

TATIANE ANDRADE ONIAS DE SOUSA

**MODELO DE RISCO PARA PROVISÃO JUDICIAL:  
MÉTODO QUANTITATIVO PARA APLICAÇÃO EM  
INSTITUIÇÃO FINANCEIRA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Economia, Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade de Administração Contabilidade e Economia - FACE

Departamento de Economia - ECO

Programa de Pós-Graduação

Orientador: DANIEL OLIVIERA CAJUEIRO

Brasil

2021, v-1.0

TATIANE ANDRADE ONIAS DE SOUSA

MODELO DE RISCO PARA PROVISÃO JUDICIAL: MÉTODO QUANTITATIVO PARA APLICAÇÃO EM INSTITUIÇÃO FINANCEIRA/ TATIANE ANDRADE ONIAS DE SOUSA. – Brasil, 2021, v-1.0-

38p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: DANIEL OLIVIERA CAJUEIRO

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade de Administração Contabilidade e Economia - FACE  
Departamento de Economia - ECO  
Programa de Pós-Graduação, 2021, v-1.0.

1. Risco Legal. 2. Métodos quantitativos. 3. Jurimetria. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia - FACE. IV. Departamento de Economia IV. MODELO DE RISCO PARA PROVISÃO JUDICIAL: MÉTODO QUANTITATIVO PARA APLICAÇÃO EM INSTITUIÇÃO FINANCEIRA

TATIANE ANDRADE ONIAS DE SOUSA

**MODELO DE RISCO PARA PROVISÃO JUDICIAL:  
MÉTODO QUANTITATIVO PARA APLICAÇÃO EM  
INSTITUIÇÃO FINANCEIRA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Economia, Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia

Trabalho aprovado. Brasil, 15 de Junho de 2022.

---

**DANIEL OLIVIERA CAJUEIRO**

Orientador

---

**Professor**

Hebet Kimura

---

**Professora**

Marina Delmondes de Carvallho Rossi

Brasil

2021, v-1.0



*Este trabalho é dedicado à DEUS, em primeiro lugar, à minha FAMÍLIA, que sempre me apoiou e à CAIXA ECÔNOMICA FEDERAL que proporcionou esta oportunidade.*



# Agradecimentos

Em primeiro lugar, a Deus, que me concedeu saúde e fez com que meus objetivos de aprendizado fossem alcançados, durante o período do curso de Mestrado Profissional em Economia.

Ao meu esposo, mãe e irmãos, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Ao professor Cajueiro, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e paciência, oferecendo sempre todo o auxílio necessário para elaboração deste projeto.

Aos professores do curso de Mestrado Profissional em Economia, que através dos seus ensinamentos me permitiram apresentar maior qualificação profissional.

Ao instrutor Pedro Watuha, pelo suporte ao uso de ferramentas para elaboração deste trabalho.

À todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste projeto.





*“Corramos com perseverança a carreira que nos está proposta.”*  
*(Apóstolo Paulo)*



# Resumo

No contexto das instituições financeiras, o risco legal é inerente ao risco operacional devendo ser gerido de forma integrada aos demais riscos e ao planejamento financeiro, considerando o impacto nas demonstrações contábeis pelo provisionamento de valores para desembolsos futuros. A constituição de provisão judicial é considerada perda operacional e sensibiliza o capital. Portanto, a melhor estimativa da necessidade de provisão é uma proteção para a eficiência das empresas como um todo. A jurimetria aplicada ao uso de técnicas estatísticas pode ajudar a prever a melhor estimativa de desembolso em conformidade com as normas técnicas de contabilidade, podendo ainda ser aplicada como instrumento adicional de gestão para melhoria dos processos, produtos e serviços, bem como para identificação e mitigação das principais fontes de risco e redução das perdas operacionais.

**Palavras-chave:** risco legal, jurimetria, risco operacional.



# Abstract

In the context of financial institutions, legal risk is inherent to operational risk and must be managed in an integrated manner with other risks and financial planning, considering the impact on the accounting demonstrations by the provision of amounts for future disbursements. The constitution of a judicial provision is considered an operational loss and sensitizes the capital. Therefore, the best estimate of the need for provision is a protection for the efficiency of the companies as a whole. Jurimetrics applied to the use of statistical techniques can help to predict the best disbursement estimate in accordance with technical accounting standards, and can also be applied as an additional management tool to improve processes, products and services, as well as for identification and mitigation of the main sources of risk and reduction of operational losses.

**Keywords:** legal risk, jurimetry, operational risk.



# Lista de ilustrações

1.	Curva ROC . . . . .	34
----	---------------------	----





# Lista de abreviaturas e siglas

CP	Custas Processuais
BB	Banco do Brasil
CEF	Caixa Econômica Federal
CPC	Comissão de Pronunciamento Contábil
LR	<i>Regressão Logística</i>
IF	Instituição Financeira
ML	<i>Machine Learn</i>
RF	<i>Floresta Aleatória</i>
SVM	<i>Máquina Vetorial de Suporte</i>



# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>23</b>
2.1.	Gestão do Risco Legal	23
2.2.	Conceito Provisões Judiciais	24
2.3.	Jurimetria e aplicabilidade à gestão do risco legal	24
2.4.	Modelos preditivos	26
2.4.1.	<i>Random Forest</i>	26
2.4.2.	<i>Logistic Regression</i>	27
2.4.3.	<i>Support Vector Machines</i>	27
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>37</b>



# 1 Introdução

O Risco Operacional é inerente as atividades das IFs considerando a origem em falhas em processos, sistemas, recursos humanos, entre outros eventos (PEREIRA, 2006). Para alcançar a eficiência dos resultados é de suma importância que essas instituições façam uma gestão de riscos de integrada, buscando metodologias qualitativas para conhecimento das principais fontes de exposição e ainda metodologias quantitativas para mensuração dessas exposições (BACEN, 2017).

O Risco Operacional é definido como a possibilidade da ocorrência de perdas resultantes de eventos externos ou de falha, deficiência ou inadequação de processos internos, pessoas ou sistemas. Essa definição inclui o risco legal associado à inadequação ou deficiência em contratos firmados pela instituição, às sanções em razão de descumprimento de dispositivos legais e às indenizações por danos a terceiros decorrentes das atividades desenvolvidas pela instituição (PEREIRA, 2006).

No contexto das IFs, a materialização do risco legal compreende os valores realizados em despesa para constituição de provisão para contingentes passivos, instituídos para processos judiciais decorrentes de demandas trabalhistas e segurança deficiente do local de trabalho; práticas inadequadas relativas à clientes, produtos e serviços e ainda falhas na execução, no cumprimento de prazos ou no gerenciamento das atividades da instituição (BACEN, 2017).

O Risco Operacional está se tornando cada vez mais importante para as IFs, quer seja pela ocorrência de perdas recentes de grandes valores ou por motivos regulatórios, devendo a base de dados ser considerada na elaboração do planejamento financeiro e demais instrumentos de gestão.

Algumas IFs utilizam a base de dados de perdas operacionais como insumo para estimativa de provisões judiciais e aplicam a média histórica de pagamentos de condenações como metodologia. Esse modelo pode provocar a falta de cobertura para os desembolsos futuros, tendo em vista que a possibilidade de condenação deve ser considerada em todos os casos, e ainda, por usar uma medida de posição única para determinação do valor, independente das características relevantes de cada processo judicial.

Em razão de haver uma possível diferença entre o montante da despesa de provisão constituída e o valor provável de condenação em razão da aplicação de métodos simplificados de mensuração, este trabalho propõe o uso de métodos quantitativos aliados aos conceitos básicos de jurimetria, a fim de determinar a probabilidade de condenação em ações judiciais onde as instituições financeiras figuram como polo passivo.

Alguns autores foram importantes para esse projeto de pesquisa, tais como: [Rachman \(2013\)](#), [Pereira et al. \(2004\)](#) e [Junior \(2020\)](#). Todos apresentam uma perspectiva da importância da aplicação de modelos quantitativos para estimar o impacto das ações judiciais das demonstrações contábeis de instituições financeiras.

O presente estudo está organizado em cinco capítulos, conforme segue:

No capítulo 2 (dois) apresentamos uma revisão da literatura relacionada a gerenciamento integrado de riscos, normas contábeis, definição conceitual de Jurimetria e definição de modelos preditivos. No capítulo 3 (três) descrevemos a forma de seleção da amostra, variáveis e cenário de estudo para aplicação de modelos quantitativos. No capítulo 4 (quatro) apresentamos a metodologia de pesquisa e clarificamos a compreensão sobre as técnicas tratamento dos dados utilizados para apuração do risco jurídico. No capítulo 5 (cinco) descrevemos os resultados apresentados na aplicação dos métodos quantitativos como modelo preditivo selecionado, usando como ferramenta RStudio e Python, de forma a identificar a probabilidade de perda decorrente da materialização do risco jurídico em instituições financeiras.

## 2 Revisão de literatura

### 2.1. Gestão do Risco Legal

Todos os tipos de organizações, independentemente do porte ou segmento econômico, enfrentam a influência de fatores externos e internos que tornam incerta a realização dos objetivos empresariais. Desse modo, pode-se inferir que toda decisão, em qualquer área de uma empresa, tem um componente de risco que é capaz de comprometer o alcance dos objetivos e a própria viabilidade do negócio assim como, pode representar oportunidades de ganhos ou a obtenção de vantagens competitivas no âmbito empresarial (HUTCHINS, 2018).

Em um ambiente corporativo, os riscos são, por sua própria natureza, diversos, dinâmicos e fluidos, sendo passíveis de afetar, simultaneamente e em diferentes proporções, os negócios, os recursos, as pessoas e os processos das organizações, de tal modo que sua gestão estratégica se torna uma questão de sobrevivência da empresa (PEREIRA, 2006).

A realidade judicial brasileira, marcada pelo excessivo volume de ações judiciais, somado à morosidade do Poder Judiciário e às sucessivas alterações legislativas, gera receios sobre a estabilidade das relações jurídicas e as consequências dos atos baseados nas normas jurídicas vigentes. Dessa forma, gera um ambiente de insegurança jurídica prejudicial à competitividade das empresas brasileiras, além de acarretar o desestímulo ao empreendedorismo, a redução de investimentos e, por conseguinte, do crescimento econômico (BARBOSA; MENEZES, 2016).

Nesse contexto, a crescente judicialização nas atividades empresariais constitui um fator crítico de risco para o desenvolvimento e sustentabilidade das organizações que atuam no Brasil, uma vez que afeta diretamente a competitividade, a flexibilidade do mercado de trabalho e os custos de produção, ao comprometer parte do faturamento e do lucro com o pagamento ou com o provisionamento para fazer frente aos processos judiciais de custos elevados (GARCIA, 2020).

Quando as partes contrárias se enfrentam no Poder Judiciário, o embate, além de desgastante para os dois lados, costuma culminar em um significativo e custoso débito nas suas finanças. Em um mundo cada vez mais dinâmico, conectado e competitivo, a maneira como as empresas gerenciam os seus riscos jurídicos corporativos pode representar a sua sobrevivência ou a sua diferenciação no mercado, tendo em vista se tratar de uma ferramenta essencial para o planejamento estratégico e para a realização dos objetivos empresariais.

Ao mapear e mensurar os riscos legais, positivos e negativos, a que as organizações

estão expostas, a gestão estratégica de riscos fornece alicerce consistente para a tomada de decisões, com o propósito de aprimorar as relações jurídicas, diminuir os conflitos e a sua judicialização, reduzir os elevados custos com processos judiciais e provisionamento. Deve, ainda, proporcionar a identificação de oportunidades de ganhos e alternativas ao negócio, a alocação adequada de recursos, o aumento do grau de eficiência no processo de criação e proteção de valor às partes interessadas, o que assegura a competitividade e a própria viabilidade empresarial (NUNES; DUARTE, 2020).

## 2.2. Conceito Provisões Judiciais

O provisionamento jurídico, no contexto das Instituições Financeiras, consiste no cálculo dos valores a serem reservados para o pagamento de despesas oriundas de processos judiciais originados pelo não cumprimento das leis trabalhistas, falhas em processos tributários ou pela necessidade de reparação de danos aos clientes.

Calculando a probabilidade de perda ou de ganho de uma ação judicial, bem como informando números mais próximos da realidade é possível que os departamentos de riscos e de defesa jurídica estejam alinhados para um bem comum: a estabilidade financeira da instituição.

Conforme Contábil (2009), havendo uma estimativa confiável, uma provisão deve ser reconhecida quando uma saída de recursos que incorporam benefícios econômicos seja necessária para liquidar uma obrigação presente decorrente de um evento passado.

Atendendo ainda aos preceitos do Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC 25), o valor provisionado para um determinado processo deve ser suficiente para os desembolsos aos quais a provisão foi originalmente reconhecida, evitando-se desembolsos contra uma provisão feita para outro objeto. Nesse sentido, a assertividade na suficiência também é um problema a ser resolvido considerando o uso de métodos quantitativos na gestão do risco legal (CONTÁBIL, 2009).

## 2.3. Jurimetria e aplicabilidade à gestão do risco legal

A Jurimetria é uma forma de interpretar os dados existentes nos processos judiciais e consiste no uso da estatística no direito como instrumento de análise concreta e objetiva dos processos, da realidade forense, das motivações que desatam os conflitos e das causas econômicas subjacentes à constituição dos interesses contrapostos (NUNES; DUARTE, 2020).

Pode-se dizer que é a métrica do Judiciário e representa um parâmetro inovador, porque constitui novo paradigma para a reflexão acadêmica do direito, propiciando a construção da justiça material e não apenas formal.



Classicamente, o objeto de estudo do Direito são as análises das normas jurídicas, suas possíveis interpretações e os conceitos jurídicos de uma perspectiva teórica e, embora tal perspectiva seja fundamental, a Jurimetria considera que o estudo do direito não deve se restringir apenas a análise dos possíveis significados das leis.

A Jurimetria estuda não apenas as leis e suas possíveis interpretações, mas as características concretas dos processos jurídicos de decisão e busca entender como os fatos, atos, sentenças e indenizações são produzidas concretamente.

Desta forma, a Jurimetria descreve como se dá, efetivamente, a dissuasão prática dos processos em que há conflitos de interesse por meio de métodos estatísticos.

A partir da organização estatística das decisões judiciais (elemento qualitativo) e dos temas tratados nos processos (elemento quantitativo) é possível obter parâmetros de tomada de decisão do Poder Judiciário e compará-los, permitindo a análise de parâmetros de decisão encontrados nos diversos Tribunais que compõem o Poder Judiciário (NUNES, 2020).

A literatura de Jurimetria prevê o uso dos dados estatísticos capturados na massa de processos distribuídos para a melhoria da administração judiciária, criando medidas administrativas e legislativas mais eficientes.

Assim, utilizando os métodos oferecidos pela estatística é possível trazer para a análise do direito o fluxo de processos e, por meio deles, chegar à eficácia concreta das Leis e de sua aplicação quando das decisões judiciais.

Outra possibilidade de aplicação da Jurimetria é o uso destas informações na formulação e no de avaliação de Políticas Públicas pelo poder competente, no caso, o Poder Executivo (JUNIOR, 2020).

A identificação de um bloco de processo com assuntos similares e a sua análise quantitativa e qualitativa permite a criação de padrões de fases processuais e decisões, o que permite a conclusão da eficácia, positiva ou negativa, do padrão de decisão adotado pelo Poder Judiciário.

Portanto, combina o Direito e a Estatística para mensurar os fatos sociais que deram origem e tratamento aos conflitos e, desta forma, antecipar hipóteses e projetar condutas na elaboração das leis, no estabelecimento de políticas públicas, nas estratégias de administração do acervo nas Varas Judiciais e na racionalização das decisões, uma vez que a concretude do direito se dá em função da decisão que o reconhece.

Como visto, uma das vertentes de aplicação da Jurimetria busca compreender os conflitos em discussão no Poder Judiciário e avaliar o impacto social das decisões tomadas nos blocos de processos analisados quantitativa e qualitativamente (EISENBERG; KALANTRY; ROBINSON, 2012).

Portanto, avalia as razões pelo qual os litigantes buscam Poder Judiciário para solução de conflitos, qual relação entre as dificuldades do litígio e as vantagens da decisão judicial esperada e quais as consequências e resultados do litígio.

Exemplificando, uma demanda com baixa dificuldade, altas vantagens e, poucos riscos em caso de derrota estimula o comportamento do litigante no sentido de litigar, mas uma demanda com altos custos, baixa chance de vantagens e grandes riscos em caso de derrota, estimulam o cidadão em sentido contrário.

Logo, a Jurimetria não se aplica apenas sob ponto de vista das decisões proferidas por órgãos decisores, mas também pela ótica dos litigantes e possui um mecanismo de feedback permanente.

No caso das provisões judiciais a Jurimetria é aplicável para identificar estatisticamente os padrões de assuntos tratados na massa de processo em que a Instituição Financeira figure como litigante, sua dinâmica processual e suas repercussões econômicas.

Portanto, aplica-se a Jurimetria para estimar e evoluir estatisticamente o provável resultado econômico dos expedientes judiciais de acordo com suas características, tais como área judicial, assunto, região e fase processual.

## 2.4. Modelos preditivos

*Machine Learning* (ML) é um método de análise de dados que automatiza a construção de modelos analíticos. É um ramo da Inteligência Artificial que (IA) baseado na idéia de que os sistemas podem aprender com os dados, identificar padrões e tomar decisões com o mínimo de intervenção humana. De acordo com [Hastie et al. \(2009\)](#), existem vários tipos de ML, e um deles é o ML Supervisionado, no qual o modelo é treinado em dados históricos para fazer previsões futuras. Conforme [Agrawal, Gans e Goldfarb \(2020\)](#) predição é o processo de preencher as informações ausentes. [Leo, Sharma e Maddulety \(2019\)](#) afirmam que a adoção do aprendizado de máquina tem sido motivada por ser uma estratégia efetiva de redução de custos e de gestão de riscos.

Nesta seção serão apresentados alguns algoritmos de classificação em aprendizado de máquina, com seus princípios de funcionamento, vantagens e desvantagens.

### 2.4.1. *Random Forest*

*Random Forests (RF)*, desenvolvido por [Breiman \(2001\)](#), é um tipo de algoritmo de Aprendizado de Máquina Supervisionado que constrói árvores de decisão em diferentes amostras e leva seu voto majoritário para classificação e média em caso de regressão. De acordo com [Teles et al. \(2021\)](#), é um modelo bastante utilizado por ser flexível, de fácil implementação, com baixo risco de *overfitting*.

As árvores de decisão, ou *decision trees*, estabelecem regras para tomada de decisão. O algoritmo criará uma estrutura similar a um fluxograma, com "nós" onde uma condição é verificada, e se atendida o fluxo segue por um ramo, caso contrário, por outro, sempre levando ao próximo nó, até a finalização da árvore. Cada árvore criada irá apresentar o seu resultado, sendo que em problemas de regressão será realizada a média informada como resultado final, e em problemas de classificação o resultado que mais vezes foi apresentado será o escolhido.

### 2.4.2. *Logistic Regression*

A *Logistic Regression (LR)* é uma técnica que tem como objetivo produzir, a partir de um conjunto de observações, um modelo que permita a predição de valores tomados por uma variável categórica, frequentemente binária, a partir de uma série de variáveis explicativas (GARCIA, 2020).

Em comparação com as técnicas conhecidas em regressão, em especial a regressão linear, a regressão logística distingue-se essencialmente pelo fato de a variável resposta ser categórica. A *LR* é amplamente utilizada em IFs podendo detectar grupos de riscos em segmentos de mercado, crédito, risco operacional, entre outros.

De acordo com VEGANZONES, SÉVERIN e CHLIBI (2021), o modelo de *LR* é um dos principais métodos de previsão usados em modelos de falhas corporativas por causa de sua capacidade de interpretação e análise de dados e sua robustez. Esses mesmos autores afirmam, ainda, que o modelo de *LR* é mais adequado do que a análise discriminante porque é menos exigente sobre suposições estatísticas de probabilidades anteriores e distribuições de preditores.

### 2.4.3. *Support Vector Machines*

O algoritmo *Support Vector Machines (SVM)* pode ser usado em tarefas de regressão e classificação. É amplamente utilizado em problemas de classificação (LEO; SHARMA; MADDULETY, 2019). O objetivo do algoritmo é encontrar um Hiperplano em espaço N-dimensional (N - o número de recursos) que classifique distintamente os pontos de dados. O método *SVM* é aplicável a áreas tão diversas quanto a detecção facial e classificação de imagens, a categorização de textos e hipertextos e reconhecimento de letras manuscritas, até a detecção de anomalias. Dentre as vantagens do modelo podemos citar a pouca necessidade de ajustes, tendendo a apresentar boa acurácia, e dentre as desvantagens podemos citar a lentidão no treinamento. Contudo é eficiente em modelar fronteiras de decisão complexas e não lineares (ESCOVEDO; KOSHIYAMA, 2020).



## 3 Metodologia

Utilizamos modelos supervisionados de aprendizagem de máquinas para prever se um determinado processo judicial irá ter ou não desembolso para pagamento de CP decorrente de decisão desfavorável à IF.

O procedimento para a construção desses modelos consiste em dividir a amostra em duas partes treino e teste. Utilizamos a amostra de treino para estimar os parâmetros do modelo utilizando um procedimento de validação cruzada. Utilizamos a amostra de testes para calcular a qualidade do modelo.

Utilizamos nesse trabalho a aplicação de alguns modelos baseados em *ML* que são referências tradicionais em técnicas de classificação.

Ao utilizarmos estes modelos, estamos interessados na probabilidade como saída. No nosso caso, estaríamos interessados em obter a probabilidade de um processo judicial apresentar CP. Ou seja, queremos o modelo  $p(X) = P(Y=1|X)$  (BATISTA, 2015).

A aplicação dos modelos nesse trabalho teve como orientação de aplicação o framework CRISP-DM com a finalidade de minimizar os riscos de modelagem (CHAPMAN et al., 1999).

O framework conta com 6 etapas que objetivam o entendimento do negócio, o entendimento dos dados, a preparação dos dados, modelagem, avaliação do modelo e aplicação.

Foi utilizada no trabalho uma base de dados histórica de perdas judiciais de uma IF. Técnicas estatísticas permitiram o desenvolvimento de modelos preditivos com alto grau de acurácia e desempenho. A utilização dos dados descaracterizou autores e individualizações, com resguardo dos princípios éticos e de proteção de dados.

A base de dados utilizada na aplicação da metodologia é composta por informações de características e de movimentação de processos judiciais de origem trabalhista, escolhida por deter maior relevância nas demonstrações contábeis das IFs.

Foi considerado na aplicação dos modelos apenas os processos judiciais trabalhistas rotineiros, tendo em vista que os processos considerados relevantes devem ter apuração da provisão judicial com base em avaliação individualizada de especialista, em conformidade com a norma contábil (CONTÁBIL, 2009).

Compõem a base de dados 8.910 mil registros de expedientes extintos dos últimos doze meses, contendo as informações que serão utilizadas para aplicação dos modelos de regressão e classificação.

Na etapa de entendimento do negócio foram identificadas as informações relevantes do processo judicial, cobrindo desde as informações de classificações desses processos, bem como andamento de fases, execuções e de indicativo de condenações.

Na etapa de entendimento dos dados, foram selecionadas 20 variáveis candidatas para aplicação no modelo, alinhadas aos conceitos básicos de jurimetria, constituídas a partir informações de fases processuais, indicação de acordos, indicação de execução, acórdão, advogado, tempo decorrido da causa, quantidade de partes, quantidade de assuntos e categoria de assuntos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis do Modelo

Variável	Descrição
VAR1	Indicação de fases processuais relevantes cuja característica remeta a ausência de condenação
VAR2	Indicação de fases processuais relevantes cuja característica remeta a condenação parcial
VAR3	Indicação de fases processuais relevantes cuja característica remeta a condenação total
VAR4	Indicação de fases processuais relevantes Acordo
VAR5	Indicação de fases processuais relevantes Execução
VAR6	Indicação de fases processuais relevantes Sentença
VAR7	Indicação de fases processuais relevantes Acórdão
VAR8	Tempo decorrido da causa
VAR0	Quantidade de partes envolvidas no processo
VAR10	Quantidade de assuntos reclamados
VAR11	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo “Subsidiariedade”
VAR12	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo “Prestador de Serviço”
VAR13	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo “Processo eletrônico”
VAR14	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo o “Empregado da Ativa”
VAR15	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo o tipo “Auxílios”
VAR16	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo o tipo “Aposentado”
VAR17	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo o tipo “Dano Moral”
VAR18	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo o tipo “Solidariedade”
VAR19	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo o tipo “Hora Extra”
VAR20	Agrupamento de assuntos relevantes com o tipo o tipo “Equiparação Salarial” ou “Isonomia”
Variável “Alvo”	Indicação de Custas Processuais

É importante considerar que, uma base de dados de informações parametrizadas para avaliação do risco de crédito apresenta são compostas por diversas informações relevantes para determinar a exposição envolvida no momento da avaliação da concessão, já base de dados de processos judiciais é formada por variáveis constituídas no decorrer do processo que são determinantes na avaliação de risco de desfecho desfavorável para a instituição financeira. Dessa forma, além de dados cadastrais, foram tratadas as informações sobre o andamento de fases e o tempo decorrido do processo que pode variar

de acordo com o tipo de ação reclamada.

Assim, considerando as melhores práticas para mitigação do risco de modelo e a validação dos resultados, a base de dados foi particionada em duas, segregando os dados de treino do modelo e dados de teste.





## 4 Resultados

Considerando a proposta do nosso estudo, selecionamos várias métricas de avaliação para comparação do resultado da aplicação dos modelos, as quais são frequentemente utilizadas em outros estudos, tais como *Accuracy*, *Curva ROC*, *Precision*, *Recall* e *F1-score*. Cada métrica tem suas peculiaridades que devem ser levadas em consideração na escolha de como o modelo de classificação será avaliado. Não se deve pensar em uma métrica como melhor ou pior que a outra de maneira geral, e sim deve-se analisar o problema e escolher a(s) que melhor se adapta(m). De acordo com BoneLLo, BrÉdart e VeLLa (2018), as técnicas de *ML* precisam ser avaliadas empiricamente porque seu desempenho depende muito do conjunto de dados de treinamento.

Conforme a metodologia apresentada neste trabalho, apresentamos a seguir a tabela comparativa com os resultados obtidos a partir da aplicação dos modelos, por ordem decrescente de valor, segundo as métrica de avaliação.

Tabela 2 – Resultado apresentado na aplicação dos modelos

<i>Models</i>	<i>Accuracy</i>	<i>AUC</i>	<i>F1</i>	<i>Recall</i>	<i>Precision</i>
RF	82.11	83.80	81.99	83.575	83.34
LR	81.14	84.52	81.29	81.51	78.78
SVM	75.83	86.57	76.54	73.78	64.28

Fonte: Autoria Própria.

Entendemos que o melhor resultado apresentado é o do modelo *RF* para o conjunto de dados de ações judiciais na previsão de ocorrência de CP, para o qual plotamos a Curva *ROC*, conforme figura 1 a seguir.

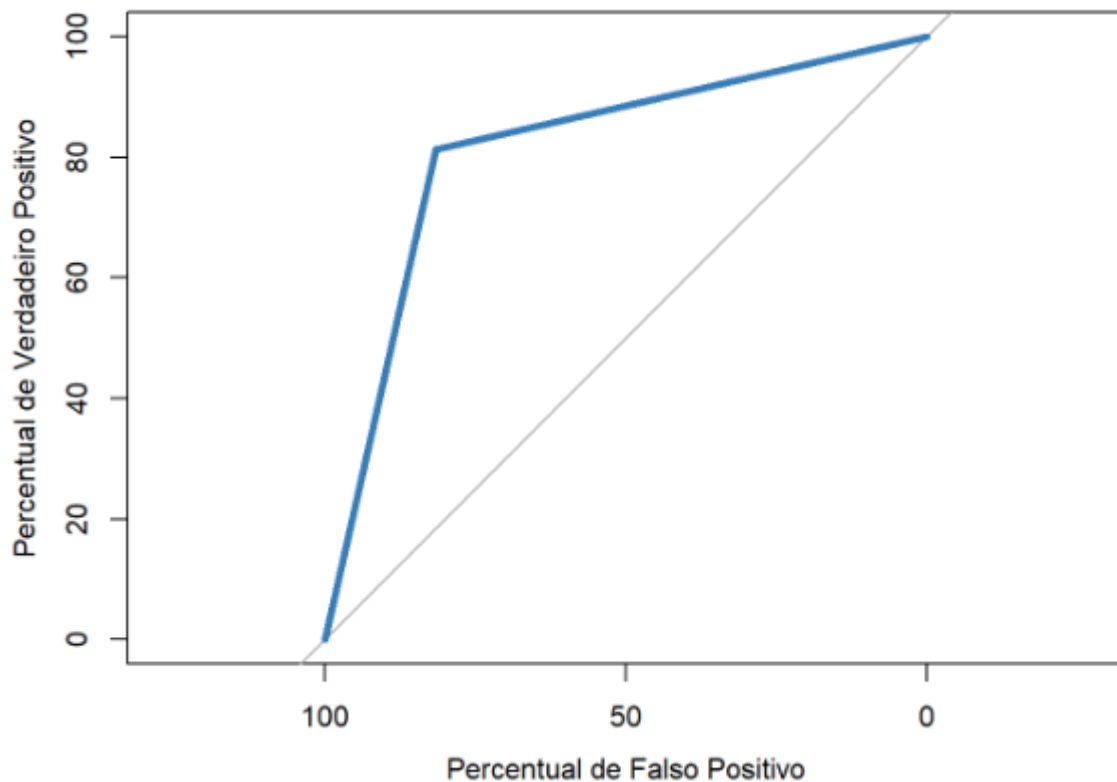


Figura 1 – Curva ROC

Assim, o uso de modelos quantitativos apresenta vantagens em relação ao uso de técnicas como média histórica de condenações, usada por algumas IFs no Brasil, tendo em vista que essa técnica assume que a probabilidade de condenação de todos os processos é igual a 1, mensurando apenas o valor de provisão com base no percentil 50.

Os modelos baseados em *ML* estimam a probabilidade de condenações entre 0 e 1, considerando o contexto judicial de cada processo em andamento. Esses resultados se mostram vantajosos tendo em vista que pode ser usado como multiplicador do valor médio esperado de condenação, equilibrando os casos em que a provisão poderia estar superestimada ou subestimada.

Nesse sentido, o uso de métodos quantitativos orientado aos conceitos de jurimetria representa uma técnica melhor ajustada a fim de garantir a suficiência de provisão.

## 5 Conclusões

O modelo apresenta vantagens em relação ao uso de técnicas como média histórica de condenações, usada por algumas IFs no Brasil, tendo em vista que essa técnica de média assume que a probabilidade de condenação de todos os processos é igual a 1, mensurando apenas o valor de provisão com base no percentil 50.

Os modelos baseados em *ML* auxiliam na estimativa da probabilidade de condenações entre 0 e 1, considerando o contexto judicial de cada processo em andamento. Esse resultado é vantajoso já que pode ser usado como multiplicador do valor esperado de condenação, equilibrando os casos em que a provisão poderia estar superestimada ou subestimada.

Nesse sentido, o uso de métodos quantitativos orientado aos conceitos de jurimetria representa uma técnica mais ajustada a fim de garantir a suficiência de valores em cada processo individualmente, mesmo aplicando a técnica de forma massificada. O planejamento contábil aliado a gestão integrada de riscos, colocando em relevo as provisões com o uso de modelos quantitativos para estimar a adequadamente a necessidade de novas despesas operacionais, influencia de forma positiva o resultado da empresa. Conforme demonstrado nesse trabalho, aplicar o uso de média simples nas variáveis históricas pode elevar a provisão em alguns casos e em outros subestimar.

Considerando as premissas contábeis para indicação de novas despesas de provisão, deve sempre levar em conta a melhor estimativa possível para novos desembolsos.

Nesse sentido, é fundamental entender bem o conceito de provisões e saber definir quais seriam os âmbitos e a incidência específica, de acordo com o modelo de negócio da instituição.

Portanto, uma gestão de riscos integrada aliada a uma gestão financeira eficiente e correta deve levar em consideração o uso de modelos quantitativos, unindo os princípios da jurimetria, a fim de alcançar um completo modelo de provisão considerando a realidade das instituições financeiras.



## Referências

- AGRAWAL, A.; GANS, J.; GOLDFARB, A. *Máquinas Preditivas: a simples economia da inteligência artificial*. [S.l.]: Alta Books, 2020. Citado na página 26.
- BACEN. Resolução cmn 4557 - estrutura de gerenciamento de riscos e a estrutura de gerenciamento de capital. In: *BACEN*. [S.l.: s.n.], 2017. Citado na página 21.
- BARBOSA, C. M.; MENEZES, D. F. N. Jurimetria e gerenciamento cartorial. *Revista de Política Judiciária, Gestão e Administração da Justiça*, v. 2, n. 1, p. 280–295, 2016. Citado na página 23.
- BATISTA, A. S. *Regressão Logística: Uma introdução ao modelo estatístico-Exemplo de aplicação ao Revolving Credit*. [S.l.]: Vida Econômica Editorial, 2015. Citado na página 29.
- BONELLO, J.; BRÉDART, X.; VELLA, V. Machine learning models for predicting financial distress. *Journal of Research in Economics*, v. 2, n. 2, p. 174–185, 2018. Citado na página 33.
- BREIMAN, L. Random forests. *Machine Learning*, v. 45, p. 5–32, 2001. Citado na página 26.
- CHAPMAN, P. et al. The crisp-dm user guide. In: SN. *4th CRISP-DM SIG Workshop in Brussels in March*. [S.l.], 1999. v. 1999. Citado na página 29.
- CONTÁBIL, C. de P. Cpc 25 - provisões, passivos contingentes e ativos contingentes. In: *CPC*. [S.l.: s.n.], 2009. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 29.
- EISENBERG, T.; KALANTRY, S.; ROBINSON, N. Litigation as a measure of well-being. *DePaul L. Rev.*, HeinOnline, v. 62, p. 247, 2012. Citado na página 25.
- ESCOVEDO, T.; KOSHIYAMA, A. *Introdução a Data Science: Algoritmos de Machine Learning e métodos de análise*. [S.l.]: Casa do Código, 2020. Citado na página 27.
- GARCIA, G. P. Saúde, tribunais de contas e jurimetria. *Cadernos*, v. 1, n. 6, p. 12–29, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 27.
- HASTIE, T. et al. *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*. [S.l.]: Springer, 2009. v. 2. Citado na página 26.
- HUTCHINS, G. *ISO 31000: 2018 enterprise risk management*. [S.l.]: Greg Hutchins, 2018. Citado na página 23.
- JUNIOR, I. T. G. *Análise econômica do processo civil*. [S.l.]: Foco, 2020. v. 1. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 25.
- LEO, M.; SHARMA, S.; MADDULETY, K. Machine learning in banking risk management: A literature review. *Risks*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 7, n. 1, p. 29, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 27.

- NUNES, D.; DUARTE, F. A. Jurimetria e tecnologia: diálogos essenciais com o direito processual. In: *Revista de Processo*. [S.l.: s.n.], 2020. v. 299, p. 407–450. Citado na página 24.
- NUNES, M. G. *Jurimetria : como a estatística pode reinventar o direito*. [S.l.]: Thomson Reuters Brasil, 2020. v. 2. Citado na página 25.
- PEREIRA, J. M. Gestão do risco operacional: uma avaliação do novo acordo de capitais-basileia ii. *Revista contemporânea de contabilidade*, Universidade Federal de Santa Catarina, v. 3, n. 6, p. 103–124, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 23.
- PEREIRA, L. d. C. et al. O risco operacional em instituições financeiras e a influência de fatores do ambiente externo. Florianópolis, SC, 2004. Citado na página 22.
- RACHMAN, L. *Modelagem de perdas com ações trabalhistas em instituições financeiras*. Tese (Doutorado), 2013. Citado na página 22.
- TELES, G. et al. Comparative study of support vector machines and random forests machine learning algorithms on credit operation. *Software: Practice and Experience*, Wiley Online Library, v. 51, n. 12, p. 2492–2500, 2021. Citado na página 26.
- VEGANZONES, D.; SÉVERIN, E.; CHLIBI, S. Influence of earnings management on forecasting corporate failure. *International Journal of Forecasting*, Elsevier, 2021. Citado na página 27.