\,, onde\ \delta = \begin{cases} 1, se\ \alpha_{xy} \leq \|y\| \\ -1, caso\ contrário \end{cases} \quad (2)$$

Em que, $\alpha_{xy} = x\cos\theta_{xy}$ é a projeção escalar do vetor $x$ no vetor $y$, $\cos\theta_{xy}$ é o angulo entre duas alternativas, $\|y\| = \sqrt{y1 + y2 + \ldots + yc}$ é o módulo dos respectivos vetores. A imagem $\phi$ (intervalo de valores da função) que varia entre 0 e 1 (devido a condição $\delta$). Dessa forma, quanto mais perto $\phi$ é de 1, maior é a probabilidade de troca das alternativas.

De acordo com Leoneti e Gomes (2021a), possíveis desvantagens no cálculo de $\pi(x, Y)$ estariam relacionadas às limitações da função de comparação par-a-par, que foi modelada a partir de álgebra linear e não baseada em uma teoria de decisão e julgamento específica. Neste sentido, os autores propuseram substituir esta função pela função Phi do método ExpTODIM (LEONETI & GOMES, 2021b), a qual foi escolhida dado à sua aderência a teoria dos prospectos, que é a mais completa teoria de escolha racional para a modelagem da racionalidade de indivíduos.

### 3.1.9 Encontrar a solução do Jogo (Equilíbrio de Nash)

Nessa etapa, obteremos as tabelas de *payoffs* através da aplicação da função $\pi\ (x, Y)$ para cada uma das matrizes ponderadas. Os *payoffs* também denominados de pagamentos refletem numericamente a "satisfação" de um jogador com a escolha de determinada alternativa. Dessa forma, para podermos buscar a solução do Jogo que no nosso caso reflete a escolha da alternativa que maximiza a relação de risco *versus* retorno, precisamos aplicar encontrar a solução do Equilíbrio de Nash (1951). O objetivo final é encontrar uma solução, ou seja, um equilíbrio consensual entre os jogadores.

### 3.1.10 Avaliação do método

Nesta fase, o objetivo é avaliar a aderência do modelo através da aplicação de uma simulação do processo decisório com o grupo responsável pela negociação sobre a concessão de crédito. Esta fase foi realizada após a etapa de captura das preferências de cada integrante sobre os critérios e a modelagem através da abordagem da Teoria dos Jogos. Importante ressaltar que o resultado da modelagem não foi apresentado incialmente ao grupo. A simulação do processo de avaliação do método se deu nas seguintes etapas:

(i) Individualmente, cada integrante do grupo de tomada de decisão escolheu a alternativa de concessão de crédito que, em sua opinião, maximiza a relação risco/retorno através da análise da MD, e em seguida a apresentou ao mediador.

(ii) A negociação foi iniciada pelo grupo para que se fizesse a escolha da alternativa de concessão de crédito que maximiza a relação risco/retorno. O mediador acompanhou as discussões de modo a observar, durante o processo decisório, como cada jogador interagiu e se posicionou. Para isso foi disponibilizado tempo máximo de 15 minutos, após esse período, o grupo apresentou a alternativa escolhida. Ressalta-se que, em caso de não haver um consenso, o grupo iniciaria novamente as discussões até que uma alternativa fosse encontrada.

(iii) Os resultados da modelagem do problema de concessão de crédito, via Teoria dos Jogos, foram apresentados ao comitê pelo mediador e uma breve discussão sobre os resultados foi realizada entre o mediador e o grupo.

(iv) Avaliou-se, comparativamente, a aderência da solução apresentada pelo grupo com a recomendada pela modelagem.

(v) Por fim, caso os resultados fossem divergentes da decisão final, o procedimento a ser seguido seria uma nova votação individual de maneira “secreta” para obtermos a solução final.

# 4 RESULTADOS

## 4.1 Identificação dos tomadores de decisão

Nesse contexto de concessão de crédito, o grupo de tomada de decisão é formado por Especialistas de Relacionamento (ER), cuja expertise é a prospecção e/ou manutenção de clientes e a originação de novas operações de crédito através do relacionamento direto com os clientes e captação de informações e documentos sobre eles. E também por Especialistas de Crédito (EC), cuja responsabilidade é avaliar e mensurar o risco de crédito antes da aprovação ou rejeição da operação proposta. Em caso de aprovação, são geralmente responsáveis por definir as condições necessários ao acompanhamento da exposição e ao controle do risco da operação no longo do prazo.

Para a aplicação desta pesquisa foram selecionados seis especialistas, denominados no presente trabalho como "jogadores". O Quadro 3 apresenta um breve resumo de cada um dos jogadores. A tipificação do jogador deixa clara a sua aderência ao problema de concessão de crédito através da descrição de suas as atribuições e experiências.

Quadro 3 – Tipificação dos tomadores de decisão

| Jogadores | Perfil | Cargo | Experiência | Resumo |
|---|---|---|---|---|
| Jogador 1 (J1) | EC | Gerente de Crédito/Risco | 13 anos | Análise de concessão de crédito e controle de risco. |
| Jogador 2 (J2) | ER | Coordenadora Comercial | 3 anos | Responsável pelas estratégias de prospecção de clientes. |
| Jogador 3 (J3) | EC | Analista de Crédito | 2 anos | Análise de Concessão de Crédito. |
| Jogador 4 (J4) | ER | Coordenador Comercial | 4 anos | Solicitação e controle de documentos para análise de crédito e risco. |
| Jogador 5 (J5) | ER | Officer de Relacionamento | 8 anos | Responsável pela prospecção dos clientes (relacionamento). |
| Jogador 6 (J6) | EC | Coordenadora de Controle de Garantias | 5 anos | Controle e Monitoramento de garantias das operações de crédito. |

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

## 4.2 Definir os objetivos individuais e do grupo

As diferentes preferências e possíveis conflitos de interesses verificados entre os membros de um grupo de decisão, especificamente, sobre a concessão de crédito, decorrem dos

objetivos individuais que cada perfil profissional assume para atingir as suas metas dentro da instituição, sejam elas pessoais ou impostas pelo banco.

Normalmente o ER ou o *officer* comercial recebe um salário fixo e um bônus. O bônus é baseado no desempenho de performance em originação (volume de empréstimos) durante determinado período de tempo, anual ou semestral, e das condições de empréstimos concedidas. As condições de prazo e taxa são geralmente determinadas via risco de performance do cliente que é mensurado através de um *rating*. Em condições de maior risco, o prazo é menor e a taxa das operações é maior. Dessa forma, muitas instituições financeiras ficam propícias ao problema de agência, no qual o ER possui um incentivo para agir em benefício próprio ao invés da empresa, ocasionando empréstimos de baixa qualidade e grande risco de pagamento (BERG, PURI; ROCHOLL, 2019). Já em relação ao EC, o principal objetivo deste profissional é normalmente a minimização dos créditos inadimplentes e a maximização dos créditos adimplentes, além de garantir a gestão eficiente dos empréstimos, através do controle e monitoramento das operações (TAKIEDDINE, 2018).

As instituições financeiras, como principal provedoras de financiamento da economia, estão especialmente interessadas em minimizar o nível de empréstimos inadimplentes, maximizar os retornos dessas operações e, consequentemente, ampliar os lucros de sua atividade de crédito. Para isso, os bancos procuram reduzir seu próprio risco de inadimplência, além de reduzir as exigências de capital (BRITO; ASSAF NETO, 2008). Ainda, o objetivo da gestão de risco de crédito de acordo com (BASEL, 2000) é maximizar a taxa de retorno em relação ao risco de um banco, mantendo a exposição ao risco de crédito dentro de parâmetros aceitáveis.

### 4.3 Definir os critérios de avaliação

Os critérios utilizados devem ser definidos com o suporte da revisão da literatura ou, então, por meio da avaliação de um especialista. De modo que a seleção de alternativas não seja pautada no desempenho satisfatório de um único critério e que não ocorra a rejeição de alternativa relativamente atraente, por ela ter apresentado um desempenho inferior ao esperado (GOODWIN; WRIGHT, 2004). Neste estudo, optou-se por uma revisão da literatura para a geração de critérios alinhados aos objetivos levantados na seção anterior, os quais estão resumidos no Quadro 4.

Quadro 4 – Critérios e referências bibliográficas

| Dimensões | Critérios | Referências bibliográficas |
|---|---|---|
| Indicadores Financeiros | Retorno Operacional sobre os Ativos (ROA) | Altman; Sabato, 2007; Gama; Geraldes, 2012. |
| | Índice de Liquidez | Altman; Sabato, 2007; Gama; Geraldes, 2012. |
| | Índice de Alavancagem | Altman; Sabato, 2007; Gama; Geraldes, 2012. |
| | Índice de Capacidade de Pagamento | Altman; Sabato, 2007; Gama; Geraldes, 2012. |
| | Índice de Cobertura de Juros | Altman; Sabato, 2007; Gama; Geraldes, 2012. |
| Perfil de Gestão | Competência do Gestor | Howorth; Moro, 2006; Fink; Kessler, 2010; Hernández-Cánovas e Martínez-Solano (2010); Moro; Fink, 2013; Nguyen et al. (2015). |
| | Política Financeira | Camargo, 2010; Nunes, 2017. |
| | Estrutura Organizacional | Camargo, 2010; Nunes, 2017. |
| | Restritivos, Pontualidade e Histórico | Camargo, 2010; Nunes, 2017. |
| Setor de Atuação | Negócio ou Segmento | Camargo, 2010; Nunes, 2017; Moody's Investors Service, 2017. |
| | Perspectivas | Camargo, 2010; Nunes, 2017; Moody's Investors Service, 2017. |
| | Posicionamento Competitivo | Camargo, 2010; Nunes, 2017; Moody's Investors Service, 2017. |
| Qualidade das Informações | Balanço Auditado | Van Caneghem; Van Campenhout, 2012; Moro et al., 2015; Palazuelo et al., 2018. |
| | Abertura de Informações Gerenciais | Van Caneghem; Van Campenhout, 2012; Moro et al., 2015; Palazuelo et al., 2018. |
| | Informações de Clientes, Fornecedores | Berger; Udell, 2006; Van Caneghem; Van Campenhout, 2012; Moro et al., 2015; Palazuelo et al., 2018. |
| Informações de Relacionamento | Tempo de Relacionamento | Berger; Udell, 1995; 2006; Hernández-Cánovas; Martínez-Solano, 2010; Bonini et al., 2016. |
| | Outros Tipos de Serviço | De La Torre et al. (2010); Bonini et al., 2016. |
| | Percentual de Endividamento com o Banco | Berger; Udell, 2006; Bonini et al., 2016. |
| Informações da Operação | Prazo da Operação | Petersen; Rajan, 1995; Berger; Udell, 2006. |
| | Taxa de Jutos da Operação | Hernández-Cánovas; Martínez-Solano, 2010; Bonini et al., 2016. |
| | Cobertura da Garantia/Valor da Garantia | Voordeckers; Steijvers, 2006; Álvarez; Bertin, 2016. |

Fonte: elaborado pela autora.

As dimensões apresentadas no quadro buscam explicar os aspectos financeiros da empresa e do controlador, o setor de atuação da empresa, a qualidade das informações fornecidas pelo cliente, informações sobre o relacionamento da empresa com o Banco e as informações da operação de crédito, incluindo a estrutura de garantias. Estes fatores são determinantes para auferir o risco de crédito das PME's.

Os indicadores financeiros agregam os principais aspectos do perfil de uma empresa e são determinantes na avaliação de sua capacidade de pagamento, dentre eles pode-se destacar: o retorno operacional sobre os ativos, a liquidez, a alavancagem, a capacidade de pagamento e a cobertura de juros. Essas categorias são consideradas bem sucedidas na previsão de falência das empresas (ALTMAN; SABATO, 2007; GAMA; GERALDES, 2012). Os indicadores de retorno operacional sobre os ativos, a liquidez e a cobertura de juros possuem correlação positiva com a concessão de crédito, enquanto os indicadores de alavancagem e cobertura de juros, devido ao nível de endividamento, comprometem a capacidade de pagamento das obrigações das empresas, e por isso, a correlação com a concessão de crédito é negativa.

Os indicadores relacionados ao perfil de gestão avaliam a competência e a habilidade da geração de receitas futuras da empresa, vinculada principalmente ao potencial de produção e capacidade de gestão e administração da empresa. Para isso, fatores como a competência do gestor de uma empresa (experiência profissional, nível de educação, personalidade, gênero, etc.), a estrutura organizacional, a política financeira de uma empresa (tolerância da administração ao risco financeiro) e histórico de pagamentos são relevantes para sua avaliação de risco e possuem relação direta com a concessão de crédito (HOWORTH; MORO, 2006; FINK; KESSLER, 2010; HERNÁNDEZ-CÁNOVAS e MARTÍNEZ-SOLANO, 2010; CAMARGO, 2010; MORO; FINK, 2013; NGUYUEN et al., 2015; NUNES, 2017).

O setor de atuação da empresa reflete a situação macroeconômica e setoriais que impacta a atuação da empresa, seus indicadores demonstram como uma empresa está posicionada no mercado que atua, se há dificuldade de entrada nesse segmento, se a empresa possui escala, se as perspectivas para esse segmento nos próximos anos são favoráveis. Esses fatores demonstram a força de mercado da empresa e sua capacidade de obter ganhos sustentáveis e geração de fluxo de caixa. Cabe ressaltar que os indicadores possuem correlação positiva com a concessão de crédito (CAMARGO, 2010; NUNES, 2017; MOODY'S INVESTORS SERVICE, 2017).

A qualidade das informações é muito importante para qualquer avaliação de risco de crédito, mas principalmente para as PME's, devido ao problema de assimetria de informação. Portanto, esses indicadores buscam verificar a confiança do analista de crédito nas informações apresentadas pela empresa. Dessa forma, fatores como demonstrações financeiras auditadas, abertura das informações gerencias e informações de terceiras partes, como clientes e fornecedores, auxiliam a corroborar a confiança nas informações apresentadas, no sentido de que elas refletem a real situação da empresa e, por isso, quanto maior a sua qualidade menor é o risco de crédito e maior a probabilidade de concessão de crédito (BERGER; UDELL, 2006;

VAN CANEGHEM; VAN CAMPENHOUT, 2021; MORO et al., 2015; PALAZUELO et al., 2018).

Os indicadores de relacionamento do cliente com a instituição financeira podem influenciar as condições de empréstimos às PME's. A duração do relacionamento, a condição de credor principal e a exclusividade na prestação de serviços financeiros auxiliam na estruturação da confiança mútua e na maior geração de informações, favorecendo melhores termos de empréstimo para a empresa, como as taxas de juros e os prazos para o pagamento, por exemplo (BERGER; UDELL, 1995; 2006; HERNÁNDEZ-CÁNOVAS; MARTÍNEZ-SOLANO, 2010; De La Torre et al., 2010; BONINI et al., 2016).

Os mitigadores de risco de crédito, neste caso, definido como o instrumento legal de garantias também está ligado ao acesso de crédito para as PME's, pois este instrumento mitiga o risco de crédito, embora também insira maiores custos para a operação (ÁLVAREZ; BERTIN, 2016). Porém, o nível de garantias pode sofrer influência do relacionamento que o cliente estabelece com as instituições financeiras com as quais negocia. Conforme demonstrado por Voordeckers e Steijvers (2006) foram encontrados indícios de que a exigência de garantia reduz quando a extensão da relação entre banco e cliente é maior, todavia, essa relação pode ser inversa quando a instituição financeira opera como "banco principal" de uma empresa.

## 4.4 Identificação do problema e suas alternativas

A aplicação dos métodos multicritério para apoiar o processo decisório se inicia com a definição do problema ou problemas e suas alternativas, a fim de se chegar a um objetivo final, resolução do problema (BRIOZO; MUSETTI, 2015). Nesta pesquisa, temos um problema de escolha, ou seja, a seleção de qual empresa hipotética apresenta a melhor relação na concessão de crédito para PME's hipotéticas. Dessa forma, as alternativas da matriz de decisão corresponderão aos clientes hipotéticos, empresas (PME's), que serão selecionadas e avaliadas para concessão da operação de crédito descrita acima.

## 4.5 Criação e mensuração da matriz de decisão

Com a definição dos critérios e alternativos foi possível construir a Matriz de Decisão (*Decision Matrix* – DM). Por convenção, nessa pesquisa, os critérios ficaram nas linhas e as alternativas constituem as colunas da matriz. Conforme vimos acima, nossa matriz terá 21 linhas (critérios) e três colunas, correspondente as alternativas, ou seja, as PMEs que foram

escolhidas de forma arbitrária dos setores de construção civil, agrícola e de serviços para comporem a simulação. As escolhas dos respectivos setores correspondem à maior expertise de atuação dos especialistas. Para a construção da matriz de decisão, após a seleção das alternativas e critérios, foi preciso mensurar os critérios, de acordo com cada uma das alternativas.

Desse modo, o Quadro 5 apresenta as metodologias que foram utilizadas para mensurar cada um dos critérios e também o tipo de critério em relação ao objetivo do grupo. De modo que, para os critérios de benefício se espera que quanto maior o seu valor o impacto é positivo sobre o objetivo do grupo. Já para os critérios de custo, quanto maior seu valor, o impacto é negativo em relação ao objetivo central das instituições financeiras.

Quadro 5 – Mensuração dos critérios

| **Dimensões** | **Critérios** | **Parâmetros para Avaliação dos Critérios** | **Tipo de Critério** |
|---|---|---|---|
| Indicadores Financeiros | Retorno Operacional sobre os Ativos (ROA) | EBITDA/Ativo Total | Benefício |
| | Índice de liquidez | Caixa/Receita líquida | Benefício |
| | Índice de alavancagem | Passivo total/Ativo total | Custo |
| | Índice de capacidade de pagamento | Dívida Bruta/EBITDA | Custo |
| | Índice de cobertura de juros | EBITDA/Despesas financeiras | Benefício |
| Perfil de Gestão | Competência do Gestor | Nível de educação, tempo de experiência profissional, gênero, personalidade, idade. | Benefício |
| | Política Financeira | Política financeira estável e conservadora, níveis de alavancagem estáveis, preservação dos interesses dos credores | Benefício |
| | Estrutura Organizacional | Gestão profissionalizada com áreas específicas, órgãos de controles internos, certificações de qualidade, padrão de governança corporativa | Benefício |
| | Restritivos, Pontualidade e Histórico | Ausência de restritivos de crédito ou atrasos relevantes (acima de 30 dias), histórico de comportamento. | Benefício |
| Setor de Atuação | Negócio ou Segmento | Barreiras de entrada; baixo risco de produtos substitutos; ganhos de escala; baixa rivalidade entre competidores; poder de barganha em relação a clientes e/ou fornecedores; setor em expansão, ambiente macroeconômico e regulatório favorável. | Benefício |
| | Perspectivas | Perspectivas macroeconômicas e setoriais e o impacto no crescimento das empresas e de aumento da rentabilidade e geração de caixa. | Benefício |
| | Posicionamento Competitivo | Um dos líderes de mercado; economia de escala e forte vantagem competitiva; baixa volatilidade dos resultados; eficiência operacional, diferencial tecnológico ou na distribuição comercial. | Benefício |
| Qualidade das Informações | Balanço Auditado | As demonstrações financeiras (DF) são auditadas, a auditoria foi feita por uma das 4 maiores firmas (*Big Four*), há ressalvas na | Benefício |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | revisão, as notas explicativas são bem detalhadas. | |
| | Abertura de Informações Gerenciais | As informações enviadas pelo cliente apresentam adequado nível de detalhamento, as informações são consistentes com as DFs, refletem as informações relatadas pelos gestores ou analistas de relacionamento. | Benefício |
| | Informações de Clientes, Fornecedores, Comunidade Local | Os analistas de relacionamento conhecem ou tiveram contato com fornecedores/clientes da empresa, qual a percepção deles sobre a empresa, já tiveram algum problema de performance (entrega de mercadoria) ou default de crédito (não pagamento), qual a qualidade dos produtos/serviço prestado. | Benefício |
| Informações de Relacionamento | Tempo de Relacionamento | Tempo de Relacionamento da empresa com o Banco expressa em anos. | Benefício |
| | Grau e Intensidade do Relacionamento | O cliente possui outros serviços ou produtos: serviço de cobrança bancária (boleto), internet banking, seguro, cartão de crédito. | Benefício |
| | Percentual de Endividamento com o Banco | Percentual correspondente a dívida que o cliente tem com o Banco em relação ao seu endividamento total. | Benefício |
| Estrutura da Operação | Prazo da Operação | Prazo da operação de crédito em meses; prazo de pagamento do principal e juros da operação em anos. | Benefício |
| | Taxa de Jutos da Operação | Taxa de juros a.a.; aplicada ao valor principal do empréstimo de modo a remunerar o capital emprestado pelo Banco; encargos que serão pagos ao Banco. | Custo |
| | Cobertura da Garantia/Valor de Garantia | Percentual do valor de avaliação da garantia em relação ao valor da nova operação. | Benefício |

Fonte: elaborado pela autora.

Os dados dos critérios de dimensão quantitativa "*hard information*" como os indicadores financeiros devem ser extraídos ds demonstrações financeiras (balanços e DREs) das PME's, seguindo a metodologia de cálculo proposta. Já os critérios das dimensões qualitativas "*soft information*", tais como o perfil de gestão e o setor de atuação devem ser analisados através da escala ordinal que varia entre 1 e 5, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Escala ordinal de classificação dos indicadores qualitativos

| **Escala Ordinal** | **Descrição da Escala** |
|---|---|
| 1 | Péssimo |
| 2 | Ruim |
| 3 | Regular |
| 4 | Bom |
| 5 | Ótimo |

Fonte: elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

A avaliação deve levar em consideração a presença das características descritivas dos critérios nas alternativas, ou seja, nas PME's. De modo que, se o cliente possui todos as características indicadas em um respectivo critério, ele deve assumir "nota" igual a 5, caso tenho a maioria, nota 4, caso tenha metade, nota 3, se apresentar poucas dessas características, a nota é 2 e nenhuma, 1. Vale ressaltar que isso é valido caso o tipo de critério for de benefício, caso contrário a avaliação desses critérios e o uso da escala ordinal deve ser invertido.

Os dados dos critérios das dimensões de Informações de Relacionamento e Estrutura da Operação, também classificados como *hard information* devem ser extraídos das informações dos clientes com as instituições financeiras, se tratam de informações cadastrais; gerenciais, como endividamento e contratos de prestação de serviços, e com a Tesouraria, em relação a prazo, taxa de juros e garantias em relação a avaliação do valor de cobertura. Cabe ainda ressaltar, que o critério de Grau e Intensidade de Relacionamento foi realizado também pelos especialistas, mas ao invés de seguir uma escala ordinal, o critério é uma variável *dummy*, caso a alternativa (PME) possui serviços adicionais ao empréstimo de crédito, o valor do critério foi determinado igual a 1, caso contrário 0.

Nessa pesquisa, todos os dados são hipotéticos e foram simulados por especialistas de avaliação de risco de crédito à PME's. Como forma de tornar a aplicação mais próxima da realidade, foi proposto ao time de especialistas, que realizassem a mensuração de cada um dos 21 critérios de acordo com as características verificadas em PME's dos setores de construção civil, agrícola e de serviços. Também cabe ressaltar que a mensuração dos critérios entre as alternativas foi realizada com a finalidade de deixar a avaliação do grupo decisor potencialmente propensa a conflitos de interesse. Dessa forma, a Tabela 5 mostra a matriz de decisão.

Tabela 5 – Matriz de decisão

| Dimensões | Critérios | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|---|---|---|---|---|
| Indicadores Financeiros | Retorno Operacional sobre os Ativos (ROA) | 5,52 | 0,79 | (1,89) |
| | Índice de Liquidez | 0,83 | 1,00 | 2,46 |
| | Índice de Alavancagem | 1,84 | 1,13 | 1,90 |
| | Índice de Capacidade de Pagamento | (6,03) | 22,83 | 34,67 |
| | Índice de Cobertura de Juros | 0,37 | (2,08) | 0,40 |
| Perfil de Gestão | Competência do Gestor | 2,00 | 5,00 | 3,00 |
| | Política Financeira | 4,00 | 3,00 | 3,00 |
| | Estrutura Organizacional | 5,00 | 4,00 | 3,00 |
| | Restritivos, Pontualidade e Histórico | 4,00 | 5,00 | 3,00 |
| Setor de Atuação | Negócio ou Segmento | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| | Perspectivas | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| | Posicionamento Competitivo | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Qualidade das Informações | Balanço Auditado | 4,00 | 2,00 | 5,00 |
| | Abertura de Informações Gerenciais | 3,00 | 3,00 | 4,00 |
| | Informações de Clientes, Fornecedores | 4,00 | 4,00 | 5,00 |
| | Tempo de Relacionamento | 5,00 | 8,00 | 7,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Informações de Relacionamento | Outros Tipos de Serviço | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| | Percentual de Endividamento com o Banco | 26% | 5% | 57% |
| Estrutura da Operação | Prazo da Operação | 2,00 | 1,00 | 3,00 |
| | Taxa de Jutos da Operação | 10% | 7% | 12% |
| | Cobertura da Garantia/Valor de Garantia | 1,00 | 1,20 | 0,80 |

Fonte: elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

## 4.6 Coleta e definição dos pesos dos critérios de cada decisor

Nesta fase do projeto, realizou-se a aplicação da metodologia de decisão multicritério em grupo *(Group Multi-Criterio Decsision Making*) através da interação de um mediador (autora da pesquisa) com o grupo de decisores. Nesta etapa, solicitou-se que cada um dos participantes expusesse as suas preferências em relação aos critérios através de uma escala ordinal, indicando os critérios mais relevantes, segundo suas perspectivas, para a concessão de crédito. Na coleta dessas informações foi apresentado ao grupo de decisores conjuntamente as dimensões e os critérios que seriam levados em consideração em uma avaliação de concessão de crédito e foi requerido que cada um deles de forma "secreta" ordenasse as dimensões e os entregasse diretamente ao mediador. Os resultados desse processo foram compilados na Tabela 6.

Tabela 6 – Ordenação das dimensões e critérios de cada tomador de decisão

| Dimensões | Critérios | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Indicadores Financeiros | Retorno Operacional sobre os Ativos (ROA)<br>Índice de Liquidez<br>Índice de Alavancagem<br>Índice de Capacidade de Pagamento<br>Índice de Cobertura de Juros | 3 | 2 | 1 | 1 | 5 | 4 |
| Perfil de Gestão | Competência do Gestor<br>Política Financeira<br>Estrutura Organizacional<br>Restritivos, Pontualidade e Histórico | 2 | 6 | 4 | 3 | 6 | 2 |
| Setor de Atuação | Negócio ou Segmento<br>Perspectivas<br>Posicionamento Competitivo | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 5 |
| Qualidade das Informações | Balanço Auditado<br>Abertura de Informações Gerenciais<br>Informações de Clientes, Fornecedores | 6 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 |
| Informações de Relacionamento | Tempo de Relacionamento<br>Outros Tipos de Serviço<br>Percentual de Endividamento com o Banco | 1 | 1 | 3 | 6 | 1 | 6 |
| Estrutura da Operação | Prazo da Operação<br>Taxa de Jutos da Operação<br>Cobertura da Garantia/Valor de Garantia | 4 | 4 | 6 | 4 | 3 | 1 |

Fonte: elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

Na sequência, foi aplicado pelo mediador o método *Ranking Order Centroid* (ROC) que transforma a classificação ordinal dos critérios em proporções (pesos) refletindo assim as

preferências de cada jogador na avaliação de um processo de tomada de decisão. Os resultados formam consolidados na Tabela 7.

Tabela 7 – Pesos das dimensões de cada tomador de decisão

| Dimensões | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Indicadores Financeiros | 0,158333 | 0,241667 | 0,408333 | 0,408333 | 0,061111 | 0,102778 |
| Perfil de Gestão | 0,241667 | 0,027778 | 0,102778 | 0,158333 | 0,027778 | 0,241667 |
| Setor de Atuação | 0,061111 | 0,061111 | 0,241667 | 0,061111 | 0,241667 | 0,061111 |
| Qualidade das Informações | 0,027778 | 0,158333 | 0,061111 | 0,241667 | 0,102778 | 0,158333 |
| Informações de Relacionamento | 0,408333 | 0,408333 | 0,158333 | 0,027778 | 0,408333 | 0,027778 |
| Estrutura da Operação | 0,102778 | 0,102778 | 0,027778 | 0,102778 | 0,158333 | 0,408333 |

Fonte: elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

Na Tabela 8 são apresentados os pesos das dimensões para os critérios de cada jogador foram transformados por meio da média aritmética simples.

Tabela 8 – Peso dos critérios de cada tomador de decisão

| Dimensões | Critérios | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Indicadores Financeiros | Retorno Operacional sobre os Ativos (ROA) | 0,031667 | 0,048333 | 0,081667 | 0,081667 | 0,012222 | 0,020556 |
| | Índice de Liquidez | 0,031667 | 0,048333 | 0,081667 | 0,081667 | 0,012222 | 0,020556 |
| | Índice de Alavancagem | 0,031667 | 0,048333 | 0,081667 | 0,081667 | 0,012222 | 0,020556 |
| | Índice de Capacidade de Pagamento | 0,031667 | 0,048333 | 0,081667 | 0,081667 | 0,012222 | 0,020556 |
| | Índice de Cobertura de Juros | 0,031667 | 0,048333 | 0,081667 | 0,081667 | 0,012222 | 0,020556 |
| Perfil de Gestão | Competência do Gestor | 0,060417 | 0,006944 | 0,025694 | 0,039583 | 0,006944 | 0,060417 |
| | Política Financeira | 0,060417 | 0,006944 | 0,025694 | 0,039583 | 0,006944 | 0,060417 |
| | Estrutura Organizacional | 0,060417 | 0,006944 | 0,025694 | 0,039583 | 0,006944 | 0,060417 |
| | Restritivos, Pontualidade e Histórico | 0,060417 | 0,006944 | 0,025694 | 0,039583 | 0,006944 | 0,060417 |
| Setor de Atuação | Negócio ou Segmento | 0,020370 | 0,020370 | 0,080556 | 0,020370 | 0,080556 | 0,020370 |
| | Perspectivas | 0,020370 | 0,020370 | 0,080556 | 0,020370 | 0,080556 | 0,020370 |
| | Posicionamento Competitivo | 0,020370 | 0,020370 | 0,080556 | 0,020370 | 0,080556 | 0,020370 |
| Qualidade das Informações | Balanço Auditado | 0,009259 | 0,052778 | 0,020370 | 0,080556 | 0,034259 | 0,052778 |
| | Abertura de Informações Gerenciais | 0,009259 | 0,052778 | 0,020370 | 0,080556 | 0,034259 | 0,052778 |
| | Informações de Clientes, Fornecedores | 0,009259 | 0,052778 | 0,020370 | 0,080556 | 0,034259 | 0,052778 |
| Informações de Relacionamento | Tempo de Relacionamento | 0,136111 | 0,136111 | 0,052778 | 0,009259 | 0,136111 | 0,009259 |
| | Outros Tipos de Serviço | 0,136111 | 0,136111 | 0,052778 | 0,009259 | 0,136111 | 0,009259 |
| | Percentual de Endividamento com o Banco | 0,136111 | 0,136111 | 0,052778 | 0,009259 | 0,136111 | 0,009259 |
| Estrutura da Operação | Prazo da Operação | 0,034259 | 0,034259 | 0,009259 | 0,034259 | 0,052778 | 0,136111 |
| | Taxa de Jutos da Operação | 0,034259 | 0,034259 | 0,009259 | 0,034259 | 0,052778 | 0,136111 |
| | Cobertura da Garantia/Valor de Garantia | 0,034259 | 0,034259 | 0,009259 | 0,034259 | 0,052778 | 0,136111 |

Fonte: elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

## 4.7 Modelagem do GMCDM como um Jogo

A comparação entre as alternativas foi realizada par-a-par, através da função PCF que utiliza a teoria dos prospectos (Leoneti & Gomes, 2021a), e o resultado mostra a propensão dos jogadores na possível troca de alternativa em relação a sua escolha inicial. A imagem $\phi$ (intervalo de valores da função) que varia entre 0 e 1 (devido a condição $\delta$). Dessa forma, quanto mais perto $\phi$ é de 1, maior é a probabilidade de troca das alternativas.

## 4.8 Solução do Jogo com base no Equilíbrio de Nash

Nesta fase, foram simuladas as interações de troca entre as alternativas pelos jogadores, como se eles estivessem negociando a concessão de crédito. Isso é possível, pois nas etapas anteriores obteve-se as MDP's que correspondem as preferências de cada um dos jogadores (decisores) em relação as alternativas e as propensões de troca entre as alternativas. Com isso, aplicou-se a FU (Leoneti & Gomes, 2021a) para o cálculo dos *payoffs,* considerando um jogo entre três ou mais jogadores, representada pela equação 3. O *payoff* é a tradução das preferências de cada jogador em relação as alternativas propostas, conforme apêndice A. A solução do jogo é encontrada através do cálculo da solução do Equilíbrio de Nash (1951). A Tabela 9 mostra os equilíbrios encontrados bem como seus *payoffs.*

Tabela 9 – Equilíbrios de Nash e *payoffs* encontrados

| | **Alternativas** | | | | | | ***Payoffs* (Pagamentos)** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Equilíbrios** | **J1** | **J2** | **J3** | **J4** | **J5** | **J6** | **J1** | **J2** | **J3** | **J4** | **J5** | **J6** | **Média** |
| E1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,007728 | 0,004576 | 0,005565 | 0,003424 | 0,006814 | 0,006593 | 0,005783 |
| E2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,002980 | 0,003562 | 0,003573 | 0,004381 | 0,002563 | 0,002841 | 0,003317 |
| E3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,002999 | 0,004244 | 0,004397 | 0,003496 | 0,005741 | 0,002811 | 0,003948 |

Fonte: elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

O método apresentou três equilíbrios, entretanto, somente um deles foi consensual, o equilíbrio 1, que apresenta a alternativa 2 como solução.

## 4.9 A aderência do método sendo avaliada

Nesta fase final, com o objetivo de avaliar a aderência do modelo, foi solicitado ao grupo de decisão que realizasse a escolha da melhor alternativa em termos da relação risco *versus* retorno, através da tomada de decisão em grupo. Dessa forma, seguiu-se o processo estabelecido na metodologia anteriormente apresentada, tendo os seguintes resultados para cada uma das etapas:

(i) O mediador apresentou ao grupo a MD, e solicitou que cada um deles a avaliasse individualmente e reportasse de forma individual e "secreta" a sua opção. Obtiveram-se os seguintes resultados:

Tabela 10 – Alternativas iniciais escolhidas pelos jogadores

| **Jogadores** | **J1** | **J2** | **J3** | **J4** | **J5** | **J6** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Alternativas Iniciais | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 |

Fonte: elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

Pode-se observar que as alternativas iniciais de cada jogador, não revelaram qual alternativa seria escolhida pelo grupo através do processo de negociação, pois não houve uma solução consensual. Na verdade, verifica-se um empate entre todas as alternativas, inclusive entre os jogadores do EC e ER. Os EC's, representados pelos jogadores 1, 3 e 6, também não entraram em um consenso em relação a alternativa, assim como os ER's representados pelos jogadores 2, 4 e 5.

(ii) Nessa fase, o mediador, propôs uma tomada de decisão em grupo para escolha da alternativa de concessão de crédito que maximiza a relação risco *versus* retorno. Para essa discussão, foi disponibilizado 15 minutos. Durante esse período, cada um dos jogadores declarava a sua alternativa de preferência e pontuava os principais critérios levados em consideração nessa decisão. O mediador acompanhou todo o processo e ao final do prazo, solicitou novamente que os jogadores escolhessem a sua alternativa de preferência em relação aos objetivos. As alternativas foram reportadas individualmente de forma secreta ao mediador e os seguintes resultados foram obtidos:

Tabela 11 – Resultado da escolha da alternativa após negociação entre o grupo

| **Jogadores** | **J1** | **J2** | **J3** | **J4** | **J5** | **J6** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Alternativa Escolhida | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |

Fonte: elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

Nessa segunda rodada, pode-se perceber que após a discussão em grupo os jogadores 3 e 4 alteraram a alternativa de escolha. Nessa etapa, metade dos EC's demonstraram preferência pela alternativa 2, ainda que de maneira não consensual, enquanto os ER's, na mesma linha,

demonstraram preferência pela alternativa 3. Dessa forma, foi proposto ao grupo a realização de mais uma rodada de negociação, durante o prazo de 5 minutos. Neste tempo, os jogadores escolheram novamente de maneira individual e secreta a nova alternativa. Os resultados obtidos foram:

Tabela 12 – Resultado da escolha da alternativa após nova rodada de negociação entre o grupo

| **Jogadores** | **J1** | **J2** | **J3** | **J4** | **J5** | **J6** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Alternativa Escolhida | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Fonte: elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2021).

A alternativa escolhida de forma consensual pelo grupo, após as rodadas de negociação foi a alternativa 2. Cabe ressaltar que isso ocorreu devido as alterações de escolha dos jogadores 1 e 5.

(iii) Após o encerramento dessa fase de negociação, o mediador expôs ao grupo o resultado da modelagem de crédito. Apresentou as três possíveis soluções (equilíbrios de Nash), mas ressaltou que somente a alternativa 2 era consensual, além de ter a maior média, de acordo com o critério proposto em Leoneti & de Sessa (2017), o que ficou aderente com a decisão em grupo dos jogadores.

**(iv)** Na comparação entre os resultados, mais do que a aderência da solução recomendada no modelo, observou-se que este conseguiu captar alguns dos principais conflitos de preferência entre as alternativas. Especificamente, foi apontado que o comportamento modelado do jogador 6 foi verificado na negociação, a alternativa inicial desse jogador era alternativa 3, mas ele possuía propensão a mudar de alternativa somente se fosse para a alternativa 2, o que garantiu como solução consensual a alternativa 2 e não a alternativa 1. No caso da alternativa 3, não foi possível a solução consensual, pois o jogador 6 tinha baixa propensão a alteração em relação a alternativa inicial que foi a 2.

# 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou propor um modelo de concessão de crédito para PME's que levasse em consideração o conflito de interesse entre os tomadores de decisão mediante a aplicação da Teoria dos Jogos. Para isso, foi desenvolvido um modelo de crédito capaz de acomodar indicadores financeiros e não financeiros de três PME's e seus gestores. A implementação do modelo ocorreu inicialmente pela identificação, por meio de uma consistente revisão de literatura, de vinte e um critérios que sintetizam os principais objetivos do grupo de decisão, formado por especialistas de crédito para PME's.

Para testar a aderência do modelo e a sua capacidade de incorporar os possíveis conflitos de interesse inerentes ao processo de decisão de concessão de crédito, foi realizada uma simulação de um processo decisório com 6 especialistas, 3 da área de crédito e 3 de relacionamento, a partir da qual foi possível analisar, comparativamente, os resultados obtidos pela negociação do grupo com os recomendados pela modelagem. Esse processo decisório simulado se iniciou com a construção de uma matriz de decisão, com a definição dos critérios e com a seleção de três alternativas, que neste caso foram fictícias, ou seja, foram selecionadas, de maneira arbitrária, três PME's, uma do setor de construção civil, uma do agrícola e uma do setor de serviços para comporem o cenário de alternativas a serem escolhidas pelos 6 jogadores. O modelo identificou três equilíbrios de Nash, contudo somente a alternativa 2 seria consensual entre os jogadores.

Com o objetivo de escolher a opção que melhor satisfizesse a relação risco *versus* retorno, os especialistas avaliaram e selecionaram individualmente suas respectivas alternativas. Em um primeiro momento houve empate entre as alternativas e, portanto, não foi possível revelar qual alternativa o grupo escolheria através do processo de negociação. Por isso, propôs-se uma discussão entre o grupo com duração de 15 minutos, neste tempo os jogadores puderam escolher novamente suas respectivas alternativas de preferência. Verificou-se que os jogadores 3 e 4 alteraram suas alternativas de escolha inicial, contudo não foi possível obter uma decisão, visto que o empate persistiu entre as alternativas 2 e 3. Dessa forma, foi proposto ao grupo que realizasse uma nova rodada de negociação, durante o prazo de 5 minutos, e com isso a alternativa 2 foi escolhida de forma consensual pelo grupo, com as alterações de escolha dos jogadores 1 e 5.

Por fim, foi exposto ao grupo a solução recomendada pelo modelo e a comparação entre os resultados obtidos pela negociação e pela modelagem, mais do que a aderência da solução recomendada no modelo, observou-se que este conseguiu captar alguns dos principais conflitos

de preferência entre as alternativas. Especificamente, foi apontado que o comportamento modelado do jogador 6 foi verificado na negociação, a alternativa inicial desse jogador era alternativa 3, mas ele possuía propensão a mudar de alternativa somente se fosse a alternativa 2, o que garantiu como solução consensual a alternativa 2 e não a alternativa 1. No caso da alternativa 3, não foi possível obter uma solução consensual, pois o jogador 6 tinha baixa propensão a alterar a sua escolha em relação a alternativa inicial que foi a 2.

No que se refere as contribuições do presente estudo, destaca-se a proposição e o desenvolvimento de um modelo de concessão de crédito direcionado às PME's, capaz de conciliar indicadores financeiros e não financeiros na análise de risco, além de incorporar o conflito de interesse, por meio da abordagem da Teoria dos Jogos.

Para próximos estudos, recomenda-se a investigação empírica da modelagem de concessão de crédito com a aplicação em casos reais vinculadas a uma instituição financeira, especialmente, com foco no relacionamento com o cliente. Desse modo, torna-se possível verificar o grau de assertividade e a contribuição desse modelo na redução da restrição de crédito às PME's, bem como na avaliação da sua aderência aos objetivos das instituições financeiras, cujos objetivos são a maximização da relação de risco *versus* retorno.

**REFERÊNCIAS**

ABDOU, H. A.; POINTON, J. Credit scoring, statistical techniques and evaluation criteria: a review of the literature**. Intell Syst Account Financ Manage**. v. 18, n. 2–3, p. 59–88. 2011.

ABRAHAMS, C. R.; ZHANG, M. Fair Lending Compliance: Intelligence and Implications for Credit Risk Management. Wiley: **Hoboken**, NJ. 2008.

ALTMAN, E. I.; SABATO, G. Modelling credit risk for SMEs: Evidence from the U.S. **Market Abacus**, v. 43, n. 3, p. 332–357, 2007.

ÁLVAREZ, R.; BERTIN, J. M. Banking competition and firm-level financial constraints in Latin America. **Emerg. Mark. Rev**. 28, 89–104, 2016.

ANGILELLA, S.; MAZZU, S. A credit risk model with an automatic override for innovative Small and Medium-sized Enterprises. **Journal of the Operational Research Society**. October 2019.

ALTMAN, E.I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. **The Journal of Finance**, Sep., 1968, v. 23, n. 4 (Sep., 1968), p. 589-609.

ALTMAN, E. I.; SABATO, G. Effects of the New Basel Capital Accord on Bank Capital Requirements for SMEs. **Journal of Financial Services Research**, v. 28, n. 1/3. 2005.

ALTMAN, E. I.; SABATO, G. **Modeling credit risk for SMEs:** evidence from the US market ABACUS, v. 43, p. 332–357. 2007.

ALTMAN, E. I., SABATO, G.; WILSON, N. The Value of Non-Financial Information in small and medium-sized enterprise risk management. **The Journal of Credit Risk**, v. 6, n. 2, p. 1-33. 2010.

ALTMAN, E. I. Financial Distress Prediction in an Interna- tional Context: A Review and Empirical Analysis of Altman's Z-Score Model. **Journal of International Financial Management; Accounting**, v. 28, n. 2.

ÁLVAREZ, R.; BERTIN, M. J. Banking competition and firm-level financial constraints in Latin America. **Emerging Markets Review**. 2016. https://doi.org/10.1016/j.ememar.2016.08.019

BANA e Costa, C. A.; VANSNICK, J. C. Applications of the MACBETH approach in the framework of an additive aggregation model. J. Multi-Criteria Decis. **Anais**. v. 6, n. 2, p. 107–114. 1997.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Estabilidade Financeira**. 2021. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/content/publicacoes/ref/202104/RELESTAB202104-refPub.pdfRecuperado de http://www.bcb.gov.br/?ATENDIMENTO. Acesso em 14 de setembro de 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Evolução Recente do Crédito no SFN**. 2021. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/content/acessoinformacao/covid19_docs/Evolucao_Recente_do_Credito.pdf. Acesso em 14 de setembro de 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL. **Resolução no 2682, de 26 de janeiro de 2000**. Dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e regras para constituição de provisão para créditos de liquidação duvidosa. 2000. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1999/pdf/res_2682_v2_L.pdf> Acesso em: 14 setembro 2021.

BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS – BCBS. "**Credit-to-GDP gaps".** 2021. Disponível em: https://www.bis.org/statistics/c_gaps.htm?m=6%7C380%7C670. Acesso em 10 de setembro de 2021.

BEAVER, W. H. Financial Ratios as Predictors of Failure. Empirical Research in Accounting, **Selected Studies, Institute of Professional Accounting**, January, 1966, p. 71-111.

BERGER, A.; ROSEN, R.; UDELL, G. The effect of market size structure on competition: the case of small business lending. Board of Governors of the Federal Reserve System. **Working Paper**. 2001.

BERGER, A. N.; UDELL, G. F. Small business credit availability and relationship lending: the importance of bank organisational structure. **The Economic Journal**, 112 (February), F32±F53. 2002.

BERGER, A. N., UDELL, G. F. A more complete conceptual framework for SME finance. **Journal of Banking and Finance**, 2006.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS – BIS. Principles for the management of credit risk, **Basel Committee Publications**, n. 75 (September). 2000

BONINI, S., DELL'ACQUA, A., FUNGO, M.; KYSUCKY, V. Credit market concentration, relationship lending and the cost of debt. **International Review of Financial Analysis**, 2016.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO – BNDES. **Porte de Empresa**. 2021. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/porte-de-empresa. Acesso em: 10 de setembro de 2021.

BRANS, J. P.; VINCKE, P. H. A preference ranking organization method. **Manage. Sci.** v. 31, n. 6, p. 647–656. 1985.

BRIOZO, R. A.; MUSETTI, M. A. Multicriteria decision-making method: Application to the case os the spatial location of an Emergency Unit (UPA 24h). **Gest, Prod. [online]**. 2015, v. 22, n. 4, p. 805-819.

BRITO, G. A. S; NETO, A. Modelo de classificação de risco de crédito de empresas. **Revista Contabilidade e Finanças**, 2008.

CAMPBELL D.; LOUMIOTI, M.; WITTENBERG-MOERMAN, R. Making sense of soft information: interpretation bias and loan quality. **Journal of Accounting and Economics**, v. 68. 2019.

CASSAR, G.; ITTNER, C. D.; CAVALLUZZO, K. S. Alternative Information Sources and Information Asymetric Reduction: Evidence From Small Business Debt**. Journal of Accounting and Economics**, v. 59, n. 2-3, p. 242-263. 2015.

COMES, T., HIETE, M.; SCHULTMANN, F. An approach to multi-criteria decision problems under severe uncertainty. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 48, n. 29-48, 2013.

CORAZZA et al. An evolutionary approach to preference disaggregation in a MURAME-based creditworthiness problem. **Aplied Soft Computing**, v. 29, p. 110-121. 2015.

CORAZZA, M.; FUNARI, S.; GUSSO, R. Creditworthiness evaluation of italian SMEs at the beginning of the 2007–2008 crisis: An MCDA approach. **The North American Journal of Economics and Finance**, v. 38, p. 1 – 26. 2016.

CORAZZA, M.; FUNARI, S.; SIVIERO, F. A MURAME-based technology for bank decision support in creditworthiness assessment. **Banks and Bank Systems**, v. 9, n. 3, 8–18. 2014.

CUOGHI, K. G; LEONETI, A. B. A group MCDA method for aiding decision-making of complex problems in public sector: The case of Belo Monte Dam. **Socio-Economic Planning Sciences**. 2018.

DAHOOIE, J.H., HAJIAGHA, S.H.R., FARAZMEHR, S., ZAVADSKAS, E.K.; ANTUCHEVICIENE, J. A novel dynamic credit risk evaluation method using data envelopment analysis with common weights and combination of multi-attribute decision-making methods. **Comput. Oper. Res.** 2021, 129, 105223.

DEMIROGLU, C.; OZBAS, O; SILVA, R.; ULU, M. F. Do physiological and Spiritual Factors Affect Economic Decisions? Marshall School of Business. **Working Paper**, 2019.

EUROPEAN COMISSION – EU. **Annual Report on European SMEs 2018/2019**. Brussels, 2019, p.17.

DUQI, A., TOMASELLI, A.; TORLUCCIO, G. Is relationship lending still a mixed blessing? A review of advantages and disadvantages for lenders and borrowers. **Journal of Economic Surveys**, 32(5), 1446–1482, 2018.

EDMISTER, R. An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction. **Journal of Financial and Quantitative Analysis** 7 (March 1972): 1477- 93. 1972.

FERRI, G., MURRO, P., PERUZZI, V.; ROTONDI, Z. Bank lending technologies and credit availability in Europe: What can we learn from the crisis? **Journal of International Money and Finance**, v. 95, p. 128–148. 2019.

FUNGACOVA, Z., SHAMSHUR, A.; WEILL, L. Does bank competition reduce cost of credit? Cross-country evidence from Europe. **Journal of Banking and Finance**, 83, 104–120, 2017.

GAMA, A. P. M.; GERALDES, H. S. A. Credit risk assessment and the impact of the New Basel Capital Accord on small and medium-sized enterprises: An empirical analysis. **Management Research Review**, 2012.

GOODWIN, P.; WRIGHT, G. **Decision Analysis for Management Judgement**. New Jersey: Wiley, 2004.

GOMES, L.F.A.M. e GOMES, C.F.S. **Tomada de Decisão Gerencial Enfoque Multicritério**. 5a ed. Ed. Atlas, São Paulo, 2014.

GOLETSIS, Y.; PSARRAS, J. (2001). "Multicriteria Project Ranking: An integrated Methodology". **Economic; Financial Modelling**, v. 8, pp. 127-148.

GUPTA, J.; GREGORIOU, A. Impact of market-based finance on SMEs failure. **Economic Modelling**, 2017

HERNÁNDEZ-CÁNOVAS, G.; Martínez-Solano, P. Relationship lending and SME financing in the continental European bank-based system. **Small Business Economics**, v. 34, n. 4, p. 465–482, 2010.

HWANG, C. L.; YOON, K. Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. **Springer**, New York, NY, USA. 1981.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Carta de Conjuntura**. 2021 - 2º Trimestre - nº 51. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=38041&Itemid=3>. Acesso em 14 de setembro de 2021.

KEENEY, R.; RAIFFA, H. Decision with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs. Wiley, New York. 1976.

LEMOS, G. O.; LEONETI, A. B. **Framework para tomada de decisão das políticas de investimento no capital de giro das empresas:** uma abordagem multicriterial baseada na teoria dos jogos. Dissertação – Universidade de São Paulo. 2019 FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO.

LEONETI, A. **Game theory and sustainability in decision making: application to wastewater treatment systems** (Ph.D. thesis), São Carlos: São Carlos School of Engineering, University of São Paulo, 2012.

LEONETI, A. B. Utility Function for modeling Group Multicriteria Decision Making problems as games. **Operations Research Perspectives**, v. 3, p. 21–26, 2016.

LEONETI, A. B; DE SESSA, F. A Deviation Index Proposal to Evaluate Group Decision Making Based on Equilibrium Solutions. Group Decision and Negotiation. **Theory, Empirical Evidence, and Application**, p. 101-112. 2017.

LEONETI, A. B., & GOMES, L. F. A. M. Modeling Multicriteria Group Decision Making as Games from Enhanced Pairwise Comparisons. Operations Research Perspectives, 100194. 2021a

LEONETI, A. B.; GOMES, L. F. A. M. (2021b) A novel version of the TODIM method based on the exponential model of prospect theory: the ExpTODIM method. **European Journal of Operational Research.** 2021b

LOPES. **As PME's e as suas dificuldades em obter financiamento**. Dissertação: Lisboa - School of Economics; Management. 2014.

LUCE, R. D.; HOWARD, R. Games and Decisions: Introduction and Critical Surveys. **Wiley, New York**, NY, 1957.

MERWIN, C. L. Financing Small Corporations in Five Manufacturing Industries, 1926-1936. **National Bureau of Economic Research**, New York. 1942.

MOODY'S INVESTORS SERVICE. **Rating Methodology. Moodys approach to rating the construction industry**. 2017. Disponível em: <www.moodys.com>. Acesso em: 21 mar 2021.

NASH, J. Non-cooperative games. **Ann. Math**. 54, 286–295. 1951.

NUNES, C. K. F**. Modelo de Risco de Crédito e a Relação com Variáveis Macroeconômicas**. 2017. Dissertação – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Faculdade de Ciências Econômicas.

ODOM, M.; SHARDA, R. A neural network model for bankruptcy prediction. In Proceedings of the international joint conference on neural networks v. 2, **IEEE Press, Alamitos, CA** (p. 163–168). 1990.

OHLSON, J. Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. Journal of Accounting Research 18, **Spring**, p. 109-31. 1980.

OSBORNE, M. J.; RUBINSTEIN, A. A course in game theory. Cambridge, Massachusetts: **The MIT Press**, 1994.

PEREIRA, F. C.; BARROS, M. D.; OLIVEIRA, A. S.; GOMES, C. F. G. S.; COSTA, H. G. Cenários Prospectivos: Estudo bibliométrico de artigos indexados na base Scopus. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Fortaleza, CE, Brasil, 2015.

PIRES, E. C.; LEONETI, A. B. Decision sciences in the management of water resources: multi-criteria methods and game theory applied to the field of sanitation. **Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development**, v. 7, n. 2, p. 229-242, 2017.

POLONIO; VASCONCELOS. Os pequenos sofrem mais? Oferta de crédito bancário para empresas: 2007-2017. **Revista FAE**, v.23, n. 1. 2020.

PORTELA, W. P. R. Previsão de Falência para Industria Aérea Americana: Calibrando o Z-Score de Altman. 2020. Dissertação de Mestrado Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

PYATA, I. **A relação entre o risco de falência e a rendibilidade das ações:** evidência europeia. Mestrado em Finanças Empresariais Unidade Curricular: Dissertação. 2020.

ROY, B. Classement et choix en présence de points de vue multiples: la méthode ELECTRE. **Rev. Fr. Inf. Rech**. Op. 8, 57–75. 1968.

SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process. **McGraw Hill**, New York, NY, USA. 1980.

SCHOLTEN, L., SCHUWIRTH, N.; REICHERT, P; LIENERT, J. Tackling uncertainty in multi-criteria decision analysis – An application to water supply infrastructure planning. **Eur J Oper Res**, p. 242:243–60, 2015.

SEBRAE-DIEESE. **Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2018**. São Paulo, 2020, p. 10.

SRDJEVIC B. Linking analytic hierarchy process and social choice methods to support group decision-making in water management. **Decision Support Systems**, v. 42, p. 2261–73. 2007.

SILVA, J. P. Gestão e Análise do Risco de Crédito. São Paulo: Atlas, 2000.

SONG, Z. L.; ZHANG, X. M. Lending technology and credit risk under different types of loans to SMEs: Evidence from China. International Review of Economics; Finance, v. 57, September, p. 43-69. 2018.

SMITH, L.D.; LAWRENCE, E. Forecasting losses on a liquidating long-term loan portfolio. **Journal of Banking and Finance**, 959±985. 1935

TAKIEDDINE, K. **Improving the soundness of a bank's credit granting process**. 2018, ISEOR research center, University Jean Moulin Lyon 3 (France), University of Balamand (Lebanon). Disponível em: <https://intercostos.org/wp-content/uploads/2018/01/TAKIEDDINE.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2021.

THOMAS, L.C., EDELMAN, D. B.; CROOK, J. N. Credit Scoring and Its Aplications. SIAM Monographs on Mathematical Modeling and Computation, **SIAM: Philadelphia**. 2002.

VOORDECKERS, W.; STEIJVERS, T. Business collateral and personal commitments in SME lending. **Journal of Banking and Finance**, v. 30, n. 11, p. 3067–3086, 2006.

WALLENIUS, J., DYER, J. S., FISHBURN, P. C., STEUER, R. E., ZIONTS, S.; DEB, K. Multiple criteria decision making, multiattribute utility theory: recent accomplishments and what lies ahead. **Manage. Sci.**, v. 54, n. 7, p. 1336–1349, 2008.

WESTON, J. F., BRIGHAM, E. P. Managerial Finance. New York: **Holt**, 1972.

YIN, C., CUIQING J., HEMANT K. J.; ZHAO, W., 2020. Evaluating the credit risk of SMEs using legal judgments. **Decision Support Systems**, v. 136: 113364.

ZIOTTI, V. C.; LEONETI, A. B. Modeling the Conflict Within Group Decision Making: A Comparison Between Methods that Require and Do Not Require the Use of Preference Aggregation Techniques. Group Decision and Negotiation: Behavior, Models, and Support p. 57-64. 2020.

ZMIJESKI, M. E. Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. **Journal of Accounting Research**, 22:59–82. 1984.

ZOPOUNIDIS, C.; DOUMPOS, M. Multicriteria decision systems for financial problems. **Top**, 21, 241–261. 2013.

ZOPOUNIDIS, C.; GALARIOTIS, E.; DOUMPOS, M.; SARRI, S.; ANDRIOSOPOULOS, K., (2015). Multiple criteria decision aiding for finance: An updated bibliographic survey. **European Journal of Operational Research**, v. 247, i. 2, December, 2015, p. 339-348.

# APÊNDICE A

Tabela de *payoffs* (pagamentos) do jogo

| Alternativas | | | | | | Payoffs (Pagamentos) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 | Jogador 1 | Jogador 2 | Jogador 3 | Jogador 4 | Jogador 5 | Jogador 6 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,004325 | 0,00363 | 0,003989 | 0,005439 | 0,002121 | 0,00434 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,001249 | 0,001543 | 0,001147 | 0,002712 | 0,000421 | 0,000863 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,001015 | 0,000352 | 0,000821 | 0,001208 | 0,000129 | 0,001443 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,003871 | 0,002983 | 0,003431 | 0,003571 | 0,002416 | 0,003922 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,001798 | 0,001918 | 0,001573 | 0,002842 | 0,000734 | 0,001297 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,001425 | 0,000451 | 0,000987 | 0,001087 | 0,000225 | 0,001649 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,00298 | 0,003562 | 0,003573 | 0,004381 | 0,002563 | 0,002841 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,000847 | 0,001491 | 0,001188 | 0,002419 | 0,000582 | 0,000728 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,001222 | 0,000617 | 0,001192 | 0,001617 | 0,000289 | 0,001649 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,003871 | 0,002983 | 0,003431 | 0,003571 | 0,002416 | 0,003922 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,001798 | 0,001918 | 0,001573 | 0,002842 | 0,000734 | 0,001297 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,001425 | 0,000451 | 0,000987 | 0,001087 | 0,000225 | 0,001649 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,00298 | 0,003562 | 0,003573 | 0,004381 | 0,002563 | 0,002841 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,000847 | 0,001491 | 0,001188 | 0,002419 | 0,000582 | 0,000728 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,001222 | 0,000617 | 0,001192 | 0,001617 | 0,000289 | 0,001649 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,003871 | 0,002983 | 0,003431 | 0,003571 | 0,002416 | 0,003922 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,001798 | 0,001918 | 0,001573 | 0,002842 | 0,000734 | 0,001297 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,001425 | 0,000451 | 0,000987 | 0,001087 | 0,000225 | 0,001649 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0,00298 | 0,003562 | 0,003573 | 0,004381 | 0,002563 | 0,002841 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0,000847 | 0,001491 | 0,001188 | 0,002419 | 0,000582 | 0,000728 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0,001222 | 0,000617 | 0,001192 | 0,001617 | 0,000289 | 0,001649 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,003871 | 0,002983 | 0,003431 | 0,003571 | 0,002416 | 0,003922 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,001798 | 0,001918 | 0,001573 | 0,002842 | 0,000734 | 0,001297 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,001425 | 0,000451 | 0,000987 | 0,001087 | 0,000225 | 0,001649 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,002776 | 0,001656 | 0,002184 | 0,001011 | 0,003573 | 0,002893 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,005367 | 0,003682 | 0,004058 | 0,003268 | 0,003904 | 0,004391 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,003946 | 0,000942 | 0,001715 | 0,000793 | 0,001197 | 0,002462 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,00298 | 0,003562 | 0,003573 | 0,004381 | 0,002563 | 0,002841 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,000847 | 0,001491 | 0,001188 | 0,002419 | 0,000582 | 0,000728 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,001222 | 0,000617 | 0,001192 | 0,001617 | 0,000289 | 0,001649 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0,000974 | 0,003368 | 0,002566 | 0,002289 | 0,004519 | 0,000797 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0,000264 | 0,001344 | 0,001319 | 0,001715 | 0,001535 | 0,000437 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0,002136 | 0,003319 | 0,003657 | 0,003884 | 0,003287 | 0,002459 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,003871 | 0,002983 | 0,003431 | 0,003571 | 0,002416 | 0,003922 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,001798 | 0,001918 | 0,001573 | 0,002842 | 0,000734 | 0,001297 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,001425 | 0,000451 | 0,000987 | 0,001087 | 0,000225 | 0,001649 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,002776 | 0,001656 | 0,002184 | 0,001011 | 0,003573 | 0,002893 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,005367 | 0,003682 | 0,004058 | 0,003268 | 0,003904 | 0,004391 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,003946 | 0,000942 | 0,001715 | 0,000793 | 0,001197 | 0,002462 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,003465 | 0,002452 | 0,002952 | 0,002345 | 0,002753 | 0,003543 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,002589 | 0,002384 | 0,002157 | 0,002977 | 0,001282 | 0,001947 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,002001 | 0,000576 | 0,001186 | 0,000979 | 0,000392 | 0,001885 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,002776 | 0,001656 | 0,002184 | 0,001011 | 0,003573 | 0,002893 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,005367 | 0,003682 | 0,004058 | 0,003268 | 0,003904 | 0,004391 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,003946 | 0,000942 | 0,001715 | 0,000793 | 0,001197 | 0,002462 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,003101 | 0,002015 | 0,002539 | 0,001539 | 0,003136 | 0,003202 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,003728 | 0,002963 | 0,002959 | 0,003119 | 0,002237 | 0,002924 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,00281 | 0,000737 | 0,001426 | 0,000881 | 0,000685 | 0,002154 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,002776 | 0,001656 | 0,002184 | 0,001011 | 0,003573 | 0,002893 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,005367 | 0,003682 | 0,004058 | 0,003268 | 0,003904 | 0,004391 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,003946 | 0,000942 | 0,001715 | 0,000793 | 0,001197 | 0,002462 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,002776 | 0,001656 | 0,002184 | 0,001011 | 0,003573 | 0,002893 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,005367 | 0,003682 | 0,004058 | 0,003268 | 0,003904 | 0,004391 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,003946 | 0,000942 | 0,001715 | 0,000793 | 0,001197 | 0,002462 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,002484 | 0,001361 | 0,001878 | 0,000664 | 0,004071 | 0,002614 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,007728 | 0,004576 | 0,005565 | 0,003424 | 0,006814 | 0,006593 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,005541 | 0,001204 | 0,002062 | 0,000714 | 0,002091 | 0,002813 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,001912 | 0,001626 | 0,001956 | 0,000814 | 0,004317 | 0,001893 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,003639 | 0,003557 | 0,004201 | 0,002914 | 0,005396 | 0,003704 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0,004753 | 0,00165 | 0,002491 | 0,001062 | 0,002691 | 0,002813 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0,001912 | 0,001626 | 0,001956 | 0,000814 | 0,004317 | 0,001893 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0,003639 | 0,003557 | 0,004201 | 0,002914 | 0,005396 | 0,003704 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0,004753 | 0,00165 | 0,002491 | 0,001062 | 0,002691 | 0,002813 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,001912 | 0,001626 | 0,001956 | 0,000814 | 0,004317 | 0,001893 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,003639 | 0,003557 | 0,004201 | 0,002914 | 0,005396 | 0,003704 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,004753 | 0,00165 | 0,002491 | 0,001062 | 0,002691 | 0,002813 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0,001912 | 0,001626 | 0,001956 | 0,000814 | 0,004317 | 0,001893 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0,003639 | 0,003557 | 0,004201 | 0,002914 | 0,005396 | 0,003704 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0,004753 | 0,00165 | 0,002491 | 0,001062 | 0,002691 | 0,002813 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,000872 | 0,002768 | 0,002207 | 0,001503 | 0,005149 | 0,00072 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,00038 | 0,001671 | 0,001808 | 0,001797 | 0,002679 | 0,000656 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0,002999 | 0,004244 | 0,004397 | 0,003496 | 0,005741 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,00298 | 0,003562 | 0,003573 | 0,004381 | 0,002563 | 0,002841 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,000847 | 0,001491 | 0,001188 | 0,002419 | 0,000582 | 0,000728 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,001222 | 0,000617 | 0,001192 | 0,001617 | 0,000289 | 0,001649 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0,000974 | 0,003368 | 0,002566 | 0,002289 | 0,004519 | 0,000797 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0,000264 | 0,001344 | 0,001319 | 0,001715 | 0,001535 | 0,000437 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 0,002136 | 0,003319 | 0,003657 | 0,003884 | 0,003287 | 0,002459 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,002667 | 0,002928 | 0,003073 | 0,002876 | 0,002919 | 0,002567 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,001219 | 0,001853 | 0,001629 | 0,002534 | 0,001015 | 0,001094 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,001716 | 0,000789 | 0,001434 | 0,001456 | 0,000505 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,002387 | 0,002407 | 0,002643 | 0,001889 | 0,003326 | 0,002319 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,001755 | 0,002303 | 0,002234 | 0,002655 | 0,001771 | 0,001642 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,00241 | 0,001009 | 0,001724 | 0,001311 | 0,000882 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0,002137 | 0,001978 | 0,002274 | 0,00124 | 0,003789 | 0,002096 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0,002527 | 0,002862 | 0,003064 | 0,002781 | 0,003092 | 0,002466 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0,003384 | 0,00129 | 0,002072 | 0,00118 | 0,001541 | 0,002461 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0,001912 | 0,001626 | 0,001956 | 0,000814 | 0,004317 | 0,001893 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0,003639 | 0,003557 | 0,004201 | 0,002914 | 0,005396 | 0,003704 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0,004753 | 0,00165 | 0,002491 | 0,001062 | 0,002691 | 0,002813 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0,000872 | 0,002768 | 0,002207 | 0,001503 | 0,005149 | 0,00072 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0,00038 | 0,001671 | 0,001808 | 0,001797 | 0,002679 | 0,000656 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0,002999 | 0,004244 | 0,004397 | 0,003496 | 0,005741 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,002053 | 0,003496 | 0,0032 | 0,003529 | 0,003096 | 0,00186 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,000574 | 0,001441 | 0,00123 | 0,002157 | 0,000804 | 0,000614 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,001472 | 0,001081 | 0,001732 | 0,002166 | 0,00065 | 0,001884 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0,000974 | 0,003368 | 0,002566 | 0,002289 | 0,004519 | 0,000797 |
| 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0,000264 | 0,001344 | 0,001319 | 0,001715 | 0,001535 | 0,000437 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0,002136 | 0,003319 | 0,003657 | 0,003884 | 0,003287 | 0,002459 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0,001837 | 0,002874 | 0,002752 | 0,002317 | 0,003527 | 0,00168 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0,000827 | 0,00179 | 0,001687 | 0,002259 | 0,001403 | 0,000923 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0,002067 | 0,001383 | 0,002083 | 0,00195 | 0,001135 | 0,002153 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,001645 | 0,002362 | 0,002367 | 0,001521 | 0,004018 | 0,001518 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,00119 | 0,002225 | 0,002313 | 0,002367 | 0,002448 | 0,001385 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,002903 | 0,001768 | 0,002504 | 0,001755 | 0,001983 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,001472 | 0,001941 | 0,002036 | 0,000999 | 0,004578 | 0,001372 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,001714 | 0,002765 | 0,003172 | 0,00248 | 0,004273 | 0,00208 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,004077 | 0,002261 | 0,003011 | 0,00158 | 0,003465 | 0,002812 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0,000872 | 0,002768 | 0,002207 | 0,001503 | 0,005149 | 0,00072 |
| 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0,00038 | 0,001671 | 0,001808 | 0,001797 | 0,002679 | 0,000656 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0,002999 | 0,004244 | 0,004397 | 0,003496 | 0,005741 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0,001414 | 0,003432 | 0,002866 | 0,002842 | 0,003741 | 0,001217 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0,000389 | 0,001392 | 0,001274 | 0,001923 | 0,001111 | 0,000518 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0,001773 | 0,001895 | 0,002517 | 0,0029 | 0,001462 | 0,002152 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0,000974 | 0,003368 | 0,002566 | 0,002289 | 0,004519 | 0,000797 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0,000264 | 0,001344 | 0,001319 | 0,001715 | 0,001535 | 0,000437 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0,002136 | 0,003319 | 0,003657 | 0,003884 | 0,003287 | 0,002459 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,001266 | 0,002821 | 0,002465 | 0,001866 | 0,004262 | 0,0011 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,00056 | 0,00173 | 0,001747 | 0,002015 | 0,001939 | 0,000778 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,00249 | 0,002422 | 0,003026 | 0,002611 | 0,002553 | 0,00246 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,001133 | 0,002318 | 0,00212 | 0,001225 | 0,004855 | 0,000994 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,000807 | 0,002149 | 0,002395 | 0,002111 | 0,003383 | 0,001169 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,003497 | 0,003097 | 0,003638 | 0,00235 | 0,00446 | 0,002811 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,000872 | 0,002768 | 0,002207 | 0,001503 | 0,005149 | 0,00072 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,00038 | 0,001671 | 0,001808 | 0,001797 | 0,002679 | 0,000656 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 0,002999 | 0,004244 | 0,004397 | 0,003496 | 0,005741 | 0,002811 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,000974 | 0,003368 | 0,002566 | 0,002289 | 0,004519 | 0,000797 |
| 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,000264 | 0,001344 | 0,001319 | 0,001715 | 0,001535 | 0,000437 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,002136 | 0,003319 | 0,003657 | 0,003884 | 0,003287 | 0,002459 |
| 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,000872 | 0,002768 | 0,002207 | 0,001503 | 0,005149 | 0,00072 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,00038 | 0,001671 | 0,001808 | 0,001797 | 0,002679 | 0,000656 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,002999 | 0,004244 | 0,004397 | 0,003496 | 0,005741 | 0,002811 |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,000671 | 0,003306 | 0,002298 | 0,001844 | 0,00546 | 0,000522 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,000179 | 0,001299 | 0,001365 | 0,001529 | 0,002122 | 0,000369 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,002572 | 0,005815 | 0,005313 | 0,005201 | 0,00739 | 0,00281 |