

PEDRO HASTENREITER LEITE RODRIGUES

**MODELO DE PROJEÇÃO DE FLUXO DE CAIXA BASEADO NO
COMPORTAMENTO DE PAGAMENTO DOS CLIENTES**

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
obtenção do certificado de conclusão do
curso MBA em Engenharia Financeira.

Orientador:

Prof. Dr. João Luiz Chela

São Paulo

2017

Aos familiares, amigos, colegas de trabalho e alunos e professores do MBA.

Agradecimentos

Dedico esta monografia a todos que agregaram positivamente ao seu desenvolvimento técnico-científico, em especial aos colegas da PwC que me deram a oportunidade de realizar o projeto que serviu de inspiração para este trabalho. Agradeço ainda a todos os alunos e professores do MBA em Engenharia Financeira e aos meus familiares que sempre me apoiaram.

Por fim, mas não menos especial, agradeço à minha namorada Maria Clara, que nunca deixou de ouvir minhas reclamações e dúvidas sobre o curso e sempre me apoiou em todos os momentos.

Resumo

Em um ambiente altamente competitivo, a gestão das empresas se torna muito mais complexa e desafiadora, sendo necessário o desenvolvimento de ferramentas gerenciais que permitem uma maior assertividade nas tomadas de decisão. Uma dessas ferramentas é o fluxo de caixa que, ao ser bem gerenciado/projetado, auxilia na identificação de possíveis faltas ou deficiências de recursos financeiros disponíveis, bem como contribui para manter o nível de liquidez e a rentabilidade da empresa. Pensando nisso, este trabalho teve como objetivo diminuir os erros de projeção de fluxo de caixa através de um modelo preditivo baseado no comportamento de pagamento dos clientes, para casos em que os recebimentos da empresa são obtidos por meio de pagamentos de faturas emitidas a prazo, como é o caso de empresas que prestam serviço de telefonia, água, luz, televisão e cartão de crédito, por exemplo. Para testar o modelo, ele foi aplicado em um caso real de um banco comercial onde o principal produto é o cartão de crédito e os resultados de projeção deste novo modelo se mostraram muito satisfatórios, tendo um erro médio de 5,5% nos últimos 3 meses da análise, enquanto que no modelo atual do banco o erro girava em torno de 9,4%.

Palavras-chave: Projeção de fluxo de caixa; comportamento de pagamento de clientes; cartão de crédito

Abstract

In a highly competitive environment, the company management becomes much more complex and challenging, requiring the development of management tools that allow a greater accuracy in decision-making. One such tool is the cash flow that, when well managed, assists in the identification of possible faults or deficiencies of available financial resources, as well as helps to maintain the level of liquidity and profitability of the company. Regarding that, this work aimed to reduce the errors of cash flow forecast through a predictive model based on the payment behavior of customers, for cases where revenues are obtained through payments of invoices issued term, as is the case with companies that provide telephone service, water, electricity, TV and credit card, for example. To test the model, it was applied in a real case of a commercial bank where the main product is the credit card and the forecast's results of this new model were very satisfactory, with an average error of 5.5% in the last 3 months of analysis while the error of current model of the bank was around 9.4%.

Keywords: cash flow forecast; customer payment behavior; credit card.

Lista de Figuras

Figura 1 - Fluxo de caixa prospectivo.....	16
Figura 2 - Gerenciamento Fluxo de Caixa.....	17
Figura 3 - Comportamento de pagamentos.....	23

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Exemplo Metodologia de Projeção Atual.....	21
Tabela 2 - Datas de vencimento	23
Tabela 3 - Matriz de Comportamento Geral.....	24
Tabela 4 - Matriz de Comportamento Segunda-feira	26
Tabela 5 – Data de ocorrência de final de semana por matriz	26
Tabela 6 - Matriz de Comportamento Feriado Segunda-feira	27
Tabela 7 - Matrizes de Comportamento	28
Tabela 8 - Exemplo da estrutura de projeção.....	29
Tabela 9 - Projeção de pagamentos	30
Tabela 10 - Pagamento x Recebimento.....	32
Tabela 11 - Projeção de entradas em caixa.....	32
Tabela 12 - Projeção Mensal Banco	33
Tabela 13 - Proporcionalização Modelo	34
Tabela 14 - Resultado Projeção 90 dias (setembro)	36
Tabela 15 - Média e desvio Projeção 90d	38
Tabela 16 - Erros em valor monetário.....	38
Tabela 17 - Backtesting dos Modelos	41
Tabela 18 - Projeção 90 dias	47

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Erros dos modelos 90 dias	37
Gráfico 2 - Erros dos modelos no Backtesting.....	42

Lista de Abreviaturas e Siglas

CFaR – Cash Flow at Risk (Fluxo de caixa em risco)

VaR – Value at Risk (Valor em risco)

Anbima - Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais

Sumário

1. Introdução	11
2. Referencial Teórico	14
2.1. Fluxo de Caixa.....	14
2.2. Recebimento por fatura	17
2.3. Revisão da Literatura	18
3. Definição do Problema	20
3.1. Banco XYZ	20
4. Método proposto	22
4.1. Primeiro passo	22
4.2. Segundo passo.....	25
4.3. Terceiro passo.....	29
4.4. Quarto passo.....	31
4.5. Quinto passo	31
4.6. Sexto passo	33
5. Resultados do estudo	35
5.1. Projeção 90 dias	35
5.2. Backtesting	39
6. Conclusão	43
6.1. Trabalhos Futuros	43
7. Referências Bibliográficas	45
8. Apêndices	47
8.1. Apêndice I.....	47

1. Introdução

Diversos desafios são enfrentados pelas empresas brasileiras todos os dias, independente do seu tamanho ou estrutura. Em um mundo globalizado e cada vez mais dinâmico, o risco e a incerteza aumentam, tornando a gestão das empresas muito mais complexa e desafiadora, sendo necessário o desenvolvimento de ferramentas gerenciais que permitem uma maior agilidade e assertividade das tomadas de decisão.

Uma dessas ferramentas é o fluxo de caixa, que contribui significativamente no processo de administração de caixa ao auxiliar na identificação de possíveis faltas ou deficiências de recursos financeiros disponíveis, bem como ao manter o equilíbrio entre a liquidez e a rentabilidade da empresa.

O fluxo de caixa é uma ferramenta de grande importância que auxilia o gestor financeiro na tomada de decisões, uma vez que reflete o que ocorreu e o que vai ocorrer com as finanças em um determinado período. Observa-se em muitas empresas casos em que o capital de giro não está compatível com o negócio, isto é, em algum momento do tempo irá faltar recurso para cobrir as obrigações. Sendo assim, há a necessidade de um bom gerenciamento de fluxo de caixa, que auxilia o administrador a projetar o dia-a-dia e tomar decisões sobre o que fazer com sobras e faltas de recursos financeiros.

A projeção do fluxo de caixa é essencial para todas as empresas. Projeções ajudam a gerenciar riscos, evitar crises de liquidez e guiar o planejamento das operações da empresa. Infelizmente a única certeza das projeções é que elas estão erradas. Porém, existem algumas boas práticas que as empresas podem implementar nos fluxos de caixa que reduzem os erros de projeção, como por exemplo, determinar o objetivo da projeção, entender os padrões da base de dados (pode ser até uma análise visual) e escolher um método de projeção que melhor se encaixa para seus dados.

Pensando na tesouraria das empresas, a projeção do fluxo de caixa fornece aos tesoureiros numerosos benefícios. Entre os mais importantes é que as previsões podem servir como um sistema de alerta precoce que avisa aos tesoureiros o potencial déficit de caixa para que possa ser tratado

antes de se tornar um problema sério. Previsões também são usadas para determinar as futuras necessidades de empréstimo de uma empresa e para fazer o melhor uso do dinheiro.

Diante das informações expostas acima, fica evidente que cada vez mais se torna necessário um melhor controle e gestão do fluxo de caixa por parte das empresas, bem como a utilização de métodos de projeção mais assertivos que permitem melhores tomadas de decisão pelos gestores.

Sendo assim, este trabalho visa diminuir os erros de projeção de fluxo de caixa através de um método de projeção baseado no comportamento de pagamentos dos clientes em casos que os recebimentos, ou as entradas da empresa são obtidos por meio de emissão de faturas a prazo, onde o cliente faz a compra e paga algum tempo depois a fatura referente a essa compra, como é caso de empresas que prestam serviço de telefonia, água, luz, televisão, internet e cartões de crédito.

Para isso, buscou-se na literatura informações, conceitos e metodologias sobre projeção de fluxo de caixa e aplicou-se a metodologia baseada no comportamento de pagamento de clientes em um caso real de um banco comercial que possui como principal produto o cartão de crédito. Os dados para implementação foram disponibilizados pelo banco e, por questão de confidencialidade, foram mascarados com um fator de multiplicação. Os resultados do modelo proposto no trabalho e aplicado no banco em questão foram comparados com os resultados realizados pelo banco com o seu modelo atual.

Este trabalho está estruturado em 7 capítulos mais apêndices. O Capítulo 1 compõe as considerações iniciais do trabalho, o objetivo e a justificativa de escolha do tema e a estrutura de apresentação.

No Capítulo 2 é exposto o referencial teórico sobre o tema contendo conceitos, metodologias e análises de artigos, dissertações e teses da literatura.

No Capítulo 3 é apresentado o problema a ser minimizado, mostrando as principais características do banco e suas restrições para posterior implementação do modelo proposto nesse trabalho.

O Capítulo 4 descreve todos os passos do modelo. Neste capítulo estão descritos os procedimentos necessários para implementação do modelo e, com o intuito de ficar mais didático, o passo a passo foi exemplificado com os dados do banco estudado.

No Capítulo 5 é possível verificar os resultados do modelo proposto e a comparação deste com o modelo atualmente utilizado no banco.

A conclusão do trabalho é apresentada no Capítulo 6 e as referências bibliográficas utilizadas, no Capítulo 7.

No Apêndice I está o resultado da projeção de 90 dias do modelo proposto e do modelo atual do banco.

2. Referencial Teórico

Para compreender a relevância da análise de fluxo de caixa nas empresas e como uma projeção que gera menos erros é cada vez mais importante na gestão, foi feita uma revisão das principais publicações sobre o tema do trabalho.

Primeiramente serão apresentados os conceitos de fluxo de caixa, como ele pode ser utilizado de forma prospectiva pelas empresas e sua importância na gestão e tomada de decisões. Em seguida, serão apresentados os artigos, dissertações e teses sobre o tema, levando em consideração os riscos atrelados, técnicas de projeção e utilização do fluxo de caixa como ferramenta estratégica.

2.1. Fluxo de Caixa

De acordo com Zdanowicz (1998), o fluxo de caixa é o instrumento que permite ao administrador financeiro planejar, organizar, coordenar, dirigir e controlar os recursos financeiros de sua empresa por determinado período.

Segundo Sá (2004), chama-se de fluxo de caixa o método de captura, registro e apresentação de fatos de caixa em relatórios estruturados de forma a permitir a análise e a interpretação das variações do saldo do Disponível. No contexto desta definição, a expressão *fatos de caixa* significa qualquer ocorrência que libere ou que retire recursos do Disponível, assim entendido como a conta do Ativo em que são registrados os recursos dos quais a empresa pode dispor no curtíssimo prazo.

Ainda tratando das definições de fluxo de caixa, Silva (2002) define como:

O fluxo de caixa é considerado um dos principais instrumentos de análise e avaliação de uma empresa, proporcionando ao administrador uma visão futura dos recursos financeiros da empresa, integrando o caixa central, as contas correntes em bancos, contas de aplicações, receitas, despesas e as previsões. As decisões relacionadas à compra, venda, investimentos, aportes de capital pelos sócios, captação ou pagamento de empréstimos e desinvestimentos, constituem um fluxo contínuo entre as fontes geradoras e as utilizadoras de recursos. Deve e pode ser utilizado por empresas de qualquer porte dada a sua importância e simplicidade. Entre os Micro e Pequenos empresários se a sua necessidade ainda não foi sentida, com certeza foi intuída.

No trabalho escrito por Frezatti (1997), o autor cita que por mais simples que a definição possa parecer, essa mesma simplicidade o torna complicado. Segundo ele: “o caixa representa o objetivo final dos investidores ao optar por uma alternativa de alocação de recursos. No meio empresarial, caixa é o ativo mais líquido disponível na empresa, encontrado em espécie na empresa, nos bancos e no mercado financeiro de curtíssimo prazo”.

Baseado nessas leituras, podemos resumir o fluxo de caixa como um instrumento de gestão financeira, que auxilia o gestor da empresa a controlar os recursos disponíveis. Neste instrumento estão todas as movimentações diárias de entrada e saída de recursos financeiros, e com ele é possível analisar a situação financeira da empresa a cada momento. Com as informações do fluxo de caixa presente e futuro da empresa, ela pode programar suas necessidades de caixa, bem como alocar os valores excedentes em aplicações financeiras mais rentáveis e seguras.

Analisando os efeitos de caixa positivo e negativo, Frezatti (1997) diz que o caixa de uma empresa gera lucro à medida que sua disponibilidade para aplicação permite o recebimento de juros. Da mesma forma, a ausência de caixa impacta o resultado à medida que se pagam os encargos cobrados pelos recursos de terceiros, tornando o resultado menor.

Kassai (1997), em seu trabalho intitulado “As Empresas de Pequeno Porte e a Contabilidade”, propõe um modelo de fluxo de caixa prospectivo que traz, dentro de uma estrutura flexível, variáveis relevantes para o pequeno empresário gerir seus recursos financeiros com maior eficiência. A autora adicionou na estrutura de fluxo de caixa a possibilidade de voltá-lo para o futuro, considerando não só a situação financeira atual, mas também a possibilidade de realizar projeções de cenários futuros, que possibilita ao gestor um maior aperfeiçoamento da maneira de gerir a empresa.

O modelo de fluxo de caixa prospectivo, proposto por Kassai (1997) é disposto na forma dedutiva, isto é, “parte-se dos dados operacionais relevantes que integram o cenário da pequena empresa; estima-se os montantes das entradas de caixa, que são diminuídos dos respectivos montantes das saídas, até chegar-se ao saldo final”, conforme demonstrado através da figura abaixo:

Figura 1 - Fluxo de caixa prospectivo

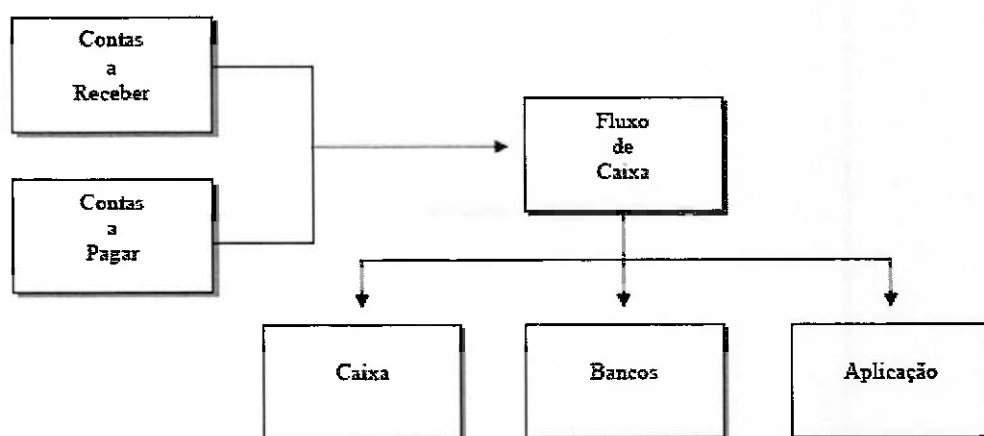
Modelo Dedutivo de Fluxo de Caixa Prospectivo		
FLUXO	Obs.	"n" PERÍODOS
1. Dados Operacionais Relevantes		
2. ENTRADAS		
3. SAÍDAS		
4. VARIAÇÃO	(2-3)	
5. Retiradas		
6. Novos investimentos		
7. Depreciação		
8. Custo ou Remuneração do Dinheiro		
9. SALDO ACUMULADO	(4-5-6-7-8)	
10. Empréstimos/Aplicações de Recursos		
11. SALDO FINAL	(9+/-10)	

Fonte: (KASSAI, 1997)

A visão prospectiva proposta por Kassai (1997) permite analisar de forma estratégica como se comporta o seu fluxo de caixa. Todas as informações de faturamento, prazo médio de recebimento, prazo médio de pagamento, prazo médio de estocagem, taxa de aplicação/captação estão descritas no item 1. Dados Operacionais Relevantes e servem de insumo para a criação do fluxo de caixa prospectivo onde é possível ter uma visão futura do caixa e saber através do saldo final se a empresa está em um momento bom ou ruim. Em alguns casos, o saldo final negativo não necessariamente significa que a empresa está passando por problemas, pelo contrário, pode representar um período em que a empresa está crescendo com capital de terceiros e que ao elaborar o fluxo de caixa com prazos maiores (fluxo de caixa prospectivo), pode-se comprovar que se trata de uma crise momentânea e que no futuro virão os lucros.

Sá (1998) demonstra que o fluxo de caixa é o resultado da integração do Contas a Receber com o Contas a Pagar, “de tal forma que, quando se comparam as contas recebidas com as contas pagas, tem-se o fluxo de caixa realizado e, quando se comparam as contas a receber com as contas a pagar, tem-se o fluxo de caixa projetado”.

Figura 2 - Gerenciamento Fluxo de Caixa



Fonte: (Sá, 1998)

Nota-se que o fluxo de caixa gera informações tempestivas sobre a situação financeira da empresa, onde o gestor, ao comparar as contas a receber com contas que precisam ser pagas, tem condições de dimensionar a necessidade de capital de giro e prevenir de situações que possam afetar a saúde de sua empresa.

Com base nos conceitos supracitados e inteirados do ambiente cada vez mais competitivos que vivemos, onde aplicar os recursos disponíveis com a máxima eficiência é cada vez mais complicado, tem-se no fluxo de caixa uma gama de informações que podem auxiliar os gestores na difícil tarefa de tomada de decisões nas empresas.

2.2. Recebimento por fatura

Alguns serviços prestados ou créditos concedidos podem ser vendidos e acordados por meio de emissão de uma duplicata.

A duplicata é uma espécie de título de crédito que constitui o instrumento de prova do contrato de compra e venda. No Brasil ela é regulada pela Lei Nº 5.474 de 18 de julho de 1968 - Lei das Duplicatas:

Art. 1º Em todo o contrato de compra e venda mercantil entre partes domiciliadas no território brasileiro, com prazo não inferior a 30 (trinta) dias, contado da data da entrega ou despacho das mercadorias, o vendedor extrairá a respectiva fatura para apresentação ao comprador.

§ 1º A fatura discriminará as mercadorias vendidas ou, quando convier ao vendedor, indicará somente os números e valores das notas parciais expedidas por ocasião das vendas, despachos ou entregas das mercadorias.

Art. 2º No ato da emissão da fatura, dela poderá ser extraída uma duplicata para circulação como efeito comercial, não sendo admitida qualquer outra espécie de título de crédito para documentar o saque do vendedor pela importância faturada ao comprador.

“A diferença entre a duplicata e os outros títulos de crédito é que ela está sempre ligada à fatura, portanto sempre tem uma causa de emissão, uma transação de compra e venda ou de prestação de serviços. Esse vínculo é fundamental para o comerciante amparar o recebimento do crédito, seja na justiça ou de forma amigável. Nossa legislação considera crime a emissão de duplicata sem causa, ou seja, sem que tenha havido uma transação comercial e uma emissão de fatura correspondente ao negócio realizado”. (SEBRAE, 2014)

2.3. Revisão da Literatura

Diversos artigos e dissertações tratam da importância do estudo e análise do fluxo de caixa nas empresas. Carlos Alexandre Sá (Sá, 2004) analisa o fluxo de caixa como um instrumento de gestão de liquidez. Em seu trabalho, Sá reúne informações sobre fluxos de caixa bem como aprofunda o conhecimento sobre mecanismos de geração de liquidez. Além disso, propõe um método de análise e interpretação do fluxo de caixa que permite ao administrador conhecer melhor o seu negócio de forma a aprimorar o seu processo de tomada de decisão.

Já Albino (2003), trata do tema associando o fluxo de caixa como uma ferramenta estratégica nas micro e pequenas empresas. Em sua dissertação, o autor explana sobre os conceitos de fluxo de caixa e, por meio de uma amostra de 150 micro e pequenas empresas, apura as deficiências nos relatórios e controles internos dessas empresas através da análise do fluxo de caixa de cada uma, que possibilitou identificar possíveis faltas ou deficiências de caixa, bem como analisar o equilíbrio entre a liquidez e a rentabilidade da empresa.

Enquanto Sá (2004) relacionou o fluxo de caixa com o risco de liquidez, Macário (2009) analisou a importância da gestão do fluxo de caixa no controle da inadimplência. Em seu trabalho, Macário (2009) procura mostrar que uma das formas de controlar a inadimplência das empresas é através de um fluxo de caixa bem construído e controlado, onde o gestor pode programar e acompanhar as entradas e saídas de recursos financeiros, tanto a curto como a longo prazo. Com isso, o autor defende que a partir do momento em que a empresa controla tais recursos, ela terá a capacidade de descobrir a escassez de caixa ou um possível excesso de recurso financeiro que pode ser aplicado e render mais dinheiro para a empresa.

Já Jónsson (2014) estudou o risco do fluxo de caixa através do CFaR (Cash Flow at Risk). Segundo o autor o CFaR (Cash Flow at Risk) é uma alternativa de VaR (Value at Risk) para empresas não financeiras, que quantifica a perda potencial de ganhos de operações. No seu trabalho o CFaR é implementado no modelo de fluxo de caixa para determinar o nível mínimo de caixa na operação da empresa. Para que esta estratégia seja implementada com sucesso é necessário incluir um horizonte de planejamento contínuo para alcançar a melhor estratégia de investimento.

Pode-se citar também, trabalhos relacionados a projeção de fluxo de caixa como Pitkänen (2016) que desenvolveu um modelo de previsão de fluxo de caixa para uma empresa de construção de edifícios. A autora desenvolveu um novo modelo de projeção de longo prazo para substituir o modelo existente na empresa. Os resultados do estudo mostraram que o modelo atual de previsão de fluxo de caixa da empresa não era suficiente e, em vez de melhorar o modelo atual, foi proposto um novo, através do método direto de fluxo de caixa, gerando melhores resultados de projeção.

A literatura é bem escassa para métodos estatísticos de projeção de fluxo de caixa baseado no comportamento de pagamento de clientes, o que demonstra que este tipo de análise ainda precisa ser bastante aprofundada para um melhor resultado. (TSAI, 2015) propôs um método estatístico para melhorar as projeções de fluxo de caixa estudando o comportamento de pagamentos dos clientes. Projetou-se o fluxo de caixa com base em modificações no Tangsueeva, um modelo do software estatístico R. Ao estudar o comportamento de pagamento do cliente, (TSAI, 2015) foi modificando alguns parâmetros do modelo Tangsueeva até conseguir reduzir o erro de previsão do fluxo de caixa. O modelo que foi criado foi testado em um conjunto de dados empíricos, envolvendo 12 clientes, onde o erro médio de previsão para o modelo criado foi de 8,62% e melhorou 5,39% do modelo de Tangsueeva, R.

3. Definição do Problema

O presente trabalho trata de desenvolver uma nova metodologia de projeção de fluxo de caixa para casos em que os recebimentos de uma empresa são baseados em faturas. Esta forma de pagamento é muito comum para cartões de crédito, contas residenciais (energia, água, gás), serviços de telefonia, etc.

Essa metodologia foi aplicada para o caso de um Banco que tem como principal produto o cartão de crédito. Os valores utilizados não correspondem aos dados originais do banco, isto é, os dados foram mascarados e servem apenas para exemplificar a metodologia proposta.

Neste capítulo, será descrito o problema do Banco estudado e como a metodologia pode ser aplicada nesse caso.

3.1. Banco XYZ

No Banco XYZ, cada cliente que possui seu cartão de crédito pode escolher, assim que assina o contrato, uma data para vencimento da fatura dentre as disponibilizadas pelo Banco.

Os clientes realizam os pagamentos das faturas, necessariamente, em canais bancários, o que impossibilita que sejam feitos pagamentos nos finais de semana.

No dia em que o cliente realiza o pagamento o banco é informado, porém só recebe de fato o dinheiro em seu caixa 1 dia útil depois. Isto quer dizer que um dia antes o Banco já sabe a quantidade de dinheiro que entrará em seu caixa, não sendo, portanto, necessário prever o fluxo de caixa para o próximo dia.

O grande problema aqui é a previsão de fluxo de caixa diário para o próximo mês. Atualmente o Banco XYZ realiza a projeção para os próximos 30 dias com base na média de cada dia da semana e dia do mês. Isto é, se estamos projetando um mês qualquer em que o dia 1º começa numa segunda-feira, por exemplo, a projeção de recebimentos do dia 1º será a média de recebimentos (em caixa) histórica de todos os dias 1º que caíram numa segunda-feira, como pode ser observado no exemplo com valores aleatórios da Tabela 1.

Tabela 1 - Exemplo Metodologia de Projeção Atual

Data Receb.	Dia Do Mês	Dia da Semana	Valor Recebido
01/08/2011	1	Segunda	938,48
01/10/2012	1	Segunda	975,93
01/04/2013	1	Segunda	946,76
01/07/2013	1	Segunda	803,07
01/09/2014	1	Segunda	809,18
01/12/2014	1	Segunda	977,38
01/06/2015	1	Segunda	932,59
01/02/2016	1	Segunda	801,91
01/08/2016	1	Segunda	910,61
01/05/2017	1	Segunda	930,41
Média			902,63

Fonte: Elaborado pelo autor

Como visto na tabela acima, a projeção diária atual realizada pelo banco é feita com base na média histórica dos valores recebidos em caixa daquele dia do mês e da semana.

Esse tipo de abordagem não considera fatores importantes que explicam o comportamento dos pagamentos dos clientes, se pagam no dia do vencimento ou antes ou depois.

O problema desse banco pode ser o mesmo de diversas empresas que possuem suas contas a receber por meio de faturas. Sendo assim, para obter uma projeção mais correta, foi feito um estudo no Banco XYZ aplicando a metodologia proposta nessa dissertação, onde todos os procedimentos realizados estão descritos nas seções a seguir.

4. Método proposto

Com o intuito de obter projeções mais assertivas para o banco, será proposto neste trabalho uma nova abordagem para a projeção das entradas financeiras decorrentes de faturas pagas pelos clientes.

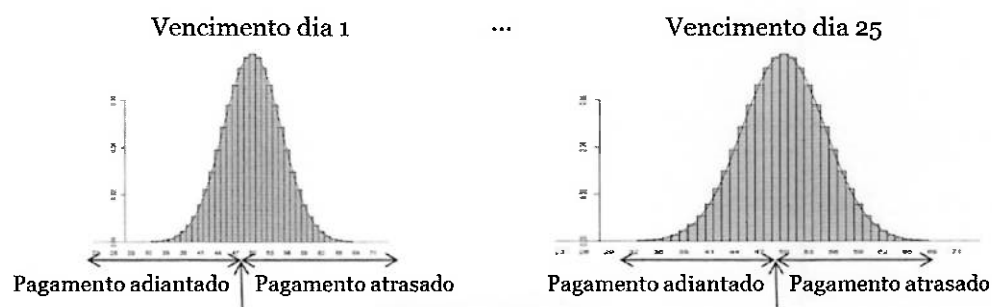
A metodologia aqui desenvolvida pode servir para diversas empresas que possuem o mesmo formato de recebimentos de clientes. No decorrer deste capítulo são explicados os passos da metodologia e como ela pode ser aplicada nas empresas. Para facilitar o entendimento, foi feita a implementação da metodologia no Banco XYZ, a fim de se ter uma visão prática do método proposto.

A base de dados utilizada para desenvolvimento do modelo possui informações desde janeiro de 2011 a novembro de 2016. Esta base foi extraída dos sistemas do Banco e todas as etapas a seguir foram elaborada no Excel®.

4.1. Primeiro passo

O primeiro passo dessa metodologia é observar o comportamento de pagamento das faturas dos clientes do banco de acordo com a data de vencimento. Para faturas que vencem no dia 10, por exemplo, será observado em que dia o cliente normalmente paga essa fatura, ou seja, se ele paga no dia 10 (D+0), no dia 11 (D+1), no dia 9 (D-1) e assim por diante.

Figura 3 - Comportamento de pagamentos



Fonte: Elaborado pelo autor

Vale lembrar, que o Banco XYZ possui dias de vencimento de fatura pré-definidos, que são os seguintes:

Tabela 2 - Datas de vencimento

Dia Vencimento	Contratos	Saldo	% qtd	% saldo
1	185.003	R\$ 218.546.818	4,9%	5,6%
2	69.017	R\$ 68.321.005	1,8%	1,7%
3	50.479	R\$ 54.615.568	1,3%	1,4%
5	213.817	R\$ 310.680.543	5,7%	8,0%
8	410.855	R\$ 387.710.220	10,9%	9,9%
10	341.890	R\$ 593.068.684	9,0%	15,2%
11	393.681	R\$ 309.285.425	10,4%	7,9%
12	478.307	R\$ 435.054.112	12,6%	11,1%
14	255.347	R\$ 202.340.165	6,8%	5,2%
15	223.545	R\$ 307.916.606	5,9%	7,9%
17	198.538	R\$ 161.942.468	5,2%	4,1%
18	48.234	R\$ 37.961.123	1,3%	1,0%
20	452.456	R\$ 377.653.765	12,0%	9,7%
21	40.705	R\$ 33.202.023	1,1%	0,9%
23	75.979	R\$ 58.712.131	2,0%	1,5%
25	295.503	R\$ 303.778.367	7,8%	7,8%
26	49.194	R\$ 43.330.509	1,3%	1,1%

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela acima, vê-se que diferentes dias de vencimento possuem quantidades e saldos de faturas bem heterogêneos e que boa parte dos contratos concentram os seus vencimentos entre os dias 8 e 15 do mês.

Sendo assim, para cada dia de vencimento mostrado acima será criado uma matriz de comportamento onde será detalhado o percentual de pagamento em cada dia com relação ao dia do vencimento, como podemos observar na matriz abaixo.

Tabela 3 - Matriz de Comportamento Geral

Pagamento	1	2	3	5	8	10	11	12	14	15	17	18	20	21	23	25	26
D - 20	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D - 19	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D - 18	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D - 17	0,00%	0,03%	0,02%	0,01%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D - 16	0,02%	0,03%	0,04%	0,01%	0,03%	0,01%	0,02%	0,04%	0,01%	0,00%	0,04%	0,02%	0,03%	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%
D - 15	0,02%	0,05%	0,04%	0,02%	0,08%	0,03%	0,05%	0,07%	0,01%	0,00%	0,01%	0,04%	0,03%	0,02%	0,02%	0,01%	0,02%
D - 14	0,10%	0,08%	0,04%	0,04%	0,09%	0,05%	0,11%	0,10%	0,13%	0,06%	0,06%	0,08%	0,07%	0,09%	0,12%	0,07%	0,06%
D - 13	0,18%	0,24%	0,24%	0,16%	0,21%	0,12%	0,32%	0,29%	0,31%	0,14%	0,30%	0,39%	0,32%	0,34%	0,37%	0,18%	0,28%
D - 12	0,23%	0,43%	0,29%	0,18%	0,93%	0,17%	0,32%	0,40%	0,43%	0,25%	0,52%	0,55%	0,44%	0,47%	0,51%	0,35%	0,38%
D - 11	0,34%	0,42%	0,39%	0,16%	1,03%	0,19%	0,49%	0,40%	0,49%	0,27%	0,58%	0,64%	0,49%	0,63%	0,45%	0,33%	0,50%
D - 10	0,36%	0,56%	0,38%	0,26%	1,13%	0,24%	0,71%	0,54%	0,66%	0,41%	0,76%	0,80%	0,57%	0,68%	0,61%	0,39%	0,61%
D - 9	0,57%	0,51%	0,41%	0,49%	0,95%	0,43%	1,07%	0,75%	1,11%	0,64%	1,03%	1,06%	0,82%	0,77%	0,71%	0,59%	0,76%
D - 8	0,60%	0,60%	0,72%	0,98%	1,22%	0,84%	1,48%	1,30%	1,62%	1,09%	1,44%	1,46%	0,96%	1,06%	1,06%	0,97%	1,12%
D - 7	0,81%	1,09%	0,98%	1,25%	1,92%	1,34%	2,22%	2,43%	2,47%	1,84%	2,26%	1,92%	1,53%	1,41%	1,55%	1,48%	1,60%
D - 6	1,54%	1,53%	1,59%	1,66%	2,94%	2,26%	3,68%	3,45%	3,72%	2,64%	2,87%	2,24%	2,10%	2,21%	2,03%	2,05%	2,75%
D - 5	2,00%	2,41%	2,48%	2,59%	3,66%	3,73%	5,08%	4,64%	4,54%	3,85%	3,00%	3,24%	3,17%	2,73%	2,92%	3,57%	3,28%
D - 4	3,56%	3,63%	3,64%	4,53%	4,94%	4,84%	6,32%	6,36%	5,99%	4,43%	4,33%	3,88%	3,88%	3,13%	3,71%	4,19%	4,40%
D - 3	4,02%	5,24%	6,40%	6,34%	7,27%	6,43%	7,99%	7,26%	6,60%	4,79%	5,16%	6,14%	4,47%	4,27%	7,28%	5,53%	5,33%
D - 2	5,42%	8,97%	9,21%	7,58%	8,51%	8,62%	9,08%	9,45%	6,62%	6,65%	9,00%	7,07%	6,01%	5,68%	8,16%	6,66%	5,98%
D - 1	9,91%	11,12%	11,97%	10,96%	10,40%	11,29%	11,72%	10,52%	9,52%	9,56%	10,43%	9,06%	8,59%	12,81%	11,26%	8,68%	11,07%
D + 0	33,02%	27,21%	27,89%	36,87%	25,20%	35,62%	22,74%	21,75%	23,65%	33,69%	26,24%	28,54%	31,61%	27,36%	27,79%	32,67%	27,89%
D + 1	13,84%	10,10%	10,19%	8,78%	9,80%	9,31%	7,08%	9,28%	8,54%	11,69%	10,06%	8,94%	10,47%	12,03%	8,03%	10,88%	8,78%
D + 2	8,52%	7,94%	8,25%	7,40%	7,21%	6,15%	5,96%	6,66%	7,37%	7,24%	6,83%	6,51%	8,76%	8,77%	6,96%	7,04%	7,67%
D + 3	4,10%	3,91%	3,37%	2,44%	2,68%	2,61%	2,48%	2,61%	2,69%	2,99%	2,60%	2,76%	3,13%	2,51%	2,66%	3,36%	2,45%
D + 4	2,33%	2,33%	1,96%	1,58%	1,59%	1,04%	1,71%	2,05%	2,59%	1,28%	1,87%	2,65%	1,77%	1,87%	1,77%	1,45%	2,16%
D + 5	1,41%	1,80%	1,58%	1,15%	1,40%	0,81%	1,68%	1,52%	1,66%	1,05%	1,68%	1,88%	1,46%	1,48%	1,50%	1,35%	1,58%
D + 6	1,16%	1,53%	1,30%	0,83%	1,05%	0,66%	1,15%	1,34%	1,43%	0,83%	1,36%	1,34%	1,13%	1,17%	1,21%	1,00%	1,60%
D + 7	0,98%	1,25%	1,17%	0,55%	0,93%	0,50%	1,16%	1,02%	1,22%	0,72%	0,97%	1,16%	1,03%	1,05%	1,22%	1,03%	1,35%
D + 8	0,84%	1,25%	0,95%	0,56%	0,84%	0,48%	0,94%	0,99%	1,16%	0,63%	0,89%	1,06%	0,96%	0,93%	1,02%	0,89%	1,17%
D + 9	0,82%	1,03%	0,74%	0,45%	0,69%	0,39%	0,85%	0,88%	1,03%	0,50%	0,81%	0,93%	0,87%	1,02%	1,05%	0,66%	1,11%
D + 10	0,73%	0,77%	0,72%	0,45%	0,66%	0,37%	0,75%	0,82%	0,80%	0,47%	0,73%	0,89%	0,95%	0,83%	0,92%	0,78%	1,09%
D + 11	0,51%	0,78%	0,59%	0,38%	0,54%	0,30%	0,70%	0,71%	0,71%	0,40%	0,71%	0,82%	0,77%	0,86%	0,86%	0,76%	1,06%
D + 12	0,46%	0,67%	0,62%	0,29%	0,51%	0,28%	0,62%	0,55%	0,62%	0,37%	0,65%	0,91%	0,80%	0,72%	0,82%	0,72%	0,83%
D + 13	0,39%	0,72%	0,50%	0,27%	0,39%	0,24%	0,43%	0,48%	0,56%	0,34%	0,77%	0,74%	0,65%	0,67%	0,85%	0,57%	0,84%
D + 14	0,41%	0,55%	0,40%	0,23%	0,39%	0,19%	0,38%	0,44%	0,50%	0,30%	0,62%	0,70%	0,62%	0,63%	0,84%	0,57%	0,74%
D + 15	0,35%	0,45%	0,35%	0,21%	0,31%	0,17%	0,33%	0,38%	0,47%	0,34%	0,55%	0,56%	0,54%	0,65%	0,65%	0,45%	0,64%
D + 16	0,22%	0,37%	0,28%	0,17%	0,20%	0,13%	0,24%	0,29%	0,41%	0,24%	0,41%	0,50%	0,49%	0,62%	0,60%	0,41%	0,44%
D + 17	0,14%	0,25%	0,20%	0,10%	0,12%	0,09%	0,13%	0,18%	0,21%	0,19%	0,32%	0,31%	0,35%	0,30%	0,33%	0,22%	0,27%
D + 18	0,08%	0,10%	0,07%	0,04%	0,05%	0,03%	0,00%	0,03%	0,10%	0,10%	0,07%	0,09%	0,08%	0,17%	0,13%	0,09%	0,11%
D + 19	0,01%	0,02%	0,02%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%	0,02%	0,03%	0,04%	0,06%	0,06%	0,03%	0,01%	0,02%	0,04%
D + 20	0,01%	0,02%	0,02%	0,01%	0,02%	0,01%	0,02%	0,02%	0,03%	0,02%	0,03%	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor

Para obter os valores percentuais de cada linha da matriz, foi somado o saldo total de pagamentos em cada dia em relação ao vencimento e dividiu-se a somatória de cada linha pelo salto total de pagamentos da data de vencimento. Isto é, a somatória de cada coluna (dias de vencimento da fatura) tem que ser igual a 100%.

Por exemplo, se um cliente tem uma fatura que venceu dia 10 e realizou o pagamento no dia 12, o saldo pago ficará registrado na coluna do dia de vencimento 10 e na linha D+2. Os registros com o saldo pago e o dia de pagamento em relação à data de vencimento estão disponíveis no banco desde 2011. Isto é, existe uma base histórica considerável que pode ser explorada para aplicação da metodologia proposta.

É fácil perceber que esse cálculo gera um percentual médio do histórico de dados para cada linha da matriz. A princípio será utilizada apenas a média como o estimador do fluxo de pagamentos para fins de avaliação dos resultados da metodologia e por falta de base de dados suficientes para outras análises, como regressões mais sofisticadas.

A partir dessa matriz, nota-se que, na média, uma parte considerável das faturas é paga com atraso ou com adiantamento, o que corrobora com a metodologia proposta, mostrando que entender o comportamento de pagamento dos clientes é uma boa forma de conseguir projeções com menos erros.

4.2. Segundo passo

Como mostrado acima, o primeiro passo foi observar o comportamento do pagamento das faturas de cada cliente de acordo com o dia de vencimento. No segundo passo da metodologia, serão observadas diversas matrizes de comportamento para verificarmos se elas se diferenciam da matriz geral de comportamento. Isto é, para cada dia da semana, por exemplo, será criada uma matriz de comportamento.

Como exemplo, foram filtrados na base apenas os contratos que tiveram vencimentos numa segunda-feira e analisou-se o comportamento destes.

Tabela 4 - Matriz de Comportamento Segunda-feira

Pagamento	1	2	3	5	8	10	11	12	14	15	17	18	20	21	23	25	26
D-20	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-19	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-18	0,00%	0,00%	0,00%	0,05%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-17	0,00%	0,00%	0,00%	0,07%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-16	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-15	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-14	0,23%	0,11%	0,06%	0,09%	0,16%	0,12%	0,28%	0,34%	0,22%	0,18%	0,20%	0,08%	0,19%	0,16%	0,48%	0,15%	0,00%
D-13	0,30%	0,38%	0,26%	0,27%	0,26%	0,18%	0,40%	0,40%	0,59%	0,23%	0,46%	0,59%	0,61%	0,57%	0,70%	0,35%	0,52%
D-12	0,31%	0,59%	0,32%	0,26%	1,45%	0,20%	0,42%	0,52%	0,48%	0,32%	0,81%	0,74%	0,68%	0,56%	0,72%	0,47%	0,52%
D-11	0,35%	0,53%	0,40%	0,19%	0,83%	0,20%	0,57%	0,45%	0,74%	0,31%	0,81%	0,88%	0,55%	0,78%	0,70%	0,43%	0,75%
D-10	0,61%	0,67%	0,57%	0,72%	1,29%	0,46%	0,55%	0,92%	1,28%	0,93%	1,26%	1,16%	0,81%	0,98%	1,13%	0,57%	0,96%
D-9	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-8	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-7	1,70%	1,80%	1,42%	1,72%	3,58%	1,56%	2,41%	3,08%	3,56%	2,32%	3,82%	2,64%	2,43%	2,20%	2,39%	1,99%	2,38%
D-6	2,11%	1,81%	1,48%	2,00%	4,32%	2,34%	3,76%	4,38%	4,87%	3,16%	3,70%	2,89%	2,87%	2,54%	2,23%	2,46%	4,16%
D-5	2,93%	2,70%	2,31%	3,69%	5,72%	4,38%	6,29%	5,95%	5,99%	5,59%	3,32%	4,03%	4,81%	3,78%	3,59%	4,87%	5,38%
D-4	4,73%	4,53%	3,47%	6,04%	5,63%	6,83%	9,48%	9,10%	7,87%	5,65%	5,09%	5,16%	5,12%	4,05%	4,15%	4,93%	5,73%
D-3	8,81%	10,57%	9,99%	9,15%	11,71%	10,28%	11,54%	10,03%	8,21%	6,62%	9,47%	8,31%	7,05%	8,44%	10,14%	7,37%	8,04%
D-2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+0	60,72%	51,47%	54,35%	60,55%	45,32%	60,62%	41,85%	42,95%	41,52%	59,62%	47,92%	48,41%	49,96%	52,95%	49,50%	58,45%	47,69%
D+1	4,58%	6,56%	7,49%	5,01%	5,84%	4,47%	6,58%	6,06%	5,95%	4,55%	6,14%	6,01%	4,65%	6,53%	6,08%	5,56%	5,64%
D+2	2,39%	3,47%	4,18%	2,24%	3,48%	1,74%	3,52%	3,20%	4,55%	2,20%	3,05%	3,79%	6,44%	3,24%	3,06%	2,34%	3,05%
D+3	1,54%	2,61%	2,73%	1,89%	2,07%	1,43%	2,29%	2,31%	2,72%	1,43%	2,46%	2,40%	2,21%	1,99%	2,10%	1,71%	2,06%
D+4	1,95%	2,55%	2,04%	1,32%	1,43%	1,12%	2,24%	2,06%	2,13%	1,49%	2,22%	2,31%	1,87%	1,23%	2,08%	1,68%	1,71%
D+5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+6	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+7	1,42%	2,62%	2,47%	1,20%	1,91%	1,16%	2,37%	2,12%	2,62%	1,54%	2,16%	2,58%	2,14%	2,08%	2,50%	2,17%	2,57%
D+8	0,78%	1,69%	1,41%	0,73%	1,11%	0,62%	1,18%	1,32%	1,53%	0,80%	1,14%	1,37%	1,15%	1,15%	1,51%	1,23%	1,69%
D+9	1,27%	1,20%	0,80%	0,55%	0,85%	0,47%	1,15%	1,19%	1,15%	0,57%	1,05%	1,10%	1,01%	1,37%	1,22%	1,00%	1,23%
D+10	0,84%	0,88%	0,87%	0,55%	0,62%	0,48%	0,65%	0,88%	0,88%	0,47%	0,90%	1,03%	1,03%	1,04%	1,09%	0,75%	1,09%
D+11	0,67%	1,09%	0,89%	0,44%	0,77%	0,43%	0,79%	0,73%	0,57%	0,50%	1,19%	1,28%	0,93%	0,88%	0,97%	1,01%	1,24%
D+12	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+13	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+14	0,80%	0,94%	1,04%	0,43%	0,78%	0,35%	0,86%	0,84%	1,00%	0,53%	1,15%	1,49%	1,31%	1,19%	1,39%	0,96%	1,47%
D+15	0,40%	0,45%	0,52%	0,31%	0,36%	0,19%	0,36%	0,46%	0,56%	0,41%	0,66%	0,65%	0,78%	0,88%	0,85%	0,54%	0,90%
D+16	0,23%	0,36%	0,38%	0,25%	0,18%	0,15%	0,23%	0,37%	0,56%	0,23%	0,43%	0,57%	0,70%	0,66%	0,68%	0,51%	0,34%
D+17	0,14%	0,25%	0,43%	0,20%	0,14%	0,15%	0,21%	0,29%	0,28%	0,22%	0,43%	0,32%	0,52%	0,46%	0,48%	0,37%	0,58%
D+18	0,17%	0,17%	0,09%	0,02%	0,12%	0,04%	0,00%	0,01%	0,16%	0,11%	0,13%	0,11%	0,17%	0,28%	0,25%	0,12%	0,31%
D+19	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+20	0,01%	0,01%	0,03%	0,01%	0,02%	0,01%	0,02%	0,02%	0,02%	0,01%	0,03%	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%	0,01%	0,03%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor

Podemos observar na matriz acima como ela diverge da matriz geral. Isso se dá, principalmente, por que se o vencimento caiu numa segunda-feira, não são realizados pagamentos no final de semana (D-1 e D-2).

Com isso, podemos concluir que para cada dia da semana existirá uma matriz que se difere das demais, uma vez que os finais de semana sempre impactarão de forma diferente para cada dia.

Tabela 5 – Data de ocorrência de final de semana por matriz

Dia da Semana	Sábado	Domingo
Segunda	D-2	D+5
Terça	D-3	D+4
Quarta	D-4	D+3
Quinta	D-5	D+2
Sexta	D-6	D+1
Sábado	D-0	D+7
Domingo	D-1	D+6

Fonte: Elaborado pelo autor

Foram construídas 7 matrizes diferentes de comportamento, uma para cada dia da semana. Como dito anteriormente, cada dia tem um comportamento próprio, uma vez que não é possível realizar pagamentos nos finais de semana (sábado e domingo). Embora o cliente consiga entrar no site do banco e pagar o boleto da fatura no final de semana, o pagamento só será registrado na segunda.

Como o registro do pagamento depende do sistema bancário, deve-se atentar também para os feriados existentes no Brasil. Se um feriado cair em um dia de semana, esse dia se assemelhará a um dia de final de semana para o Banco, onde não será registrado qualquer pagamento feito. Isto quer dizer que o comportamento de pagamento dos dias de semana é impactado quando o dia é um feriado, onde não são registrados pagamentos nesta data. Como exemplo, pode-se observar na tabela abaixo que a matriz da segunda-feira (Tabela X) é diferente da matriz do feriado segunda-feira (Tabela Y). A lista de feriados bancários utilizada foi a lista disponibilizada pela ANBIMA em sua página na internet.

Tabela 6 - Matriz de Comportamento Feriado Segunda-feira

Pagamento	1	2	3	5	8	10	11	12	14	15	17	18	20	21	23	25	26
D-20	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-19	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-18	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-17	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-16	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-15	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-14	0,11%	0,00%	0,00%	0,05%	0,39%	0,02%	0,36%	0,00%	0,34%	0,01%	0,90%	0,00%	0,00%	1,38%	1,90%	0,00%	0,00%
D-13	0,00%	0,42%	0,46%	0,28%	0,44%	0,00%	0,71%	0,47%	0,51%	0,26%	0,60%	0,00%	0,48%	0,84%	1,44%	2,73%	0,33%
D-12	0,80%	0,36%	0,59%	0,88%	0,42%	2,20%	0,00%	0,54%	0,84%	0,25%	2,20%	0,00%	0,64%	1,08%	1,38%	0,52%	0,15%
D-11	0,00%	0,41%	0,57%	0,28%	3,57%	0,08%	4,74%	0,70%	1,20%	0,32%	1,00%	0,00%	0,60%	1,14%	0,22%	0,51%	1,25%
D-10	0,35%	0,58%	0,63%	1,32%	1,97%	1,20%	0,17%	0,97%	2,24%	0,72%	8,23%	0,00%	0,70%	1,79%	1,66%	0,88%	2,59%
D-9	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-8	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-7	6,09%	1,26%	1,53%	3,93%	5,45%	0,97%	2,19%	2,74%	3,57%	1,90%	0,00%	4,59%	1,28%	4,44%	9,76%	0,45%	0,54%
D-6	4,92%	1,80%	1,56%	2,29%	5,25%	2,05%	4,59%	4,70%	5,15%	3,19%	1,74%	0,00%	3,20%	4,32%	3,27%	2,06%	6,06%
D-5	3,86%	2,41%	2,27%	7,83%	6,46%	7,92%	9,99%	8,03%	8,21%	5,05%	6,19%	0,00%	6,49%	4,94%	8,02%	10,71%	3,82%
D-4	10,60%	5,27%	4,68%	12,37%	8,06%	12,30%	11,97%	8,99%	11,19%	8,22%	6,36%	13,96%	7,16%	9,81%	0,30%	5,93%	14,16%
D-3	6,92%	13,49%	14,91%	20,44%	16,36%	22,96%	13,24%	11,60%	17,71%	15,49%	15,26%	23,40%	13,37%	0,26%	24,26%	15,01%	13,88%
D-2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D-1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+1	48,85%	51,33%	0,73%	31,98%	3,75%	32,49%	24,02%	41,92%	13,61%	44,23%	42,90%	42,23%	21,32%	48,13%	16,77%	26,41%	24,40%
D+2	3,25%	5,21%	44,84%	1,40%	32,52%	3,94%	8,42%	4,99%	11,69%	5,14%	2,11%	0,00%	26,13%	5,31%	8,35%	7,15%	4,30%
D+3	0,07%	3,94%	8,64%	5,85%	4,72%	3,10%	4,03%	3,31%	3,29%	2,91%	0,97%	0,00%	3,86%	3,35%	4,18%	2,56%	2,71%
D+4	3,49%	2,69%	4,59%	2,95%	2,75%	3,22%	2,02%	2,41%	6,69%	2,28%	1,16%	0,00%	3,00%	2,37%	2,94%	5,17%	6,20%
D+5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+6	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+7	1,59%	3,08%	4,27%	3,00%	2,42%	1,65%	3,77%	2,12%	4,36%	2,61%	0,00%	0,00%	2,71%	2,68%	3,96%	4,69%	3,20%
D+8	1,80%	1,89%	2,20%	1,44%	1,22%	0,75%	1,10%	1,46%	1,78%	1,62%	0,00%	8,19%	1,57%	1,34%	2,00%	1,38%	4,43%
D+9	2,89%	1,34%	1,32%	0,49%	1,05%	1,05%	3,89%	1,10%	1,15%	0,86%	0,95%	7,63%	1,29%	1,42%	2,12%	3,32%	2,04%
D+10	0,93%	1,30%	1,08%	0,68%	0,78%	0,85%	2,64%	0,85%	1,57%	0,93%	1,50%	0,00%	1,24%	0,03%	1,71%	3,51%	2,34%
D+11	0,96%	1,18%	1,10%	0,72%	0,89%	1,97%	0,36%	0,71%	0,97%	0,51%	0,87%	0,00%	1,12%	1,70%	1,57%	1,69%	0,08%
D+12	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+13	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+14	0,39%	1,10%	1,56%	0,74%	0,93%	0,47%	0,84%	0,92%	1,18%	0,64%	4,56%	0,00%	1,46%	1,80%	2,31%	2,18%	5,13%
D+15	1,34%	0,46%	0,63%	0,36%	0,44%	0,10%	0,87%	0,54%	1,92%	0,57%	2,50%	0,00%	1,01%	0,93%	1,31%	1,67%	0,00%
D+16	0,68%	0,47%	0,66%	0,52%	0,01%	0,53%	0,00%	0,47%	0,80%	0,77%	0,00%	0,00%	0,76%	0,80%	0,36%	0,33%	0,16%
D+17	0,89%	0,00%	0,50%	0,13%	0,00%	0,16%	0,00%	0,47%	0,00%	0,79%	0,00%	0,00%	0,58%	0,03%	0,13%	0,67%	0,88%
D+18	1,22%	0,00%	0,63%	0,01%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,04%	0,70%	0,00%	0,00%	0,02%	0,06%	0,04%	0,57%	1,33%
D+19	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
D+20	0,00%	0,01%	0,04%	0,07%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,02%	0,00%	0,00%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se na tabela acima, que no dia do vencimento (D+0) não são feitos pagamentos, confirmando o entendimento de que os feriados também devem ser incluídos na análise.

Outro ponto importante a ser analisado são os meses do ano. Cada mês pode ter um comportamento diferente de pagamentos. Pode ser que a matriz de comportamento da segunda-feira de agosto, não seja a mesma de outubro, por exemplo.

Mesmo sabendo desse fato, a análise de matrizes para cada mês não foi utilizada pois o tamanho da base de dados histórica não era suficiente para essa quebra. Tendo em vista que existem 17 dias de vencimento diferentes, 7 dias na semana e 5 dias da semana que podem ter feriados, tem-se 204 ($17 \times (5+7)$) colunas de comportamento. Se utilizarmos a quebra por mês, existiriam 12 (número de meses) vezes mais colunas de comportamento, totalizando 2.448. Como a base histórica disponível é desde de 2011, entende-se que essa quebra iria diminuir a qualidade das estimações ou até mesmo não ter dados históricos para estimação de algumas colunas.

Portanto, após todas essas análises, chegou-se nas 12 matrizes de comportamento que serão utilizadas como base para a estimação do fluxo de pagamentos:

Tabela 7 - Matrizes de Comportamento

Código	Matriz
21	Segunda-Feira
31	Terça-feira
41	Quarta-Feira
51	Quinta-Feira
61	Sexta-Feira
71	Sábado
11	Domingo
20	Segunda e Feriado
30	Terça e Feriado
40	Quarta e Feriado
50	Quinta e Feriado
60	Sexta e Feriado

Fonte: Elaborado pelo autor

4.3. Terceiro passo

Com as matrizes definidas no segundo passo, calcula-se agora as projeções de pagamentos para os próximos 90 dias, observando para cada dia que segue a sua matriz correspondente.

As projeções de pagamentos serão baseadas nos percentuais das matrizes e nos saldos de fechamento das faturas do mês anterior. Ou seja, para projetar os pagamentos de clientes com vencimento de fatura no dia 15, por exemplo, será utilizado o saldo total realizado do fechamento de faturas com vencimento no dia 15, do mês anterior.

A Tabela 2 - Datas de vencimento mostra o saldo total de cada dia de vencimento de fatura. Esse saldo é o saldo do último mês realizado do Banco e será utilizado para projetar os pagamentos para 90 dias.

Vale ressaltar aqui, que ainda está se projetando apenas os pagamentos da fatura em cada dia do mês e não o recebimento final esperado do Banco. Isto é, os resultados da projeção do passo 3 serão os valores esperados de pagamentos para cada um dos próximos 90 dias. Porém, o Banco possui uma projeção mensal de recebimentos que leva em conta outros fatores, como variáveis macroeconômicas, variáveis de gestão (crescimento da carteira) e etc. A junção das duas projeções – pagamentos diários e recebimento mensal – vai gerar a projeção final de recebimentos diário do Banco.

Seguindo no terceiro passo, abaixo um exemplo de como fica a projeção de pagamentos para cada dia do mês.

Tabela 8 - Exemplo da estrutura de projeção

Data/Dia Vencimento	Setembro 2016										Outubro 2016									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19/09/2016	100.780	97.082	68.840	259.200	907.873	696.975	1.368.934	1.872.208	1.520.431	1.530.647	10.256.397	3.766.530	4.814.926	709.633	502.106	1.691.437	281.678	18.685	46.762	5.708
20/09/2016	691	10.712	36.489	353.866	519.044	573.522	954.293	1.162.000	943.951	699.090	1.627.323	513.148	43.543.194	136.4.699	1.770.470	2.946.050	492.930	13.553	67.935	27.719
21/09/2016	6.626	412	6.107	156.798	440.262	502.820	793.617	1.051.568	796.981	688.296	1.101.900	329.536	6.413.629	3.719.852	1.643.616	3.339.932	837.489	142.370	64.969	36.136
22/09/2016	-	657	290	125.644	339.493	492.814	962.650	779.535	687.946	478.973	710.073	270.254	2.763.537	429.640	1.735.126	4.394.650	670.972	253.046	90.232	43.825
23/09/2016	-	-	1.892	12.029	328.729	342.265	433.827	647.241	497.487	429.544	606.236	167.322	2.041.623	246.469	4.163.625	6.786.622	191.469	106.734	110.999	61.940
24/09/2016	-	-	-	106	-	3	-	61	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25/09/2016	-	-	-	6.626	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26/09/2016	-	-	-	-	91.796	325.737	502.664	779.416	577.626	410.968	632.443	196.779	2.229.232	229.223	894.312	3.1296.637	5.846.688	1.021.147	300.565	153.314
27/09/2016	-	-	-	-	1.394	197.972	227.183	408.745	336.261	276.910	364.568	108.019	1.171.034	168.953	323.236	2.324.194	697.856	1.076.810	289.942	109.426
28/09/2016	-	-	-	-	116.596	44.012	76.000	322.984	288.964	228.468	300.817	63.758	963.715	67.006	230.500	1.308.962	380.853	1.545.411	446.029	250.006
29/09/2016	-	-	-	-	-	1.486	243	296.220	237.774	276.600	272.363	618.76	953.011	74.066	165.633	976.770	243.967	2.458.430	750.061	376.749
30/09/2016	-	-	-	-	-	6.466	1.690	5.595	232.978	270.561	349.579	95.615	925.106	66.057	174.595	694.203	202.825	6.966.828	2.004.044	1.086.077
01/10/2016	-	-	-	-	-	-	145.76	1.025	205	1.768	238	-	1.797	10	-	1.744	33	-	-	-
02/10/2016	-	-	-	-	-	-	13.167	234	802	258	-	-	477	107	48	956	-	-	161	-
03/10/2016	-	-	-	-	-	-	-	64.572	161.978	283.057	101.890	1.047.588	107.240	229.728	1.079.964	304.402	21.244.196	5.568.257	6.806.843	7.484.825
04/10/2016	-	-	-	-	-	-	-	16.306	945	177.835	61.563	917.644	73.504	169.610	776.254	199.372	1.955.376	608.817	674.242	8.015.097
05/10/2016	-	-	-	-	-	-	-	6.256	12.995	49.297	545.452	53.743	155.644	695.198	145.352	2.721.125	1.077.709	454.426	32.044.707	6.575.594
06/10/2016	-	-	-	-	-	-	-	-	483	11.411	483.054	64.110	130.424	571.490	126.756	770.005	391.781	217.027	2.964.499	6.306.243
07/10/2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.143	8.896	367.837	68.948	101.308	523.716	147.757	648.632	310.359	1.653.747

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se na tabela acima a estrutura de uma escada com o passar do tempo. Isto se dá por que os pagamentos são feitos em no máximo 20 dias após ou antes da data de vencimento. As colunas da tabela são os dias de vencimento da fatura e as linhas representam as datas a serem projetadas. A soma de cada linha representa o total esperado de pagamento para aquela data. Por exemplo, o cliente com vencimento dia 10 de setembro, que pagou com 5 dias de atraso, terá o seu saldo de pagamento registrado no dia 15 do mesmo mês. Este saldo será somado com o saldo de outro cliente que tinha o vencimento da fatura no dia 1º de outubro e pagou com 15 dias de antecedência.

Tabela 9 - Projeção de pagamentos

Data	Pagamentos	Dia da Semana	Feriado
01/09/2016	31.304.394	5	0
02/09/2016	23.786.909	6	0
03/09/2016	-	7	0
04/09/2016	-	1	0
05/09/2016	67.490.937	2	0
06/09/2016	30.434.955	3	0
07/09/2016	33.320.149	4	1
08/09/2016	63.872.692	5	0
09/09/2016	51.055.071	6	0
10/09/2016	1.987	7	0
11/09/2016	-	1	0
12/09/2016	119.506.834	2	0
13/09/2016	38.568.542	3	0
14/09/2016	35.988.964	4	0
15/09/2016	50.169.172	5	0
16/09/2016	21.909.312	6	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Porém, pode-se perceber também que ocorrem algumas inconsistências como pagamentos realizados no dia 7 de setembro. Isso se dá, por que as matrizes de comportamento não absorvem feriados nos dias a mais ou a menos. Nesse caso, a matriz de comportamento dos clientes que tinham o vencimento da fatura no dia 5 de setembro (segunda-feira) dizia que 2,24% do saldo total seria pago em D+2, como pode ser observado na Tabela 4 - Matriz de Comportamento Segunda-feira. Como as matrizes não são filtradas por mês, o D+2 nesse caso é 7 de setembro (feriado nacional), e com isso, o modelo iria projetar pagamentos no feriado e isso não pode ocorrer.

Para tratar estes problemas, foram feitos os ajustes finais nas projeções de pagamentos.

4.4. Quarto passo

No caso mostrado no terceiro passo, o modelo projetaria pagamentos em um feriado, o que não é possível. Sendo assim, foi feito um ajuste no modelo a fim de manter razoabilidade dos resultados gerados.

O ajuste consiste em ratear o valor projetado de pagamentos nos feriados para dias úteis antes e depois do feriado. Foi observado que, em casos como este, o cliente não possui um comportamento comum de pagamento, isto é, não foi possível obter uma similaridade nos resultados obtidos quando observamos se o cliente paga um dia antes ou depois do feriado. Cada feriado apresentou um resultado diferente e até o mesmo feriado em anos diferentes não apresentou resultados próximos. Isto posto, observou-se também que o rateio de diferentes percentuais para antes ou depois não geravam impacto tão relevantes.

Portanto, o ajuste no modelo para esses casos é feito da seguinte forma: 50% dos pagamentos projetados para um feriado são alocados no primeiro dia útil antes e 50% no primeiro dia útil após o feriado.

4.5. Quinto passo

Após projetar os pagamentos para os próximos 90 dias, o Banco precisa realizar o ajuste de recebimento dos pagamentos no seu caixa. Como explicado na descrição do problema, o Banco só recebe de fato o dinheiro em seu caixa 1 dia útil depois do pagamento efetuado pelo cliente.

Sendo assim, ao obter os pagamentos projetados por data nos passos três e quatro, é necessário ajustá-los para 1 dia útil depois, considerando todos os feriados nacionais e bancários.

Basicamente, o ajuste para cada dia da semana ficaria assim:

Tabela 10 - Pagamento x Recebimento

Pagamento	Recebimento
Segunda-Feira	Terça-feira
Terça-feira	Quarta-Feira
Quarta-Feira	Quinta-Feira
Quinta-Feira	Sexta-Feira
Sexta-Feira	Segunda-Feira

Fonte: Elaborado pelo autor

Caso o dia de recebimento seja um feriado, é feito um ajuste para recebimento no próximo dia útil.

Ao final desse passo, o Banco tem em suas mãos a projeção de pagamentos para os próximos 90 dias e quando esses pagamentos irão entrar em seu caixa.

Tabela 11 - Projeção de entradas em caixa

Data	Pagamentos	Dia da Semana	Feriado	Entrada em Caixa
01/09/2016	31.304.394	5	0	-
02/09/2016	23.786.909	6	0	31.304.394
03/09/2016	-	7	0	-
04/09/2016	-	1	0	-
05/09/2016	67.490.937	2	0	23.786.909
06/09/2016	30.434.955	3	0	67.490.937
07/09/2016	33.320.149	4	1	-
08/09/2016	63.872.692	5	0	63.755.104
09/09/2016	51.055.071	6	0	63.872.692
10/09/2016	1.987	7	0	-
11/09/2016	-	1	0	-
12/09/2016	119.506.834	2	0	51.055.071
13/09/2016	38.568.542	3	0	119.508.821
14/09/2016	35.988.964	4	0	38.568.542
15/09/2016	50.169.172	5	0	35.988.964
16/09/2016	21.909.312	6	0	50.169.172

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota-se, na tabela acima, que os recebimentos seguem a lógica descrita anteriormente, onde os pagamentos realizados só entram no caixa 1 dia útil depois.

4.6. Sexto passo

Conforme dito no início do tópico, o modelo não projetará entradas mensais do Banco, que já possui uma projeção baseada em variáveis macroeconômicas e variáveis de gestão (crescimento da carteira, inadimplência, etc.).

A projeção mensal de recebimentos elaborada pelo Banco servirá de base para a projeção diária do próximo mês. Com isso, a soma das entradas projetadas para cada dia do próximo mês deve ser igual a projeção mensal realizada pelo Banco.

Para realizar esse ajuste, é feita a proporcionalização das entradas projetadas pelo modelo (Tabela 11 - Projeção de entradas em caixa), onde o saldo de cada dia é dividido pela soma total do mês. Em seguida, cada percentual obtido é multiplicado pela projeção mensal feita pelo Banco.

A seguir, um exemplo de como é feita a proporcionalização das projeções.

Tabela 12 - Projeção Mensal Banco

Projeção Mensal Banco	Total Mês
outubro-16	836.305.852
novembro-16	843.432.806
dezembro-16	930.854.918

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 13 - Proporcionalização Modelo

Data	Projeção Modelo	Proporção	Projeção Final
			Projeção Mensal * Prop.
03/10/2016	18.530.315	2,3%	18.917.352
04/10/2016	51.843.957	6,3%	52.926.807
05/10/2016	22.605.436	2,8%	23.077.589
06/10/2016	55.307.645	6,8%	56.462.840
07/10/2016	33.059.508	4,0%	33.750.013
10/10/2016	46.083.091	5,6%	47.045.615
11/10/2016	144.042.055	17,6%	147.050.620
13/10/2016	62.995.344	7,7%	64.311.109
14/10/2016	55.508.194	6,8%	56.667.578
17/10/2016	42.983.689	5,2%	43.881.477
18/10/2016	70.568.767	8,6%	72.042.717
19/10/2016	21.459.266	2,6%	21.907.480
20/10/2016	19.189.939	2,3%	19.590.754
21/10/2016	54.743.692	6,7%	55.887.108
24/10/2016	20.605.345	2,5%	21.035.723
25/10/2016	28.367.092	3,5%	28.959.587
26/10/2016	38.515.822	4,7%	39.320.291
27/10/2016	13.106.316	1,6%	13.380.063
28/10/2016	8.518.766	1,0%	8.696.695
31/10/2016	11.161.312	1,4%	11.394.435
TOTAL	819.195.550	100%	836.305.852

Fonte: Elaborado pelo autor

Este mesmo procedimento é adotado para todos os meses a serem projetados pelo modelo. Este modelo será atualizado a cada mês e realizará projeções para 90 dias (3 meses).

O modelo proposto foi realizado seguindo os seis passos listados acima e os resultados gerados por ele estão descritos no tópico seguinte.

5. Resultados do estudo

O modelo proposto foi aplicado nos meses de setembro a novembro de 2016 no Banco XYZ para a projeção dos próximos 90 dias de entradas em caixa do Banco. Além disso, foi feito um *backtesting* com o modelo desde fevereiro de 2014, observando o erro de projeção diária se o modelo tivesse sido implementado naquela época. Para a aprovação do modelo pelo Banco, foi feito também um comparativo dos erros do modelo proposto com o modelo atual.

Todos os passos descritos na metodologia do modelo foram executados no Microsoft Excel 2016® e os dados utilizados foram disponibilizados pelo Banco XYZ. Apesar de não ser um software com capacidade grande, o Excel® foi suficiente para a aplicação do modelo, com um tempo de processamento de 5 minutos para executar o resultado final. Tendo em vista que no modelo atual de projeção é gasto em torno de 2 dias de execução dos procedimentos, apenas a análise do tempo de processamento já seria um bom indicativo para implementação do modelo.

5.1. Projeção 90 dias

O modelo foi desenvolvido com dados desde janeiro de 2011 até agosto de 2016 e a base de teste do modelo foi de setembro a novembro de 2016. Neste tópico serão mostrados os resultados obtidos na base de teste do modelo, onde foi possível observar a assertividade do modelo para projeção de 90 dias.

A projeção de fluxo de caixa para os próximos 90 dias, é uma exigência do Banco Central do Brasil para as instituições financeiras que atuam no país, pela Resolução 4.090 de 24 de maio de 2012 que diz:

“Art. 5º A estrutura de gerenciamento do risco de liquidez deve prever, no mínimo:

II - Processos para identificar, avaliar, monitorar e controlar a exposição ao risco de liquidez em diferentes horizontes de tempo, inclusive intradia, contemplando, no mínimo, a avaliação diária das operações com prazos de liquidação inferiores a 90 (noventa) dias”

Na tabela seguinte estão demonstrados os resultados da projeção do modelo proposto (Coluna Novo) e do modelo atual (Coluna Atual), bem como os valores realizados de entrada para

o mês de setembro. A tabela contendo os resultados para os 90 dias está demonstrada no Apêndice I. Para cada projeção foi calculado o erro relativo absoluto de projeção, ou seja, a diferença absoluta entre a projeção e o realizado dividida pelo realizado, como mostrado na equação (1):

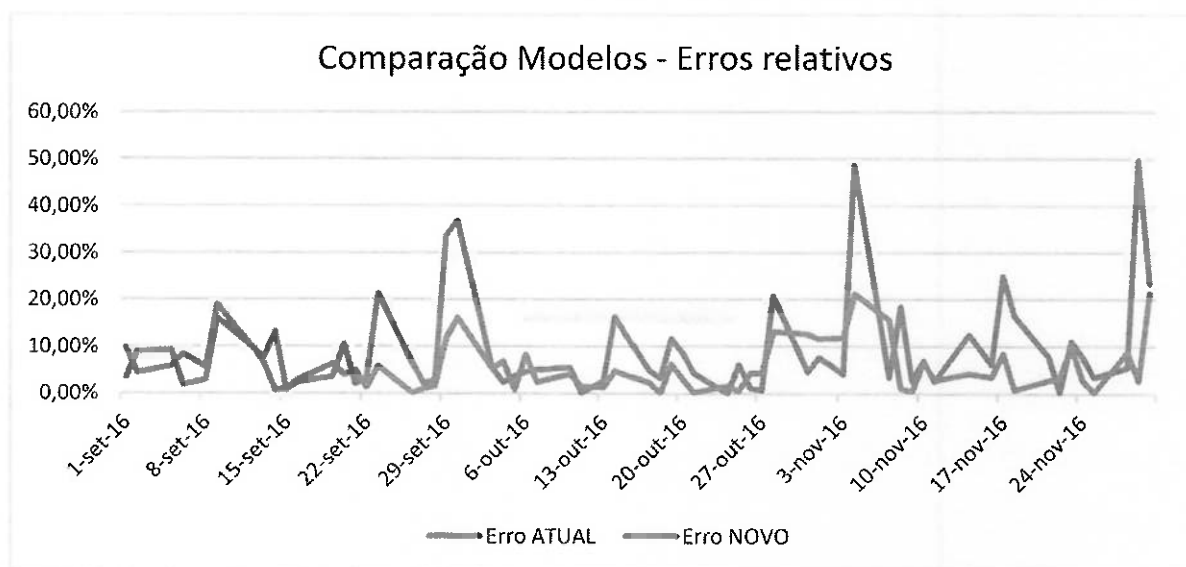
$$Erro = \frac{ABS(Projetado - Realizado)}{Realizado} \quad (1)$$

Tabela 14 - Resultado Projeção 90 dias (setembro)

Data	Entradas Realizadas	ATUAL	NOVO	Erro ATUAL	Erro NOVO
1-set-16	14.580.334	15.993.959	14.090.663	9,70%	3,36%
2-set-16	30.742.274	29.385.173	27.989.378	4,41%	8,95%
5-set-16	55.689.195	52.421.128	50.549.238	5,87%	9,23%
6-set-16	46.607.449	42.694.894	47.469.539	8,39%	1,85%
8-set-16	56.435.498	59.651.791	58.065.832	5,70%	2,89%
9-set-16	57.653.459	68.598.102	66.932.042	18,98%	16,09%
12-set-16	108.474.306	97.784.450	97.656.164	9,85%	9,97%
13-set-16	84.572.768	78.191.242	79.054.843	7,55%	6,52%
14-set-16	43.599.814	37.807.738	43.319.561	13,28%	0,64%
15-set-16	31.213.330	31.441.743	31.518.856	0,73%	0,98%
16-set-16	42.354.988	43.368.010	41.098.585	2,39%	2,97%
19-set-16	49.667.501	47.934.120	46.550.752	3,49%	6,28%
20-set-16	28.048.557	25.086.286	29.171.633	10,56%	4,00%
21-set-16	38.413.826	37.627.934	40.298.698	2,05%	4,91%
22-set-16	28.408.402	27.512.171	28.778.300	3,15%	1,30%
23-set-16	16.751.214	20.317.928	17.718.909	21,29%	5,78%
26-set-16	32.581.012	34.677.367	32.569.212	6,43%	0,04%
27-set-16	32.893.089	32.198.834	33.235.328	2,11%	1,04%
28-set-16	14.942.371	14.505.670	14.706.131	2,92%	1,58%
29-set-16	8.308.109	11.108.603	9.297.324	33,71%	11,91%
30-set-16	8.556.967	11.703.983	9.940.139	36,78%	16,16%
TOTAL	830.494.463	820.011.126	820.011.126	9,97%	5,55%

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 1 - Erros dos modelos 90 dias



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota-se na tabela acima que o modelo atual, que considera a média dos dias de semana, sem levar em conta o feriado e o comportamento de pagamento dos clientes antes e depois da data da fatura, tem maiores erros justamente nas datas próximas de feriados e datas próximas de quando o saldo de fatura é maior (dias 1, 10, 15, 25). O modelo novo ainda apresenta erros, mas pelo gráfico, observa-se que os maiores erros do modelo atual são corrigidos no modelo novo, uma vez que considerando o comportamento de pagamento e fazendo análise para feriados, foi possível minimizar os erros de projeção.

Além disso, uma parte dos erros observada vem do erro da projeção mensal do Banco. Isto é, tanto o modelo atual quanto o novo seguem a mesma projeção de entradas total do Banco, como descrito no **Sexto passo** da metodologia. Enquanto o realizado foi 830mm o projetado foi 820mm. No final do mês, a soma dos erros dos dois modelos será sempre igual (Erro total), porém ao longo do mês que observamos os ganhos do modelo novo. Por exemplo, se em um dia o realizado foi 10, o modelo atual projetou 4 e o novo 9, temos um erro de -6 no modelo atual e -1 no modelo novo. No dia seguinte, o realizado foi 15, o modelo atual projetou 20 e o modelo novo 17. O erro do segundo dia para o atual foi +5 e do novo +2. No somatório, o erro do modelo atual foi $-6+5 = 1$ e do novo foi $-1+2 = 1$. Sendo assim, justifica-se a análise dos erros médios diários para avaliar o ganho ou perda do modelo novo em relação ao atual.

Na média, apenas para o mês de setembro, verifica-se que o novo modelo gerou uma diminuição de 4,42% dos erros, de 9,97% para 5,55%. Foi calculado a média e o desvio padrão dos erros do modelo atual e novo para a projeção de 90 dias (setembro a novembro), como pode ser observado na tabela a seguir. Percebe-se que o modelo novo é mais preciso e menos volátil que o atual.

Tabela 15 - Média e desvio Projeção 90d

Projeção 90d	Erro ATUAL	Erro NOVO
Média	9,46%	5,52%
Desvio Padrão	10,68%	5,21%

Fonte: Elaborado pelo autor

Se considerarmos o erro em valor monetário, teríamos uma redução de 18 milhões de erro no mês de setembro.

Tabela 16 - Erros em valor monetário

Data	Entradas Realizadas	ATUAL	NOVO	Erro ATUAL (R\$)	Erro NOVO (R\$)	Diferença
1-set-16	14.580.334	15.993.959	14.090.663	-1.413.625	489.671	-923.954
2-set-16	30.742.274	29.385.173	27.989.378	1.357.101	2.752.896	1.395.795
5-set-16	55.689.195	52.421.128	50.549.238	3.268.066	5.139.957	1.871.890
6-set-16	46.607.449	42.694.894	47.469.539	3.912.555	-862.090	-3.050.465
8-set-16	56.435.498	59.651.791	58.065.832	-3.216.293	-1.630.334	-1.585.959
9-set-16	57.653.459	68.598.102	66.932.042	-10.944.643	-9.278.583	-1.666.061
12-set-16	108.474.306	97.784.450	97.656.164	10.689.857	10.818.142	128.285
13-set-16	84.572.768	78.191.242	79.054.843	6.381.527	5.517.925	-863.601
14-set-16	43.599.814	37.807.738	43.319.561	5.792.076	280.253	-5.511.823
15-set-16	31.213.330	31.441.743	31.518.856	-228.412	-305.526	77.114
16-set-16	42.354.988	43.368.010	41.098.585	-1.013.021	1.256.404	243.382
19-set-16	49.667.501	47.934.120	46.550.752	1.733.381	3.116.749	1.383.368
20-set-16	28.048.557	25.086.286	29.171.633	2.962.271	-1.123.076	-1.839.194
21-set-16	38.413.826	37.627.934	40.298.698	785.892	-1.884.872	1.098.979
22-set-16	28.408.402	27.512.171	28.778.300	896.231	-369.898	-526.333
23-set-16	16.751.214	20.317.928	17.718.909	-3.566.713	-967.695	-2.599.019
26-set-16	32.581.012	34.677.367	32.569.212	-2.096.355	11.801	-2.084.554
27-set-16	32.893.089	32.198.834	33.235.328	694.254	-342.240	-352.015
28-set-16	14.942.371	14.505.670	14.706.131	436.701	236.241	-200.461
29-set-16	8.308.109	11.108.603	9.297.324	-2.800.495	-989.215	-1.811.280
30-set-16	8.556.967	11.703.983	9.940.139	-3.147.016	-1.383.172	-1.763.844
TOTAL	830.494.463	820.011.126	820.011.126	10.483.337	10.483.337	-18.579.748

Fonte: Elaborado pelo autor

Na coluna “Diferença” da tabela acima, foi calculada a redução ou aumento do erro com o modelo novo. Quando a diferença é negativa, significa que o modelo novo diminui o erro em relação ao atual e vice-versa. Em 14 dias úteis do mês de setembro o modelo novo apresentou ganho, principalmente nos dias próximos ao feriado e nos dias de maior volume de vencimentos de faturas. O cálculo da diferença seguiu a equação (2) demonstrada a seguir:

$$\text{Diferença} = \text{ABS}(\text{Erro Atual}) - \text{ABS}(\text{Erro Novo}) \quad (2)$$

Essa redução de erro pode impactar o resultado do Banco, uma vez que as projeções de entradas são enviadas à Tesouraria, que decidirá que operações deve fazer com o dinheiro. Portanto, se o erro de projeção for menor, a Tesouraria poderá aplicar ou captar dinheiro de forma preditiva, com base nas projeções de entradas, com uma taxa maior para aplicação e menor para captação. Por exemplo, no dia 6 de setembro observa-se uma projeção de 47 milhões no modelo novo e 42 no atual. Assumindo saída de caixa igual a 0 neste dia, o tesoureiro poderia controlar o seu caixa considerando um saldo positivo no dia 6 de 42 ou 47 milhões, ou seja, poderia realizar uma operação com vencimento dia 6 para pagar 42 ou 47. Tendo em vista que a entrada realizada foi 46 milhões, caso o modelo atual tenha sido utilizado, o tesoureiro precisaria ir ao mercado para aplicar, no dia, mais 4 milhões, tendo um custo de oportunidade sobre esse valor que poderia ter sido utilizado em outros dias de fluxo negativo (saída maior que entrada). Se utilizasse o modelo novo, o tesoureiro precisaria captar no mercado, no dia, apenas mais 1 milhão, tendo um custo menor que teria com o modelo atual.

5.2. Backtesting

Para assegurar a qualidade do modelo e verificar o impacto que este pode trazer ao Banco, foi realizado um *backtesting* desde fevereiro de 2014 até agosto de 2016, onde observou-se o erro diário de projeção, tanto do modelo proposto quanto do modelo atualmente empregado no Banco.

Como mostrado na Projeção de 90 dias, o modelo novo se mostra melhor que o atual para os 3 meses analisados. Será verificado agora se esse comportamento se repete para dados do passado.

Como existem 649 dias úteis entre fevereiro de 2014 e agosto de 2016, a tabela completa com a análise dos erros diários ficaria muito extensa para este relatório. Sendo assim, para cada mês foi calculado o erro médio das projeções diárias do modelo atual e do modelo novo proposto.

Além disso, para fazer a análise do erro em valores monetários por mês foi considerado o erro absoluto diário a fim de observar o erro total das projeções e não o erro líquido do mês, que é igual para os modelos, como explicado no item anterior.

Tabela 17 - Backtesting dos Modelos

Mês	Erro ATUAL	Erro NOVO	Diferença	ABS(Erro ATUAL)	ABS(Erro NOVO)	Diferença
22014	8,8%	6,1%	-2,7%	39.686.845	28.043.458	(11.643.387)
32014	10,4%	10,2%	-0,1%	57.519.558	54.264.994	(3.254.564)
42014	9,2%	6,9%	-2,3%	49.583.544	37.224.436	(12.359.108)
52014	10,0%	7,4%	-2,7%	59.081.168	47.284.194	(11.796.974)
62014	12,4%	10,5%	-1,9%	62.297.015	69.858.225	7.561.210
72014	8,7%	7,3%	-1,4%	55.739.714	55.078.340	(661.374)
82014	10,1%	6,3%	-3,7%	54.920.976	34.588.218	(20.332.759)
92014	8,5%	5,5%	-3,0%	66.336.247	36.690.932	(29.645.316)
102014	8,9%	4,5%	-4,4%	45.974.650	31.662.383	(14.312.267)
112014	8,8%	5,7%	-3,1%	57.973.454	38.519.170	(19.454.284)
122014	8,7%	5,2%	-3,5%	75.964.609	37.430.137	(38.534.472)
12015	9,0%	4,9%	-4,1%	51.587.687	39.174.578	(12.413.109)
22015	9,7%	7,1%	-2,7%	64.988.910	50.527.846	(14.461.065)
32015	11,5%	6,7%	-4,9%	70.831.764	44.362.712	(26.469.052)
42015	10,9%	9,5%	-1,4%	74.822.541	64.877.351	(9.945.190)
52015	6,2%	3,7%	-2,6%	48.354.462	27.845.015	(20.509.447)
62015	5,2%	5,0%	-0,2%	36.432.556	43.830.520	7.397.964
72015	7,9%	6,7%	-1,1%	55.726.848	46.421.355	(9.305.494)
82015	10,4%	5,5%	-4,9%	61.505.488	38.451.885	(23.053.603)
92015	15,6%	8,9%	-6,7%	104.500.973	56.590.937	(47.910.036)
102015	12,4%	9,0%	-3,4%	110.954.700	65.753.853	(45.200.847)
112015	5,4%	7,8%	2,4%	39.734.440	64.481.770	24.747.331
122015	15,5%	7,2%	-8,3%	127.552.403	65.170.665	(62.381.738)
12016	14,4%	7,9%	-6,5%	86.142.169	56.806.179	(29.335.990)
22016	8,6%	5,4%	-3,3%	72.222.193	45.528.381	(26.693.812)
32016	9,3%	4,8%	-4,5%	60.641.148	34.583.058	(26.058.090)
42016	7,9%	4,2%	-3,7%	40.762.942	27.772.883	(12.990.059)
52016	18,6%	5,2%	-13,4%	99.697.960	40.276.575	(59.421.385)
62016	8,1%	5,0%	-3,1%	48.518.785	28.873.575	(19.645.210)
72016	6,7%	3,8%	-2,9%	37.231.254	23.603.402	(13.627.853)
82016	13,5%	6,8%	-6,7%	64.450.095	49.613.637	(14.836.458)
Total	10,0%	6,5%	-3,6%	1.981.737.102	1.385.190.665	(596.546.436)

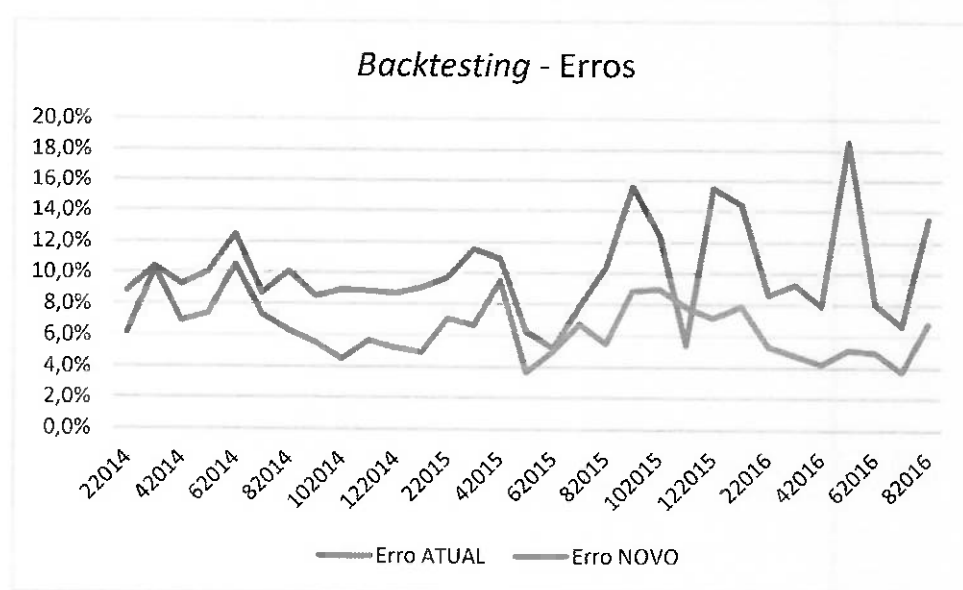
Fonte: Elaborado pelo autor

Nota-se na tabela acima que o modelo novo de projeção gera em média uma redução de 3,6% do erro por mês e um total de 596 milhões de reais nesse período. Foi observado aumento do erro, em valores monetários, para somente 3 meses dos 31 analisados desde fevereiro de 2014 (62104, 62015, 112015). Percebe-se que dois desses casos são do mês de junho, onde

possivelmente deve ter existido algum evento que impactou o modelo. Como os valores não foram relevantes, nenhuma análise mais profunda foi realizada para esses meses.

Ademais, é possível notar que o novo modelo raramente ultrapassa 10% de erro. Esse valor poderia ser um bom indicador para o Banco como sendo um limite de erro aceitável. Isto é, caso o modelo comece a ter um erro médio maior que 10% por mês é sinal que alguma coisa está acontecendo na projeção das entradas. Esse limite seria um gatilho para análises mais profundas sobre o modelo com o intuito de verificar o que pode ter ocorrido para gerar esse erro maior que o aceitável.

Gráfico 2 - Erros dos modelos no Backtesting



Fonte: Elaborado pelo autor

No gráfico é possível visualizar que o comportamento dos erros obtidos na Projeção de 90 dias é muito parecido com o comportamento do backtesting, mostrando que o modelo é estável e está bem calibrado, sendo, portanto, uma boa alternativa de projeção para esse banco.

6. Conclusão

O trabalho apresentado foi uma metodologia genérica de projeção de recebimentos aplicada a um banco fictício, mas que poderia ser aplicada a diversas indústrias que trabalham com este tipo de cobrança por fatura. Podemos citar empresas de serviço de telecomunicações (internet, tv, telefone, celular, etc.), serviços de água, luz, gás, e bancos em geral que possuem cartões de crédito como um produto para o cliente.

Vale ressaltar que para a implementação deste modelo é necessária uma base robusta e consistente de dados e análises das nuances do tipo de serviço/cliente que será modelado.

Observa-se que este tipo de projeção, considerando o comportamento de pagamento dos clientes com relação ao dia de vencimento da fatura se mostra adequado para realizar projeções de recebimentos e que, quanto melhor é a projeção maior será a assertividade da empresa para realizar o controle do fluxo de caixa de forma otimizada, diminuindo riscos e aumentando a rentabilidade.

Nos resultados gerados pelo modelo, nota-se que o ganho que a empresa pode ter com esse tipo de abordagem para projetar os recebimentos é muito grande e que é possível ter um controle ainda maior do fluxo de caixa, onde podem ser definidos limites de erros de projeção para acionamento de gatilhos. Além disso, a empresa consegue atuar de forma mais estratégica para definir quando captar ou aplicar os recursos financeiros.

6.1. Trabalhos Futuros

A metodologia apresentada levou em consideração o comportamento dos clientes em diferentes dias de semana e se esses dias eram feriados. Devido à insuficiência de dados, não foi feita uma análise considerando cada mês de forma separada. Para trabalhos posteriores, e com uma disponibilidade maior de dados, vale realizar este tipo de segregação e avaliar o ganho que pode trazer ao modelo.

Além disso, o cálculo dos percentuais (probabilidades) de pagamento para cada dia em relação ao vencimento da fatura foi feito por média simples dos saldos. Diversas formas de

regressão ou médias podem ser aplicadas para se chegar nesses percentuais, que são as probabilidades de o cliente pagar antes, depois ou no dia de vencimento da fatura, e avaliar qual ou quais métodos são os mais eficazes para a empresa a ser estudada.

7. Referências Bibliográficas

AFP® Annual Conference. **Improving the Accuracy of Cash Flow Forecasting**. Washington, D.C: November 2-5, 2014.

ALBINO, Marcelo Rodrigues Albino. **O uso do fluxo de caixa como ferramenta estratégica nas micro e pequenas empresas**. Florianópolis, 2003.

ANBIMA, Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. **Feriados Bancários**. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.anbima.com.br/feriados/feriados.asp> . Acesso em: 23 abr. 2017.

BACEN, BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução 4.090**. Brasília, 2012.

DALBELLO, Liliane. **A relevância do uso do fluxo de caixa como ferramenta de gestão financeira para avaliação de liquidez e capacidade de financiamento de empresas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 1999.

FREZATTI, Fábio. **Gestão do Fluxo de Caixa Diário**. São Paulo, 1997.

GOMES, Maria José Oliveira. **A importância do fluxo de caixa para a organização financeira da empresa X**. Graduação em ciências contábeis. Salvador, 2008.

JÓNSSON, Erlendur Ingi Jónsson. **A model for Cash Management: An aquaculture case study**. Faculty of Science and Technology. Stavanger, 2014.

KASSAI, Silvia. **As empresas de pequeno porte e a contabilidade**. Caderno de Estudos da FIPECAFI, São Paulo, v.9, n.15, jan/jun. 1997.

MACARIO, Rodolfo Augusto Horácio. **A importância da gestão do fluxo de caixa no controle da inadimplência**. UFRGS. Porto Alegre, 2009.

PITKÄNEN, Annika. **Cash Flow Forecasting - Proposal for New Long-Term Cash Flow Forecast in the Case Company**. Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. Helsinki, 2016.

Presidência da República - Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei das duplicatas**. Brasília, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5474.htm . Acesso em 10 nov. 2017.

SÁ, Carlos Alexandre. **Liquidez e Fluxo de Caixa: Um estudo teórico sobre alguns elementos que atuam no processo de formação do caixa e na determinação do nível de liquidez de empresas privadas não financeiras**. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro: FGV, 2004.

SEBRAE-ES, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Espírito Santo. **Factoring**. Vitória, 2017. Disponível em: http://vix.sebraees.com.br/es/manualempresario/pag_imp_man_emp.asp?cod_assunto=238&ds_a ssunto=Factoring&cod_grupo=14 . Acesso em: 20 nov. 2017.

SILVA, Edson Fernandes. **Apostila Administração Financeira**. Pontifícia Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2002.

TSAL, Yi-chuan. **A Statistical Approach to Improve Cash Flow Forecasting Accuracy**. PennState, 2015.

ZDANOWICZ, José Eduardo. **Fluxo de caixa: uma decisão de planejamento e controle financeiros**. 7. ed., Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

8. Apêndices

8.1. Apêndice I

Tabela 18 - Projeção 90 dias

Data	Entradas Realizadas	ATUAL	NOVO	Erro ATUAL	Erro NOVO	Erro ATUAL (R\$)	Erro NOVO (R\$)	Diferença
1-set-16	14.580.334	15.993.959	14.090.663	9,70%	3,36%	-1.413.625	489.671	-923.954
2-set-16	30.742.274	29.385.173	27.989.378	4,41%	8,95%	1.357.101	2.752.896	1.395.795
5-set-16	55.689.195	52.421.128	50.549.238	5,87%	9,23%	3.268.066	5.139.957	1.871.890
6-set-16	46.607.449	42.694.894	47.469.539	8,39%	1,85%	3.912.555	-862.090	-3.050.465
8-set-16	56.435.498	59.651.791	58.065.832	5,70%	2,89%	-3.216.293	-1.630.334	-1.585.959
9-set-16	57.653.459	68.598.102	66.932.042	18,98%	16,09%	-10.944.643	-9.278.583	-1.666.061
12-set-16	108.474.306	97.784.450	97.656.164	9,85%	9,97%	10.689.857	10.818.142	128.285
13-set-16	84.572.768	78.191.242	79.054.843	7,55%	6,52%	6.381.527	5.517.925	-863.601
14-set-16	43.599.814	37.807.738	43.319.561	13,28%	0,64%	5.792.076	280.253	-5.511.823
15-set-16	31.213.330	31.441.743	31.518.856	0,73%	0,98%	-228.412	-305.526	77.114
16-set-16	42.354.988	43.368.010	41.098.585	2,39%	2,97%	-1.013.021	1.256.404	243.382
19-set-16	49.667.501	47.934.120	46.550.752	3,49%	6,28%	1.733.381	3.116.749	1.383.368
20-set-16	28.048.557	25.086.286	29.171.633	10,56%	4,00%	2.962.271	-1.123.076	-1.839.194
21-set-16	38.413.826	37.627.934	40.298.698	2,05%	4,91%	785.892	-1.884.872	1.098.979
22-set-16	28.408.402	27.512.171	28.778.300	3,15%	1,30%	896.231	-369.898	-526.333
23-set-16	16.751.214	20.317.928	17.718.909	21,29%	5,78%	-3.566.713	-967.695	-2.599.019
26-set-16	32.581.012	34.677.367	32.569.212	6,43%	0,04%	-2.096.355	11.801	-2.084.554
27-set-16	32.893.089	32.198.834	33.235.328	2,11%	1,04%	694.254	-342.240	-352.015
28-set-16	14.942.371	14.505.670	14.706.131	2,92%	1,58%	436.701	236.241	-200.461
29-set-16	8.308.109	11.108.603	9.297.324	33,71%	11,91%	-2.800.495	-989.215	-1.811.280
30-set-16	8.556.967	11.703.983	9.940.139	36,78%	16,16%	-3.147.016	-1.383.172	-1.763.844
3-out-16	35.126.311	33.194.628	37.004.498	5,50%	5,35%	1.931.683	-1.878.187	-53.496
4-out-16	33.881.421	33.072.394	36.219.829	2,39%	6,90%	809.027	-2.338.407	1.529.380
5-out-16	25.420.257	26.373.632	25.227.658	3,75%	0,76%	-953.375	192.599	-760.776
6-out-16	38.914.549	40.698.705	42.149.959	4,58%	8,31%	-1.784.156	-3.235.410	1.451.254
7-out-16	39.150.557	37.169.519	38.186.723	5,06%	2,46%	1.981.038	963.834	-1.017.204
10-out-16	94.934.464	89.712.557	91.025.345	5,50%	4,12%	5.221.907	3.909.119	-1.312.788
11-out-16	92.347.200	92.410.251	90.946.507	0,07%	1,52%	-63.051	1.400.692	1.337.641
13-out-16	90.751.254	88.378.372	91.902.714	2,61%	1,27%	2.372.882	-1.151.460	-1.221.422

14-out-16	44.437.420	51.656.747	46.571.867	16,25%	4,80%	-7.219.327	-2.134.447	-5.084.880
17-out-16	68.731.937	65.341.847	67.152.488	4,93%	2,30%	3.390.091	1.579.449	-1.810.642
18-out-16	44.482.648	45.922.613	44.505.927	3,24%	0,05%	-1.439.965	-23.280	-1.416.686
19-out-16	23.301.298	26.023.529	24.749.343	11,68%	6,21%	-2.722.231	-1.448.045	-1.274.186
20-out-16	20.110.826	21.843.850	19.494.509	8,62%	3,06%	-1.733.023	616.317	-1.116.706
21-out-16	38.282.371	39.935.439	38.340.228	4,32%	0,15%	-1.653.068	-57.856	-1.595.211
24-out-16	45.544.967	45.525.958	46.259.700	0,04%	1,57%	19.009	-714.733	695.724
25-out-16	20.973.671	22.255.004	20.873.624	6,11%	0,48%	-1.281.333	100.047	-1.181.286
26-out-16	31.810.937	31.479.623	30.413.804	1,04%	4,39%	331.314	1.397.133	1.065.819
27-out-16	20.022.755	20.155.028	19.173.822	0,66%	4,24%	-132.273	848.933	716.661
28-out-16	10.240.403	12.369.702	11.587.237	20,79%	13,15%	-2.129.300	-1.346.834	-782.465
31-out-16	21.319.171	22.297.151	24.030.765	4,59%	12,72%	-977.980	-2.711.594	1.733.614
1-nov-16	15.835.167	14.616.636	17.691.107	7,70%	11,72%	1.218.531	-1.855.939	637.408
3-nov-16	42.054.569	43.799.756	47.051.311	4,15%	11,88%	-1.745.188	-4.996.743	3.251.555
4-nov-16	25.449.294	37.834.954	30.854.138	48,67%	21,24%	-12.385.660	-5.404.843	-6.980.816
7-nov-16	59.508.836	61.572.020	68.845.985	3,47%	15,69%	-2.063.184	-9.337.149	7.273.965
8-nov-16	48.612.266	57.590.009	49.106.792	18,47%	1,02%	-8.977.743	-494.526	-8.483.217
9-nov-16	56.433.121	57.925.642	56.169.525	2,64%	0,47%	-1.492.522	263.596	-1.228.926
10-nov-16	54.089.775	50.302.244	50.446.081	7,00%	6,74%	3.787.531	3.643.694	-143.836
11-nov-16	71.573.586	69.740.644	69.532.067	2,56%	2,85%	1.832.942	2.041.519	208.577
14-nov-16	102.334.757	89.483.569	97.974.750	12,56%	4,26%	12.851.188	4.360.008	-8.491.181
16-nov-16	69.910.376	74.267.287	72.359.101	6,23%	3,50%	-4.356.911	-2.448.725	-1.908.186
17-nov-16	43.350.754	54.172.351	47.020.481	24,96%	8,47%	-10.821.598	-3.669.727	-7.151.870
18-nov-16	31.258.225	26.095.558	31.496.276	16,52%	0,76%	5.162.668	-238.051	-4.924.617
21-nov-16	44.591.341	41.036.773	45.861.706	7,97%	2,85%	3.554.568	-1.270.366	-2.284.202
22-nov-16	46.098.999	46.219.810	44.563.789	0,26%	3,33%	-120.810	1.535.210	1.414.400
23-nov-16	23.005.574	25.573.790	25.306.455	11,16%	10,00%	-2.568.215	-2.300.880	-267.335
24-nov-16	18.328.642	19.757.121	18.855.123	7,79%	2,87%	-1.428.479	-526.481	-901.998
25-nov-16	16.367.675	16.932.272	16.396.808	3,45%	0,18%	-564.597	-29.133	-535.464
28-nov-16	51.703.097	48.842.616	47.157.891	5,53%	8,79%	2.860.481	4.545.206	1.684.725
29-nov-16	12.196.293	18.261.406	12.529.387	49,73%	2,73%	-6.065.113	-333.093	-5.732.020
30-nov-16	10.059.182	12.417.851	12.205.124	23,45%	21,33%	-2.358.669	-2.145.942	-212.727

Fonte: Elaborado pelo autor.