



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Jean Marcos Ceolla

Avaliação de Empresas do Setor Industrial com a Utilização do Modelo de Monte Carlo

Florianópolis (SC)

2021

Jean Marcos Ceolla

Avaliação de Empresas do Setor Industrial com a Utilização do Modelo de Monte Carlo

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação e
Administração da Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do título de Mestre em
Administração

Orientador: Prof. Marcus Vinicius Andrade De Lima, Dr.

Florianópolis (SC)

2021

Ficha de identificação da obra

Ceolla, Jean Marcos
Avaliação de Empresas do Setor Industrial com a
Utilização do Modelo de Monte Carlo / Jean Marcos Ceolla ;
orientador, Marcus Vinicius Andrade de Lima, 2021.
160 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós-Graduação em
Administração, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Administração. 2. Avaliação de Empresas. 3. Monte
Carlo. 4. Valuation. I. Lima, Marcus Vinicius Andrade de.
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Administração. III. Título.

Jean Marcos Ceolla

Avaliação de Empresas do Setor Industrial com a Utilização do Modelo de Monte Carlo

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Marcus Vinicius Andrade De Lima, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA

Prof. Thiago Coelho Soares, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul
Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA

Prof. Leonardo Flach, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Programa de Pós-Graduação em Contabilidade – PPGC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Administração.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Marcus Vinicius Andrade De Lima, Dr.
Orientador

Florianópolis (SC), 2021.

Este trabalho é dedicado à minha esposa e aos meus filhos, que são meu porto seguro e minha razão de existir.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela vida e por todas as bênçãos que me concedeu ao longo dos anos, em especial as pessoas que conheci e que foram parceiras de caminhada.

Agradeço imensamente à minha amada esposa Emília, por todo o carinho, dedicação, paciência, parceria e ajuda. Aos meus filhos amados Liana e Luca que, com sua inocência, olhar brilhante e felicidade, iluminam cada um dos meus dias, sendo luz no caminho. Vocês são o meu porto seguro e a minha força!

Aos meus pais, por todo o cuidado que tiveram, buscando indicar o caminho certo a seguir e dando suporte ao longo do meu crescimento. Da mesma forma, agradeço aos meus sogros, que nos ajudaram a chegar até aqui.

Ao meu irmão e à minha cunhada, que são mais que amigos e ao pequeno Antonio, que já é luz em nossas vidas!

Ao Théo e ao Enzo, afilhados queridos que possuem um lugar super especial em meu coração.

Também agradeço a todos os amigos que a vida permitiu ter! Agradeço cada abraço, cada sorriso e cada alegria compartilhada. Amigos tornam a vida leve e são o que de mais belo podemos acumular em nossa existência.

Agradeço também ao professor Marcus Vinicius, que orientou o presente trabalho, dando as contribuições necessárias para que este pudesse estar agora sendo concluído.

Por fim, agradeço a todos que, de forma direta ou indireta, ajudaram na concretização desta dissertação, ainda que não tenham aqui sido nominados. Toda a vossa ajuda foi fundamental!

RESUMO

Avaliar ativos é uma tarefa de grande relevância e de elevada complexidade na área de finanças, notadamente em ambientes de maior incerteza, quando as premissas a serem utilizadas não são facilmente determinadas em uma avaliação determinística. O presente trabalho objetiva aplicar a Simulação de Monte Carlo na avaliação de empresas do setor industrial para as rubricas da estrutura de gastos com maior grau de incerteza. Em um primeiro momento são definidas, com base em dados secundários provenientes da Pesquisa Industrial Anual, realizada pelo IBGE, quais as rubricas possuem um maior grau de aleatoriedade. Esta determinação foi realizada com base nos coeficientes de variação obtidos para as diversas rubricas apresentadas, com posterior tratamento dos dados e cálculo do coeficiente de correlação de Pearson para identificação das variáveis que possuíam maior dependência frente à Receita Operacional Bruta (ROB). Esta proposta foi empregada em um caso real de uma empresa do setor têxtil, onde foram validados os ganhos auferidos com a utilização do modelo, que foi capaz de captar de forma muito mais representativa as incertezas e riscos inerentes à situação da empresa analisada, demonstrando que modelos probabilísticos se mostram mais adequados que os determinísticos para avaliações em cenários de incerteza.

Palavras-chave: Avaliação. Monte Carlo. Indústria. Incerteza. Risco. *Valuation*.

ABSTRACT

Assessing assets is a highly relevant and complex task in finance, especially in the presence of uncertainty, when the assumptions to be used are not easily determined in a deterministic assessment. This study aims to apply the Monte Carlo Simulation in the evaluation of industrial companies for the expenditure structure items with a great degree of uncertainty. First, based on secondary data from the Annual Industrial Survey, carried out by IBGE, which counts have a greater degree of randomness. This determination was made based on the coefficients of variation obtained for the various items presented, with subsequent data processing and calculation of the Pearson correlation coefficient to identify the variables that had greater dependence on gross operation revenues (GOR). This proposal was used in a real case of a company in the textile sector, where the gains obtained with the use of the model were validated, which was able to capture in a much more representative way the uncertainties and risks inherent to the situation of the analyzed company, demonstrating that probabilistic models are more suitable than deterministic ones for evaluations in uncertainty scenarios.

Keywords: Evaluation. Monte Carlo. Industry. Uncertainty. Risk. Valuation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologia da Pesquisa	51
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Receita operacional bruta, Receita bruta de vendas de produtos industriais, Receita bruta de revenda de mercadorias e Deduções)	65
Gráfico 2 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (CPV + CMV, Custo dos produtos vendidos, Consumo de matérias primas, materiais auxiliares e componentes e Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis)	66
Gráfico 3 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas, Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção, Custo das mercadorias vendidas e Pessoal)	67
Gráfico 4 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Despesas comerciais, Despesas administrativas, Aluguéis e arrendamentos e Água e esgoto)	68
Gráfico 5 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Despesas tributárias, Outras receitas operacionais, Demais custos e despesas operacionais e Receitas financeiras).....	69
Gráfico 6 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Despesas com arrendamento mercantil, Depreciação, Receitas não operacionais e Despesas não operacionais).....	70
Gráfico 7 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Receita operacional bruta, Receita bruta de vendas de produtos industriais, Receita bruta de revenda de mercadorias e Deduções).....	73
Gráfico 8 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (CPV + CMV, Custo dos produtos vendidos, Consumo de matérias primas, materiais auxiliares e componentes e Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis)	74
Gráfico 9 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas, Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção, Custo das mercadorias vendidas e Pessoal)	75
Gráfico 10 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Despesas comerciais, Despesas administrativas, Aluguéis e arrendamentos e Água e esgoto)	76
Gráfico 11 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Despesas tributárias, Outras receitas operacionais, Demais custos e despesas operacionais e Receitas financeiras)	77
Gráfico 12 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Despesas com arrendamento mercantil, Depreciação, Receitas não operacionais e Despesas não operacionais).....	78
Gráfico 13 – Histograma dos Resultados e Distribuição Acumulada	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise dos artigos selecionados para leitura completa	55
Tabela 2 – Layout das Tabelas	57
Tabela 3 – Caracteres Especiais Constantes das Tabelas	58
Tabela 4 – Elaboração da DRE.....	59
Tabela 5 – Layout das Tabelas Após Cálculo do Coeficiente de Variação.....	61
Tabela 6 – Matriz de Correlação Frente à Receita Operacional Bruta	63
Tabela 7 – Teste de Shapiro-Wilk	71
Tabela 8 – Teste de Shapiro-Wilk nas Séries Após o Tratamento dos Dados	78
Tabela 9 – Teste de Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) nas séries após o tratamento dos dados	80
Tabela 10 – Cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson e do Nível de Significância Após o Tratamento dos Dados	82
Tabela 11 – Representatividade Histórica dos Desembolsos com Pessoal Frente à ROB	94
Tabela 12 – Representatividade Histórica das Outras Receitas Operacionais Frente à ROB ..	94
Tabela 13 – Projeção de Fluxo de Caixa para Cada um dos Períodos Projetados	96
Tabela 14 – Análise Horizontal do Comportamento da ROB	98
Tabela 15 – Projeção dos Gastos com Pessoal na Análise Probabilística	98
Tabela 16 – Variação projetada para a rubrica Outras Receitas Operacionais na Análise Probabilística	99
Tabela 17 – Análise Descritiva da Projeção Probabilística	100
Tabela 18 – Percentis Obtidos com a Simulação Realizada.....	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPAD	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração
CMV	Custo das Mercadorias Vendidas
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CPV	Custo dos Produtos Vendidos
DFC	Demonstração do fluxo de caixa
DRE	Demonstração de resultados do exercício
EBITDA	<i>Earnings Before Interest, Tax, Depreciation and Amortization</i>
EVA®	<i>Economic Value Added</i>
FCD	Fluxo de Caixa Descontado
FCFE	<i>Free Cash Flow to Equity</i>
FCFF	<i>Free Cash Flow to Firm</i>
FCL	Fluxo de caixa líquido
IBEPES	Instituto Brasileiro de Estudos e Pesquisas Sociais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NOPAT	<i>Net Operating Profit After Tax</i>
P/L	Preço/Lucro
PIA	Pesquisa Industrial Anual
ROB	Receita Operacional Bruta
ROCE	<i>Return On Capital Employed</i>
ROE	<i>Return on Equity</i>
ROL	Receita Operacional Líquida
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SMC	Simulação de Monte Carlo
SPELL	<i>Scientific Periodicals Electronic Library</i>
VAR	<i>Value at Risk</i>
VPL	Valor presente líquido
WACC	<i>Weight Average Cost of Capital</i>

SUMÁRIO

1	Introdução	15
1.1	Problema de pesquisa	16
1.2	Objetivos.....	17
1.2.1	Objetivo Geral.....	17
1.2.2	Objetivos Específicos	18
1.3	Justificativa	18
1.4	Estrutura da pesquisa	20
2	Avaliação de empresas	21
2.1	Métodos patrimoniais e critérios de mensuração de ativos	23
2.2	Métodos de Avaliação Econômica de Empresas	25
2.2.1	Criação de Valor	26
2.2.2	Avaliação Relativa (Múltiplos de Mercado).....	28
2.2.2.1	<i>Índice preço/lucro (P/L)</i>	<i>31</i>
2.2.2.2	<i>Índice preço/valor contábil (PBV ou PVC)</i>	<i>32</i>
2.2.3	Transações Comparáveis	33
2.2.4	Opções Reais.....	33
2.3	Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado	37
2.3.1	Estimativas do Valor da Perpetuidade (Valor de Horizonte de Tempo).....	42
2.3.2	Custo do Capital	43
2.3.2.1	<i>Custo do Capital de Terceiros</i>	<i>44</i>
2.3.2.2	<i>Custo do Capital Próprio</i>	<i>45</i>
2.3.3	Análise de Sensibilidade e de Cenários	46
2.3.4	O Modelo de Monte Carlo	47
2.4	Análise Vertical e Horizontal	50
3	Metodologia	51

3.1	Metodologia utilizada	51
3.2	Enquadramento metodológico	52
3.2.1	Identificação e Contextualização do Tema de Pesquisa na Literatura.....	53
3.2.2	Coleta e tabulação dos dados secundários utilizados na pesquisa	56
3.2.3	Análise de Dados	60
4	Avaliação dos resultados coletados através da pesquisa	83
4.1	Receita bruta de vendas de produtos industriais e receita bruta de revenda de mercadorias.....	83
4.2	Deduções.....	83
4.3	CPV + CMV	84
4.4	Pessoal	85
4.5	Despesas Comerciais	86
4.6	Despesas Administrativas	86
4.7	Despesas Tributárias	87
4.8	Outras receitas operacionais	87
4.9	Demais custos e despesas operacionais	87
4.10	Receitas financeiras	88
4.11	Despesas com arrendamento mercantil	89
4.12	Depreciação	89
4.13	Receitas não-operacionais	90
4.14	Despesas não-operacionais	91
4.15	Modelo Proposto.....	91
5	Aplicação do Modelo em um Caso Prático a Título Exemplificativo	93
5.1	Projeção Realizada Através da Análise Determinística.....	93
5.2	Utilização do Modelo utilizando a Simulação de monte Carlo na Forma Apresentada nos Capítulos Anteriores	97
5.3	Vantagens Auferidas com a Análise Probabilística Frente à Análise Determinística.....	102

6	Conclusão	103
	REFERÊNCIAS.....	105
	APÊNDICE A – Cálculo dos Coeficientes de Variação por Setor	15
	APÊNDICE B – Teste de Shapiro-Wilk	35
	APÊNDICE C – Testes de Shapiro-Wilk das Séries Logarítmicas.....	42
	APÊNDICE D – Testes de Lilliefors das Séries Logarítmicas.....	49
	APÊNDICE E – Cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson e Testes de Significância	56
	APÊNDICE F – Balanços Patrimoniais Utilizados como Base para as Projeções.....	63
	APÊNDICE G – Demonstrações do Resultado do Exercício Utilizados como Base para as Projeções	64

1 INTRODUÇÃO

A avaliação faz parte do cotidiano humano: as mais diversas atividades possuem processos de avaliação, sejam eles formais ou não. Na área de finanças, isto não se mostra diferente, sendo um importante campo do conhecimento a avaliação de empresas, também conhecido como *valuation*.

Os mais diversos *stakeholders* estão constantemente avaliando as empresas com as quais se relacionam para tomar as suas decisões, tais como fornecedores, clientes e funcionários. No caso dos acionistas, investidores e administradores, isto se mostra ainda mais relevante, dado que a eles competem as mais diversas decisões inerentes à atividade empresarial, tais como a realização ou não de investimentos, o momento em que estes serão realizados, bem como as fontes de financiamento que seriam adotadas para este fim.

Considerando a busca pela maximização dos resultados por parte dos acionistas e investidores, uma correta precificação do valor de uma empresa é fundamental para permitir que a decisão a ser tomada se mostre a mais adequada, o que exige um processo de avaliação representativo que seja capaz de permitir a geração de valor que determinado projeto pode trazer frente à atual realidade.

Este processo possui uma elevada complexidade e exige metodologias adequadas para que o resultado auferido seja representativo da realidade que se apresenta. Se o modelo ou as premissas utilizadas não se mostrarem adequadas, a decisão tomada com base nestas dificilmente o será. Esta complexidade fica evidenciada na necessidade de abordagem das mais diversas variáveis que envolvem a empresa: desde uma análise dos dados retrospectivos, dados de mercado e setoriais, bem como as expectativas futuras para o negócio e a capacidade da empresa de realizar os investimentos necessários com fontes adequadas de financiamento.

Este processo de avaliação é bastante utilizado nos processos de negociação de participações acionárias, bem como na abertura de capital de empresas, uma vez que estas passam por um processo de avaliação por parte dos mais diversos *players* de mercado que buscam determinar o seu “valor justo” para assim tomarem as suas decisões, situação bastante comum no mercado primário e secundário de ações e outros títulos.

Dada a complexidade existente neste processo de avaliação, é natural que existam modelos diversos para realizar esta tarefa, destacando-se alguns grupos: modelos de avaliação patrimoniais, modelos relativos, opções reais e fluxo de caixa descontado, cada um com suas virtudes e limitações.

A indústria nacional é responsável, segundo dados da Confederação Nacional da Indústria – CNI, por 2,1% da produção industrial mundial, sendo o décimo maior produtor industrial mundial. No país, representa, segundo dados da mesma publicação, 20,4% do Produto Interno Bruto Nacional (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2021; INDÚSTRIA, 2021). Dados do IBGE, através da publicação Contas Nacionais Trimestrais, demonstram que, no primeiro trimestre de 2021, a indústria total alcançou, em valores correntes, o montante de R\$ 348.622 milhões, frente a um PIB total da ordem de R\$ 2.048.023 milhões, representando 17,02% do PIB do período. Caso sejam desconsiderados, do valor do PIB, os valores a título de impostos, a indústria passa a representar 19,88% do PIB total. Independentemente da base utilizada, é possível verificar a grande representatividade da indústria nacional tanto para o país e até mesmo no cenário externo (IBGE, 2021).

Desta forma, assim como os demais setores econômicos, o setor industrial também demanda modelos de avaliação robustos para possibilitar uma adequada tomada de decisão. Como neste segmento costumam ser necessários elevados investimentos em capital fixo, a busca por uma estrutura de capitais adequada se mostra fundamental. Isto porque a empresa só terá acesso a fontes de capital adequadas se os investidores identificarem que a empresa possui um valor capaz de fazer frente aos investimentos aportados no presente, remunerando adequadamente o seu capital.

Esta condição é natural, uma vez que os investidores apenas aportarão seus recursos em determinada empresa caso a sua avaliação indique que a empresa será capaz de gerar mais resultados que o seu custo de oportunidade, ratificando assim a importância de que o processo de avaliação deve ser representativo e capaz de atender às necessidades do tomador de decisão.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como já indicado anteriormente, existe uma grande gama de modelos de avaliação, cada uma com as suas virtudes e deficiências, o que se mostra natural, dadas as limitações intrínsecas a qualquer modelo desenvolvido, visto que existem variáveis que acabam não sendo controladas, monitoradas ou previstas no momento da análise.

Entre os modelos mais comuns, identificam-se alguns bastante simples, que consideram apenas o valor patrimonial dos ativos da empresa e a sua estrutura de financiamento, que acabam não se mostrando representativos por desconsiderarem a capacidade da empresa de gerar valor a partir destes. Também existem alguns modelos baseados em dados relativos, que buscam comparar algumas variáveis da empresa com dados de outras

empresas do setor ou do mercado, de modo que desconsideram as características intrínsecas a determinada empresa. Existem também alguns modelos mais elaborados que, na sua maioria, consideram o fluxo de caixa descontado como base para a realização das projeções. Estes se mostram mais robustos, visto que ponderam os ativos da empresa, sua estrutura de financiamento e a capacidade de gerar resultados ao longo do processo de projeção dos fluxos de caixa futuros, dado que estes são função dos balanços e demonstrativos de resultados projetados.

Como a maioria dos modelos são determinísticos, onde o analista indica quais os valores previstos para as variáveis e obtendo um único resultado com base nos *inputs* realizados, observam-se sérias limitações nos resultados gerados, visto que podem ser desconsideradas potenciais variações que podem ocorrer, seja por erro de projeção, alteração das variáveis previstas, ou até mesmo a não previsão de determinadas situações quando do estabelecimento das variáveis. Mesmo a realização de testes de estresse de algumas variáveis (análise de sensibilidade ou de cenários), o que já se mostra uma evolução ao modelo original, se mostra pouco representativa, visto que, da mesma forma que na projeção original, acabam considerando apenas um novo cenário previsto, de forma determinística.

No setor industrial, que precisa alcançar fontes de capital adequadas para fazer frente aos ativos, muitas vezes imobilizados em valores representativos, esta situação acaba se mostrando bastante importante, dado que, muitas vezes, não é possível indicar de forma direta, com grau razoável de certeza, o comportamento esperado para algumas das variáveis a serem projetadas.

Neste contexto é que surge o questionamento que é o cerne do presente trabalho: **como podemos avaliar as empresas do setor industrial ponderando as variáveis que possuem um maior grau de incerteza através da utilização da Simulação de Monte Carlo?**

1.2 OBJETIVOS

Nas seções abaixo estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos desta dissertação.

1.2.1 Objetivo Geral

Aplicar a Simulação de Monte Carlo na avaliação de empresas do setor industrial para as rubricas da estrutura de gastos com maior grau de incerteza.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar quais rubricas da estrutura de gastos dessas atividades possuem maior grau de incerteza;
2. Determinar quais rubricas da estrutura de gastos do setor industrial serão definidas de forma estocástica incorporando a Simulação Monte Carlo;
3. Aplicar o método proposto numa empresa real para demonstrar o modo de operação e seus benefícios.

1.3 JUSTIFICATIVA

Atingindo-se os objetivos propostos, espera-se contribuir com a construção do conhecimento sobre avaliação de empresas, notadamente em ambientes de risco e incerteza, onde os modelos determinísticos apresentam maiores limitações, dada a necessidade de precificação destas questões durante o processo. Esta situação seria superada através da adoção de modelos probabilísticos durante o processo, o que se dá através da incorporação da Simulação de Monte Carlo às projeções realizadas através do Fluxo de Caixa Descontado.

Desta forma, observa-se que o modelo de projeções passa a se mostrar mais robusto, gerando um resultado mais fiel à realidade que se apresenta, dado que os *inputs* deixam de ser estabelecidos de forma determinística e passam a ser definidos de forma estocástica, permitindo a ponderação de questões que não seriam consideradas em modelos de avaliação tradicionais. Esta projeção mais robusta acarreta em *outputs* mais representativos, permitindo uma leitura mais adequada da situação da empresa, tornando o processo de avaliação realizado muito mais representativo. Isto permite ao consumidor do modelo um acesso a maiores informações, além da apresentação do resultado de forma probabilística, onde são apresentados, inclusive cenários menos prováveis, porém possíveis, o que demonstra que a metodologia se mostra superior à análise de cenários ou de sensibilidade.

Aliado a esta maior robustez inerente ao modelo, o presente trabalho busca desenvolver um método para avaliação do setor industrial. Diversos trabalhos utilizam-se da Simulação de Monte Carlo. Ocorre, porém, que estes não buscam desenvolver um método que se mostre representativo para uma maior gama de empresas. Isto faz com que o seu uso acabe ficando restrito a um menor número de *players*, dada a complexidade inerente, entre outras questões, à elaboração do modelo com Simulação de Monte Carlo (AGUILAR et al., 2011).

Pretende-se, com o presente trabalho, superar esta limitação, permitindo alcançar um método genérico para o setor industrial onde sejam identificadas quais as rubricas de gastos

possuem um grau de incerteza que justifique a adoção de um modelo estocástico para sua definição nas projeções. Naturalmente existe incerteza em todo e qualquer processo de pesquisa: ainda assim, caso não seja possível a identificação destas rubricas ao final do processo de pesquisa com base nos dados utilizados, teremos uma contribuição para a construção do conhecimento, onde restaria indicada a impossibilidade de desenvolvermos, *a priori*, um método genérico para o setor.

Também é possível observar a existência de lacunas e de maior necessidade de estudo do assunto em estudos publicados recentemente: onde é indicado que “o processo de gerenciamento de riscos pode ser explorado e aprofundado, a fim de proporcionar o estudo e conhecimento de novas atividades presentes na realidade de qualquer organização, expandindo o conhecimento além de projetos de investimento” (AMORIM et al., 2018) e também é sugerido “para futuras pesquisas a utilização de métodos que permitam verificar a interação entre as variáveis e os riscos sistêmicos para um melhor ajustamento do modelo” (CARDOSO et al., 2018). Ainda que este último estudo fosse voltado a uma empresa específica, fica demonstrada a necessidade de maiores estudos sobre o tema.

Estes dois artigos tratam de empresas do setor industrial, sendo o primeiro uma empresa do setor moveleiro e o segunda uma empresa do setor siderúrgico, demonstrando a grande relevância de estudos da espécie no setor industrial. Silva *et al* (2019, p. 174), ao analisarem a empresa Ambev, também do setor industrial, também sugerem “realizações de estudos com empresas com diferentes tipos de volatilidade e utilização de critérios quantitativos em todas as premissas das variáveis que forem simuladas”, ratificando a grande relevância de estudos que contemplem a utilização de Monte Carlo em empresas do setor industrial.

Desta forma, observa-se que a pesquisa possui relevância para a ciência, trazendo maior robustez ao processo de análise de empresas através da utilização da SMC para a projeção de variáveis com maior grau de incerteza e risco. Adicionalmente, a proposta de construção de um método genérico para o setor industrial também se mostra bastante representativa, uma vez que não foram localizados estudos da espécie no levantamento bibliométrico realizado, o qual foi realizado na forma apresentada na seção 3.2.1 do presente trabalho.

No campo prático, observa-se que a utilização deste método pelas empresas, administradores, investidores e demais *players* de mercado pode levar a melhores decisões de investimento em função da maior transparência proporcionada pelo mesmo, o que traz benefícios para estes e, indiretamente, também para a sociedade, visto que permite uma alocação mais racional dos recursos. Ainda neste campo, observa-se que a disponibilização de

um método genérico para o setor industrial permitirá um uso mais amplo dos modelos probabilísticos, dada a superação das limitações impostas anteriormente.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

O presente trabalho realizará essa pesquisa seguindo os passos que serão apresentados nos procedimentos metodológicos. Para tal, o trabalho está dividido nas seguintes seções: 1. A presente introdução, onde o trabalho é apresentado; 2. Revisão bibliográfica do tema analisado; 3. Metodologia; 4. Avaliação dos resultados coletados através da pesquisa; 5. Aplicação do modelo em um caso prático a título exemplificativo; e 6. Conclusões.

2 AVALIAÇÃO DE EMPRESAS

As decisões em finanças estão vinculadas ao objetivo básico de criar valor para a empresa, buscando gerar valor ao acionista (ASSAF NETO, 2012; BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2002). Desta forma, é fundamental que existam meios capazes de quantificar este valor, com conceitos, técnicas e procedimentos desenvolvidos para este fim, que sejam coerentes com a necessidade de avaliação.

Desta forma, a avaliação das empresas é fundamental para possibilitar que os investidores escolham os ativos mais interessantes e com preço mais justo para aquisição, manutenção ou venda de suas participações. Não é possível realizar investimentos (ou desinvestimentos) sem precificar o quanto tal opção se mostra adequada. Damodaran deixa clara esta situação:

(...) Há quem argumente que o valor está nos olhos do observador e que qualquer preço é justificável se houver outros investidores que considerem que o investimento vale aquela quantia. Trata-se de um absurdo notório. As percepções podem ser tudo o que importa quando o objeto é uma pintura ou uma escultura, mas os ativos financeiros devem ser adquiridos com base na expectativa dos fluxos de caixa a serem recebidos no futuro. O preço de uma ação não se justifica apenas pelo argumento de que haverá outros investidores dispostos a pagar preço mais alto no futuro. Isso seria o equivalente a participar de um jogo de dança das cadeiras valendo dinheiro, o que, em última instância, se resume a: Onde você estará quando a música terminar? (DAMODARAN, 2012, p. 3-4)

Embora o foco deste tipo de avaliação costuma ser baseado na ótica do investidor, é possível observar que os mais diversos *stakeholders* da empresa estão interessados em avaliá-la: os sócios e investidores com expectativa de valorização das suas participações e geração de caixa futura, os administradores, que buscam rentabilizar e manter a empresa competitiva; os bancos e fornecedores, na expectativa de recebimento de seus aportes no futuro; os clientes na expectativa de que recebam os produtos e serviços contratados; os funcionários na expectativa de que a empresa tenha condições de manter seus compromissos em dia; e, em última instância, a sociedade como um todo, cujo objetivo é a manutenção da organização como geradora de empregos, impostos e renda.

Naturalmente, existe uma diferença entre os interesses de cada um dos supramencionados *players*, tanto é que existem estudos e teorias, como a da agência, que buscam identifica-los (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2002; GIRÃO; MARTINS; PAULO, 2014). Girão, Martins e Paulo (2014) ressaltam ainda que a assimetria de informação entre os diversos *players* pode acarretar em diferenças

expressivas no processo de avaliação. Destaca-se, porém, que não é o objetivo do presente trabalho abarcar este arcabouço, sendo o foco a avaliação sob o enfoque do acionista.

A empresa pode ser avaliada tanto para fins internos, através da contabilidade gerencial, como para fins externos, o que é chamado de contabilidade financeira, ficando evidenciado que, em última instância, a valoração de uma empresa é algo muito ligado à relação existente entre os administradores e os investidores, visto que ambos buscam maximizar o resultado da empresa e, assim, acabam por atender os anseios dos demais interessados no sucesso da empresa (FREZZATI, 2003).

Embora os enfoques possam ser diferentes entre os potenciais interessados nas avaliações, observa-se a grande relevância de utilização de métodos adequados de avaliação, capazes de possibilitar ao tomador de decisão, em qualquer que seja a sua esfera, uma segurança em patamar condizente com o risco a ser assumido. A avaliação se mostra cada vez mais necessária no mundo empresarial para nortear o processo decisório, sendo uma das tarefas mais delicadas em finanças, notadamente em função do grande número de modelos e fatores envolvidos, tornando-a um processo bastante complexo (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

É possível observar a existência de modelos bastante simples, que consideram apenas o valor dos ativos contábeis a preço de custo, o que torna o modelo pouco representativo, desconsiderando a capacidade da empresa gerar valor com estes ativos; modelos de avaliação relativos, notadamente que avaliam as empresas com base em múltiplos de valor de outras empresas parecidas; modelos que se baseiam no fluxo de caixa descontado, que é o modelo mais comum e utilizado no mercado; até chegarmos a modelos de maior complexidade, como os que envolvem opções reais, que buscam precificar algumas as opções embutidas e intrínsecas à atividade empresarial. (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; HULL, 2015).

Conforme destacado acima, o processo de valoração de uma empresa – *valuation* – pode ser realizado através de diversas metodologias. Para facilitar a estruturação do presente trabalho, será utilizada a classificação apresentada por Assaf Neto (2012), onde os modelos são distribuídos da seguinte forma:

1. Métodos patrimoniais e critérios de mensuração de ativos;
2. Métodos de avaliação econômica de empresas;
3. Método de fluxo de caixa descontado.

Os supracitados modelos serão abordados em seções específicas do presente trabalho, razão pela qual não são tecidos, neste momento, maiores considerações sobre os mesmos, embora seja fundamental destacar que eles possuem níveis de complexidade, limitações e virtudes bastante diferentes. Ainda que o terceiro grupo possa ser englobado dentro do segundo, este foi apresentado de forma individualizada pelo supracitado autor, o que se mostra adequado também para o contexto do presente trabalho.

Os resultados obtidos pelos diferentes métodos de avaliação podem se mostrar bastante diferentes. Além da diferença naturalmente existente em função das premissas utilizadas em cada modelo, Saurin, Lopes e Costa Junior (2009) indicam que as diferenças podem não ser metodológicas, mas provenientes de inconsistências ou insuficiência das informações disponíveis ao analista.

Embora não seja o foco da presente seção, cabe destacar porém que, no capítulo “método de fluxo de caixa descontado (DFC)” serão abordadas algumas limitações inerentes às metodologias costumeiramente utilizadas nesta modalidade, que tratam as projeções de forma determinística. Para tal, serão apresentadas algumas soluções como análise de sensibilidade e de cenários (que ainda possuem características determinísticas) e, principalmente, o Modelo de Monte Carlo, que busca precificar o risco e a incerteza inerente ao negócio da empresa, gerando maior informação e, por conseguinte, permitindo uma tomada de decisão mais segura (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SILVA; LUIS; PAZZINI, 2007).

Também será apresentada uma seção sobre análise vertical e horizontal de demonstrações financeiras, dada a necessidade de utilização desta para a pesquisa proposta. Esta metodologia é bastante utilizada na análise de demonstrativos financeiros e tem o objetivo de identificar a representatividade de determinadas rubricas, bem como a sua evolução ao longo do tempo.

2.1 MÉTODOS PATRIMONIAIS E CRITÉRIOS DE MENSURAÇÃO DE ATIVOS

A avaliação patrimonial consiste no modelo mais simples de avaliação, sendo determinado com base no valor do patrimônio líquido da empresa (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011). A utilização deste modelo de forma simples, onde são considerados apenas os dados históricos “torna esse modelo inadequado na estimativa correta do valor de uma companhia que pretende dar prosseguimento indefinido nas suas atividades” (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011, p. 9).

Desta forma, quando a avaliação é realizada de forma que considera os ativos a valores históricos contabilizados pelo valor de aquisição ou elaboração, acaba existindo uma grande diferença frente ao valor real da empresa, visto que desconsidera a expectativa que estes ativos possuem de gerar resultados futuros, que correspondem ao principal fator determinante do valor de uma empresa (ASSAF NETO, 2012; PADOVEZE; BENEDICTO, 2010).

Buscando minimizar estas limitações, existem na literatura algumas alternativas à utilização deste valor histórico. Assaf Neto apresenta como alternativa a esta situação a utilização do valor histórico corrigido:

Diante das variações no poder de compra da moeda presentes em inúmeras economias, o *valor histórico corrigido* dos ativos considera a correção dos valores históricos (originais), atualizando-os para moeda de mesmo poder de compra. Em outras palavras, o critério restabelece o poder aquisitivo dos desembolsos verificados no passado para determinada data-base, permitindo uma avaliação patrimonial com valores monetariamente comparáveis. Com isso, o valor patrimonial corrigido torna-se mais refinado, depurado dos efeitos inflacionários verificados no período e apresentando maior credibilidade ao valor encontrado (ASSAF NETO, 2012, p. 687).

Destaca-se, porém, que esta situação se mostra pouco efetiva, uma vez que quando é utilizado o valor histórico, ainda que corrigido, é desconsiderada a capacidade da empresa de gerar resultados futuros, tornando esta informação pouco representativa para determinação do valor da empresa, notadamente nos períodos em que o lapso temporal decorrido entre a aquisição e a avaliação do valor se mostrem mais longos (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Um modelo um pouco mais refinado, porém que ainda parte do mesmo princípio, corresponde à avaliação patrimonial de mercado, onde os ativos e os passivos da empresa seriam reavaliados a preços de mercado para possibilitar assim a determinação do valor atualizado de cada um deles. Ao final deste procedimento, o valor patrimonial da empresa corresponderia à diferença existente entre o ativo e o passivo, que corresponderia ao patrimônio líquido atualizado a valores de mercado (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Mesmo esta abordagem possui sérias limitações, uma vez que desconsidera a sinergia existente entre os ativos, bem como desconsidera a capacidade da empresa de gerar resultados com estes ativos no futuro, não ponderando a condição de perenidade da empresa. (ASSAF NETO, 2012; BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; PADOVEZE; BENEDICTO, 2010). Em outras palavras, a avaliação pelos métodos patrimoniais faria mais sentido no caso de que a empresa não tivesse suas atividades

continuadas, o que faria com que a solução mais adequada fosse a venda dos ativos de forma individualizada.

2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE EMPRESAS

Estes modelos se mostram mais robustos que os modelos apresentados na seção anterior, uma vez que ponderam a capacidade da empresa de gerar resultados no futuro, bem como o custo inerente ao capital próprio, o que costuma ser desconsiderado, ou não considerado de forma adequada, nos modelos patrimoniais. Nesta abordagem, não são considerados, única e exclusivamente, a análise e o valor histórico constante de seus demonstrativos: ainda que esta condição seja parte fundamental para permitir uma análise adequada da situação e das perspectivas futuras, a sua ponderação pura e simples é pouco representativa (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; DAMODARAN, 2012; PADOVEZE; BENEDICTO, 2010).

Dentro deste grupo, podemos utilizar o conceito de avaliação intrínseca e relativa apresentados por Damodaran (2012): na avaliação intrínseca, o valor é determinado com base nos fluxos de caixa que são projetados durante a vida útil e pelo grau de incerteza a eles associados; já na avaliação relativa, o valor é estimado com base nos preços de mercado de ativos semelhantes, não sendo alternativas excludentes.

Embora o foco, em princípio, deva concentrar-se na avaliação intrínseca, a maioria dos ativos é avaliada em bases relativas.

(...)

Não obstante haja puristas em cada campo para os quais a outra abordagem é inútil, prevalece o meio-termo. A avaliação intrínseca oferece visão mais ampla dos fatores determinantes do valor de uma empresa ou ação, mas há ocasiões em que a avaliação relativa proporcionará estimativa mais realista do valor de mercado. Em geral, não há razão para escolher uma ou outra, pois nada impede que se adotem ambas as abordagens na avaliação do mesmo investimento. Na verdade, é possível melhorar as chances de sucesso investindo em ações subavaliadas sob os dois pontos de vista, intrínseco e relativo. (DAMODARAN, 2012, p. 4–5)

Complementarmente a esta abordagem, Assaf Neto (2012) indica que o valor de mercado, quando disponível, serve como primeiro passo para a obtenção do valor justo de uma empresa. Mesmo para os analistas de mercado que não utilizam análise fundamentalista de ações, esta condição se mostra importante, tanto é que Alexander Elder (2004, p. 66), reconhecido autor da área de análise técnica de investimentos destaca que “cada preço é o consenso momentâneo entre os participantes do mercado sobre o valor de determinado ativo”, sendo uma das principais informações utilizadas pelos analistas que se utilizam desta técnica.

Por fim, nos casos em que este valor de mercado não se encontra disponível e a “avaliação não puder ainda se basear em preços livremente formados no mercado de ativos similares, são aplicados outros métodos de avaliação que usam o valor presente, como Criação de Valor, Múltiplos de Mercado, Opções Reais e Fluxos de Caixa Descontados” (ASSAF NETO, 2012, p. 694). Outras classificações também se encontram disponíveis mas possuem grande semelhança com que esta, como a apresentada por Costa, Costa e Alvim (2011), que subdividem este grupo em avaliação com base no lucro econômico, avaliação com base no fluxo de caixa descontado, opções reais e avaliação relativa (ou por múltiplos).

Nas próximas seções serão apresentadas estas principais classificações para dar um maior dimensionamento das técnicas de avaliação disponíveis. Destaca-se, porém, que o grupo de avaliação com base no fluxo de caixa descontado será tratado de forma individualizada no próximo capítulo, dada a grande relevância deste método no cenário de avaliações de empresas, bem como em função da estrutura que será utilizada no presente trabalho, situação já abordada de forma mais aprofundada anteriormente.

2.2.1 Criação de Valor

Este modelo foca na riqueza gerada pela empresa, apurando o seu valor econômico através da seguinte expressão (ASSAF NETO, 2012, p. 694):

Valor da Empresa

$$= \textit{Capital Investido} \\ + \textit{Valor Presente do Valor Econômico Agregado (VEA)}$$

O valor econômico agregado corresponde ao valor resultante de um investimento após ser descontado, além do custo dos recursos provenientes de terceiros, o custo do capital próprio. Os modelos contábeis tradicionais ponderam apenas o custo do capital de terceiros, fazendo com que não propiciem ao tomador de decisão uma visão clara dos custos totais envolvidos, desprezando informações sobremaneira relevantes, que correspondem ao custo do capital próprio (ASSAF NETO, 2012; BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; PADOVEZE; BENEDICTO, 2010).

Uma das medidas mais utilizadas para este fim é o do EVA® (*Economic Value Added*), que é um conceito de custo de oportunidade, ou lucro econômico, uma vez que pondera o custo do capital próprio, permitindo uma análise mais realista das oportunidades de investimento

disponíveis ao acionista (PADOVEZE; BENEDICTO, 2010). De uma forma bastante simples, Martins (2000, p. 33) indica que “o EVA® nada mais é do que apenas atribuir um custo ao capital próprio e deduzi-lo do lucro”. A adoção desta metodologia permite aos gestores a visualização clara do custo do capital, permitindo que estes tomem decisões mais adequadas para maximizar a geração de riqueza da entidade (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013).

Esta situação permite até mesmo que os conflitos de interesse abordados pela teoria da agência podem ser minimizados através da adoção desta situação, uma vez que caso a remuneração dos gestores seja baseada no desempenho do EVA®, os acionistas estarão direcionando que os seus interesses sejam atendidos pela administração, visto que estes também se sentirão na condição de acionistas e, desta forma, buscarão maximizar a riqueza gerada pela empresa (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

O cálculo do valor econômico agregado pode ser apresentado através da seguinte fórmula (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011, p. 39):

$$EVA = NOPAT_n - \text{Custo do Capital Empregado}$$

$$EVA = NOPAT_n - [\text{Ativo Econômico}_{n-1} \times CMPC]$$

onde:

EVA = *Economic Value Added* (Valor Econômico Agregado)

NOPAT = Lucro operacional líquido após os impostos

Ativo Econômico = Ativo Operacional

CMPC = Custo Médio Ponderado de Capital

Observa-se assim que este modelo já apresenta resultados muito mais robustos que os apresentados pelos modelos patrimoniais, ponderando, além da estrutura de investimentos e financiamentos, a capacidade destes de gerarem resultados futuros, bem como o custo do capital total investido, e não apenas do capital de terceiros (ASSAF NETO, 2012; BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; PADOVEZE; BENEDICTO, 2010).

Embora Assaf Neto (2012) apresente este modelo como uma alternativa diferente das demais existentes, observa-se que, na prática, ele possui as mesmas características do modelo com base no fluxo de caixa descontado, uma vez que é necessário prever o NOPAT dos mais diversos períodos seguintes, bem como o ativo operacional e o custo médio ponderado de capital dos mais diversos períodos futuros para trazê-los a valor presente para o cálculo do valor

da empresa por esta metodologia, consistindo mais em uma roupagem diferente do modelo que será tratado no próximo capítulo, situação abordada claramente por Costa, Costa e Alvim (2011, p. 10):

Tanto a avaliação pelo modelo do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) quanto a realizada pelo Lucro Econômico nos levam ao mesmo valor para a empresa, dado que eles foram obtidos nas mesmas bases. No FCD, o valor da empresa é calculado pelo desconto dos fluxos futuros estimados levados a valor presente; no modelo de Lucro Econômico chega-se ao valor da empresa pelo desconto a valor presente dos fluxos futuros projetados para os Lucro Econômicos.

Destarte, o Lucro Econômico é apenas mais uma forma de auxiliar o gestor financeiro a tomar decisões geradoras de valor, através do conhecimento da agregação de valor na empresa e suas causas.

Dada a proximidade existente entre estas duas metodologias de análise, onde o principal diferencial está na rubrica utilizada como ponto de partida para calcularmos o valor de determinada entidade, a forma de cálculo a ser utilizada para a projeção completa do modelo, bem como a teoria inerente ao custo médio ponderado de capital (mencionado anteriormente na presente seção) serão apresentados junto ao capítulo que trata da avaliação com base no fluxo de caixa descontado.

2.2.2 Avaliação Relativa (Múltiplos de Mercado)

Na avaliação relativa, estimamos o valor de um ativo observando como ativos semelhantes são precificados. Embora o atrativo dos múltiplos continue sendo a simplicidade, o segredo de usá-los com sabedoria continua sendo encontrar empresas comparáveis e fazer ajustes pelas diferenças entre as empresas, em termos de crescimento, risco e geração de caixa. Einstein estava certo sobre a relatividade, mas mesmo ele teria dificuldade em aplicar a avaliação relativa nos mercados de ações de hoje (DAMODARAN, 2012, p. 73)

A avaliação de empresas utilizando avaliação relativa, também conhecida como múltiplos de mercado, é bastante comum, sendo bastante utilizada pelo mercado por sua simplicidade, rapidez e facilidade de coleta dos dados, principalmente em setores que tenham estes dados disponíveis para um maior universo de empresas (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; DAMODARAN, 2012; PADOVEZE; BENEDICTO, 2010; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006).

Damodaran (2012) também destaca que este modelo de avaliação tem maiores condições de refletir o temperamento do mercado o que, juntamente com os argumentos apresentados anteriormente, faz com que “a maioria das avaliações seja relativa”. Sob este último ponto, cabe destacar que a obra em questão é destinada a avaliar empresas e escolher as

melhores ações, sendo que, neste contexto, este modelo se apresenta como sendo o mais utilizado.

Destaca-se, porém, que existem limitações bastante importantes na adoção deste modelo de análise: embora pareça bastante simples a sua utilização, é bastante fácil cometer erros que comprometam os seus resultados (COUTO JÚNIOR; GALDI, 2012). Se destacam como algumas das limitações inerentes a este modelo:

1. Dificuldade em encontrar e/ou definir quais seriam as empresas similares a serem tomadas como parâmetro, visto que existe subjetividade nesta escolha, o que pode acarretar em fortes distorções nos valores obtidos (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006);
2. Desconsidera as especificidades da empresa analisada, uma vez que a avaliação se baseia em uma estatística geral, desconsiderando o risco e a variação dos fluxos de caixa projetados para a empresa (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; PADOVEZE; BENEDICTO, 2010);
3. Os indicadores utilizados provenientes da base de dados podem estar sub ou superavaliados pelo mercado, o que torna o resultado da mesma também pouco razoável (SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006). Damodaran (2012) destaca, porém, esse é um dos pressupostos da avaliação relativa: os mercados estão corretos na média, ainda que tenham cometido erros na precificação de alguma ação isoladamente.

Os múltiplos são o resultado de uma relação entre um dado de mercado (numerador) e uma informação do ativo/empresa que está sendo avaliado (denominador) (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Damodaran (2012) indica que existem quatro pressupostos básicos para utilizar os múltiplos corretamente: a) verificar se eles foram definidos com consistência; b) verificar suas características distributivas; c) análise das variáveis determinantes de seus valores; d) uso deles na comparação entre empresas. Estes quatro pontos serão detalhados a seguir, seguindo o pensamento apresentado pelo renomado autor.

O primeiro passo é verificar se os múltiplos foram definidos com consistência. Neste momento, é importante identificar se o numerador e o denominador possuem consistência. Para tal, os dois valores devem possuir uma estreita relação, sendo função do mesmo grupo de contas: em um índice de preço/lucro, os dois valores são função do patrimônio líquido: preço por ação e lucro por ação são valores de patrimônio líquido. Já no caso de um índice preço/vendas, observa-se uma inconsistência, uma vez que se divide o valor de mercado do

patrimônio líquido por uma medida operacional, de modo que este indicador faria qualquer empresa fortemente alavancada parecer barata (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; DAMODARAN, 2012).

O segundo passo é verificar as características distributivas. O autor destaca que, em uma análise preliminar não é possível estabelecer o que seriam valores altos ou baixos. Para tal, em um primeiro momento, deve ser realizada uma estatística descritiva básica. Em diversas séries, podem ser observados valores distorcidos: como os múltiplos possuem um valor mínimo (zero) mas não possuem um valor máximo, a série pode acabar tendo indicadores como a média distorcida, tendo sido distanciada da mediana em função de *outliers*. Uma análise inicial que considere apenas a média como ponto de partida poderia indicar uma ação sub ou sobreavaliada ou fazer com que uma empresa fosse avaliada de forma pouco representativa por utilizar um múltiplo deslocado artificialmente pelos valores mais elevados, o que é agravado pela inexistência de valores negativos para compensá-los (DAMODARAN, 2012).

O terceiro passo consiste na análise das variáveis determinantes dos múltiplos, onde o autor indica que “as empresas com taxas de crescimento mais altas, riscos mais baixos e maior potencial de geração de caixa devem ser negociadas a múltiplos mais altos que as empresas com taxas de crescimento mais baixas, riscos mais altos e menor potencial de geração de caixa” (DAMODARAN, 2012, p. 64).

O autor demonstra ainda que, embora cada um dos múltiplos seja determinado por muitas variáveis, há uma única variável dominante, denominada variável acompanhante (*companion variable*) que permite a identificação de ações subavaliadas.

Por fim, o último passo corresponde aos testes de aplicação. O autor indica que “empresas comparáveis são aquelas com capacidade de geração de caixa, potencial de crescimento e riscos semelhantes” (DAMODARAN, 2012, p. 67). Desta forma, é fundamental que estes três pilares sejam avaliados para observar a coerência na utilização do múltiplo. Eventuais diferenças nos valores devem ser justificadas com base nestes itens.

Santos, Schmidt e Fernandes (2006) indicam que os índices relativos mais comumente utilizados são os abaixo apresentados, sendo os dois primeiros apresentados, a título exemplificativo, nas próximas seções do presente trabalho:

- Índice preço / lucro;
- Índice preço / valor contábil;
- Índice preço / vendas;
- Índice preço / fluxos de caixa;

- Índice preço / dividendo;
- Índice valor de mercado / valor de reposição (Q de Tobin).

Adicionalmente a estes índices, Costa, Costa e Alvim (2011) apresentam a existência de alguns outros:

- Múltiplo valor / EBITDA
- Múltiplo preço / VPA
- Múltiplo valor / lucro da atividade
- Múltiplo valor / NOPAT

Destaca-se ainda que a relação ora apresentada não possui a pretensão de esgotar os múltiplos existentes no mercado, dado que o objetivo da presente seção é contextualizar as metodologias/modelos existentes, visto que o trabalho possui foco no modelo do fluxo de caixa descontado utilizando o Modelo de Monte Carlo, conforme já indicado anteriormente.

2.2.2.1 Índice preço/lucro (P/L)

Se mostra como sendo um indicador bastante utilizado em função da sua simplicidade de cálculo e facilidade de interpretação, relacionando o preço pago (patrimônio líquido) aos lucros atuais (SANTOS; SCHMIDT, 2006; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006). Trata-se de um múltiplo consistente, uma vez que pondera o preço de mercado da ação (ótica do Patrimônio Líquido a preço de mercado) pelo lucro da ação (também relacionado com o Patrimônio Líquido) (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; DAMODARAN, 2012).

Para calculá-lo no caso de empresas com crescimento estável, pode ser utilizada a expressão apresentada por Damodaran (2012):

$$\frac{P}{L} = \frac{\text{Índice de pagamento de dividendos}}{\text{Custo do capital próprio} - \text{Taxa de crescimento esperada}}$$

Seus determinantes fundamentais são o crescimento esperado e o pagamento de dividendos, que elevam o múltiplo quando sobem, e o risco, que ao subir reduz o valor do múltiplo (DAMODARAN, 2012; SANTOS; SCHMIDT, 2006; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006).

Embora possua algumas vantagens como a facilidade e simplicidade de cálculo, este modelo apresenta algumas limitações importantes na adoção deste índice (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SANTOS; SCHMIDT, 2006; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006):

1. Não se aplica a empresas que estejam dando prejuízo ou cujo resultado não operacional seja elevado;
2. Volatilidade dos lucros pode levar a alterações bastante expressivas entre um período e outro;
3. Dificil comparabilidade entre empresas de setores, porte, risco e taxa de crescimento esperado diferentes;
4. Desconsidera o valor do dinheiro no tempo.

Cabe destacar ainda que existem algumas variações para o denominador do indicador ora apresentado, podendo ser utilizados o fluxo de caixa líquido do acionista (FCFE) ou o fluxo de caixa líquido da empresa (FCFF), que busca aproximar o indicador à abordagem de geração de caixa ao invés dos resultados (SANTOS; SCHMIDT, 2006; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006).

2.2.2.2 *Índice preço/valor contábil (PBV ou PVC)*

O índice preço/valor contábil pondera o preço de mercado e o valor contábil do patrimônio líquido, permitindo às empresas comparar o seu valor de mercado sobre o seu valor patrimonial. Sobre este ponto, cabe destacar que, enquanto o numerador pondera as expectativas de geração de caixa futura, o denominador as desconsidera, visto que pondera os ativos através do cálculo contábil, que pondera o custo de aquisição dos ativos e eventuais amortizações e depreciações (SANTOS; SCHMIDT, 2006; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006).

Desta forma, é um indicador que permite uma análise conservadora da empresa, ponderando a diferença existente entre o valor de mercado e o valor patrimonial. Eventuais valores elevados para este indicador, indicariam que a empresa pode se encontrar sobreavaliada, enquanto valores reduzidos indicariam uma possível subavaliação (SANTOS; SCHMIDT, 2006; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006).

A forma de cálculo deste indicador, para empresas com crescimento estáveis, está apresentada a seguir (DAMODARAN, 2012):

$$PVC = \frac{ROE \times \text{Índice de pagamento de dividendos}}{\text{Custo do capital próprio} - \text{Taxa de crescimento esperada}}$$

Os fundamentos que determinam este indicador são o crescimento esperado, o pagamento de dividendos e o ROE, que ao subirem fazem com que o múltiplo sofra crescimento, bem como o risco, que faz o múltiplo reduzir quando aumenta (DAMODARAN, 2012; SANTOS; SCHMIDT, 2006; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006).

Este modelo possui algumas vantagens, como o fato de permitir o seu cálculo para empresas com prejuízo bem como permitir a comparação com outras empresas similares. Destaca-se, porém, a existência de limitadores na sua utilização (SANTOS; SCHMIDT, 2006; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006):

1. As diferenças existentes na forma de apropriar os custos e despesas, notadamente de amortização, acarreta em alterações no patrimônio líquido e compromete a comparação entre empresas que utilizem critérios diferentes;
2. Não possui significado para empresas com baixo investimento em ativo fixo;
3. Caso a empresa apresente patrimônio líquido negativo, o múltiplo apresentará um valor negativo.

2.2.3 Transações Comparáveis

Corresponde a uma metodologia de análise apresentada por Assaf Neto (2012) que também trabalha com múltiplos, porém cujo universo de comparação é o do valor pago em vendas de ativos semelhantes à empresa analisada.

Considerando que esta modalidade não é abordada com a mesma intensidade que as demais pelos demais autores, bem como pelo fato de possuir grande similaridade com o modelo de múltiplos abordado de forma bastante detalhada na seção anterior, não serão tecidas maiores informações sobre a mesma.

2.2.4 Opções Reais

Este modelo de avaliação é recomendado para investimentos que apresentem alta flexibilidade futura, uma vez que os métodos de avaliação que se baseiam no fluxo de caixa descontado desconsideram a flexibilidade e a capacidade da empresa em se adaptar, não ponderando o valor das decisões gerenciais no seu cálculo. Como a empresa possui capacidade de reação a situações inesperadas que se apresentem no futuro, estas condições possuem valor no negócio, acrescentando valor à empresa ou ao projeto proporcionalmente às incertezas existentes, fazendo com que os valores obtidos através da utilização deste método se mostrem superiores aos auferidos nos casos em que é utilizado simplesmente o valor presente líquido –

VPL – (ABADIE; CHAMORRO, 2014; ASSAF NETO, 2012; BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; HULL, 2015; KLEPÁČ; KŘÍŽ; HAMPEL, 2013; NEMBHARD; SHI; AKTAN, 2003; RODRIGUES et al., 2013; ZHAO; VAN WIJNBERGEN, 2017).

O cálculo tradicional do VPL do projeto/empresa, que será abordado no capítulo 2.3, considera que as decisões de investimento ou são realizadas em determinado momento ou não o são mais, desconsiderando as possibilidades de adia-lo, mantê-lo ou aborta-lo, não ponderando assim a flexibilidade gerencial inerente à atividade das empresas. A precificação destas opções que a empresa possui de se adaptar à realidade apresentada em cada momento incrementa o valor atrelado à mesma proporcionalmente às incertezas e flexibilidades inerentes à sua realidade (ASSAF NETO, 2012; BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; HULL, 2015). Copeland, Koller e Murrin (2002, p. 401–402) ratificam este entendimento:

(...) a abordagem tradicional pelo valor presente líquido (VPL) à avaliação de um projeto admite que o projeto tenha uma duração prevista de, digamos, dez anos e que seus fluxos de caixa previstos devam ser descontados a uma taxa ajustada pelo risco a que chamamos custo do capital. Do valor presente resultante, subtraímos o desembolso representado pelo investimento inicial. O resultado é um valor presente líquido que precisa ser positivo para que o projeto seja aceito. Esta abordagem padronizada deixa de considerar a flexibilidade de que dispõe a administração. Se o projeto tiver resultados ruins, sua duração poderá ser inferior a dez anos porque ele será reduzido ou abandonado. Se for muito bem-sucedido, poderá ser expandido ou prorrogado. Finalmente, o investimento pode não ser realizado imediatamente. Pode ser adiado por um ou dois anos. Como veremos, a estrutura de opções reais leva em consideração este tipo de flexibilidade administrativa, enquanto o método VPL as desconsidera.

Conforme já indicado anteriormente, este modelo deve ser utilizado nos casos em que existem incertezas a serem precificadas, notadamente quanto à execução, abortamento ou cancelamento de uma determinada decisão. Desta forma, projetos que possuam estas características podem ser avaliados utilizando-se esta metodologia, independentemente do segmento a que estejam vinculados, tanto é que existem trabalhos para avaliação de plantas de aço (KIM et al., 2017), energia renovável (ABADIE; CHAMORRO, 2014), projetos de engenharia (KLEPÁČ; KŘÍŽ; HAMPEL, 2013), linhas de transmissão de eletricidade (ABADIE; CHAMORRO, 2011), investimentos em tecnologia (KAUFFMAN; LIU; MA, 2015), projetos de minas alternativas (ABDEL SABOUR; DIMITRAKOPOULOS; KUMRAL, 2008), terceirização (NEMBHARD; SHI; AKTAN, 2003) e biotecnologia (RODRIGUES et al., 2013), além de vários outros trabalhos que não estão listados no presente.

Estudos demonstram que o método do fluxo de caixa descontado pode subavaliar os projetos analisados, dados os fatores já indicados anteriormente, ratificando o exposto de que os modelos com opções reais se mostram mais representativos para avaliação de projetos sob condições de incerteza, uma vez que precificam estas condições, o que o VPL não possui condições de abarcar (ABDEL SABOUR; DIMITRAKOPOULOS; KUMRAL, 2008; KLEPÁČ; KRŽÍŽ; HAMPEL, 2013; NEMBHARD; SHI; AKTAN, 2003; RODRIGUES et al., 2013).

Nos casos em que a flexibilidade inerente ao projeto ou empresa se mostre baixa, observa-se que o modelo de opções reais e do VPL tendem a apresentar valores mais próximos, uma vez que inexitem questões a serem precificadas atreladas à eventual decisão a ser tomada futuramente. Já nos casos em que a flexibilidade ou a probabilidade de recebimento de novas informações no futuro se mostrem altas, observa-se uma diferença substancial entre os valores, visto que estas condições acarretam em possibilidade de novas decisões por parte da administração para adequação às novas realidades que se apresentarem (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

As opções existentes são divididas, por Hull (2015, p. 863–864) em cinco categorias distintas:

1. Opções de abandono: corresponde à opção de vender ou encerrar um projeto. Estas opções aumentam o valor do projeto pelo fato de permitir a redução das perdas em projetos com resultados ruins ou insatisfatórios;
2. Opções de expansão: corresponde à opção de expandir o negócio em condições favoráveis. Estas opções aumentam o valor do projeto por permitir a ampliação de determinada situação favorável, permitindo assim a maximização dos resultados;
3. Opções de contração: corresponde à opção de reduzir o negócio em condições desfavoráveis. Estas opções aumentam o valor do projeto ao permitir a economia de despesas futuras que deixam de ser desembolsadas quando do seu eventual exercício;
4. Opções de diferir: corresponde a uma das principais opções, que é a de diferir um projeto. Estas opções aumentam o valor por precificar a capacidade da empresa de alterar as condições e escolher o melhor caminho entre os que se apresentarem;
5. Opções de estender a vida: corresponde à opção de estender a vida de um ativo pagando uma quantia fixa. Estas opções aumentam o valor do projeto ao permitir ampliar a vida de um projeto cujo resultado apresentou-se favorável.

Esta abordagem se mostra bastante próxima da apresentada por Costa, Costa e Alvim (2011), que ainda incluem a opção de adiar, que corresponderia à possibilidade da empresa de adiar determinado projeto, valorando o projeto através da espera do momento adequado da realização da opção, evitando assim custos e despesas desnecessários ou pouco adequados à realidade da empresa. Já Copeland, Koller e Murrin (2002) fazem uma divisão um pouco diferente da apresentada anteriormente, apresentando um número maior de divisões para as opções, conforme será apresentado a seguir:

1. Opção de abandono: já apresentada anteriormente;
2. Opção de adiamento de desenvolvimento: já apresentada anteriormente;
3. Opção de expansão ou contração: já apresentada anteriormente;
4. Opção de prorrogar ou abreviar: já apresentada anteriormente;
5. Opção de ampliação ou redução de escopo: corresponde à opção que a administração tem de alterar, no futuro, o escopo do projeto, de modo a escolher uma alternativa entre as demais em função das características que se apresentarem;
6. Opções de mudança: corresponde à opção de alternar entre projetos e/ou de ligar ou desligar projetos, de modo que se busque a alternativa que mais se adequa ao momento, buscando maximizar assim os resultados e, por conseguinte, o valor da empresa. Esta opção possui uma semelhança com a opção de escolha apresentada por Costa, Costa e Alvim (2011, p. 355), que “consiste em múltiplas opções combinadas, entre as opções de abandono, expansão e contração, em uma única opção”
7. Opções compostas: são opções sobre opções, onde uma opção depende do exercício ou não da opção que a antecede;
8. Opções arco-íris: Copeland, Koller e Murrin (2002, p. 409) definem opções arco-íris da seguinte forma:

Uma diversidade de fontes de incerteza produz uma opção arco-íris. A maioria dos programas de pesquisa e desenvolvimento tem pelo menos duas fontes de incerteza: incerteza tecnológica e incerteza de produto-mercado. Esta última é representada pela evolução do preço incerto de um produto a partir de um valor bem conhecido – hoje – para outros valores menos certos, afetados pela economia e por outras influências futuras incertas. A incerteza tecnológica, por outro lado, se reduz com o tempo por meio da realização de pesquisa até que se saiba o que é o produto e quais são as suas possibilidades. Um tipo semelhante de opção arco-íris é a exploração e desenvolvimento de recursos naturais tais como reservas petrolíferas.

Existem diversos modelos disponíveis para avaliação de empresas e projetos através da metodologia de opções reais, sendo alguns dos mais conhecidos o binomial e o Black-

Scholes (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SANTOS; SCHMIDT, 2006; SANTOS; SCHMIDT; FERNANDES, 2006). Destaca-se também que existem outros modelos disponíveis, como é o caso do modelo LSM - (Least Square Monte Carlo (ABDEL SABOUR; POULIN, 2006; ALONSO; AZOFRA; DE LA FUENTE, 2014; ZHAO; VAN WIJNBERGEN, 2017) e do arco-íris de duas cores (KIM et al., 2017), que possuem algumas particularidades próprias.

Embora os modelos de avaliações que utilizam opções reais se mostrem mais robustos e com condições de captar informações não quantificáveis pelos demais modelos, também existem dificuldades e limitações no seu uso, notadamente em função da “complexidade de suas formulações de precificação, e também das hipóteses e pressupostos rígidos, muitas vezes fora da realidade do mercado, que lastreiam o modelo” (ASSAF NETO, 2012, p. 695). Outras questões que também podem dificultar a utilização deste modelo dizem respeito à necessidade de prever um leque de possíveis valores, o que muitas vezes é de difícil mensuração, além do fato de que os concorrentes também possuem opções reais, o que pode fazer com que seja de muito difícil precificação cada uma das opções, visto que pode ser bastante difícil a tabulação de todas estas informações em um modelo simples que seja viável para aplicação a um tempo e custo razoáveis. Observa-se assim que as limitações acabam sendo mais de ordem prática do que conceitual (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013).

2.3 AVALIAÇÃO PELO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

A avaliação pelo fluxo de caixa descontado corresponde ao modelo mais usado de avaliação de empresas e projetos (CLASSEN et al., 2019; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011), sendo também a metodologia consagrada pela Teoria de Finanças para determinação do valor de mercado de uma empresa (ASSAF NETO, 2012, p. 704). Damodaran (2012), porém, indica que o método de múltiplos, já apresentando anteriormente, é mais utilizado que o do fluxo de caixa descontado, embora destaque a importância também da avaliação intrínseca, situação já abordada anteriormente no presente trabalho.

A geração de fluxos de caixas positivos de forma consistente e duradoura são fundamentais para possibilitar que uma empresa seja estável e mantenha-se competitiva ao longo de sua existência: a insuficiência de geração de caixa aliada à inexistência de fontes alternativas para financiar o período em que tal situação se apresenta é o fator determinante para que uma empresa venha a se apresentar insolvente (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Fica demonstrada assim a importância de uma administração responsável e eficiente da tesouraria de uma empresa, que corresponde, na prática, à administração do fluxo de caixa da mesma, uma vez que compreende os diversos grupos inerentes a este: operacional (geração de resultados), investimentos (ativos) e financiamentos (passivos e patrimônio líquido), permitindo uma análise financeira bastante eficaz e aprofundada da empresa (ASSAF NETO, 2012; SANTOS, 2011; SILVA, 2008).

Por vezes, esta condição é negligenciada pelas empresas em geral, o que ocorre pelos mais diversos motivos, tais como desconhecimento da importância de uma administração adequada e responsável do caixa, ou pelo fato dos gestores entenderem que a sua administração é um fato menos importante. Nestes casos, não é ponderado que, na prática, uma empresa pode até mesmo superar períodos de prejuízos, desde que tenha fontes de recursos para fazer frente aos mesmos, embora o contrário não seja válido: a geração de resultados positivos sem que a empresa possua caixa para fazer frente às suas atividades acaba por se mostrar como o fator que determina, em última instância, a insolvência de uma organização.

Esta análise, mais voltada para os administradores da empresa (análise da tesouraria), acaba afetando diretamente a geração de valor da empresa e, por conseguinte, o valor da mesma para os sócios e investidores, uma vez que “propõe-se a retratar o potencial econômico dos itens patrimoniais de determinado empreendimento, inclusive o *goodwill*” (MARTINS, 2001, p. 275).

O modelo do fluxo de caixa descontado se baseia na premissa de avaliação do valor intrínseco do ativo (DAMODARAN, 2012), que “é função dos benefícios econômicos esperados de caixa, do risco associado a esses resultados previstos e da taxa de retorno requerida pelos proprietários de capital” (ASSAF NETO, 2012, p. 696), indicando que “o valor atual da empresa é decorrente de sua rentabilidade futura ou, em outras palavras, do fluxo futuro de benefícios” (PADOVEZE; BENEDICTO, 2010, p. 252).

Este modelo se baseia, conforme destaca Damodaran (2002), na estimativa de três dados: os fluxos de caixa correntes, as taxas de crescimento esperadas para os atuais fluxos e uma taxa de desconto a ser utilizada para trazer estes fluxos a valor presente. Com uma apresentação um pouco diferente, mas cujo resultado é o mesmo, pode-se dizer que devem ser projetados os diversos fluxos de caixa futuros e traze-los a valor presente a uma taxa condizente com a realidade da empresa ou do projeto (ASSAF NETO, 2012; BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; CUNHA; MARTINS; ASSAF NETO, 2014; PADOVEZE; BENEDICTO, 2010).

Para a realização destas projeções, Damodaran (2012) indica a necessidade de quatro variáveis de entrada: a) saldos dos fluxos de caixa com base nos ativos existentes; b) crescimento esperado destas gerações no período da previsão; c) custo do financiamento dos ativos (custo do capital total); d) estimativa do valor da empresa no fim do período de previsão. Neste modelo de projeção, os saldos de caixa futuros são projetados com base em um fluxo de caixa atual com base nas projeções de crescimento.

Brealey, Myers e Allen (2013) apresentam que este cálculo é realizado utilizando-se a equação apresentada a seguir:

$$VP = \underbrace{\frac{FCL_1}{1+r} + \frac{FCL_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FCL_H}{(1+r)^H}}_{VP \text{ (fluxo de caixa livre)}} + \underbrace{\frac{VP_H}{(1+r)^H}}_{VP \text{ (valor no horizonte de tempo)}}$$

Onde:

VP = Valor presente;

FCL = Fluxo de caixa livre.

r = taxa de desconto a valor presente.

É possível observar que os autores dividem o valor presente em duas partes. Isto se deve à impossibilidade de se projetar um número infinito de fluxos de caixa futuros, fazendo com que sejam projetados os fluxos individualmente durante um número de períodos, após o qual é realizado o cálculo do valor no horizonte tempo (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013), chamado de estimativa do valor da empresa no fim do período de previsão por Damodaran (2012) e de valor terminal da empresa ou valor residual por Costa, Costa e Alvim (2011).

Para calcular o fluxo de caixa livre de cada um dos períodos, é preciso realizar a projeção da demonstração dos fluxos de caixa de cada um deles. Como estes são função dos balanços, que consideram os ativos (investimentos) e passivos (financiamentos), e das demonstrações de resultados, que ponderam os resultados gerados pela empresa, observa-se que a projeção que se utiliza desta metodologia acaba apresentando elevado grau de complexidade e representatividade da empresa, visto que os mais diversos fatores que a impactam são ponderados (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; DAMODARAN, 2012; PADOVEZE; BENEDICTO, 2010).

Ainda que exista certa padronização operacional na projeção dos fluxos de caixa, fica clara a subjetividade inerente ao trabalho do analista, que busca conciliar as mais diversas informações existentes do mercado, da empresa, do projeto, etc. e gerar um cenário representativo da realidade esperada para a empresa. Desta forma, o resultado proveniente da avaliação realizada por dois analistas diferentes pode se mostrar bastante diverso (BOFF; PROCIANOY; HOPPEN, 2006; CUNHA; MARTINS; ASSAF NETO, 2014).

Costa, Costa e Alvim (2011) classificam os modelos de projeção sob dois aspectos: a consideração ou não da variável tempo, que os dividem em estáticos ou dinâmicos, e a característica dos *inputs* do modelo, que os dividem em determinísticos ou estocásticos.

A primeira divisão é de fácil identificação, uma vez que os modelos estáticos são aqueles que desconsideram a variável tempo, enquanto os modelos dinâmicos correspondem àqueles que a consideram. Neste segundo grupo é possível avaliar o efeito de diferentes decisões que a empresa venha a tomar ao longo do tempo, tais como investimentos em ativos ou alteração da sua estrutura de capital.

Já a segunda subdivisão, dadas as suas características e o objetivo do presente trabalho, será abordada de forma mais aprofundada a seguir: em uma concepção inicial de projeções, os indicadores projetados acabam sendo definidos pelo avaliador, gerando um resultado único para o grupo de entrada apresentado pelo analista. Esta condição acarreta em riscos inerentes ao modelo, visto que depende da percepção e experiência do avaliador que, com uma quantidade de dados limitada acaba tendo que projetar uma série de valores, muitas vezes de forma pouco precisa, dada a condição de erros intrínsecos a todo e qualquer método de avaliação (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011). Damodaran (2012) ratifica este entendimento de forma bastante clara e didática:

Desde o começo da vida, você aprende que, se seguir os passos certos, receberá a resposta correta e que, se a resposta for imprecisa, você deve ter feito algo errado. Embora a exatidão, em matemática ou física, seja uma boa medida de processo, esse critério é mau indicador de qualidade em avaliação. Por vários motivos, as melhores estimativas do futuro não baterão com os números reais. Primeiro, mesmo que as fontes de informações sejam impecáveis, é preciso converter informações brutas em previsões, e quaisquer enganos cometidos nesse estágio acarretarão *erros de estimativa*. Segundo, o caminho visualizado para a empresa pode mostrar-se absolutamente irrealista. É possível que a empresa, na realidade, apresente desempenho muito melhor ou muito pior que o esperado, gerando, em consequência, lucros e caixa muito diferentes das estimativas; encare essa tendência como a *incerteza específica da empresa*. (DAMODARAN, 2012, p. 8–9)

Esta dificuldade em utilizar premissas que sejam representativas acaba sendo uma das principais limitações dos modelos determinísticos de projeção, dado que visões diferentes da empresa ou do mercado podem acarretar em valores significativamente diferentes para a empresa. Naturalmente existe subjetividade no trabalho de avaliação, dadas as incertezas inerentes ao processo, não sendo possível prever com precisão todas as variáveis que envolvem a empresa, algumas das quais nem são visíveis ou previsíveis no atual momento em função da atual condição de mercado, que pode se mostrar muito diferente daquela a ser observada no futuro.

Quanto maior o grau de incerteza e risco existente, maior a dificuldade de se utilizar um modelo determinístico de projeções, dado que não é possível abarcar todas estas situações em um modelo onde é apresentado um conjunto único de variáveis de entrada. Nestes casos, acaba sendo mais assertivo ao analista prever um intervalo para o comportamento de uma variável ao invés de um valor único: na maioria dos casos, as condições futuras não são passíveis de previsão com precisão, dados os fatores já apresentados anteriormente, sendo mais coerente e assertiva a utilização de um processo estocástico de previsão (AGUILAR et al., 2011; BUENO, TAMIREs; SIMÕES, 2014; CARDOSO et al., 2018; CLASSEN et al., 2019; CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; RIBEIRO et al., 2018; SILVA; LUIS; PAZZINI, 2007)

Desta forma, as informações de valoração de uma empresa baseadas em modelos determinísticos acabam sendo falhas ao tomador de decisão, não sendo capazes de prever algumas das incertezas inerentes ao negócio, visto que consideram um único cenário de projeção e, quando muito, um cenário que considera o estresse de algumas variáveis (análises de sensibilidade ou de cenários), mas ainda assim de forma determinística, de modo que não é possível captar as incertezas e olhar os resultados de forma probabilística (CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Surge como alternativa a esta situação a utilização do modelo de Monte Carlo, que é uma técnica de amostragem que gera uma série de números aleatórios de entrada em um determinado modelo, de forma que é gerada uma saída para cada grupo de *inputs*. Ao final de uma série de rodadas, é possível observar qual a possibilidade de um determinado valor ser atingido no futuro dentro de determinado intervalo de premissas que foram definidas inicialmente, permitindo assim uma análise probabilística dos resultados, onde é possível captar de forma mais fidedigna as incertezas e riscos inerentes à empresa ou projeto (AGUILAR et al., 2011; AMORIM et al., 2018; BUENO, TAMIREs; SIMÕES, 2014; CARDOSO et al.,

2018; CLASSEN et al., 2019; CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; CRAMA et al., 2007; MA et al., 2015; RIBEIRO et al., 2018; SILVA; LUIS; PAZZINI, 2007).

Para possibilitar um melhor entendimento do conteúdo deste capítulo, as demais informações que fazem parte deste capítulo serão apresentadas nas seguintes seções: a) estimativa do valor da empresa no fim do período de previsão; b) custo do capital; c) análise de sensibilidade e de cenários; e d) modelo de Monte Carlo.

2.3.1 Estimativas do Valor da Perpetuidade (Valor de Horizonte de Tempo)

Conforme já apresentado na seção anterior, para definição do valor presente de uma empresa ou projeto, é necessária a projeção do fluxo de caixa desta durante um período de tempo e, após este período, é calculado o valor de perpetuidade, também chamado de valor de horizonte de tempo.

Para o cálculo do valor da perpetuidade, Costa, Costa e Alvim (2011, p. 164) apresentam a seguinte fórmula:

$$\text{Valor residual} = \frac{FCFF_{n+1}}{(WACC - g)}$$

Onde

$$FCFF_{n+1} = (ROCE_{n+1} \times CE_n) \times \left(1 - \frac{g_{n+1}}{ROCE_{n+1}}\right),$$

Onde:

$FCFF_{n+1}$ = Fluxo de caixa livre da empresa_{n+1};

$ROCE_{n+1}$ = *Return On Capital Employed* = Retorno sobre o capital empregado operacional_{n+1};

CE_n = Capital Empregado_n;

g_{n+1} = taxa de crescimento;

WACC = Custo médio ponderado de capital.

É fundamental que as premissas utilizadas no cálculo da perpetuidade sejam coerentes, de modo que o valor da empresa não esteja concentrado na perpetuidade enquanto os valores apresentados na projeção explícita se encontram significativamente inferiores (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013). Para tal, devem ser consideradas as seguintes condições: a) a taxa de crescimento na perpetuidade não pode ser maior do que a taxa de crescimento da economia,

dado o tempo de duração da vantagem competitiva da empresa (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011); b) é natural ocorrer uma redução da taxa de reinvestimento ao longo do tempo, de modo que uma maior parte do resultado passa a se tornar caixa livre disponível (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2002).

2.3.2 Custo do Capital

Para apuração do valor de uma empresa, os fluxos de caixa projetados devem ser descontados a valor presente com base no custo de capital da empresa, uma vez que este contempla todas as fontes utilizadas pela empresa no financiamento dos seus ativos, contemplando, inclusive, o custo inerente ao capital próprio investido. As fontes possuem peculiaridades e características diferentes na sua ponderação, o que será abordado nas próximas seções (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Como não é comum que uma empresa seja financiada integralmente com recursos próprios, o que pode ocorrer no início das atividades, ou de terceiros, geralmente em situação falencial, observa-se que a maior parte das empresas é financiada por um *mix* de fontes próprias e de terceiros. Um dos modelos mais aceitos para tal apuração é a do custo médio ponderado de capital – WACC –, que pondera as diversas fontes de risco à sua participação no financiamento da empresa (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011). Tal metodologia está expressa matematicamente abaixo, conforme apresenta Assaf Neto (2012, p. 465):

$$WACC = \sum_{j=1}^N W_j \times K_j$$

Onde:

WACC = custo médio ponderado de capital; também identificado na literatura financeira por *Weight Average Cost of Capital* (WACC);

K_j = custo específico de cada fonte de financiamento (própria e de terceiros);

W_j = participação relativa de cada fonte de capital no financiamento total.

O custo do capital de terceiros é, *a priori*, inferior ao custo do capital próprio, uma vez que o primeiro corresponde a um empréstimo, em determinadas condições, as quais costumam incluir, inclusive, garantias acessórias ao crédito, que podem ser vinculadas à própria empresa ou a outras pessoas ou bens. Já no caso do capital próprio, o investidor não apresenta qualquer

garantia de que os seus recursos retornarão, constituindo-se, por definição, em um risco maior que o observado pelo primeiro (ASSAF NETO, 2012; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Partindo-se deste ponto poderíamos inferir que a melhor estrutura de capital possível para uma empresa é aquela em que se observa uma elevada alavancagem financeira. Ocorre que esta também apresenta limites, uma vez que os credores exigem determinados padrões de patrimônio investido por parte das empresas como contrapartida aos recursos aportados. Quando tal equação não apresenta o montante necessário a tal fim, o custo financeiro da dívida pode se elevar substancialmente ou até mesmo inviabilizar a captação dos recursos.

Desta forma, a definição do nível ideal de alavancagem varia de acordo com o setor, a empresa, o país, o produto e diversas outras variáveis, não sendo possível afirmar que exista um único valor capaz de representar a totalidade do mercado ou de um segmento qualquer.

2.3.2.1 *Custo do Capital de Terceiros*

Padoveze e Benedicto (2010, p. 250) indicam que o custo do capital de terceiros “representa uma taxa obtida pela relação entre as despesas financeiras e os passivos onerosos geradores dos encargos financeiros”. Embora seja um modelo bastante simples para cálculo desta situação, é possível observar que ela se mostra representativa nos casos em que a empresa não tenha acesso ao mercado de capitais, situação em que o financiamento por capital de terceiros ocorre através do sistema bancário, ocasião em que o custo do capital de terceiros será a relação histórica entre as despesas financeiras e a dívida. Uma alternativa mais representativa é o cálculo da taxa média ponderada com base nas taxas e valores de cada contrato, de modo que se alcance um valor mais representativo da situação atual da empresa (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Quando a empresa acessa o mercado de capitais, é necessária a adoção de uma metodologia mais apurada, onde seja calculado o valor atualizado da dívida, dado que flutuações na economia acarretam em variações no valor dos títulos (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011). Assaf Neto (2012, p. 449–450) destaca que “o custo da dívida (K_i) pode ser estimado a partir de dados disponíveis nos mercados financeiros. A taxa de juro observada deve ser entendida como o custo marginal da dívida, ou seja, o custo da empresa para novos aumentos de recursos de terceiros”, indicando a seguinte fórmula para cálculo:

$$K_i = R_f + Risco_{BR} + Spread$$

Onde:

R_f = Taxa livre de risco baseada em títulos do Tesouro dos EUA;

$Risco_{BR}$ = Risco país (Brasil);

Spread = Adicional sobre ativos livres de risco.

2.3.2.2 *Custo do Capital Próprio*

Embora não esteja claramente apresentado nos demonstrativos financeiros das empresas, o custo do capital próprio existe e inclusive se mostra maior que o capital de terceiros, dado que o risco é maior do que o de credores. Martins (2000), inclusive, destaca a necessidade de ponderação do custo de oportunidade dos acionistas, o qual, em última instância, é um dos principais componentes do custo do capital próprio. Este custo representa a taxa mínima de retorno exigida pelos acionistas para investirem em uma determinada empresa ou projeto, apresentando dois componentes (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011):

$$r = r_f + \rho$$

Onde:

r = retorno mínimo exigido pelos acionistas (do ponto de vista da empresa, $r = k_e$);

r_f = taxa de retorno para investimento sem risco (*risk-free rate*) – é também chamado de prêmio de liquidez ou espera;

ρ = prêmio para o risco.

O cálculo parte do pressuposto da taxa mínima de retorno exigida pelos acionistas, uma vez que, caso esta não seja atendida, existe uma tendência real de que os investimentos não sejam mantidos. O método mais comum para cálculo de tal custo é o modelo de formação de preços de ativos – CAPM –, que contempla as diversas questões vinculadas ao risco, ponderando, inclusive, que a inclusão do investimento em uma carteira minimiza os riscos envolvidos (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

“Não ponha todos os ovos numa só cesta.” Este é, sem dúvida, o ditado mais conhecido na literatura financeira, principalmente devido ao trabalho de Markowitz (1952), que evidenciou a prática da diversificação das carteiras e detalhou como um investidor pode reduzir o risco por meio da escolha de ações que não apresentem taxas de rentabilidade perfeitamente correlacionadas. Nesse sentido, a diversificação produz efeito, porque os preços de diferentes ações não variam exatamente da mesma forma. Muitas vezes, a queda do valor de uma ação é compensada pelo aumento no preço de outra no mesmo período, o que faz com que a incerteza dos retornos para o investidos seja reduzida. (CERETTA; COSTA JR, 2000).

A extração acima permite identificar a importância da diversificação na administração dos recursos a serem aplicados pelos investidores, ficando evidenciada a importância da carteira na administração dos recursos. Esta reflexão é necessária para o entendimento correto da metodologia CAPM, que utiliza o cálculo do beta da ação para a verificação do seu risco. Este coeficiente mede a relação entre as variações do mercado e a variação observada sobre determinado ativo. Isto significa que uma ação que tenha um beta elevado apresenta variações, sejam elas positivas ou negativas, mais expressivas que o mercado, enquanto aquelas que apresentam um beta menor são menos suscetíveis às variações de mercado, mantendo uma ‘estabilidade’ maior.

Damodaran (2012) indica que três são os inputs para estimar o custo do capital próprio: a) a taxa livre de risco; b) o preço do risco; e c) um indicador do risco relativo (beta). Estes três valores correspondem à fórmula necessária para cálculo do CAPM, conforme apresenta Assaf Neto (2012):

$$E(R_j) = K_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

Onde:

$E(R_j) = K_e = R_f$ = taxa de retorno mínima requerida pelos investidores do ativo (custo de capital próprio);

R_f = taxa de retorno de ativos livres de risco;

β = coeficiente beta, medida do risco do ativo em relação ao risco sistemático da carteira de mercado;

R_m = rentabilidade oferecida pelo mercado em sua totalidade e representada pela carteira de mercado.

2.3.3 Análise de Sensibilidade e de Cenários

Uma primeira tentativa para superar as limitações inerentes às avaliações realizadas de forma determinística é a utilização de análise de sensibilidade e de cenários.

Na análise de sensibilidade, são avaliados os impactos auferidos no valor da avaliação da empresa ou do projeto a partir de alterações ocorridas em variáveis-chave da projeção realizada (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Destaca-se, porém, que a análise de sensibilidade possui limitações bastante importantes, notadamente a dificuldade em se prever qual o cenário se mostra otimista, provável

e pessimista para estas variáveis. Outra limitação não menos importante diz respeito à interdependência entre as variáveis, de modo que não se mostra razoável alterar apenas as variáveis-chave, visto que o modelo não será capaz de gerar uma resposta representativa, dado que as demais variáveis, em casos reais, também seriam alteradas (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Já a análise de cenários se mostra uma evolução da análise de sensibilidade, uma vez que as diversas variáveis são analisadas de forma conjunta, de modo que o impacto em determinada variável-chave não seja analisado isoladamente, mas com toda a expectativa gerada por aquela alteração nas demais variáveis, sendo mais coerente o resultado obtido em cada um dos cenários (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013; CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

2.3.4 O Modelo de Monte Carlo

O modelo de Monte Carlo não é originário da área de finanças e apresenta este nome em função de suas características: ele prevê que sejam gerados números aleatórios que se transformam em *inputs* de um modelo de projeção (respeitando as probabilidades e intervalos inicialmente propostos). Para cada entrada de dados (seja um único dado ou um conjunto), é gerado um resultado. Ao final das rodadas de análise, os resultados podem ser analisados de forma probabilística, o que torna o modelo mais representativo, visto que permite ao usuário da avaliação a verificação da possibilidade de determinado cenário ocorrer, sem que sejam desprezados eventuais riscos que podem ocorrer em situações mais extremas, ainda que com menor possibilidade de ocorrência. Como o sistema trabalha com questões de aleatoriedade, como em um cassino, foi adotado o nome de Monte Carlo (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Este modelo é capaz de superar as limitações das análises de sensibilidade e de cenários, conforme destacam Brealey, Myers e Allen (2013, p. 227):

A análise de sensibilidade permite calcular o efeito da mudança de uma única variável de cada vez. Analisando o projeto com outros cenários, podemos considerar o efeito de um número limitado de combinações plausíveis de variáveis. A simulação de Monte Carlo é um instrumento que permite considerar todas as combinações possíveis. Por conseguinte, permite examinar a distribuição completa dos resultados do projeto.

Esta situação também é ratificada por outros autores, que indicam que mesmo a análise de cenários ou de sensibilidade não se mostra representativa para diversos casos, notadamente os que possuem maior incerteza atrelada (CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; HERTZ, 1979).

Para superar as limitações intrínsecas às análises determinísticas, mesmo quando são incorporadas a ela as análises mencionadas anteriormente, David Hertz passou a utilizar este modelo para modelagem de projeções financeiras, buscando mitigar alguns dos principais problemas que os modelos tradicionais apresentavam (HERTZ, 1979). O autor indica que existem três passos fundamentais neste trabalho:

1. Estabelecer os intervalos em que cada variável de entrada pode se localizar, e a probabilidade de ocorrerem dentro destes intervalos;
2. Selecionar os valores aleatoriamente dentro destes intervalos (considerando eventuais correlações entre os mesmos), gerando as mais diversas combinações entre as variáveis; e gerar os resultados de saída para cada conjunto de entradas; e
3. Realizar este procedimento várias vezes de forma a obter um conjunto de probabilidades que permita uma análise do resultado apresentado de forma probabilística.

Esta análise probabilística que pode ser realizada ao final do processo permite uma avaliação de como, com as variáveis oscilando dentro dos intervalos e probabilidades previamente definidos, se comportará o valor da empresa ou do projeto, que corresponde à variável de saída do modelo. Assim, é possível auferir quais valores são mais prováveis de serem auferidos, além de permitir a identificação dos extremos, dado que os resultados variarão desde resultados desfavoráveis, onde o conjunto de variáveis se mostra pouco interessante para a empresa, até resultados bastante expressivos, onde o conjunto de variáveis gerado acaba se mostrando bastante favorável à empresa ou projeto (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; HERTZ, 1979).

O principal ganho com este modelo diz respeito à possibilidade que os tomadores de decisão tem de considerar as menores probabilidades em suas análises, visto que, em modelos determinísticos, observa-se o resultado considerado provável pelo analista, enquanto no modelo ora apresentado, o tomador de decisão pode identificar que, embora com uma pequena chance de ocorrer, identifica-se um risco que pode inviabilizar a continuidade da empresa em caso de ocorrência, por exemplo, situação esta que dificilmente seria abordada nos modelos tradicionais (AMORIM et al., 2018; CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; HERTZ, 1979; SILVA; LUIS; PAZZINI, 2007).

Desta forma, a Simulação de Monte Carlo, quando adicionada ao Método do Fluxo de Caixa Descontado acaba trazendo um grande ganho ao processo de avaliação de empresas e projetos, notadamente em cenários de maior risco e incerteza, visto que é capaz de precificar esta situação através da geração de inúmeras simulações que, ao serem analisadas de forma probabilística, permitem a identificação de situações que não seriam possíveis em processos determinísticos de avaliação (AGUILAR et al., 2011; BUENO, TAMIRES; SIMÕES, 2014; CARDOSO et al., 2018; CLASSEN et al., 2019; CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; HERTZ, 1979; MA et al., 2015; RIBEIRO et al., 2018; SILVA; LUIS; PAZZINI, 2007).

Ao definirmos que utilizaremos uma variável utilizando-se a SMC para podermos assim prever os riscos e incertezas inerentes à mesma, é importante destacar também a forma como esta variável será gerada, o que pode ocorrer, conforme apresentam Costa, Costa e Alvim (2011), seguindo as seguintes distribuições:

1. Distribuição discreta: ocorre quando é conhecida a probabilidade de determinado valor ocorrer, seguindo os padrões de uma distribuição discreta;
2. Distribuição uniforme: também conhecida como distribuição retangular, é utilizada quando os possíveis valores a serem assumidos pela variável são conhecidos, mas não é possível prever a probabilidade de ocorrência de cada um deles;
3. Distribuição triangular: “quando, além de se conhecer a faixa de valores de determinado dado de entrada, existir também uma evidência empírica, ou justificativa teórica, para um valor mais provável para a variável aleatória, pode-se, então, considerar uma distribuição triangular” (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011, p. 243);
4. Distribuição normal: ocorre quando a função probabilidade de uma determinada variável aleatória segue uma distribuição normal.

Quanto ao número de simulações que devem ser realizadas para identificar os resultados do modelo, é possível identificar que não existe um consenso sobre o assunto, existindo indicações diversas. Amorim *et al* (2018) indicam que inexistem uma recomendação exata do número de simulações a serem realizadas, devendo ser adotado o maior número possível com o equipamento disponível. Isto é ratificado por Cardoso *et al* (2018), que indicam que “a ideia é repetir o experimento muitas vezes (ou usar uma corrida de simulação suficientemente longa) para obter muitas quantidades de interesse usando a Lei dos Grandes Números e outros métodos de inferência estatística”.

É possível observar que o número de rodadas utilizadas nas simulações foram diferentes em diversos estudos já realizados em avaliações de empresas: a) 100 (RIBEIRO et al., 2018); b) 1.000 (CORREIA NETO; MOURA; FORTE, 2002; SILVA; LUIS; PAZZINI, 2007); c) 10.000 rodadas (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2015; SILVA et al., 2019); d) 50.000 (AMORIM et al., 2018); e) 100.000 (BUENO, TAMIRES; SIMÕES, 2014; CARDOSO et al., 2018; CLASSEN et al., 2019); e f) 300.000 (HAWAS; CIFUENTES, 2017).

Naturalmente, assim como nos demais modelos existentes, é possível observar a existência de subjetividade na sua utilização, tanto é que os próprios intervalos, se mal definidos ou com uma definição de probabilidade equivocada dentro do intervalo, podem gerar saídas pouco representativas (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011). Além desta situação, alguns autores destacam a complexidade inerente à utilização deste modelo nas projeções, bem como as dificuldades dos tomadores de decisão em utilizar as informações geradas pelo modelo, sendo estas algumas limitações existentes na sua utilização (AGUILAR et al., 2011; BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013). Destaca-se, porém, que, se o método for utilizado de forma adequada, o modelo se mostra mais representativo que os demais existentes, gerando mais valor ao tomador de decisão, que terá maior embasamento para o seu trabalho, cabendo destaque ainda que a sua complexidade de desenvolvimento, implantação e entendimento se mostra menor que a de modelos de opções reais, de modo que é mais tangível para ser utilizado em maior escala.

2.4 ANÁLISE VERTICAL E HORIZONTAL

A análise vertical corresponde à apresentação, em termos relativos, da participação de cada conta do balanço patrimonial frente ao ativo total e de cada conta da demonstração de resultados do exercício frente à Receita Operacional Líquida, demonstrando assim quais rubricas se mostram mais ou menos representativas em cada um dos períodos (PADOVEZE; BENEDICTO, 2010; SANTOS, 2011; SILVA, 2008).

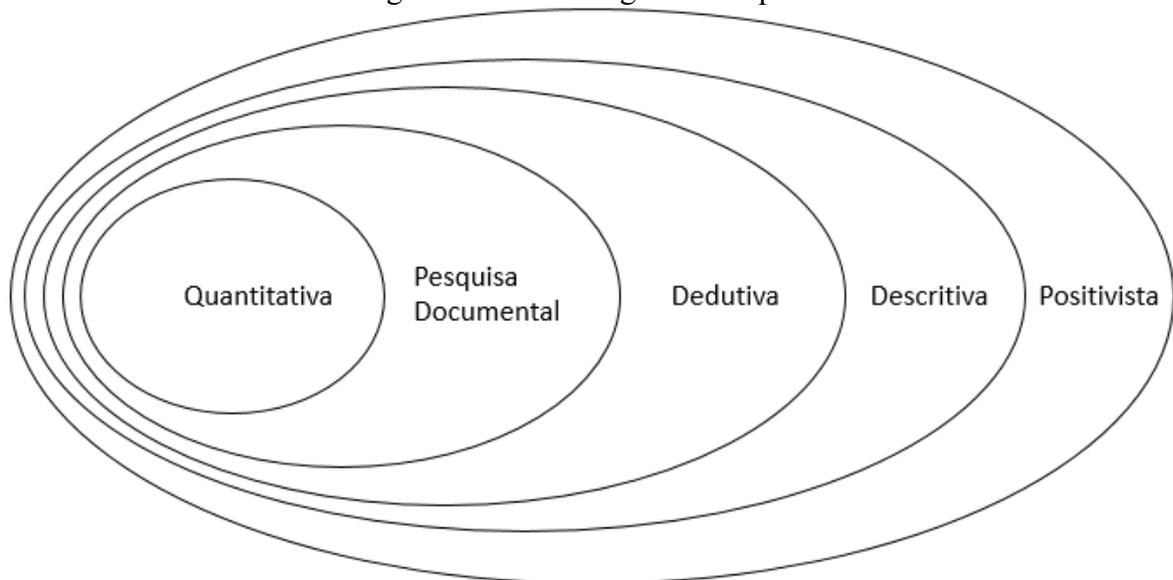
Já a análise horizontal tem por objetivo apresentar a variação ocorrida em cada uma das rubricas entre períodos distintos, de modo a evidenciar qual foi a evolução ou involução ocorrida, para aquela conta, entre dois períodos (PADOVEZE; BENEDICTO, 2010; SANTOS, 2011; SILVA, 2008).

3 METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA UTILIZADA

Para apresentar a metodologia utilizada no presente trabalho será utilizada a cebola, conforme apresentado por Saunders, Lewis e Thornhill (2009). Este modelo busca tornar visual a identificação da metodologia utilizada no trabalho com a representação de camadas, de modo que as mais externas representam o aspecto macro da pesquisa e, conforme as camadas vão sendo mais internas, ocorre um maior detalhamento de como a mesma será realizada. Em um primeiro momento, será apresentada a representação gráfica desta, com a explicação, ponto a ponto, realizada em seguida.

Figura 1 - Metodologia da Pesquisa



Fonte: Adaptado de Saunders, Lewis e Thornhill (2009)

Quanto à filosofia, a presente pesquisa é positivista, uma vez que não possui juízo de valor na coleta, tabulação e tratamento dos dados, os quais são quantitativos e serão tratados de forma estruturada, buscando a definição de um método generalista a partir da base de dados utilizada (SAUNDERS; LEWIS; THORNHILL, 2009).

O propósito da pesquisa é descritiva, conforme destaca Gil (2002, p. 42): “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. O supracitado autor destaca também que, em alguns casos, a pesquisa descritiva se aproxima da

explicativa, uma vez que em alguns casos as pesquisas pretendem determinar a natureza desta relação.

Quanto ao método, o presente trabalho é dedutivo, uma vez que utiliza metodologia estruturada para testar as diversas variáveis quantitativas e assim chegar em um método generalista (SAUNDERS; LEWIS; THORNHILL, 2009).

A estratégia adotada é a pesquisa documental, uma vez que são utilizados dados disponibilizados pela Pesquisa Industrial Anual – PIA Empresa – do IBGE. A pesquisa documental possui diversas vantagens, conforme destaca Gil (2002): os documentos constituem fonte rica e estável de dados, o custo da pesquisa é baixo quando comparado a outras modalidades de pesquisa, além do fato de não exigir contato com os sujeitos da pesquisa, dado que muitas vezes este se mostra sobremaneira difícil. Assim como toda abordagem existente, também existem limitações intrínsecas, embora estas possam ser contornadas, conforme destaca Gil (2002, p. 46–47):

É claro que a pesquisa documental também apresenta limitações. As críticas mais frequentes a esse tipo de pesquisa referem-se à não-representatividade e à subjetividade dos documentos. São críticas sérias; todavia, o pesquisador experiente tem condições para, ao menos em parte, contornar essas dificuldades. Para garantir a representatividade, alguns pesquisadores consideram um grande número de documentos e selecionam certo número pelo critério de aleatoriedade. O problema da objetividade é mais crítico; contudo, esse aspecto é mais ou menos presente em toda investigação social. Por isso é importante que o pesquisador considere as mais diversas implicações relativas aos documentos antes de formular uma conclusão definitiva. Ainda em relação a esse problema, convém lembrar que algumas pesquisas elaboradas com base em documentos são importantes não porque respondem definitivamente a um problema, mas porque proporcionam melhor visão desse problema ou, então, hipóteses que conduzem a sua verificação por outros meios.

Quanto ao método, este será quantitativo, sendo abordado de forma mais apurada no capítulo 3.2 – Procedimentos Metodológicos, juntamente com o recorte temporal e os procedimentos metodológicos adotados.

3.2 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O presente título tem por objetivo apresentar quais serão os passos a serem adotados ao longo da pesquisa para que os objetivos apresentados anteriormente sejam alcançados de forma consistente.

Em um primeiro momento foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o assunto para identificação da literatura já desenvolvida sobre o mesmo. Para tal, foi realizada, conforme será apresentado no item 3.2.1, uma revisão sistemática integrativa do assunto, cujo objetivo foi de

identificar o estado da arte sobre o tema e também eventuais necessidades de pesquisa que justificassem o presente estudo, situação esta já apresentada no item 1.3.

A segunda etapa da pesquisa consiste na identificação da metodologia a ser utilizada para a realização do presente estudo, o que foi apresentado no item 3.1 do presente trabalho.

Em seguida, é preciso apresentar a forma como a pesquisa propriamente dita será desenvolvida para que os objetivos propostos sejam atingidos, notadamente quanto ao método, tempo e procedimentos. Para tal, são apresentadas e delineadas as fontes que serão utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa, que será realizada com base em dados secundários obtidos junto ao SIDRA do IBGE, o que será abordado de forma mais pormenorizada no presente capítulo.

Por fim, após esta pesquisa, se espera que sejam identificadas quais as variáveis possuem elevada correlação com o nível de receitas das indústrias. A partir desta identificação, serão analisadas as rubricas que possuem um maior grau de aleatoriedade, para as quais a utilização do modelo de Monte Carlo se mostra mais importante e representativa.

3.2.1 Identificação e Contextualização do Tema de Pesquisa na Literatura

Inicialmente, foram selecionadas as bases de dados que seriam utilizadas para levantamento dos dados, tendo sido previamente escolhidas: a) *Scientific Periodicals Electronic Library – SPELL* –, que é um repositório nacional de artigos científicos, desenvolvido pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração – ANPAD – e pelo Instituto Brasileiro de Estudos e Pesquisas Sociais – IBEPES –, que proporciona acesso gratuito à produção técnico-científica; e b) SCOPUS, que corresponde a uma importante base de dados desenvolvida pela Elsevier, onde são disponibilizados grande número de produções científicas realizadas por diversos *journals*, cujo acesso é restrito a assinantes.

Na base de dados nacional (SPELL), foi utilizada para pesquisa o termo “Monte Carlo” presente no resumo, retornando 45 artigos para análise, conforme consulta realizada em 23 de maio de 2019. Como o número de artigos retornado se mostrou pouco representativo, não foram adicionados filtros adicionais para análise do resultado auferido a partir desta base.

Na base de dados internacional (SCOPUS) foi possível identificar a presença de uma literatura muito mais representativa, tanto é que ao realizarmos a mesma pesquisa (termo “Monte Carlo” presente no resumo), adicionando como filtros: a) acesso livre; b) presentes em artigos, foram apresentados 23.085 resultados. Em função do exposto, foi adicionada a palavra “*valuation*” como palavra-chave de busca no resumo, de modo que passou a ser exigido os dois

termos: “Monte Carlo” e “*valuation*”, com os mesmos filtros já apresentados anteriormente: a) acesso livre; b) presentes em artigos. Nesta configuração, foram retornados 58 artigos. Estas pesquisas foram realizadas em 27 de maio de 2019.

Após a análise dos artigos coletados através destas duas bases, foi realizada uma pesquisa adicional na base de dados EBSCO, que corresponde a uma importante base de dados na área de negócios, com acesso também restrito a assinantes, como forma de dar maior robustez ao presente trabalho. Com os artigos retirados das três supracitadas bases de dados, tornou-se possível uma boa análise da atual produção e evolução de pesquisas e publicações sobre o tema analisado, indicando que o mesmo se mostra bastante representativo.

Nesta segunda base de dados internacional (EBSCO) foram seguidos os mesmos passos apresentados nas bases anteriores: inicialmente, foi realizada uma pesquisa com o termo “Monte Carlo” presente no resumo, adicionando como filtros: a) texto completo; b) presentes em revistas acadêmicas e periódicos científicos, onde foram apresentados 33.956 resultados. Com o grande número retornado, foi adicionada a palavra “*valuation*” a também estar presente no resumo, de modo que passou a ser exigido os dois termos: “Monte Carlo” e “*valuation*”, com os mesmos filtros já apresentados anteriormente: a) texto completo; b) presentes em revistas acadêmicas e periódicos científicos. Nesta configuração, foram retornados 48 artigos. Esta pesquisa foi realizada no dia 10 de junho de 2019.

Consolidando-se esta primeira etapa, observa-se que a base final de artigos a serem analisados pelo presente trabalho totalizou 151 artigos. Conforme já apresentado anteriormente, a análise se dividiu em duas etapas, a primeira contemplando apenas os dados da SPELL e da SCOPUS, e a segunda onde foram incluídos os dados da EBSCO.

Na primeira etapa, a primeira fase compreendeu a exclusão, a partir do título, dos artigos que não possuíam relação com o tema analisado, sendo excluídos 10 artigos da SPELL e 33 da SCOPUS. A segunda análise realizada foi a partir dos resumos de cada uma das publicações, onde foram excluídos 25 artigos da SPELL e 16 da SCOPUS, restando para análise do texto integral dos artigos um total de 19 artigos (10 da SPELL e 9 da SCOPUS). Destaca-se que não foram identificados títulos em duplicidade apresentados pelas duas bases.

Neste momento foi identificada a possibilidade de inclusão de uma nova base de dados para análise, o que ocorreu na forma já apresentada anteriormente, quando foram ponderados os resultados da EBSCO. A primeira análise realizada, neste caso, foi a exclusão dos artigos que se apresentaram em duplicidade com as bases já analisadas anteriormente: nesta etapa, foram excluídos 22 artigos, uma vez que estes já tinham sido apresentados na SCOPUS. Dos

artigos remanescentes, 10 foram excluídos pelo título e outros 10 a partir da análise do resumo, fazendo com que restassem 6 artigos para leitura integral do conteúdo.

Esta situação fica claramente observável na tabela abaixo, onde fica evidenciado que o número final de artigos selecionados para leitura integral e análise de conteúdo foi de 25 artigos, 10 provenientes de bases nacionais e 15 de bases internacionais:

Tabela 1 – Análise dos artigos selecionados para leitura completa

	Spell	Scopus	Ebsco	Total
Número Total de Artigos	45	58	48	151
Excluídos por Duplicidade	0	0	22	22
Excluídos pelo Título	10	33	10	53
Excluídos pelo Resumo	25	16	10	51
Artigos Mantidos	10	9	6	25

Fonte: Elaborado pelo autor

Estes trabalhos foram selecionados por estarem vinculados à temática proposta (análise do valor de empresas – *valuation* – utilizando o modelo de Monte Carlo), enquanto os demais artigos excluídos estavam voltados para outros assuntos. Observa-se que, dos trabalhos excluídos, o principal motivo para exclusão foi o fato do artigo abordar outro assunto que não a avaliação de empresas. Os motivos mais representativos para exclusão foram a precificação de derivativos, que representou 21,36% das exclusões totais, artigos relacionados à saúde e tratamentos de saúde, que representaram 9,62% das exclusões totais, a análise de *Value at Risk* – VAR –, com 7,69% das exclusões totais e análises sobre o mercado de seguros, com 5,77% das exclusões totais. Os demais motivos representaram, individualmente, valores relativos inferiores a 4% das exclusões totais.

Neste estudo, foi possível identificar que existe uma diferença entre o que está sendo pesquisado na avaliação de empresas utilizando Monte Carlo no exterior e no Brasil. Enquanto no Brasil as pesquisas estão voltadas, principalmente, para a previsão de valor das empresas abordando um cenário de riscos e incertezas através de um processo estocástico, as pesquisas realizadas no exterior possuem um maior foco em modelos que contemplem opções reais para avaliação das empresas.

Apesar das diferenças, ainda assim, observa-se que tanto os artigos produzidos no país quanto aqueles que são produzidos no exterior indicam que o modelo de Monte Carlo se mostra bastante representativo para ponderar os riscos, incertezas e flexibilidades inerentes à avaliação de empresas. Quanto maior o número de incertezas inerentes a uma atividade, maior a necessidade de utilização de modelos probabilísticos para conseguir uma maior representatividade na avaliação, dadas as grandes limitações inerentes aos modelos determinísticos.

Existem lacunas a serem preenchidas no estudo de avaliação de empresas considerando os modelos estocásticos, principalmente no que diz respeito à identificação das variáveis que possuem maior relação com risco e incertezas, bem como as relações existentes entre as mais diversas variáveis existentes em uma projeção, buscando assim maximizar a representatividade dos modelos utilizados para avaliação, o que fornece ao tomador de decisão uma visão mais clara e segura dos caminhos que se apresentam, permitindo uma maior segurança no processo de escolha.

Também se identifica a inexistência de publicações no país referentes a opções reais, o que por si só já se mostra como uma lacuna, dada a necessidade de ao menos serem validados os modelos apresentados no exterior em empresas nacionais. Além desta situação, mesmo no exterior são propostas algumas novas pesquisas sobre este assunto, conforme abordado ao longo do trabalho de modo que as avaliações se mostrem cada vez mais representativas da realidade empresarial e sejam capazes de contabilizar a flexibilidade inerente à gestão do negócio.

3.2.2 Coleta e tabulação dos dados secundários utilizados na pesquisa

O primeiro passo para a definição de quais variáveis utilizarão o modelo de Monte Carlo nas suas projeções corresponde à identificação de quais são as que possuem relação direta com a variação das receitas (dependentes) e quais possuem um comportamento independente desta variação, possuindo um maior grau de aleatoriedade.

Para tal, foi realizada pesquisa com base em dados secundários obtidos junto ao IBGE e publicados através Pesquisa Industrial Anual – PIA Empresa, conforme consulta realizada no dia 22 de fevereiro de 2021 (IBGE, 2018a, 2018b).

Destaca-se o fato de que o agrupamento das empresas é realizado, nesta pesquisa, com base no código de Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE –. Como em 2007 entrou em vigor o CNAE 2.0, que alterou o agrupamento das atividades, a base de dados a ser utilizada no presente trabalho corresponde ao período posterior a este exercício,

compreendendo os dados de 2007 a 2018, que corresponde ao ano mais recente disponível. Embora este lapso temporal reduzido corresponda a uma limitação do trabalho, uma vez que diminui o alcance temporal a ser observado durante a pesquisa, a utilização de outros períodos acarretaria em necessidade de adequações que poderiam também acarretar em distorções, tendo sido considerado mais prudente a utilização de uma única metodologia de classificação, conforme será abordado de forma mais aprofundada a seguir.

Os resultados destas pesquisas estão publicados no Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA – e disponibilizados através de diversas tabelas, sendo que as que serão utilizadas, no presente trabalho, são as abaixo relacionadas:

1. Pesquisa Industrial Anual – PIA Empresa:

- 1.1. Tabela 1845 - Estrutura das receitas das empresas industriais com 5 ou mais pessoas ocupadas, segundo as divisões e os grupos de atividades (CNAE 2.0);
- 1.2. Tabela 1847 - Estrutura dos custos e despesas das empresas industriais com 5 ou mais pessoas ocupadas, segundo as divisões e os grupos de atividades (CNAE 2.0).

Estas tabelas foram tabuladas seguindo o *layout* apresentado na figura a seguir, de modo que cada uma das variáveis esteja agrupada por ano e, logo em seguida, pelo setor (baseado no CNAE), possibilitando uma identificação facilitada da série histórica de cada uma das atividades:

Tabela 2 – Layout das Tabelas

	Setor 1			...	Setor n		
	Ano 1	...	Ano y	...	Ano 1	...	Ano y
Variável 1 – ROB	1.1.1	...	1.1.y	...	1.n.1	...	1.n.y
Variável 2 – Deduções	2.1.1	...	2.1.y	...	2.n.1	...	2.n.y
...
Variável x - Lucro Líquido	x.1.1	...	x.1.y	...	x.n.1	...	x.n.y

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Após a coleta de dados, foi realizado, previamente à análise propriamente dita, um exame dos dados para verificar a existência de dados perdidos, observações atípicas e o teste das suposições inerentes às técnicas a serem utilizadas (HAIR JR et al., 2009). Nesta análise, já foi identificada a existência de caracteres especiais nas tabelas que serão tratados previamente

à análise estatística. Estes caracteres estão apresentados na tabela a seguir, extraída do *site* do IBGE:

Tabela 3 – Caracteres Especiais Constantes das Tabelas

-	Zero absoluto, não resultante de um cálculo ou arredondamento. Ex: Em determinado município não existem pessoas de 14 anos de idade sem instrução.
0	Zero resultante de um cálculo ou arredondamento. Ex: A inflação do feijão em determinada Região Metropolitana foi 0. Determinado município produziu 400 kg de sementes de girassol e os dados da tabela são expressos em toneladas.
X	Valor inibido para não identificar o informante. Ex: Determinado município só possui uma empresa produtora de cimento, logo o valor de sua produção deve ser inibido.
..	Valor não se aplica. Ex: Não se pode obter o total da produção agrícola em determinado município quando os produtos agrícolas são contabilizados com unidades de medida distintas.
...	Valor não disponível. Ex: A produção de feijão em determinado município não foi pesquisada ou determinado município não existia no ano da pesquisa.

Fonte: Tabela 1845 – Sidra (IBGE)

No caso de ocorrências do zero absoluto (-), de zero resultante de um cálculo ou arredondamento (0), de valor não se aplica (..) e de valor não disponível (...), estes serão considerados como zero, dadas as suas características. No caso de valores inibidos para não identificar o informante (X), estes foram desconsiderados da base a ser analisada, dada a inexistência de informação disponível para cálculo. Desta forma, alguns setores foram excluídos da base de dados utilizada na pesquisa, os quais estão relacionados a seguir:

1. 30.3 Fabricação de veículos ferroviários: este setor não possuía os dados de 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014 e 2016 disponíveis;
2. 30.4 Fabricação de aeronaves: este setor não possuía os dados de 2013, 2015, 2017 e 2018 disponíveis;
3. 30.5 Fabricação de veículos militares de combate: este setor não apresentou dados disponíveis em nenhum dos períodos da série analisada.

O segundo passo que foi realizado corresponde ao agrupamento das variáveis por grupo/subgrupo das Demonstrações de Resultado do Exercício – DRE – para cada uma das atividades, de modo a possibilitar a identificação desta estrutura com base nas informações constantes dos dados obtidos na forma mencionada acima. Este agrupamento foi realizado de modo a possibilitar que as rubricas pouco representativas ou complementares sejam analisadas

de forma conjunta, propiciando ao avaliador (usuário do modelo) uma visão clara e consistente da projeção. Nesta etapa da pesquisa, foram definidos os critérios a serem utilizados na elaboração das Demonstrações de Resultados de Exercício para cada um dos anos/setores considerados na avaliação dos dados. A estrutura utilizada está apresentada a seguir, onde é possível também identificar a fonte nas tabelas do IBGE utilizadas no presente estudo:

Tabela 4 – Elaboração da DRE

Rubrica Considerada	Fonte nas Tabelas do IBGE
Receita Operacional Bruta	Receita bruta de vendas de produtos industriais (Mil Reais) Receita bruta de revenda de mercadorias (Mil Reais)
(-) Deduções	Deduções (Mil Reais)
(=) Receita Operacional Líquida	
(-) Custo dos Produtos Vendidos / Custo das Mercadorias Vendidas / Pessoal	Consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (Mil Reais) Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis (Mil Reais) Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas (Mil Reais) Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção (Mil Reais) Custo das mercadorias adquiridas para revenda (Mil Reais) Gastos de pessoal (Mil Reais)
(=) Resultado Bruto	
(-) Despesas Comerciais	Despesas com vendas, inclusive comissões (Mil Reais)
(-) Despesas Administrativas	Aluguéis e arrendamentos (Mil Reais) Água e esgoto (Mil Reais)
(-) Despesas Tributárias	Impostos e taxas (Mil Reais)
(+/-) Outras Receitas e Despesas Operacionais	Outras receitas operacionais (Mil Reais) Demais custos e despesas operacionais (Mil Reais)

(=) EBITDA	
(+/-) Resultado Financeiro – Depreciação	Receitas financeiras (Mil Reais) Despesas com arrendamento mercantil (Mil Reais) Depreciação (Mil Reais)
(=) Resultado Operacional	
(+/-) Resultado Não Operacional	Receitas não-operacionais (Mil Reais) Despesas não-operacionais (Mil Reais)
(=) Resultado Líquido	

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

A partir desta etapa, em que as variáveis se encontram agrupadas, será realizada a análise dos dados, de modo que seja possível identificar a relação existente entre as variáveis e as receitas.

3.2.3 Análise de Dados

Nesta etapa buscar-se-á identificar quais as variáveis da estrutura previamente montada possuem uma relação mais estreita com as receitas da empresa. Esta condição decorre do fato de que a primeira variável a ser projetada, quando da avaliação de uma empresa, corresponde às vendas brutas (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011). Pretende-se assim identificar quais variáveis são dependentes daquela variável, cabendo apontar, porém, que a comparação, para fins desta identificação, será a partir da rubrica vendas líquidas, dado que a análise vertical deve ser realizada, nas demonstrações de resultados, a partir das vendas líquidas e não das vendas brutas (PADOVEZE; BENEDICTO, 2010; SANTOS, 2011; SILVA, 2008).

Em um primeiro momento, é importante destacar que os setores são separados por atividades, sendo esta a forma de divisão adotada para segmentar a amostra, conforme já mencionado anteriormente. Como o nível de atividade dos setores pode se mostrar significativamente diferente, é pouco razoável a utilização de valores absolutos para as análises que serão realizadas, o que tornaria os resultados pouco representativos. Desta forma, se mostra mais adequado a utilização de valores relativos, onde já são identificadas as relações entre as variáveis que se pretende pesquisar (relação de cada uma das variáveis com o nível de atividade – receita).

Após o cálculo destes valores relativos frente ao nível de vendas, são calculadas as medidas-resumo de posição e dispersão de cada uma das séries por atividade, notadamente a

mediana (md) média (\bar{x}) e o desvio-padrão (S) (BARBETTA, 2011; BUSSAB; MORETTIN, 2017). Baseados nestas estatísticas, calculamos o coeficiente de variação para cada uma das variáveis, de modo a permitir a comparação entre as diversas séries, conforme destacam Bussab e Morettin (2017, p. 70):

(...) o desvio padrão é bastante afetado pela magnitude dos dados, ou seja, ele não é uma medida resistente. Se quisermos comparar a variabilidade de dois conjuntos de dados podemos usar o coeficiente de variação, que é definido como a razão entre o desvio padrão, S, e a média amostral e usualmente expresso em porcentagem:

$$cv = \frac{S}{\bar{x}} 100\%.$$

O objetivo deste estudo é a identificação do quanto oscila cada uma das variáveis com relação às vendas, uma vez que o coeficiente de variação permite esta situação de forma bastante direta, dada a sua visualização já em valores relativos (percentuais), onde a comparação é facilitada entre séries diversas. Com este cálculo, obtemos um dado para cada um dos setores e para cada uma das variáveis apresentadas, de modo que o grupo de dados coletado na forma exposta anteriormente junto ao IBGE acaba ficando resumido, na forma da tabela abaixo apresentada:

Tabela 5 – Layout das Tabelas Após Cálculo do Coeficiente de Variação

	Setor 1	Setor 2	...	Setor n
Variável 1 – ROB	cv 1.1	cv 1.2	...	cv 1.n
Variável 2 – Deduções	cv 2.1	cv 2.2	...	cv 2.n
...
Variável x - Lucro Líquido	cv x.1	cv x.2	...	cv x.n

Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Os resultados destes cálculos estão apresentados no Apêndice A do presente trabalho, onde podem ser identificados todos os valores que serão utilizados nos cálculos a seguir realizados.

Cabe destacar ainda que as tabelas do IBGE apresentam contas totalizadoras para determinados setores, de modo que foram utilizados, na presente análise estatística, o maior nível de detalhamento disponível em cada um dos setores como forma de dar maior robustez

ao presente estudo. Desta forma, as contas totalizadoras foram desconsideradas na análise estatística dos dados que será apresentada a seguir. Destaca-se que, caso estas contas não fossem excluídas, alguns grupos seriam considerados em duplicidade ou triplicidade nos cálculos, o que geraria distorções expressivas ao resultado final. Os grupos que foram desconsiderados estão apresentados a seguir:

Total

B Indústrias extrativas

05 Extração de carvão mineral

06 Extração de petróleo e gás natural

07 Extração de minerais metálicos

08 Extração de minerais não-metálicos

09 Atividades de apoio à extração de minerais

C Indústrias de transformação

10 Fabricação de produtos alimentícios

11 Fabricação de bebidas

12 Fabricação de produtos do fumo

13 Fabricação de produtos têxteis

14 Confecção de artigos do vestuário e acessórios

15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados

16 Fabricação de produtos de madeira

17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel

18 Impressão e reprodução de gravações

19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis

20 Fabricação de produtos químicos

21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos

22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico

23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos

24 Metalurgia

25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos

26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos

27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos

- 28 Fabricação de máquinas e equipamentos
- 29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias
- 30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
- 31 Fabricação de móveis
- 31.0 Fabricação de móveis
- 32 Fabricação de produtos diversos
- 33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos

Em seguida, foi calculada a correlação existente entre as diversas séries frente às receitas, de modo a se obter qual a associação existente entre elas e, assim, identificar-se quais as variáveis que se encontram intrinsecamente ligadas para, posteriormente se poder propor quais variáveis deveriam ou não utilizar o modelo de Monte Carlo.

Para este passo, foi utilizado o coeficiente de correlação linear de Pearson, de modo a se identificar, para cada caso, eventual correlação existente entre as séries analisadas. Barbetta (2011, p. 254) destaca que este coeficiente é “apropriado para descrever a correlação linear dos dados de duas variáveis quantitativas”.

Como a análise inicialmente realizada foi feita com base na Receita Operacional Líquida, não poderíamos utilizar a comparação frente àquela rubrica, dado que esta coluna apresentou valor constante ao longo de toda a série, de modo que não é possível estabelecer correlação com nenhuma das outras curvas. Desta forma, a matriz de correlação foi elaborada com a Receita Operacional Bruta – ROB –, até mesmo pelo fato de que esta rubrica é a primeira a ser projetada durante uma avaliação, situação já apresentada anteriormente. A matriz de correlação frente à ROB está apresentada na tabela a seguir, que foi gerada através da ferramenta Análise de Dados do *software* Microsoft Excel®.

Tabela 6 – Matriz de Correlação Frente à Receita Operacional Bruta

	<i>Receita Operacional Bruta</i>
Receita Operacional Bruta	1,000000
Receita bruta de vendas de produtos industriais (Mil Reais)	0,410416
Receita bruta de revenda de mercadorias (Mil Reais)	0,255426
Deduções (Mil Reais)	0,520201
Receita Operacional Líquida	#DIV/0!
CPV + CMV	0,247066
Custo dos Produtos Vendidos	0,282596
Consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (Mil Reais)	0,203529

Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis (Mil Reais)	0,110123
Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas (Mil Reais)	0,315386
Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção (Mil Reais)	0,222083
Custo das Mercadorias Vendidas	0,243882
Custo das mercadorias adquiridas para revenda (Mil Reais)	0,243882
Pessoal	0,180577
Gastos de pessoal (Mil Reais)	0,180577
Resultado Bruto	0,304247
Despesas Comerciais	0,284887
Despesas com vendas, inclusive comissões (Mil Reais)	0,284887
Despesas Administrativas	0,171641
Aluguéis e arrendamentos (Mil Reais)	0,157284
Água e esgoto (Mil Reais)	0,072703
Despesas Tributárias	0,187956
Impostos e taxas (Mil Reais)	0,187956
Outras Receitas / Despesas Operacionais	-0,400813
Outras receitas operacionais (Mil Reais)	0,170901
Demais custos e despesas operacionais (Mil Reais)	0,213655
EBITDA	-0,291847
Resultado Financeiro - Depreciação	-0,153611
Receitas financeiras (Mil Reais)	0,274941
Despesas com arrendamento mercantil (Mil Reais)	0,220901
Depreciação (Mil Reais)	0,193458
Resultado Operacional	0,063097
Resultado Não Operacional	-0,032613
Receitas não-operacionais (Mil Reais)	0,262597
Despesas não-operacionais (Mil Reais)	0,348032
Resultado Líquido	0,082619

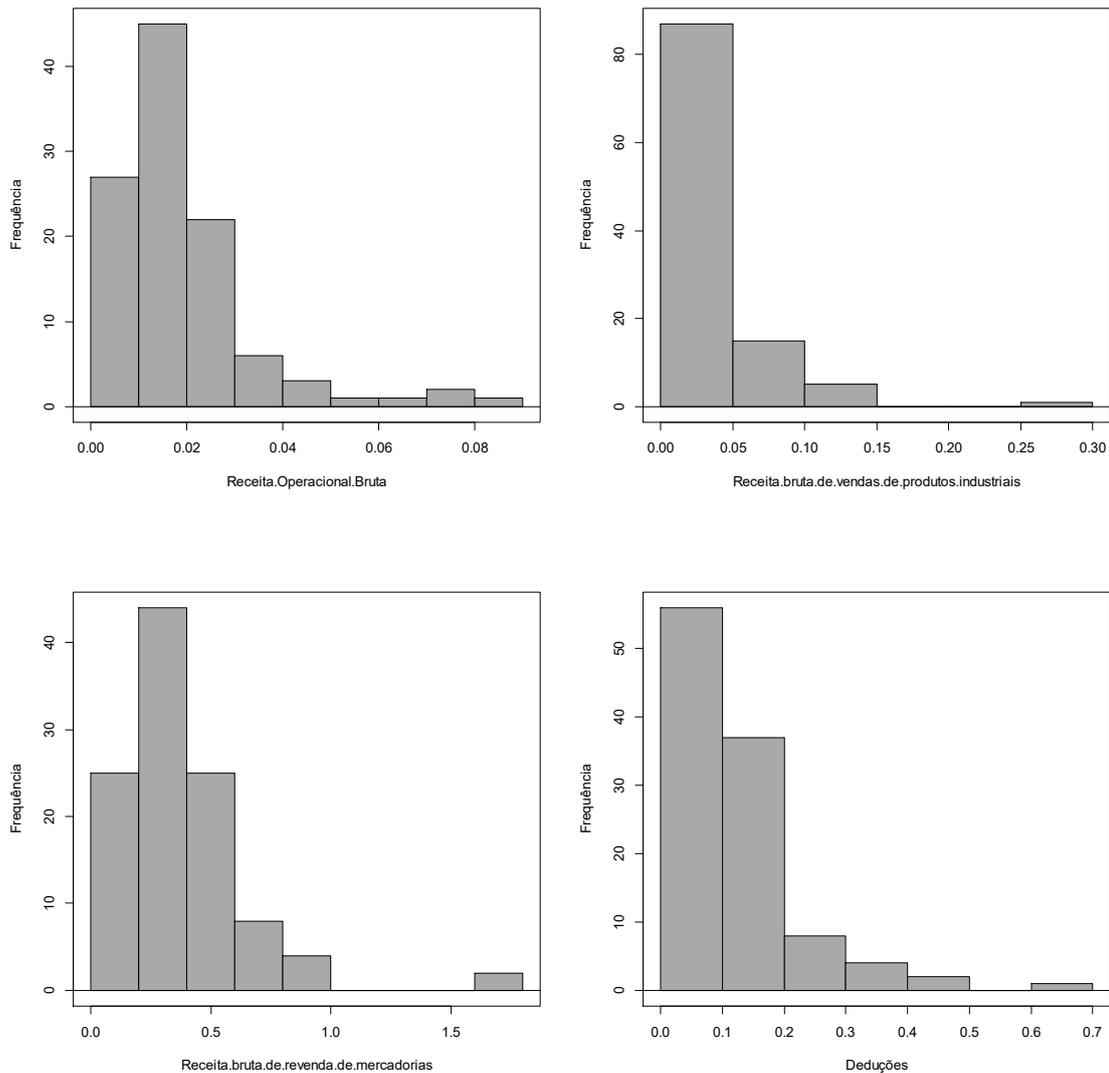
Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

O passo seguinte, é a realização de testes de significância sobre o valor calculado com um nível de significância de 5%, de modo a se identificar a existência de correlação entre as variáveis na população, o que é feito com base em uma amostra de observações pareadas. Ocorre que uma das premissas para a utilização deste teste é que as séries comparadas sejam provenientes de distribuições normais (BARBETTA, 2011). Desta forma, o primeiro passo a ser realizado consiste nesta identificação, o que será realizado através dos histogramas de cada uma das curvas, que foram gerados através do *software* R e estão apresentados a seguir.

Em uma primeira análise, é possível observar que as rubricas receita operacional bruta, receita bruta de vendas de produtos industriais, receita bruta de revenda de mercadorias e deduções apresentaram uma grande concentração de dados no canto esquerdo do gráfico,

ocorrendo uma distribuição assimétrica em todos os gráficos apresentados, situação que fica claramente observável a seguir:

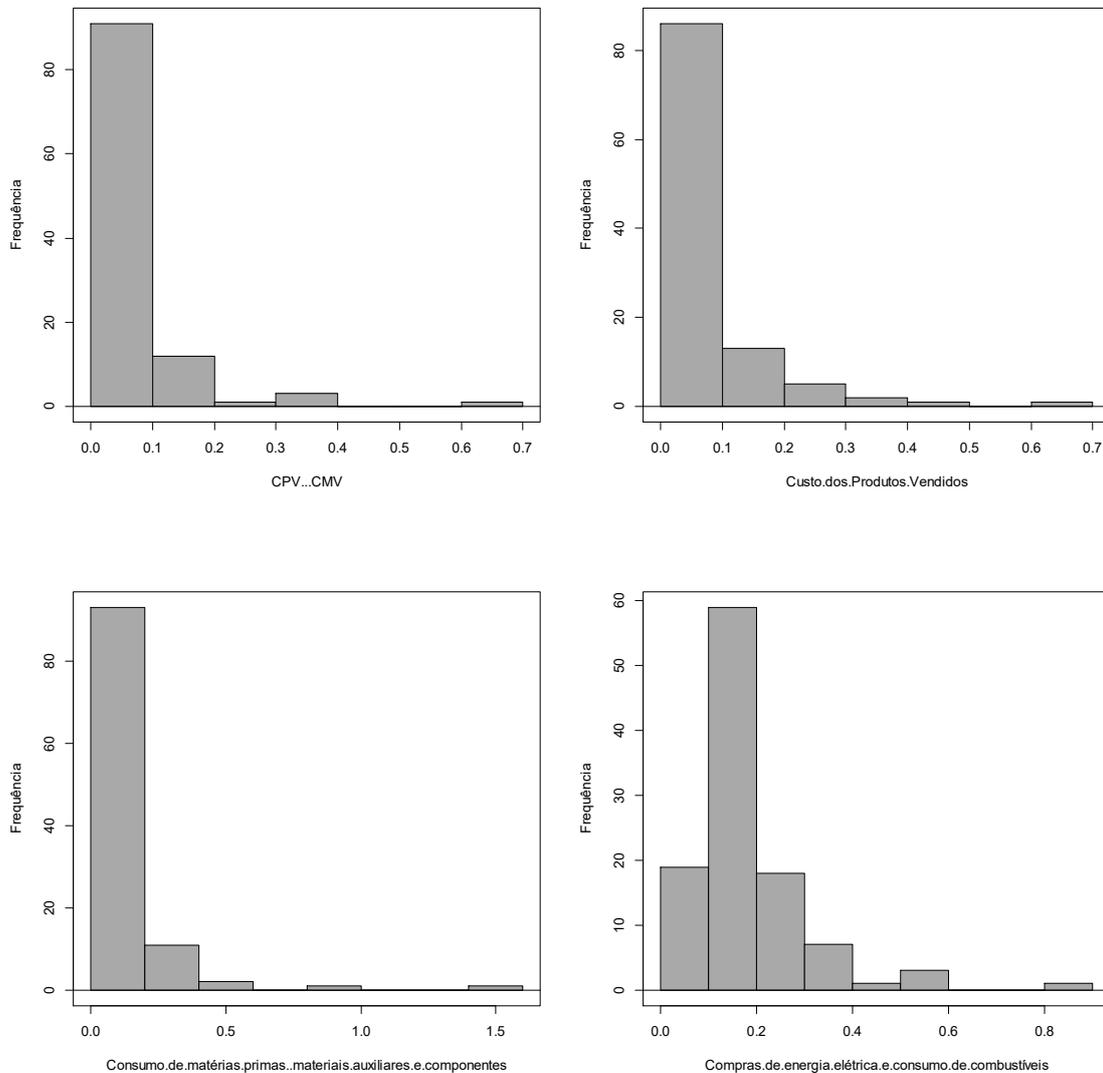
Gráfico 1 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Receita operacional bruta, Receita bruta de vendas de produtos industriais, Receita bruta de revenda de mercadorias e Deduções)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Da mesma forma que já foi apresentado nas séries anteriores, as curvas CPV + CMV, custo dos produtos vendidos, consumo de matérias primas – materiais auxiliares e componentes – e compras de energia elétrica e consumo de combustíveis também apresentam uma distribuição de características fortemente assimétricas, com grande concentração de valores localizados no canto esquerdo dos histogramas, o que fica evidenciado nos gráficos a seguir:

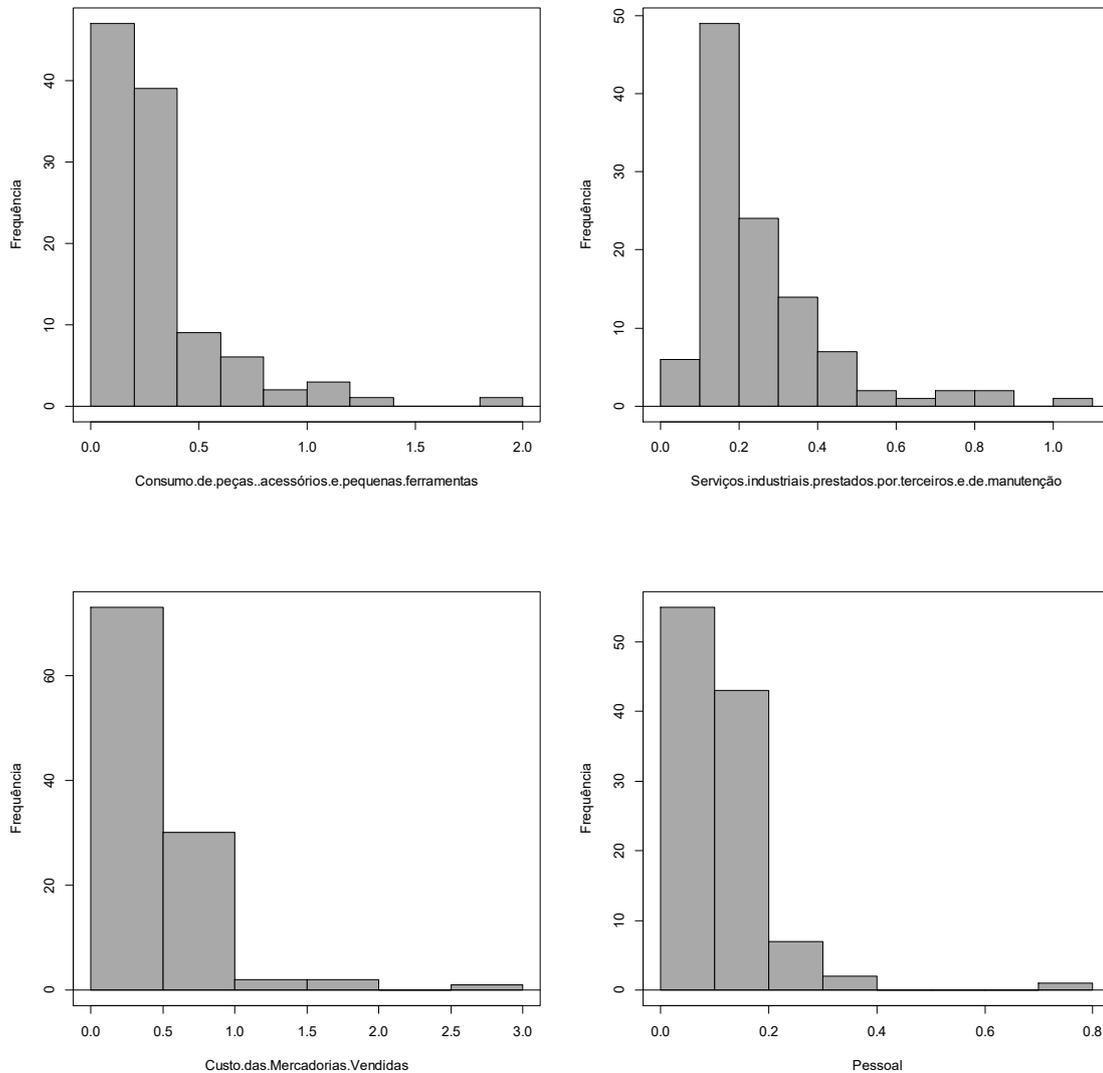
Gráfico 2 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (CPV + CMV, Custo dos produtos vendidos, Consumo de matérias primas, materiais auxiliares e componentes e Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Os histogramas das rubricas consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas, serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção, custo das mercadorias vendidas e pessoal também apresentaram forte concentração dos dados à esquerda, acarretando em assimetria de dados à direita:

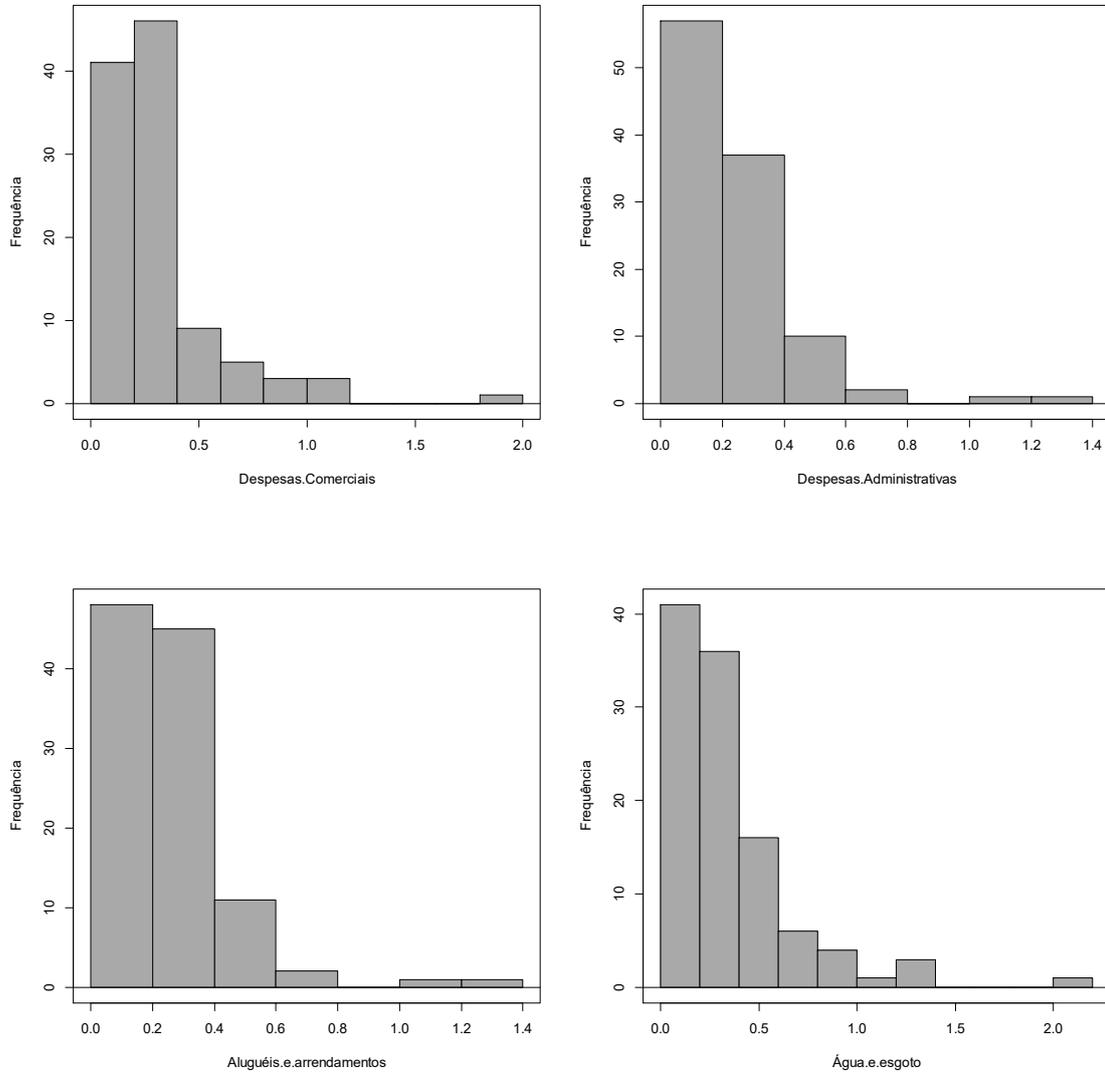
Gráfico 3 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas, Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção, Custo das mercadorias vendidas e Pessoal)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Assim como nos demais casos já apresentados anteriormente, as séries despesas comerciais, despesas administrativas, aluguéis e arrendamentos e água e esgoto também apresentam forte concentração de dados nos valores mais baixos, de modo que a frequência destes é sobremaneira superior aos maiores valores, acarretando em concentração de dados à esquerda nos histogramas e consequente distribuição assimétrica à direita:

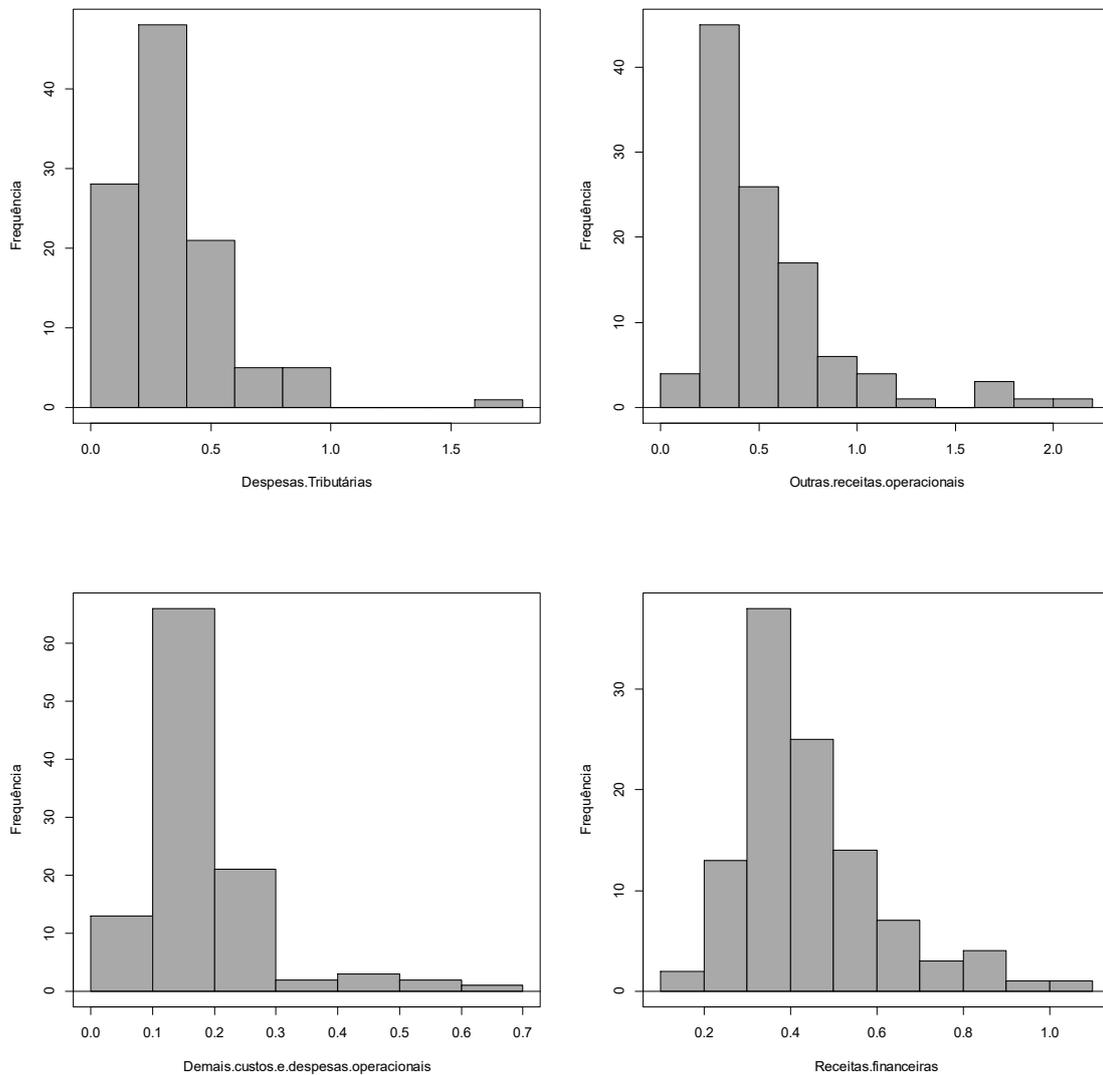
Gráfico 4 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Despesas comerciais, Despesas administrativas, Aluguéis e arrendamentos e Água e esgoto)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Os histogramas das despesas tributárias, outras receitas operacionais, demais custos e despesas operacionais e receitas financeiras também apresentam uma maior concentração de frequência à esquerda. Embora o pico de ocorrências não esteja localizado no primeiro grupo em nenhuma das séries, a assimetria à direita é muito evidenciada em todos os gráficos a seguir:

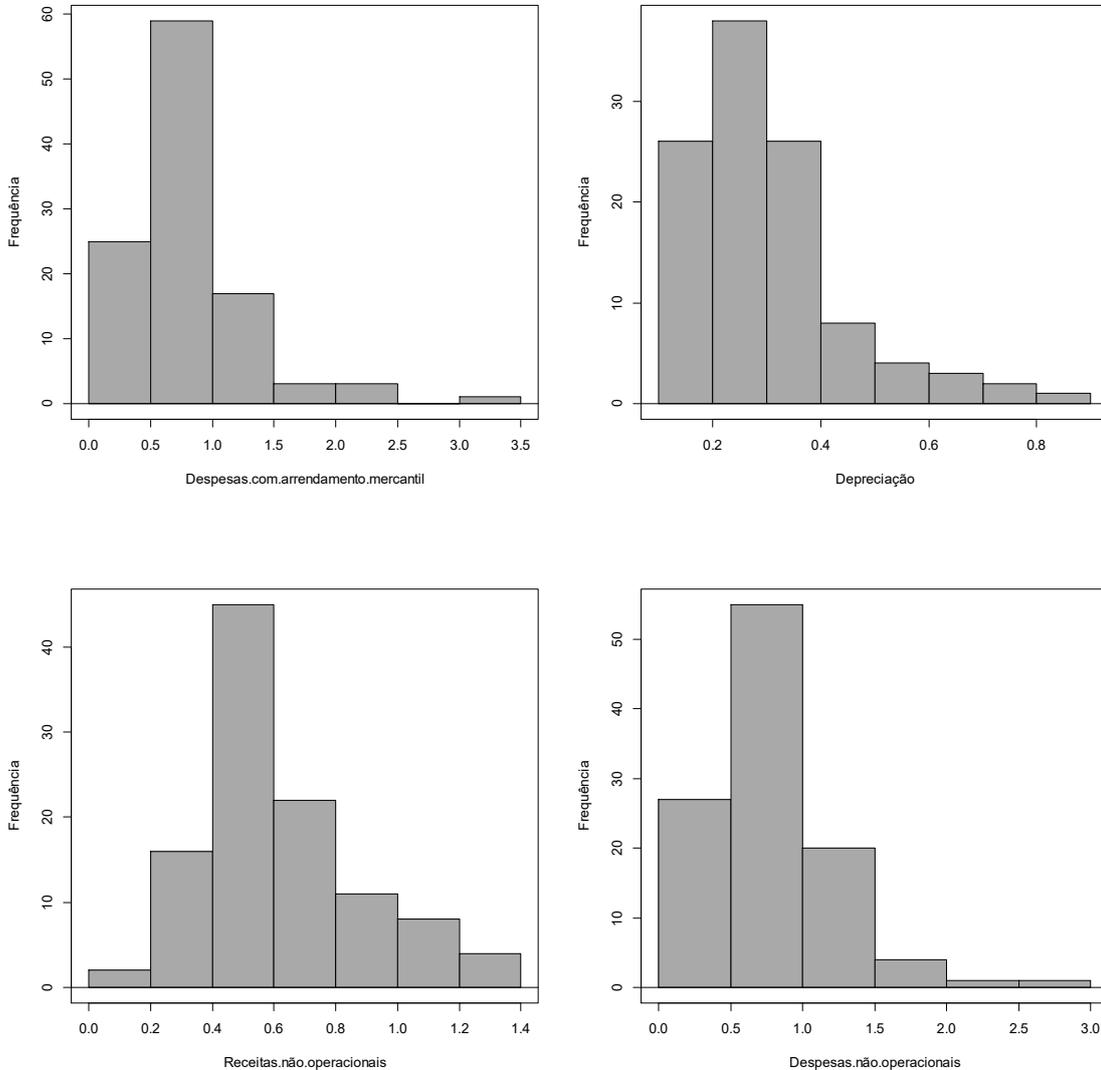
Gráfico 5 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Despesas tributárias, Outras receitas operacionais, Demais custos e despesas operacionais e Receitas financeiras)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Por fim, as demais rubricas analisadas também apresentam comportamento semelhante, onde se observa assimetria à direita nos histogramas realizados nas séries despesas com arrendamento mercantil, depreciação, receitas não operacionais e despesas não operacionais, onde a concentração também ocorre nos menores valores:

Gráfico 6 – Histogramas das Séries Originais Calculadas (Despesas com arrendamento mercantil, Depreciação, Receitas não operacionais e Despesas não operacionais)



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Nos histogramas apresentados acima, é possível ver claramente uma concentração maior de frequência nos valores mais baixos de cada uma das variáveis, ficando evidenciado que as curvas não apresentam distribuição normal, dada a assimetria à direita identificada nos gráficos (BUSSAB; MORETTIN, 2017). Hair Jr *et al* (2009) indicam que também podem ser usados testes estatísticos para verificar a aderência de determinada série à curva normal, citando o teste de Shapiro-Wilk, o qual será apresentado na tabela a seguir, como forma de ratificar o exposto anteriormente e observado na forma gráfica. Os cálculos a seguir foram realizados utilizando-se o *software* R, sendo apresentadas as colunas com o resultado do teste de Shapiro-

Wilk, bem como o valor-p associado ao resultado. O resultado total está apresentado no Apêndice B, estando resumido na tabela a seguir:

Tabela 7 – Teste de Shapiro-Wilk

	Teste de Shapiro-Wilk	Valor-p
Receita Operacional Bruta	0,75895	5,012e-12
Receita bruta de vendas de produtos industriais (Mil Reais)	0,67253	3,478e-14
Receita bruta de revenda de mercadorias (Mil Reais)	0,77567	1,505e-11
Deduções (Mil Reais)	0,77321	1,276e-11
Receita Operacional Líquida		
CPV + CMV	0,56445	2,254e-16
Custo dos Produtos Vendidos	0,62131	2,804e-15
Consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (Mil Reais)	0,45817	2,2e-16
Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis (Mil Reais)	0,75732	4,515e-12
Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas (Mil Reais)	0,71196	2,948e-13
Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção (Mil Reais)	0,78592	3,038e-11
Custo das Mercadorias Vendidas	0,67965	5,044e-14
Custo das mercadorias adquiridas para revenda (Mil Reais)	--	--
Pessoal	0,65789	1,648e-14
Gastos de pessoal (Mil Reais)	--	--
Resultado Bruto	--	--
Despesas Comerciais	0,72711	7,079e-13
Despesas com vendas, inclusive comissões (Mil Reais)	--	--
Despesas Administrativas	0,69455	1,12e-13
Aluguéis e arrendamentos (Mil Reais)	0,70861	2,439e-13
Água e esgoto (Mil Reais)	0,73504	1,135e-12
Despesas Tributárias	0,78054	2,097e-11
Impostos e taxas (Mil Reais)	--	--
Outras Receitas / Despesas Operacionais	--	--
Outras receitas operacionais (Mil Reais)	0,79423	5,459e-11
Demais custos e despesas operacionais (Mil Reais)	0,77817	1,784e-11
EBITDA	--	--
Resultado Financeiro – Depreciação	--	--
Receitas financeiras (Mil Reais)	0,90753	0,000001493
Despesas com arrendamento mercantil (Mil Reais)	0,82471	5,423e-10
Depreciação (Mil Reais)	0,8931	0,0000002944
Resultado Operacional	--	--
Resultado Não Operacional	--	--
Receitas não-operacionais (Mil Reais)	0,92232	0,000009202
Despesas não-operacionais (Mil Reais)	0,88459	0,00000012

Resultado Líquido	--	--
-------------------	----	----

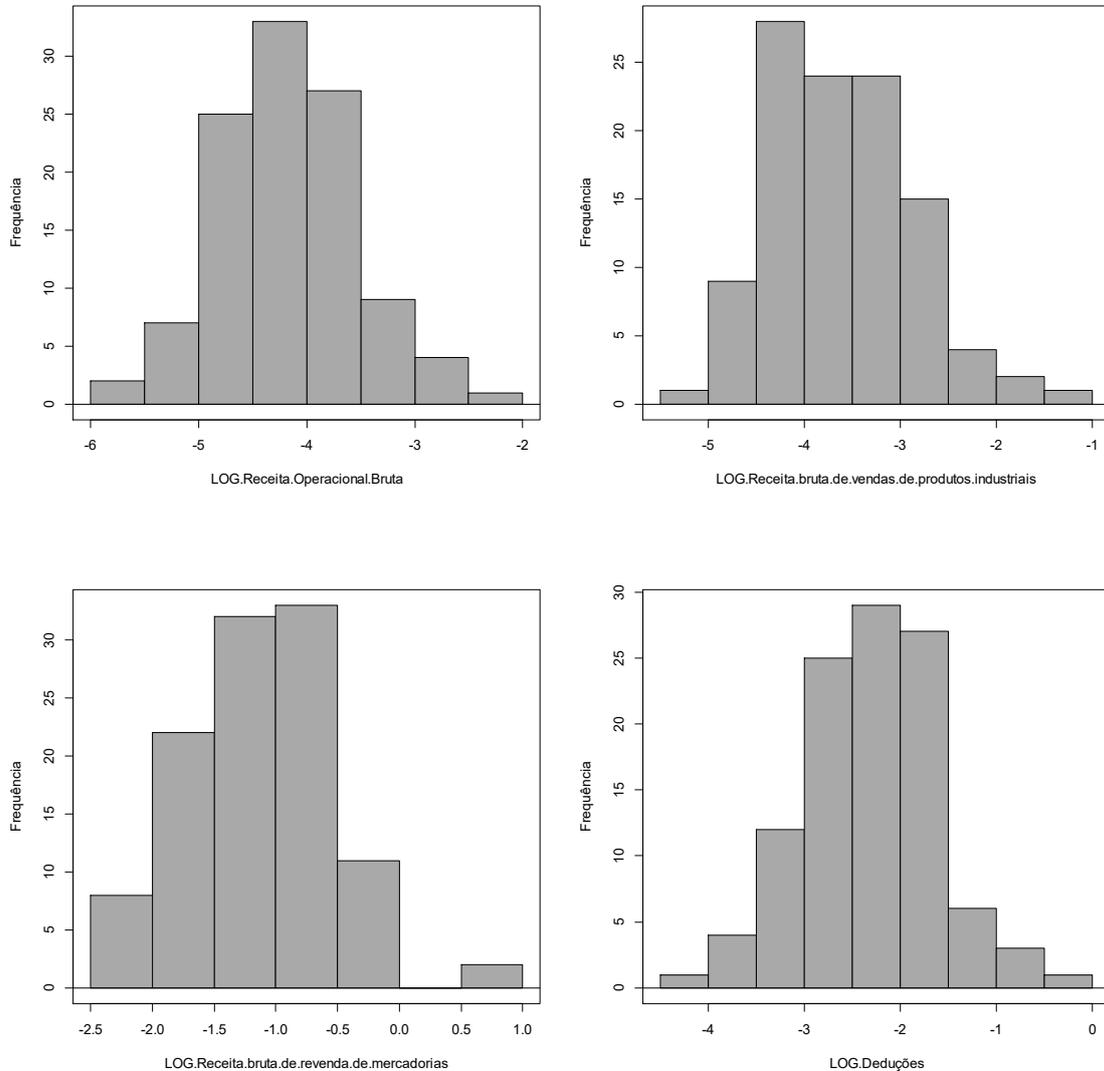
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Neste teste, as hipóteses que se apresentam são: H_0 : a série é normal (hipótese nula); H_1 : a série apresentada não é normal (hipótese alternativa). Como em todos os casos, o valor-p apresentado é significativamente inferior à significância de 5%, podemos identificar que nenhuma das séries apresenta características de normalidade, ratificando a análise gráfica realizada e apresentada anteriormente.

Em função do exposto, foram realizados tratamentos nos dados, buscando assim obter dados mais simétricos e próximos de uma curva normal (BARBETTA, 2011; BUSSAB; MORETTIN, 2017; HAIR JR et al., 2009). Para tal, foi utilizado o logaritmo das séries, conforme apontado por Barbetta (2011, p. 280): “a transformação logarítmica aumenta as distâncias entre os valores pequenos e reduz as distâncias entre os valores grandes, tornando distribuições assimétricas de cauda longa à direita em distribuições mais simétricas”. A seguir, serão apresentados os histogramas gerados pelo *software* R após esta alteração, onde é possível observar um novo comportamento das curvas, que se mostram muito mais simétricas que as séries originais.

Já no primeiro grupo, que contempla as rubricas receita operacional bruta, receita bruta de vendas de produtos industriais, receita bruta de revenda de mercadorias e deduções é possível observar que a simetria apresentada pelas curvas foi bastante melhorada. Embora algumas rubricas ainda possuam uma assimetria à direita, notadamente a receita bruta de revenda de mercadorias, é possível observar uma grande melhora neste quesito quando comparado à série original, situação que fica evidenciada nos gráficos a seguir:

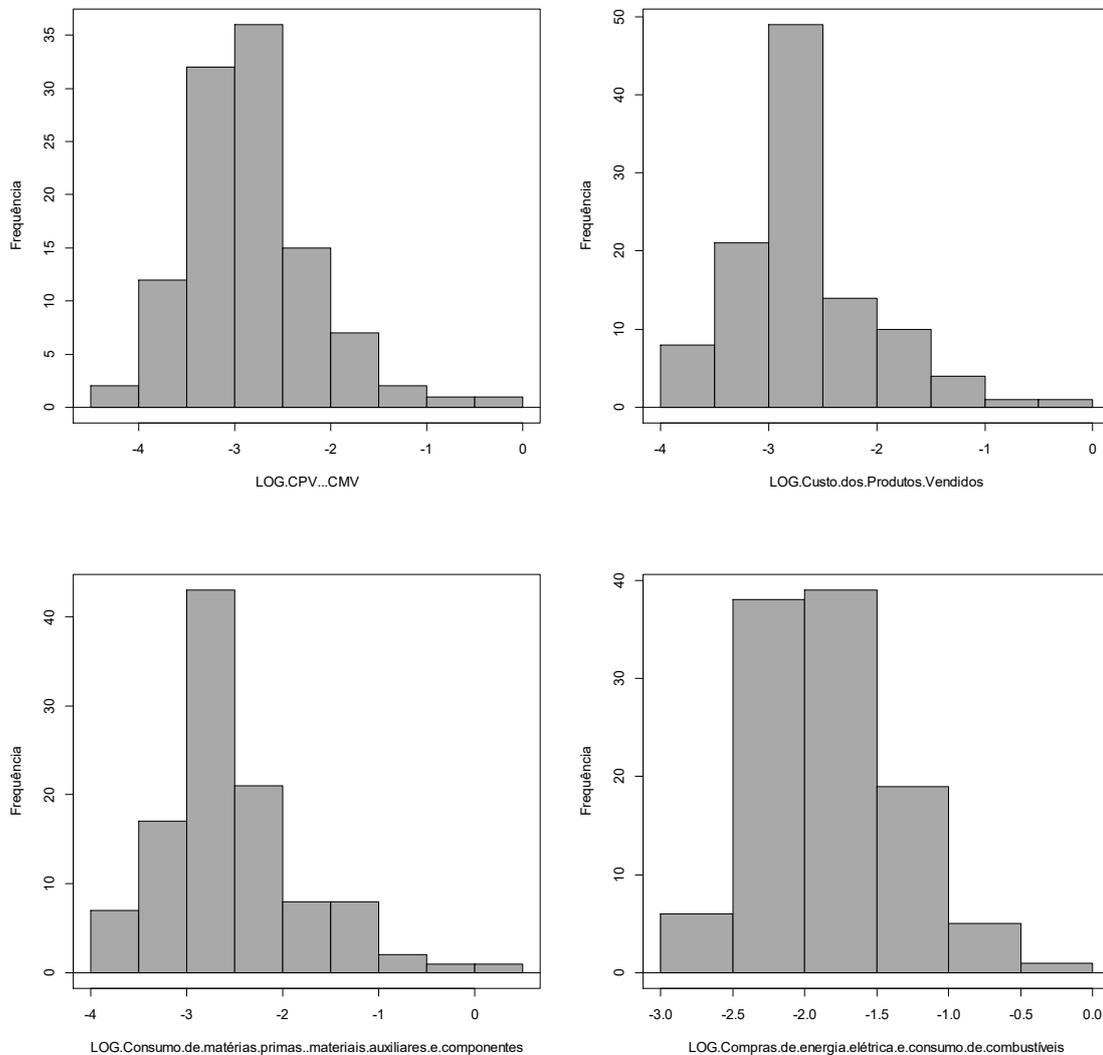
Gráfico 7 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Receita operacional bruta, Receita bruta de vendas de produtos industriais, Receita bruta de revenda de mercadorias e Deduções)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Da mesma forma que já foi apresentado nas séries anteriores, as curvas CPV + CMV, custo dos produtos vendidos, consumo de matérias primas – materiais auxiliares e componentes – e compras de energia elétrica e consumo de combustíveis também apresentaram uma grande melhora na sua distribuição quanto à assimetria, apresentando-se bastante mais simétricas nos histogramas apresentados a seguir. Como ainda é possível se observar certa assimetria à direita em alguns casos, serão realizados, posteriormente, testes estatísticos para identificarmos se já é possível indicar aderência ou não à normal.

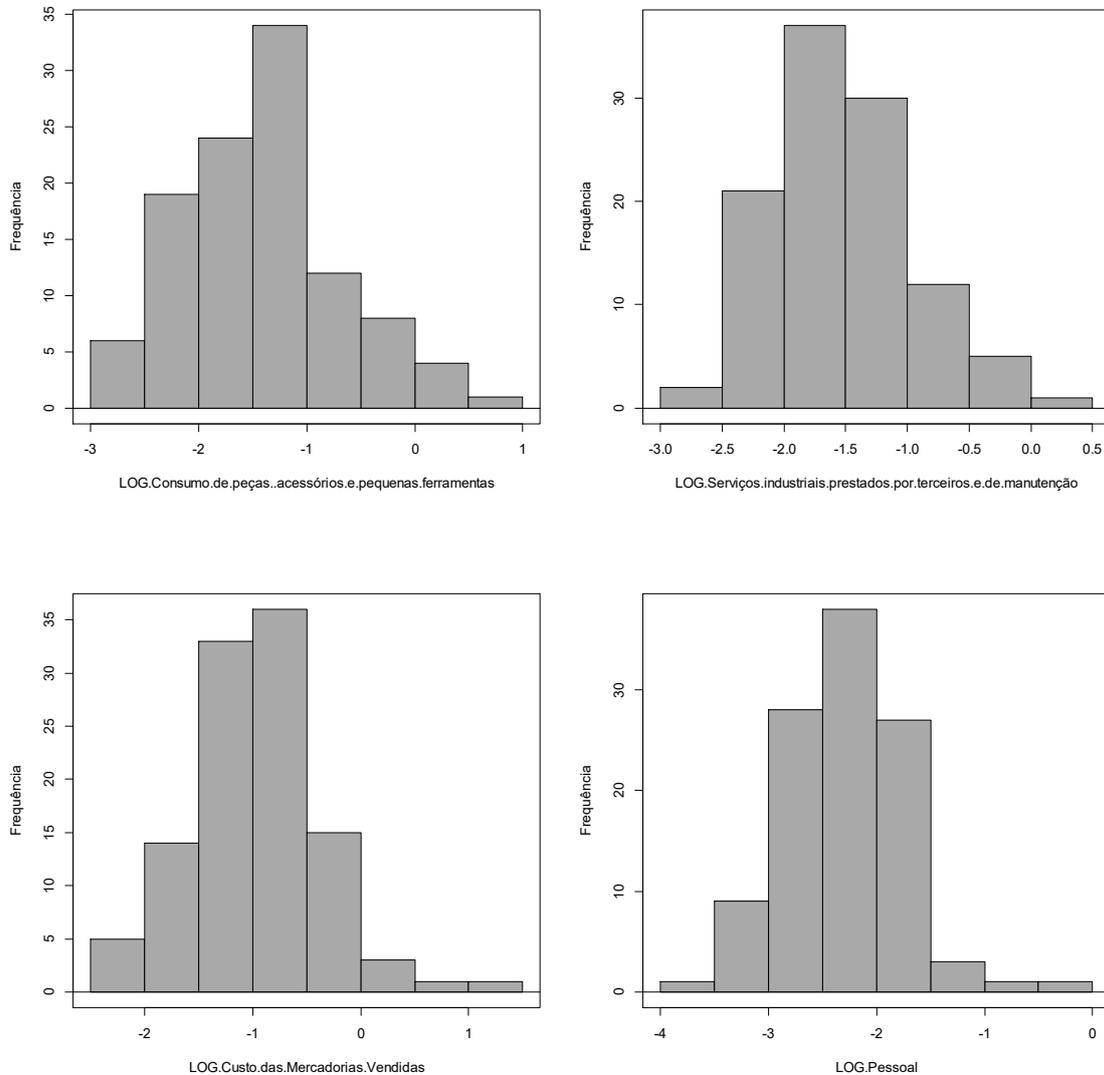
Gráfico 8 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (CPV + CMV, Custo dos produtos vendidos, Consumo de matérias primas, materiais auxiliares e componentes e Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Os histogramas das rubricas consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas, serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção, custo das mercadorias vendidas e pessoal apresentaram uma melhora bastante representativa na simetria das curvas, que passaram a se apresentar bastante mais simétricas, situação que fica claramente evidenciada nos histogramas apresentados a seguir:

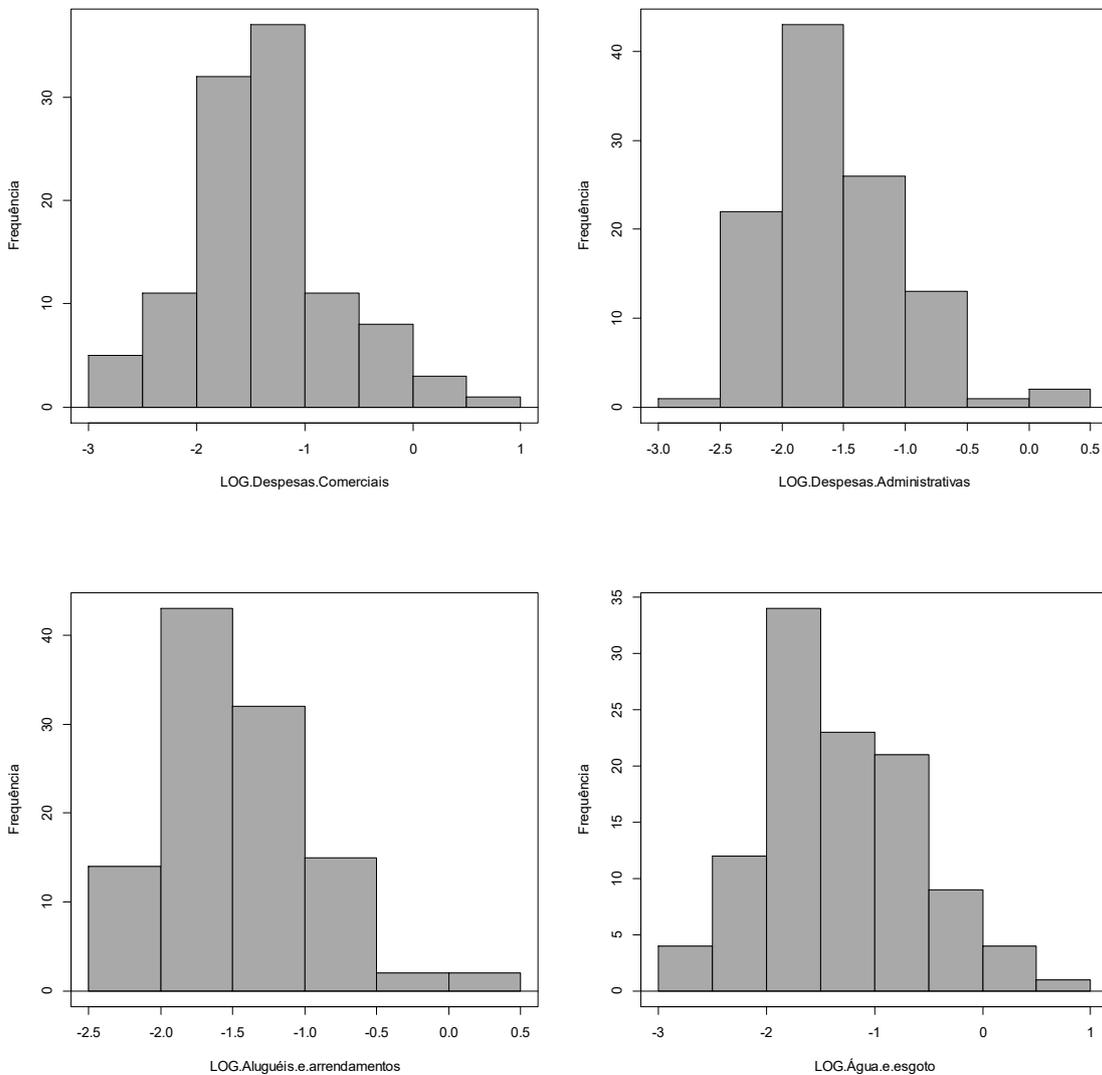
Gráfico 9 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas, Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção, Custo das mercadorias vendidas e Pessoal)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Da mesma forma indicada anteriormente, as séries despesas comerciais, despesas administrativas, aluguéis e arrendamentos e água e esgoto também melhoraram bastante quanto à simetria após a utilização da transformação logarítmica, o que fica evidenciado nos histogramas a seguir. Da mesma forma já apresentada anteriormente, é possível observar ainda certa assimetria à direita em algumas curvas, de modo que serão realizados, posteriormente, testes estatísticos para identificarmos a aderência ou não das curvas à distribuição normal.

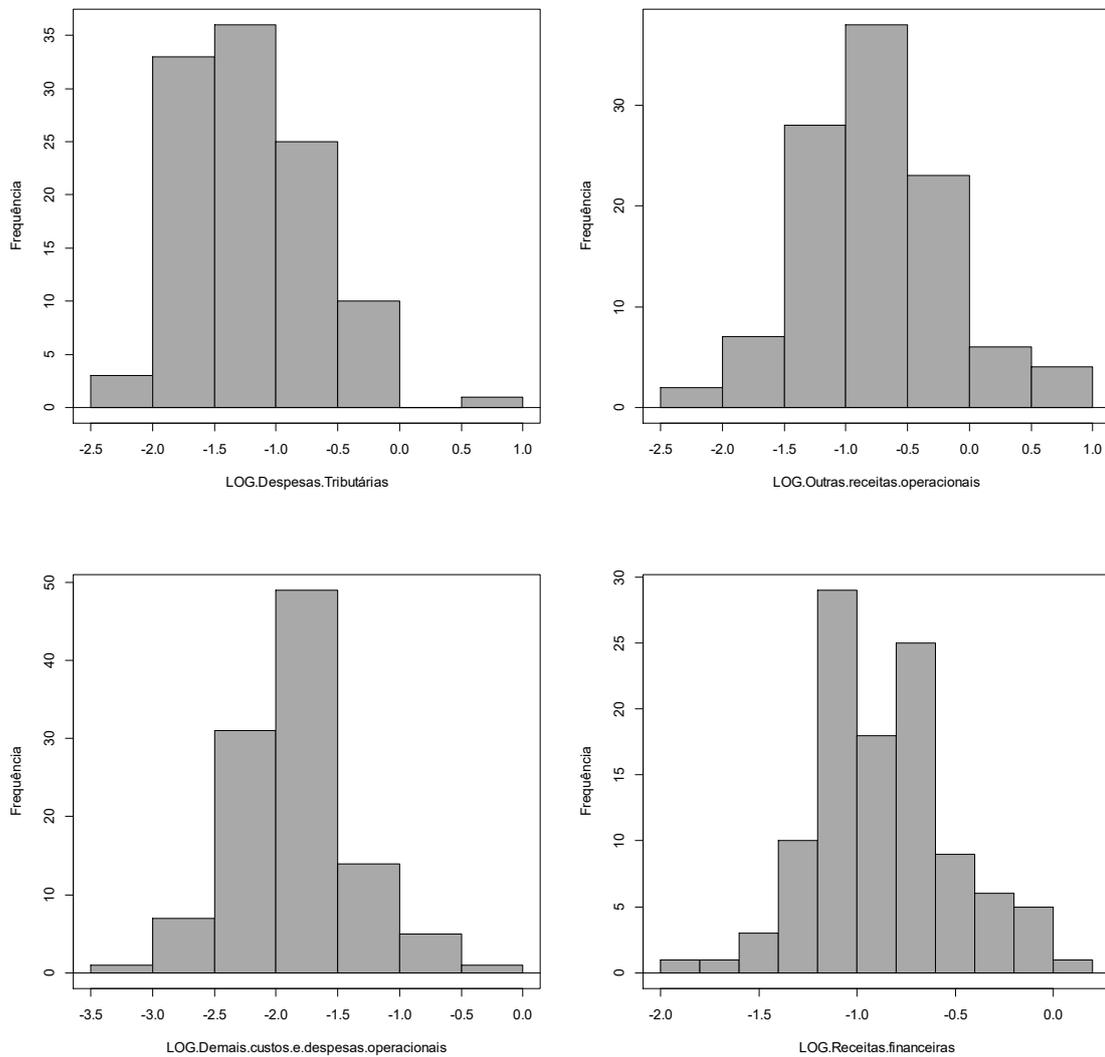
Gráfico 10 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Despesas comerciais, Despesas administrativas, Aluguéis e arrendamentos e Água e esgoto)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Seguindo o padrão das demais séries para as quais foi realizada a transformação logarítmica, os histogramas das despesas tributárias, outras receitas operacionais, demais custos e despesas operacionais e receitas financeiras também apresentaram uma melhora bastante evidente quando à simetria, estando mais próximos de uma distribuição simétrica:

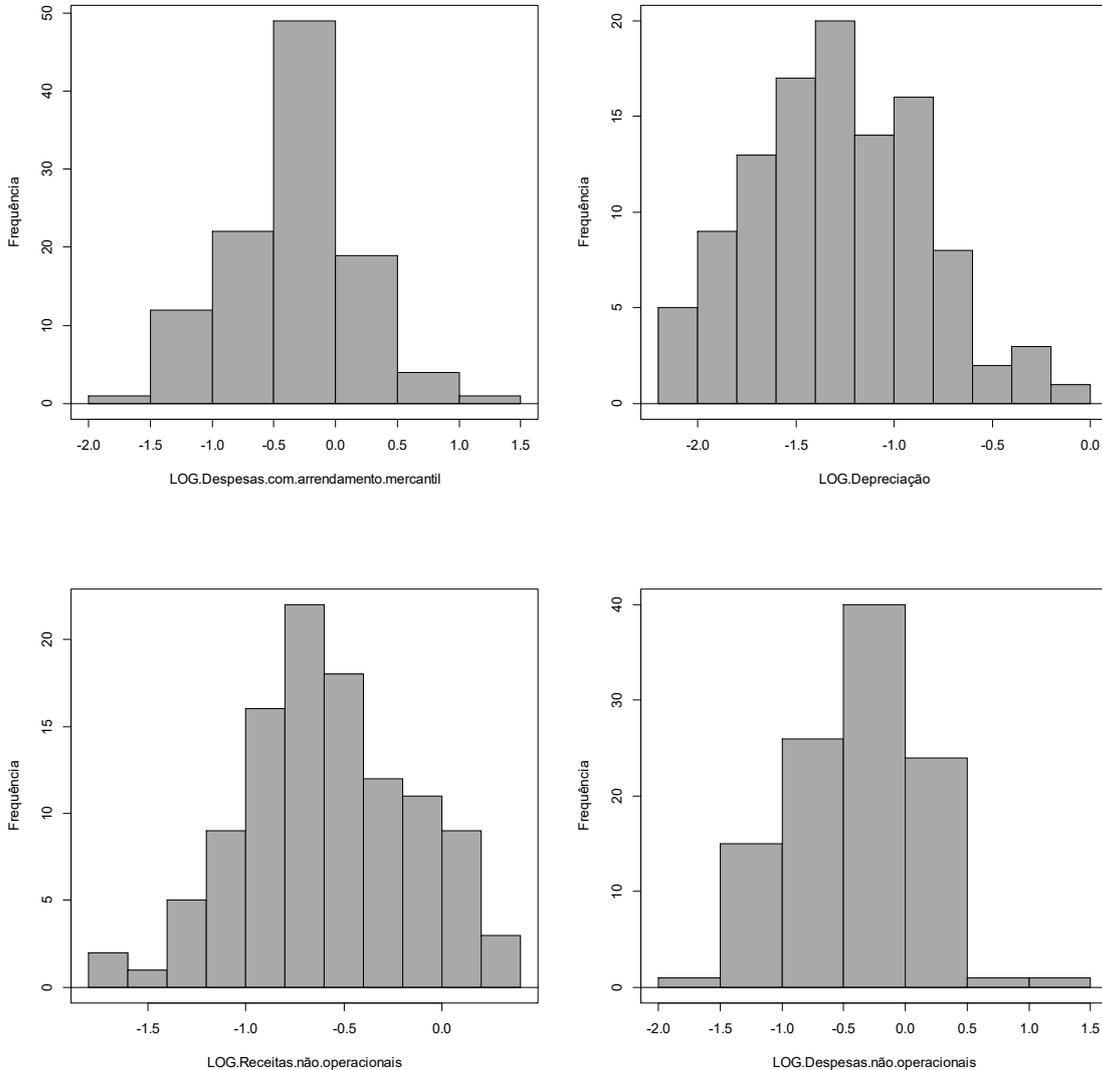
Gráfico 11 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Despesas tributárias, Outras receitas operacionais, Demais custos e despesas operacionais e Receitas financeiras)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Por fim, as demais rubricas analisadas também apresentam comportamento semelhante, onde se observa que, após a transformação, uma maior simetria nos histogramas realizados nas séries despesas com arrendamento mercantil, depreciação, receitas não operacionais e despesas não operacionais:

Gráfico 12 – Histogramas das Séries Logarítmicas Calculadas (Despesas com arrendamento mercantil, Depreciação, Receitas não operacionais e Despesas não operacionais)



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021)

Em uma análise gráfica, é possível ver que as distribuições apresentaram uma aproximação significativa da simetria, apresentando uma relação muito maior com a curva normal já nesta análise. Desta forma, também foi realizado, para cada uma das séries geradas após o tratamento dos dados, o teste de Shapiro-Wilk, os quais foram calculados pelo *software* R e cujo resultado final está apresentado no Apêndice C e tabulado na tabela a seguir:

Tabela 8 – Teste de Shapiro-Wilk nas Séries Após o Tratamento dos Dados

	Teste de Shapiro-Wilk	Valor-p
Receita Operacional Bruta	0,99022	0,6306

Receita bruta de vendas de produtos industriais (Mil Reais)	0,98327	0,194
Receita bruta de revenda de mercadorias (Mil Reais)	0,99009	0,6191
Deduções (Mil Reais)	0,99591	0,9886
Receita Operacional Líquida		
CPV + CMV	0,95135	0,0005955
Custo dos Produtos Vendidos	0,95244	0,0007098
Consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (Mil Reais)	0,93418	0,00004529
Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis (Mil Reais)	0,9695	0,01389
Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas (Mil Reais)	0,97711	0,05916
Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção (Mil Reais)	0,97738	0,06233
Custo das Mercadorias Vendidas	0,98562	0,2994
Custo das mercadorias adquiridas para revenda (Mil Reais)		
Pessoal	0,98238	0,1638
Gastos de pessoal (Mil Reais)		
Resultado Bruto		
Despesas Comerciais	0,98243	0,1655
Despesas com vendas, inclusive comissões (Mil Reais)		
Despesas Administrativas	0,95233	0,0006975
Aluguéis e arrendamentos (Mil Reais)	0,96006	0,002545
Água e esgoto (Mil Reais)	0,98399	0,2223
Despesas Tributárias	0,98036	0,1112
Impostos e taxas (Mil Reais)		
Outras Receitas / Despesas Operacionais		
Outras receitas operacionais (Mil Reais)	0,98513	0,2742
Demais custos e despesas operacionais (Mil Reais)	0,97337	0,0288
EBITDA		
Resultado Financeiro – Depreciação		
Receitas financeiras (Mil Reais)	0,98854	0,4917
Despesas com arrendamento mercantil (Mil Reais)	0,9897	0,5865
Depreciação (Mil Reais)	0,99167	0,7549
Resultado Operacional		
Resultado Não Operacional		
Receitas não-operacionais (Mil Reais)	0,9876	0,4224
Despesas não-operacionais (Mil Reais)	0,99099	0,6971
Resultado Líquido		

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Considerando-se o nível de significância de 5%, é possível observar que algumas variáveis não foram classificadas como tendo distribuição normal segundo o teste de Shapiro-Wilk, dado que o valor-p se apresentou inferior a este percentual. Desta forma, como foi

observado, na análise gráfica, que ocorreu uma aproximação das curvas à normal, foi realizado um segundo teste de normalidade: o de Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov). Este cálculo também foi realizado através do software R e os resultados estão apresentados no Apêndice D e tabulados de forma resumida a seguir:

Tabela 9 – Teste de Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) nas séries após o tratamento dos dados

	Teste de Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov)	Valor-p
Receita Operacional Bruta	0,046906	0,8099
Receita bruta de vendas de produtos industriais (Mil Reais)	0,061661	0,3989
Receita bruta de revenda de mercadorias (Mil Reais)	0,043927	0,876
Deduções (Mil Reais)	0,053503	0,6285
Receita Operacional Líquida		
CPV + CMV	0,077231	0,1173
Custo dos Produtos Vendidos	0,1215	0,0004761
Consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (Mil Reais)	0,14428	0,000008835
Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis (Mil Reais)	0,077423	0,1154
Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas (Mil Reais)	0,079721	0,08777
Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção (Mil Reais)	0,081208	0,07637
Custo das Mercadorias Vendidas	0,51232	0,6943
Custo das mercadorias adquiridas para revenda (Mil Reais)		
Pessoal	0,05075	0,708
Gastos de pessoal (Mil Reais)		
Resultado Bruto		
Despesas Comerciais	0,078698	0,09639
Despesas com vendas, inclusive comissões (Mil Reais)		
Despesas Administrativas	0,080725	0,07993
Aluguéis e arrendamentos (Mil Reais)	0,080572	0,08108
Água e esgoto (Mil Reais)	0,077401	0,1156
Despesas Tributárias	0,063628	0,3497
Impostos e taxas (Mil Reais)		
Outras Receitas / Despesas Operacionais		
Outras receitas operacionais (Mil Reais)	0,067722	0,2593
Demais custos e despesas operacionais (Mil Reais)	0,076689	0,123
EBITDA		
Resultado Financeiro – Depreciação		
Receitas financeiras (Mil Reais)	0,06811	0,2516
Despesas com arrendamento mercantil (Mil Reais)	0,063516	0,3524
Depreciação (Mil Reais)	0,047059	0,8062

Resultado Operacional		
Resultado Não Operacional		
Receitas não-operacionais (Mil Reais)	0,072601	0,1748
Despesas não-operacionais (Mil Reais)	0,060679	0,4247
Resultado Líquido		

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

As hipóteses, para o presente caso, são as mesmas já apresentadas para o teste de Shapiro-Wilk: H_0 : a série é normal (hipótese nula); H_1 : a série apresentada não é normal (hipótese alternativa). Estes testes serão confrontados com o nível de significância de 5%.

Com base nos testes de Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov), é possível observar que as séries CPV + CMV, bem como despesas administrativas, que são totalizadoras de outras contas, passaram a atender à condição necessária ao cálculo do teste de significância do teste de correlação, de modo que a hipótese nula é aceita e, assim, estas séries indicam normalidade. Como algumas das rubricas que compõem o CPV + CMV não atendem a este requisito, a partir deste ponto do trabalho, será considerada apenas esta rubrica (CPV + CMV), desconsiderando as que estão contempladas dentro das mesmas. A mesma situação foi considerada para as despesas administrativas, que continham apenas duas variáveis, e para as despesas comerciais e tributárias, dado que estas eram compostas por apenas uma rubrica. Já as séries outras receitas e despesas não foram agrupadas pelo fato de poderem contemplar uma série de rubricas muito diversas, evitando assim distorções. As próximas tabelas já contemplarão esta estrutura resumida, como forma de facilitar a visualização dos cálculos que serão realizados a partir deste ponto.

Com base nestas novas séries, foi calculada a nova matriz de correlação entre as variáveis, bem como foi realizado o teste de significância, situação esta já apresentada anteriormente. Sobre este teste, é importante destacar as hipóteses que se apresentam: H_0 : Não existe correlação entre as variáveis (hipótese nula); H_1 : Existe correlação entre as variáveis (hipótese alternativa). Como a significância ora estudada poderia ser tanto negativa quanto positiva, o teste foi realizado de forma bicaudal.

A seguir será apresentada a tabela com matriz de correlação entre o logaritmo das variáveis restantes do cálculo frente ao logaritmo da Receita Operacional Bruta, bem como o resultado do teste de significância, o qual será necessário para identificar quais as contas possuem elevada relação com as receitas, na forma já indicada anteriormente. Estes testes foram realizados pelo *software* R e estão apresentados na sua totalidade no Apêndice E.

Tabela 10 – Cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson e do Nível de Significância Após o Tratamento dos Dados

	Correlação de Pearson	Valor-p
Receita Operacional Bruta		
Receita bruta de vendas de produtos industriais (Mil Reais)	0,6248482	4,926e-13
Receita bruta de revenda de mercadorias (Mil Reais)	0,4189964	0,000006388
Deduções (Mil Reais)	0,7654043	2,2e-16
Receita Operacional Líquida		
CPV + CMV	0,3329504	0,0004301
Pessoal	0,22729883	0,004257
Resultado Bruto		
Despesas Comerciais	0,4890295	0,00000007867
Despesas Administrativas	0,3191945	0,0007596
Despesas Tributárias	0,3458472	0,0002462
Outras Receitas / Despesas Operacionais		
Outras receitas operacionais (Mil Reais)	0,2890256	0,002416
Demais custos e despesas operacionais (Mil Reais)	0,3526616	0,0001816
EBITDA		
Resultado Financeiro – Depreciação		
Receitas financeiras (Mil Reais)	0,3810271	0,00004737
Despesas com arrendamento mercantil (Mil Reais)	0,2590571	0,006784
Depreciação (Mil Reais)	0,315472	0,000882
Resultado Operacional		
Resultado Não Operacional		
Receitas não-operacionais (Mil Reais)	0,362616	0,0001115
Despesas não-operacionais (Mil Reais)	0,4276889	0,000003898
Resultado Líquido		

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Considerando-se que a hipótese nula é que não existe correlação e a hipótese alternativa é que existe correlação, é possível observar que todas as rubricas apresentaram correlação ao nível de significância de 5%, dado que o valor-p de todas as variáveis se localizou abaixo deste valor, conforme fica evidenciado na tabela acima.

4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS COLETADOS ATRAVÉS DA PESQUISA

Observa-se, com base nos cálculos de correlação realizados no capítulo anterior, que é possível observar correlação entre todas as rubricas frente à receita operacional bruta. A seguir, será realizada uma análise individualizada para cada uma das rubricas utilizadas no estudo realizado anteriormente.

4.1 RECEITA BRUTA DE VENDAS DE PRODUTOS INDUSTRIAIS E RECEITA BRUTA DE REVENDA DE MERCADORIAS

A Receita Bruta de Vendas de Produtos Industriais apresentou uma elevada correlação (0,6248482) com a receita operacional bruta, o que é naturalmente esperado, dado que esta é uma das duas rubricas que compõem a ROB. Também é possível observar que o resultado estatístico de significância se mostra bastante representativo (valor-p = 4,926e-13), demonstrando que as rubricas apresentam grande relação entre si.

O mesmo pode ser observado no que diz respeito à Receita Bruta de Revenda de Mercadorias, cuja correlação apresentada foi de 0,4189964, sendo este valor estatisticamente significativo (valor-p = 0,000006388).

Ainda assim, nas projeções, estas rubricas deixarão de ser projetadas, dado que todo o estudo foi realizado frente à ROB, sendo esta uma variável dependente das duas citadas anteriormente. Para evitar que isto ocorra, e tornar a ROB a variável independente, esta será projetada de forma direta, sem que seja particionada em dois grupos (venda de produtos e de mercadorias).

Desta forma, é importante destacar que a ROB, sendo a variável independente das projeções ora realizadas, será tratada de forma aleatória, utilizando-se a SMC para sua apuração.

4.2 DEDUÇÕES

Deduções – Correspondem às vendas canceladas e descontos incondicionais, aos impostos relativos à circulação de mercadorias e à prestação de serviços (ICMS) e demais impostos e contribuições incidentes sobre as vendas e serviços, que guardam proporcionalidade sobre o preço de venda (ISS, PIS/Pasep), os incidentes sobre as receitas de bens e serviços e contribuição sobre faturamento (COFINS). (IBGE, [s.d.]

A extração acima corresponde à definição desta variável por parte do IBGE para apuração na Pesquisa Industrial Anual – Empresa, fonte de dados do trabalho ora realizado. É possível observar que ela contém as vendas canceladas, abatimento sobre vendas e também os

impostos incidentes sobre vendas, que são contas redutoras da ROB para alcançarmos a Receita Operacional Líquida (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SILVA, 2008). Dadas as suas características, é esperada uma elevada relação entre esta conta e a ROB.

A expectativa apresentada acima foi atingida na pesquisa ora realizada, tanto é que esta rubrica foi a que apresentou a maior correlação entre todas as variáveis comparadas, atingindo uma correlação da ordem de 0,7654043, valor bastante elevado, com um valor-p alcançado no teste de significância estatística da ordem de $2,2e-16$. Esta condição aliada às características da conta, que está intimamente ligada às vendas realizadas, demonstra que não são necessários ajustes na rubrica, ratificando o resultado obtido.

Em função do exposto, não será utilizada a SMC para projeção desta rubrica.

4.3 CPV + CMV

Conforme abordado no capítulo anterior, o CPV e o CMV passaram a ser analisados, no presente trabalho, de forma conjunta, dada a necessidade de aderência destas rubricas à curva normal para que pudesse ser realizado o teste de significância estatística.

Cabe destacar ainda que o custo das vendas é calculado de forma diferente para empresas industriais, comerciais e de serviços. No caso das empresas industriais, ele contempla os custos diretos de produção, tais como matéria-prima e componentes, a mão-de-obra direta, bem como os custos indiretos de produção, tais como depreciação e manutenção (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SANTOS, 2011; SILVA, 2008). Algumas destas rubricas não estão contempladas no custo dos produtos e mercadorias ora apurados, tais como depreciação e mão-de-obra, dada que a classificação disponibilizada pelo IBGE na Pesquisa Industrial Anual segrega estas informações de forma separada, não sendo possível identificar exatamente qual a proporção alocada como custos e despesas. Em função do exposto, é possível observar que a maior parte dos custos restantes possuem uma maior relação com o nível de produção, de modo que é esperada uma relação significativa com as vendas realizadas pela empresa.

Já no caso do custo das mercadorias vendidas, também englobadas nesta rubrica, observa-se que o valor do custo é baseado nas compras de mercadorias e variações dos estoques (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SANTOS, 2011; SILVA, 2008). Dadas as características destas contas, que correspondem aos custos necessários para a produção ou aquisição dos produtos e mercadorias, e a adoção do regime de competência para o seu desenvolvimento, é natural que esta rubrica apresente uma elevada relação com as vendas realizadas, de modo que seja ratificado o resultado estatístico obtido.

No presente trabalho foi obtido, para a correlação desta rubrica frente à ROB, o valor de 0,3329504, o que acarreta em um valor-p da ordem de 0,0004301. Este valor ratifica a expectativa apresentada anteriormente, onde era esperada uma correlação significativa entre as rubricas. Desta forma, não será utilizada a SMC para a projeção desta variável.

4.4 PESSOAL

Os valores inerentes ao pessoal costumam estar segregados em diversas variáveis distintas, tanto atreladas a custos quanto despesas (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SANTOS, 2011; SILVA, 2008). Ocorre que a classificação utilizada pelo IBGE na Pesquisa Industrial Anual, que serviu como base para o presente trabalho, considera esta rubrica de forma unificada, o que pode gerar uma diferença na interpretação, dado que variações nas vendas (ROB), por exemplo, tendem a acarretar em variações no pessoal empregado na produção, bem como pode acarretar em variações no pessoal de vendas, enquanto o pessoal da área administrativa possui uma variação menos vinculada à ROB. Ainda assim é possível identificar casos onde é possível aumentar ou reduzir a produção sem que esta condição acarrete em variação inclusive no pessoal atrelado à produção, dada a existência de capacidade ociosa e a dificuldade existente em contratar e treinar pessoal, além dos encargos atrelados ao desligamento de trabalhadores. Em função do exposto, a relação esperada entre o pessoal e a ROB tende a ser menos efetiva.

No presente estudo, esta rubrica apresentou o menor coeficiente de correlação frente à ROB entre todas as analisadas, situando-se em 0,22729883 (valor-p = 0,004257). Desta forma é possível observar que, embora estatisticamente existente, a correlação se mostra mais fraca que nos demais casos, o que pode ser explicado pela situação já apresentada anteriormente, embora não seja possível estabelecer a causa com base no presente estudo.

Considerando-se que os desembolsos com pessoal muitas vezes possuem uma característica de custo fixo, dado que a empresa não consegue varia-lo proporcionalmente às vendas de forma direta, é natural que esta correlação se apresente menos representativa, situação já apresentada anteriormente. Esta situação, por si só, demonstra que existe um maior grau de incerteza nesta rubrica, de modo que se justifica a adoção da SMC para a sua projeção. Como a variável apresenta correlação com as receitas, o valor auferido através da SMC será utilizado como um ajuste desta rubrica.

4.5 DESPESAS COMERCIAIS

As despesas comerciais contemplam diversas rubricas, entre as quais se destacam algumas de características fixas, tais como os salários e encargos do pessoal comercial, aluguel de prédios comerciais, comunicação, e outras de características variáveis, entre as quais podemos citar comissões sobre vendas e fretes (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SILVA, 2008). Dadas as características deste último grupo, que costuma ser bastante representativo, é esperado que parte da variação dos desembolsos tenha uma relação com a ROB. No presente estudo, onde os desembolsos com pessoal estão segregados em função da forma de agrupamento das rubricas por parte do IBGE, os desembolsos de características variáveis se mostram ainda mais representativos, dado que parte dos desembolsos fixos naturalmente agrupados nesta rubrica estão sendo considerados na rubrica pessoal.

No estudo ora realizado, esta rubrica apresentou o segundo maior coeficiente de correlação frente à ROB entre os analisados, atingindo o valor de 0,4890295 (valor-p = 0,00000007867), o que demonstra uma forte correlação entre as duas variáveis, ratificando assim a expectativa apresentada anteriormente. Em função do exposto, é possível observar que este resultado se mostra natural, de modo que não se mostra necessária a adoção da SMC na projeção.

4.6 DESPESAS ADMINISTRATIVAS

As despesas administrativas compreendem rubricas como salários e encargos do pessoal administrativo, aluguéis, material de escritório, honorários da diretoria, seguros (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011; SILVA, 2008). É possível observar que estas despesas tendem a apresentar características de desembolsos fixos, de modo que não é esperada uma relação tão direta com a ROB.

No presente estudo, as despesas administrativas apresentaram um coeficiente de correlação, frente à ROB, de 0,3191945 (valor-p = 0,0007596), sendo possível observar que existe correlação entre as duas variáveis. É possível observar que este resultado se mostrou, inclusive, diferente do inicialmente previsto, de modo que o valor da correlação se localizou até mesmo próximo dos valores auferidos a títulos de custos, de modo que ratificam a elevada correlação existente. Em função desta condição, não será utilizada a SMC na projeção desta variável.

4.7 DESPESAS TRIBUTÁRIAS

Correspondem às despesas com tributos que não estão vinculados às receitas. Como estes impostos não possuem vinculação à receita, é esperado que o seu comportamento não apresente correlação com a ROB.

No estudo ora realizado, é possível observar que esta série atingiu uma correlação, frente à ROB, da ordem de 0,3458472, o que se mostra um valor significativo, dado que o valor-p é inferior ao nível de significância (0,0002462) estabelecido (5%). Desta forma, a suspeita inicial não se confirmou. Dada a correlação existente, não é justificada a utilização da SMC para a definição da mesma.

4.8 OUTRAS RECEITAS OPERACIONAIS

Conforme se extrai da Pesquisa Industrial Anual (IBGE, [s.d.]), “correspondem às demais receitas operacionais da empresa, como propriedade industrial licenciada, franquias, etc”. Desta forma, é possível identificar que corresponde a um conjunto de receitas que pode se mostrar bastante diverso, sendo de difícil previsão qual o resultado a ser auferido com base no trabalho realizado.

A correlação desta rubrica frente a ROB foi da ordem de 0,2890256 (valor-p = 0,002416). Embora seja identificado um valor estatístico significativo para o resultado, ele se mostra como um dos três menores ora analisados (os três que se localizam abaixo de 0,3). Desta forma, e considerando que, de fato, esta rubrica deve ser tratada caso a caso, pode-se utilizar a SMC para captar esta maior aleatoriedade presente.

4.9 DEMAIS CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS

Esta rubrica poderia ter sido classificada juntamente com os custos já apontados anteriormente, bem como agora nas despesas, dado que a classificação realizada pelo IBGE aglutina os demais custos e despesas na mesma rubrica. Na definição das variáveis, esta rubrica foi alocada como despesa, dada a definição apresentada pelo IBGE na Pesquisa Industrial Anual:

Correspondem às despesas com propaganda e fretes e carretos pagos ou creditados a terceiros, prêmios de seguros (imóveis, veículos, etc.), royalties e assistência técnica, serviços prestados por terceiros (informática, auditoria, advocacia, consultoria, limpeza, vigilância, manutenção de imóveis e equipamentos não ligados à produção, etc.), energia elétrica contabilizada como despesa, correios, telefone, material de expediente, comissões, combustíveis e lubrificantes gastos com meios de transporte,

diárias pagas a empregados em viagens e representações, etc. – não inclui gastos de pessoal e provisões para IRPJ (IBGE, [s.d.]).

É possível observar que os valores correspondem, basicamente a outras despesas, entre as quais algumas com valores bastante vinculados às vendas, como fretes e carretos e *royalties*, e outras de características fixas, como auditoria, consultoria e telefone. Desta forma, a rubrica foi contabilizada, para fins do presente estudo, como despesa. Dadas as suas características, é esperada uma correlação entre esta conta e a ROB, dado que a rubrica fretes e carretos de terceiros tende a se mostrar representativa no setor industrial, que precisa transportar os seus produtos.

O resultado auferido com o presente estudo indicou uma correlação frente à ROB da ordem de 0,3526616 (valor-p = 0,0001816), indicando uma correlação significativa. Cabe destacar que esta correlação se mostrou superior, inclusive, a dos custos, o que demonstra a sua relevância. Em função desta condição, não foi prevista a utilização da SMC para a determinação desta rubrica.

4.10 RECEITAS FINANCEIRAS

Dados da Pesquisa Industrial Anual – Empresa demonstram que as receitas financeiras “correspondem às receitas provenientes de juros, descontos, receitas vinculadas ao mercado aberto, prêmio de resgate de título ou debêntures, lucro na operação de reporte, etc.” (IBGE, [s.d.]). Dada a sua origem, observa-se que não existe uma relação direta com a ROB, de modo que é esperado, inicialmente, que não exista uma correlação entre as variáveis.

Na amostra utilizada no presente estudo, a correlação auferida frente à ROB foi da ordem de 0,3810271, a qual corresponde a um valor-p da ordem de 0,00004737, fazendo com que seja refutada a hipótese nula (não existe correlação) e seja aceita a hipótese alternativa (existe correlação entre as variáveis). Dada a correlação expressiva apresentada, sendo uma das maiores obtidas no estudo, a situação prevista inicialmente se mostra inválida e observa-se, com base na amostra utilizada, que não existe aleatoriedade frente à ROB, não sendo necessário utilizar a SMC para projetar a variável, que pode ser feita a partir de uma função da ROB.

Destaca-se ainda que, no presente estudo, a variável receitas financeiras será subdividida em duas partes específicas: a) juros, que correspondem aos juros provenientes de receitas auferidas em função de aplicações financeiras; e b) demais receitas, que correspondem aos demais valores classificados como receitas financeiras. O primeiro grupo será função da taxa de juros prevista nas previsões frente às disponibilidades projetadas em cada um dos

períodos, enquanto o segundo será função direta das receitas, sem utilização da SMC. Esta diferença se deve ao fato de ser possível uma maior assertividade na previsão de cada um dos cenários através desta separação, tornando as projeções mais representativas da realidade esperada.

4.11 DESPESAS COM ARRENDAMENTO MERCANTIL

As despesas com arrendamento mercantil tendem a ter uma relação com as receitas de uma empresa, dado que correspondem a contratos de aluguel de bens que a empresa utiliza no seu negócio. Desta forma, é esperado que exista uma correlação positiva significativa entre esta rubrica e a ROB.

No presente estudo, a correlação encontrada foi da ordem de 0,2590571, a qual é significativa estatisticamente, dado que o valor-p encontrado foi de 0,006784, inferior ao índice de significância estabelecido para o presente estudo, de modo que refutamos a hipótese nula e aceitamos a alternativa, indicando que existe correlação entre as variáveis. Destaca-se, porém, que, como esta rubrica costuma ter características de desembolsos financeiros, sendo usualmente realizado junto a instituições financeiras, inclusive, o seu tratamento será realizado de forma diferente, sendo realizada a projeção manual dos arrendamentos mercantis que as empresas virão a contratar bem como o seu histórico, não sendo utilizada a SMC para projeção desta variável.

4.12 DEPRECIÇÃO

Nesta rubrica estão contidas, além das depreciações que dão nome à conta, as despesas financeiras, conforme se extrai da definição publicada pela Pesquisa Industrial Anual – Empresa (IBGE, [s.d.]):

Despesas com depreciação, amortização e exaustão, variações monetárias passivas, despesas financeiras (inclusive *factoring*) e resultados negativos de participações societárias e em sociedade em cota de participação.

Como é esperado que exista um padrão mínimo no endividamento e na estrutura operacional necessária entre as empresas de determinado setor, é esperado que esta rubrica apresente uma correlação frente à ROB, dado que os primeiros correspondem às despesas financeiras e o segundo à depreciação. Embora existam empresas com estrutura de ativos e de financiamento diversas das demais empresas do setor, é esperada uma certa homogeneidade

quando considerada a totalidade do setor. Desta forma, é esperada uma correlação estatisticamente relevante.

A pesquisa validou a expectativa inicial, dado que a correlação alcançou o valor de 0,315472 (valor-p = 0,000882), de modo que a hipótese nula (não existe correlação) foi refutada e aceita a hipótese alternativa (existe correlação). Em função desta situação, é possível observar que existe correlação entre os dois valores, de modo que esta rubrica poderia ser projetada utilizando-se a SMC. Destaca-se, porém, que esta rubrica será projetada de forma diversa, sendo dividida em duas partes distintas: a) uma função dos resultados auferidos nas projeções e também da situação inicial da empresa. Esta parte corresponde às despesas oriundas dos encargos financeiros com as operações contratadas pela empresa. Esta parte é projetada com base nas operações de empréstimos e financiamentos projetadas em cada um dos cenários, não sendo função da receita, mas sim das demais projeções; b) desembolsos com tarifas de emissão de boletos, etc. Estas serão consideradas como função da receita, dado que possuem uma relação mais direta com o nível de atividade da empresa, não sendo utilizada a SMC para a sua projeção, dado o resultado auferido no presente estudo. C) depreciação, que será considerada como custo e despesa nas projeções, a qual será função das depreciações esperadas em cada um dos períodos frente ao ativo imobilizado projetado, não sendo considerada juntamente com as despesas financeiras.

4.13 RECEITAS NÃO-OPERACIONAIS

Os valores contidos nesta rubrica, segundo dados do IBGE (IBGE, [s.d.]), “correspondem às receitas obtidas com a venda de bens do ativo permanente e na alienação de bens e reversão do saldo de provisão na realização do investimento”. Desta forma, não é esperada, a princípio, uma correlação estatisticamente relevante frente à ROB, dado que a venda de ativos não possuiria uma relação direta com o nível de atividade.

O estudo ora realizado, porém, apresentou uma correlação positiva da ordem de 0,362616 (valor-p = 0,0001115), o que indica que existe correlação entre as duas variáveis. Ao supor as possibilidades que poderiam justificar esta correlação positiva, pode dizer respeito ao fato de que a empresa realiza investimentos para substituição do seu parque fabril conforme a variação de suas receitas, de modo que seriam alienados os bens anteriores do seu ativo imobilizado. Dado o resultado auferido no estudo, que apresentou um valor estatisticamente relevante, esta rubrica será projetada como função da ROB sem a utilização da SMC.

4.14 DESPESAS NÃO-OPERACIONAIS

Da mesma forma que apresentado no item anterior, é esperado, inicialmente, que inexista correlação entre as variáveis, dado que contempla “despesas não vinculadas a atividade da empresa, como por exemplo despesas com a alienação de bens” (IBGE, [s.d.]).

Ocorre que, da mesma forma que ocorrido para as receitas não-operacionais, esta rubrica apresentou correlação positiva (0,4276889) estatisticamente relevante (valor-p = 0,000003898). Observa-se assim que a hipótese nula é rejeitada e é aceita a hipótese alternativa (existe correlação). Como o valor-p se mostra ainda mais inferior ao item anterior, a correlação indicada é ainda mais relevante, o que faz com que esta rubrica seja projetada como função da ROB sem a utilização da SMC. A possível justificativa que ocorre é a mesma do item anterior, embora caiba destacar que o objetivo deste trabalho não é explicar esta situação, sendo esta apenas uma suposição.

4.15 MODELO PROPOSTO

Após o levantamento realizado, chegamos ao modelo de avaliação proposto, o qual corresponde a um modelo integrado onde são projetadas as Demonstrações de Resultado do Exercício, os Balanços Patrimoniais e a Demonstração do Fluxo de Caixa para os cinco primeiros períodos. A principal diferença entre os modelos usualmente utilizados e o ora proposto corresponde à utilização da SMC para determinação de algumas rubricas da Demonstração de Resultados do Exercício. Conforme já apresentado anteriormente, a SMC será utilizada na projeção das seguintes variáveis:

1. Receita Operacional Bruta;
2. Pessoal;
3. Outras Receitas Operacionais.

Outro ponto que já foi apresentado e que merece destaque nas projeções que ora serão realizadas, diz respeito à projeção a ser realizada dos desembolsos com as despesas financeiras. Conforme já indicado, as operações de financiamento, empréstimos e arrendamento mercantil que as empresas já possuem em estoque serão ponderadas com base nas suas condições, como forma de tornar mais representativa da realidade a projeção, notadamente no tocante ao desembolso com as amortizações e, inclusive, com os encargos financeiros. Eventuais operações que venham a ser contraídas ao longo do período, seja por necessidade de caixa e/ou

por projeção do analista de novas operações, serão ponderadas individualmente, permitindo assim uma melhor ponderação destes valores na DRE, na DFC e, por conseguinte, no balanço patrimonial. De forma análoga, parte das receitas financeiras será projetada com base nas expectativas de receitas provenientes de aplicações financeiras, situação que tornará as projeções mais representativas, dado que já ponderará as disponibilidades de recursos disponíveis, nos cenários projetados, para tal fim.

Após a projeção dos cinco primeiros anos, será utilizado o cálculo do valor da perpetuidade apresentado no capítulo 2.3.1 do presente estudo, permitindo assim a consideração da potencial geração de receitas da empresa/projeto ao longo de todo o período.

5 APLICAÇÃO DO MODELO EM UM CASO PRÁTICO A TÍTULO EXEMPLIFICATIVO

Neste capítulo será realizada uma avaliação utilizando-se o modelo proposto. Cabe destacar que o objetivo da presente avaliação é exemplificar o funcionamento do modelo apresentado no capítulo anterior, bem como pontuar as vantagens que podem ser obtidas através da sua utilização, não sendo realizada uma análise pormenorizada, no presente estudo, das variáveis que compõem a avaliação, sendo os valores obtidos a título de avaliação hipotéticos e não necessariamente representativos da realidade do ativo.

Os demonstrativos financeiros utilizados como base são baseados em dados reais de uma indústria do setor têxtil. Como o objetivo não é avaliar exatamente esta empresa, mas sim apresentar o modelo e os seus benefícios, esta não é identificada no presente, sendo ratificado o já exposto anteriormente de que este trabalho não busca prever com maior assertividade os demonstrativos e, por conseguinte, o valor de mercado da empresa.

As projeções foram realizadas através do *software* Microsoft Excel® utilizando-se um sistema integrado de projeções onde são projetados, em uma planilha, os balanços patrimoniais, demonstrações de resultados do exercício e demonstração do fluxo de caixa dos cinco primeiros exercícios. Também são ponderadas as dívidas com base nas características que estas possuem, inclusive no tocante a prazo e taxas praticadas, de forma que o seu impacto no balanço, DRE e DFC sejam considerados nas projeções.

Para as rubricas que utilizam a SMC, as quais foram definidas com base nos estudos realizados nos capítulos anteriores, foi utilizado o *software* @Risk em conjunto com o Microsoft Excel® para a geração dos números aleatórios a serem utilizados na projeção, bem como para apuração dos resultados auferidos nas projeções.

Os balanços patrimoniais que serviram como base para as projeções estão apresentados no Apêndice F e as Demonstrações de Resultado do Exercício estão apresentados no Apêndice G do presente trabalho. Destaca-se que estes valores foram alterados por uma constante, de modo que a empresa avaliada não seja identificada.

5.1 PROJEÇÃO REALIZADA ATRAVÉS DA ANÁLISE DETERMINÍSTICA

Em um primeiro momento, é realizada uma avaliação determinística da empresa para, posteriormente, ser realizada a avaliação probabilística utilizando a SMC nas rubricas identificadas como de maior aleatoriedade. Esta condição foi estabelecida como forma de permitir a comparação entre as duas avaliações (determinística e probabilística), permitindo

assim a identificação das diferenças e dos ganhos auferidos com a utilização do modelo ora proposto, de modo a se atender ao terceiro objetivo específico do presente trabalho.

Na avaliação determinística, foi considerado o crescimento médio apresentado pela empresa ao longo dos últimos quatro exercícios fechados (2017 a 2020), com incremento proporcional de todas as demais rubricas de desembolsos, dadas as condições apuradas no estudo apresentado ao longo do presente trabalho, salvo as exceções que serão relatadas a seguir.

Para os desembolsos com pessoal, foi considerado um incremento adicional de 5% além da variação das receitas operacionais projetadas no primeiro período, visto que o dado atual se localiza significativamente abaixo dos valores históricos, sendo o menor da série, conforme pode ser observado na tabela a seguir. Nos anos seguintes, estes passam a crescer em linha com o crescimento das receitas projetadas, dado o ajuste já ter sido realizado no primeiro exercício projetado.

Tabela 11 – Representatividade Histórica dos Desembolsos com Pessoal Frente à ROB

	2016	2017	2018	2019	2020	03/2021
Pessoal / ROB	27,01%	26,84%	25,57%	27,70%	24,64%	20,64%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Já nas outras receitas operacionais, que consistia na outra rubrica que apresentava maior aleatoriedade frente à ROB, foi considerado, no presente caso, que elas também terão um comportamento diverso das receitas, com um crescimento projetado, no primeiro ano, da ordem de 54,86% superior ao da ROB. Este comportamento foi projetado pelo fato da rubrica também ter apresentado o seu menor valor histórico no demonstrativo de março/2021, que foi o período utilizado como base. Como existem valores bastante discrepantes em dois períodos (2016 e 2020), foi considerado que a empresa alcançará, nesta rubrica, o valor médio observado entre 2017 e 2019, da ordem de 1,71%.

Tabela 12 – Representatividade Histórica das Outras Receitas Operacionais Frente à ROB

	2016	2017	2018	2019	2020	03/2021
Outras Receitas Operacionais / ROB	3,05%	1,92%	1,47%	1,73%	10,25%	1,10%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Embora estes tenham sido os valores tratados ao longo do presente trabalho quanto à aleatoriedade frente à ROB (desembolsos que são contabilizados na DRE), é possível observar que existem outras rubricas a serem projetadas para avaliarmos um ativo, notadamente as contas do balanço e da DFC. Sobre estes dois pontos, foram consideradas as seguintes condições:

1. Foram mantidos, ao longo de toda a projeção, os prazos médios apresentados pela empresa no ano de 2020. Não foram considerados os valores observados no primeiro trimestre de 2021 pelo fato deste período poder apresentar distorções sazonais, o que impedia a comparação com os demais períodos;
2. Foram considerados investimentos a serem realizados, por parte da empresa, da ordem de R\$ 29.680,00 distribuídos igualmente ao longo dos dois primeiros anos (R\$ 3.710,00 por trimestre projetado), dos quais 80% serão financiados com recursos de terceiros com prazo de amortização de 60 meses, pagamento pela modalidade SAC e um custo de Selic + 5,00% a.a. A empresa apresenta estes valores na sua estimativa de investimento, de modo que foram considerados nas projeções para torna-las representativas da realidade;
3. Nos anos 3, 4 e 5 foram projetados investimentos da ordem de R\$ 8.031,61 por ano (R\$ 2.007,90 por trimestre). Estes valores correspondem ao mesmo valor investido pela empresa no ano de 2020 (último ano disponível da série analisada). Como historicamente a empresa apresenta investimentos realizados, é importante que seja considerada esta situação nas projeções. Da mesma forma que no item anterior, foi projetado que 80% destes serão financiados com recursos de terceiros com prazo de amortização de 60 meses, pagamento pela modalidade SAC e um custo de Selic + 5,00% a.a.;
4. Eventuais operações de capital de giro que a empresa possa demandar durante o período de projeções para fazer frente à sua necessidade projetada de caixa estão sendo considerados com custo de Selic + 10,00% a.a., sendo considerada sua amortização tão logo a empresa mantenha recursos em caixa disponíveis;
5. Para as receitas financeiras que a empresa possui provenientes de aplicações financeiras, estas foram projetadas como tendo um rendimento esperado da ordem de 100% da Selic esperada para estes períodos;
6. As informações referentes à Selic projetada foram extraídas do Relatório Focus de 04 de junho de 2021 (“Relatório de Mercado Focus - 04/06/2021”, 2021) para os quatro

- primeiros períodos e mantida a taxa constante com base no último ano disponível para os demais;
7. Para a taxa de crescimento esperada para a empresa no período de perpetuidade foi utilizada a taxa de crescimento esperada para a economia brasileira no último ano disponibilizado no Relatório Focus de 04 de junho de 2021 (“Relatório de Mercado Focus - 04/06/2021”, 2021);
 8. Foram desconsideradas distribuições de lucros por parte da empresa ao longo do período de projeção;
 9. O beta considerado nas projeções foi de 0,56, conforme consulta realizada ao site Economática (“Economática”, 2021);
 10. A taxa livre de risco foi considerada como sendo a atual taxa Selic, estabelecida em 3,50% a.a., vigente em 04/06/2021, mesma data do relatório Focus utilizado nas projeções;
 11. A remuneração de mercado foi considerada como sendo a variação do Ibovespa dos últimos 12 meses, de 36,71% (“Economática”, 2021).

Utilizando-se estas premissas, foram auferidos os seguintes valores projetados de fluxo de caixa para cada um dos trimestres dos primeiros 5 anos projetados:

Tabela 13 – Projeção de Fluxo de Caixa para Cada um dos Períodos Projetados

Ano	Trimestre	Fluxo de Caixa Projetado	Fluxo de Caixa Projetado Descontado
1	1	37.989,21	36.139,61
1	2	-89.913,47	-81.371,28
1	3	-2.703,41	-2.327,45
1	4	41.092,57	33.655,51
2	1	74.773,78	67.669,94
2	2	-94.266,82	-77.206,12
2	3	-3.067,28	-2.273,49
2	4	43.099,03	28.910,34
3	1	78.728,85	67.780,31
3	2	-97.875,46	-72.545,94
3	3	-1.555,12	-992,37
3	4	46.649,54	25.628,66

4	1	84.144,56	68.915,82
4	2	-100.366,16	-67.324,49
4	3	-135,68	-74,54
4	4	50.377,06	22.667,54
5	1	89.261,83	69.547,55
5	2	-104.823,58	-63.634,29
5	3	182,66	86,40
5	4	53.111,06	19.572,64
Total			72.824,35

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Na tabela acima é possível identificar também os valores descontados a valor presente. Para este desconto foi utilizado o custo do capital próprio, o qual foi calculado conforme apresentado no capítulo 2.3.2.2 (COSTA; COSTA; ALVIM, 2011).

Também foi realizado o cálculo do valor da empresa na perpetuidade seguindo-se o modelo apresentado no capítulo 2.3.1 do presente trabalho. Neste cálculo, foi considerado que os dados (balanço, DRE e DFC) projetados para o sexto ano seriam os mesmos projetados para o quinto ano de projeções. O valor obtido neste cálculo, já trazido a valor presente, foi da ordem de R\$ 2.016,89.

Desta forma, o valor de avaliação da empresa, nestas condições, totalizou o valor de R\$ 74.841,23, que corresponde à soma do valor da empresa auferido nos cinco anos projetados somado ao valor da empresa na perpetuidade (descontados a valor presente).

5.2 UTILIZAÇÃO DO MODELO UTILIZANDO A SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO NA FORMA APRESENTADA NOS CAPÍTULOS ANTERIORES

Conforme já indicado anteriormente, a análise probabilística foi realizada utilizando-se o *software @Risk*, juntamente com o Microsoft Excel®. As únicas variáveis, na presente apresentação, que foram tratadas de forma distinta da situação utilizada na análise determinística realizada anteriormente foram aquelas da DRE para as quais foi identificada maior aleatoriedade, o que indica um maior grau de risco ou incerteza: a) Receita Operacional Bruta; b) Gastos com Pessoal; e c) Outras Receitas Operacionais.

Para a Receita Operacional Bruta, foi utilizada uma distribuição triangular onde foram consideradas as seguintes condições: a) Valor mínimo: menor crescimento observado para a

rubrica ao longo da série histórica analisada; b) Valor máximo: maior crescimento observado para a rubrica ao longo da série histórica analisada; e c) Valor mais provável: média aritmética dos crescimentos observados ao longo da série histórica analisada.

Tabela 14 – Análise Horizontal do Comportamento da ROB

	2016	2017	2018	2019	2020
Evolução da ROB		6,63%	5,09%	2,58%	4,69%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Os valores históricos apresentados pela empresa para a variação desta rubrica estão apresentados na tabela acima, ficando evidenciado que os valores considerados, na presente análise, foram os seguintes: a) 2,58%; b) 6,63%; e c) 4,75%. Destaca-se ainda que estes valores foram considerados para os cinco períodos projetados.

Para os desembolsos com pessoal, os valores considerados para as projeções apresentam características diferentes, não sendo constantes ao longo de todo o período projetado, dado que, no primeiro ano de projeção, é esperado um crescimento maior da rubrica para uma aproximação à série histórica apresentada pela empresa, situação esta já apresentada no capítulo referente à análise determinística. Os valores considerados, ao longo de todos os períodos projetados, estão apresentados a seguir (distribuição triangular):

Tabela 15 – Projeção dos Gastos com Pessoal na Análise Probabilística

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Valor Mínimo	2,00%	-3,00%	-3,00%	-3,00%	-3,00%
Valor Máximo	10,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Valor Provável	5,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

É possível observar que, no primeiro ano, é considerado, em qualquer cenário, um crescimento da rubrica entre 2,00% e 10,00% além da variação do incremento das receitas, dado que o último dado disponível, e considerado como base para as projeções, apresenta a mínima histórica, não sendo razoável a sua utilização. Para os anos seguintes, foram consideradas variações no intervalo entre -3,00% e 5,00% além da variação das receitas, com valor provável igual ao da Receita (diferença prevista de 0,00%).

Para a rubrica outras receitas operacionais, é considerado, também no primeiro ano, uma variação bastante expressiva da rubrica, dado que ela também se apresentou abaixo da série histórica projetada, situação também já abordada na análise determinística realizada. A partir do segundo ano de projeção, esta foi considerada constante nos valores mínimo, máximo e provável, situação que fica evidenciada na tabela a seguir:

Tabela 16 – Variação projetada para a rubrica Outras Receitas Operacionais na Análise Probabilística

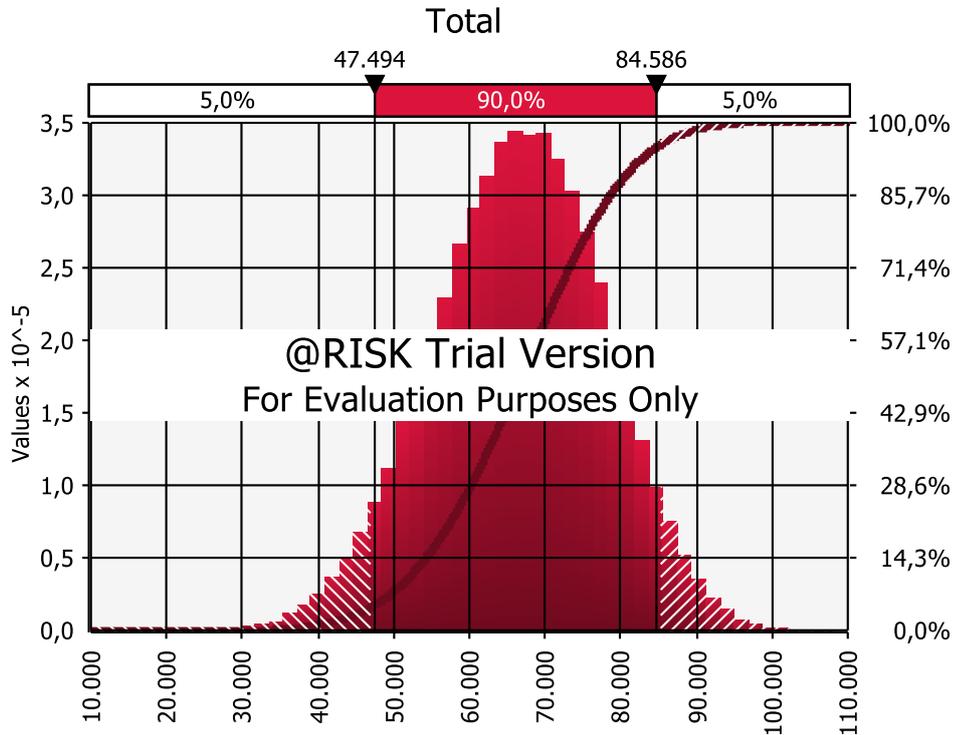
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Valor Mínimo	50,00%	-5,00%	-5,00%	-5,00%	-5,00%
Valor Máximo	65,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Valor Provável	54,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para esta rubrica também foi considerada uma distribuição triangular dos *inputs* do modelo, de modo que, para as três variáveis, no caso em questão, foi adotado o mesmo modelo de projeção.

Após o estabelecimento destas variáveis, seus intervalos e valores prováveis, foi realizada a simulação, utilizando-se o *software @Risk*, onde foram realizadas 100.000 iterações, sendo obtidos os resultados apresentados no gráfico a seguir:

Gráfico 13 – Histograma dos Resultados e Distribuição Acumulada



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

No gráfico acima, elaborado pelo *software* @Risk, é possível observar que o histograma de resultados gerados com base nas iterações realizadas, apresenta uma aproximação à curva normal, tanto é que o seu coeficiente de simetria (*skewness*) se apresentou próximo de zero (-0,1397), indicando uma distribuição bastante simétrica. Já no tocante à curtose, este indicador demonstra uma distribuição mais afinada, tanto é que o seu valor foi de 2,8689.

A análise descritiva da série, conforme calculado pelo @Risk, está com os seus principais indicadores apresentados na tabela a seguir:

Tabela 17 – Análise Descritiva da Projeção Probabilística

Mínimo	16.759,96
Máximo	108.013,54
Média	66.546,33
Moda	70.492,87
Mediana	66.833,64

Desvio Padrão	11.266,77
Variância	126.940.116
Simetria (<i>Skewness</i>)	-0,1397
Curtose	2,8689

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Podemos observar, nesta tabela, que, embora o valor provável de valores destas projeções tenha sido o mesmo utilizado na análise determinística realizada anteriormente, a média (centro de massa) das projeções indica um valor, para o ativo avaliado, de R\$ 66.546,33. Como a curva se mostra simétrica, este valor se localiza bastante próximo à mediana, que totalizou o valor de R\$ 66.833,64, de modo que metade dos valores se encontram acima e metade abaixo deste último valor.

O desvio padrão auferido foi de R\$ 11.266,77, o que culmina em um coeficiente de variação da ordem de 16,93%, valor este não tão elevado, tanto é que a distribuição se mostrou mais afinada (curtose positiva).

Também é possível identificar, na análise probabilística, a concentração dos valores em cada um dos percentis. A tabela abaixo, emitida com base nos dados gerados pelo *software @Risk*, demonstra claramente esta situação:

Tabela 18 – Percentis Obtidos com a Simulação Realizada

1%	39.706,62
10%	51.737,53
25%	58.954,34
50%	66.833,64
75%	74.445,30
90%	80.876,17
99%	91.111,63

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Com base nesta tabela identificamos que, dentro do cenário projetado, 1% das projeções apresentou um valor da empresa inferior a R\$ 39.706,62 e apenas 1% acima de R\$ 91.111,63. Também é possível identificar que, em 75% das projeções, o valor se localizou abaixo de R\$ 74.445,30.

5.3 VANTAGENS AUFERIDAS COM A ANÁLISE PROBABILÍSTICA FRENTE À ANÁLISE DETERMINÍSTICA

Primeiramente, é importante reafirmar que, nas projeções realizadas de forma probabilística foram utilizadas, para as variáveis identificadas como sendo de maior aleatoriedade, distribuições triangulares, onde o valor provável coincidia com o valor utilizado na projeção realizada de forma determinística, o que deveria, a princípio, aproximar o resultado das duas projeções.

Ainda assim, chama atenção o fato de que, na análise determinística, o valor auferido para o ativo foi de R\$ 74.841,23. Na análise probabilística, este valor se encontra acima do percentil de 75%, demonstrando que ele se localiza de forma distante da média (R\$ 66.546,33) e da mediana (R\$ 66.833,64) projetadas. Estes valores se mostram inferiores ao valor obtido quando foi realizada a análise determinística. Embora o valor obtido naquela análise encontrasse dentro do intervalo de um desvio padrão frente ao valor ora projetado, é possível identificar que o modelo probabilístico se apresenta muito mais robusto, captando os riscos e incertezas inerentes às variáveis projetadas com aleatoriedade e reduzindo, no presente caso, o valor da empresa.

Além desta situação, é possível identificar que, neste modelo, embora com menor probabilidade (inferior a 1%), a empresa pode ter um valor inferior a R\$ 39.706,62, situação que não é captada pela análise determinística. Da mesma forma, o ativo pode vir (probabilidade também inferior a 1%) a ter um valor superior a R\$ 91.111,63, situação que também não é captada pela análise determinística.

Mesmo que fossem adotadas análises de cenários ou de sensibilidade, diversas das projeções que são apresentadas no gráfico acima e nas tabelas estatísticas e de percentis seriam descartadas, de modo que a SMC se mostra bastante robusta para prever estas situações onde existe um maior risco e incerteza, o que naturalmente acarreta em variação no valor das empresas e ativos avaliados.

Desta forma, o tomador de decisão possui maiores informações para tomar a sua decisão de forma segura e que contemple, com a maior assertividade possível, os cenários que podem ser desenhados no futuro.

6 CONCLUSÃO

É possível observar que, com a realização do presente trabalho, foi possível atingir os objetivos inicialmente traçados, conforme será abordado a seguir:

O primeiro objetivo apresentado foi “identificar quais rubricas da estrutura de gastos dessas atividades possuem maior grau de incerteza”. No capítulo 3, foi apresentada a forma como os dados secundários provenientes da Pesquisa Industrial Anual, do IBGE, foram buscados e tabulados. Também foi apresentada a forma como foi realizada a análise dos dados, onde foram calculados os índices de correlação, bem como foram verificados se os pressupostos exigidos para a utilização dos testes de significância foram atendidos, ocasião, inclusive, onde foi identificada a necessidade de tratamento dos dados para possibilitar uma análise segura e que atendesse às exigências estabelecidas pelas ferramentas estatísticas utilizadas.

No capítulo 4, onde estas rubricas identificadas foram analisadas de forma individualizada, o que permitiu a conclusão dos pressupostos apresentados no objetivo já mencionado, também foi atendido o constante no segundo objetivo específico apresentado no presente trabalho: “determinar quais rubricas da estrutura de gastos do setor industrial serão definidas de forma estocástica incorporando a Simulação Monte Carlo”. Neste capítulo foram pontuadas, individualmente, as rubricas, possibilitando uma análise pormenorizada daquelas que teriam um tratamento estocástico nas projeções, situação que foi resumida no item 4.15, onde o modelo proposto é apresentado de forma clara e objetiva.

Neste momento, foram identificadas como sendo as rubricas de gastos com maior aleatoriedade nas empresas do setor industrial, a receita operacional bruta, os gastos com pessoal e também outras receitas operacionais.

Por fim, o terceiro objetivo específico apresentado é atendido no capítulo 5, onde é realizada a análise de uma empresa industrial real tanto de forma determinística quanto probabilística, permitindo assim que fossem identificados e apresentados os ganhos auferidos com a utilização do modelo proposto, atendendo com clareza o exposto como objetivo: “aplicar o método proposto numa empresa real para demonstrar o modo de operação e seus benefícios”.

Atendendo os três objetivos específicos de forma consistente, o objetivo geral apresentado também o é, dado que a Simulação de Monte Carlo foi aplicada na avaliação de empresas do setor industrial, tendo sido identificado, no presente trabalho, quais as rubricas que possuem um maior grau de incerteza, sendo esta uma questão não identificada na literatura até então, conforme levantamento prévio realizado e apresentado no capítulo 3 do presente trabalho, demonstrando, inclusive, novidade na pesquisa ora realizada.

Fica evidenciado, ao longo do trabalho, o ganho observado com a utilização de modelos probabilísticos em substituição aos modelos determinísticos, gerando maior informações ao tomador de decisão e permitindo uma análise mais acurada das diversas variáveis envolvidas, notadamente naquelas que possuem maior grau de incerteza ou risco.

No caso prático desenvolvido a título exemplificativo, fica claro como o modelo probabilístico foi capaz de captar as incertezas inerentes à situação projetada para a empresa, reduzindo o seu valor frente ao valor projetado de forma determinística.

Cabe destacar que, embora o trabalho tenha cumprido e atingido os seus objetivos, este apresenta limitações, as quais serão apresentadas a seguir: a) o lapso temporal dos dados do IBGE utilizados como fonte secundária de dados se apresenta reduzido, contemplando dados de 2007 a 2018; b) os dados utilizados disponibilizados pelo IBGE contemplam apenas indústrias que possuem mais que 5 funcionários; c) como em qualquer modelo genérico desenvolvido, ele pode não se mostrar capaz de contemplar especificidades de determinada empresa e/ou segmento; d) a avaliação realizada foi apresentada a título exemplificativo, não contemplando valores reais de avaliação, mas sim buscando apresentar os ganhos e vantagens da utilização do modelo.

Como sugestões para futuros trabalhos, são indicadas como sendo relevantes pesquisas com o intuito de: a) utilizar o modelo ora proposto para avaliar profundamente empresa/ativo real, determinando com precisão cada uma das variáveis envolvidas; b) desenvolver pesquisas semelhantes para o setor de serviços e comércio; c) atualizar e ampliar o resultado do estudo após a publicação de novos dados do IBGE; d) comparar o resultado das avaliações que possam ser realizadas através da ferramenta com o valor real de empresas ou com o valor obtido através da avaliação por outros métodos; e) testar a utilização da SMC em outras variáveis do modelo, tais como do balanço e DFC; f) realizar uma pesquisa com gestores quanto à sua aplicabilidade em casos reais; e g) incorporar o *Value at Risk* (VAR) no estudo ora realizado.

REFERÊNCIAS

- ABADIE, L. M.; CHAMORRO, J. M. Valuing expansions of the electricity transmission network under uncertainty: The binodal case. **Energies**, v. 4, n. 10, p. 1696–1727, 2011.
- ABADIE, L. M.; CHAMORRO, J. M. Valuation of wind energy projects: A real options approach. **Energies**, v. 7, n. 5, p. 3218–3255, 2014.
- ABDEL SABOUR, S. A.; DIMITRAKOPOULOS, R. G.; KUMRAL, M. Mine design selection under uncertainty. **Mining Technology**, v. 117, n. 2, p. 53–64, 2008.
- ABDEL SABOUR, S. A.; POULIN, R. Valuing Real Capital Investments Using The Least-Squares Monte Carlo Method. **Engineering Economist**, v. 51, n. 2, p. 141–160, 2006.
- AGUILAR, S. Č. et al. Monte carlo analysis and its application within the valuation of technologies. **5th International Conference on Sustainable Development and Planning, SDP 2011**, v. 150, p. 431–441, 2011.
- ALONSO, S.; AZOFRA, V.; DE LA FUENTE, G. What do you do when the binomial cannot value real options? The LSM model. **Cogent Economics and Finance**, v. 2, n. 1, 2014.
- AMORIM, F. R. DE et al. Análise dos Riscos em Projetos: Uma Aplicação do Método de Monte Carlo em uma Empresa do Setor Moveleiro. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 10, n. 2, p. 332–357, 2018.
- ASSAF NETO, A. **Finanças Corporativas e Valor**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2012.
- BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 7. ed. Florianópolis: Editora Ufsc, 2011.
- BOFF, L. H.; PROCIANOY, J. L.; HOPPEN, N. O Uso de Informações por Analistas de Investimento na Avaliação de Empresas: à Procura de Padrões. **RAC**, v. 10, n. 4, p. 169–192, 2006.
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. C.; ALLEN, F. **Princípios de Finanças Corporativas**. 10. ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2013.
- BUENO, TAMIRES; SIMÕES, D. Análise de viabilidade econômico-financeira e de risco do processamento mínimo de vegetais. **Revista Economia & Gestão**, v. 14, n. 37, p. 123–140, 2014.
- BUSSAB, W. DE O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 9ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2017.

CARDOSO, G. F. et al. Análise estocástica de uma empresa do setor siderúrgico. **Revista Ciências Administrativas**, v. 24, n. 1, p. 1–12, 2018.

CERETTA, P. S.; COSTA JR, N. C. A. DA. Quantas Ações Tornam um Portfólio Diversificado no Mercado de Capitais Brasileiro? In: **Mercado de Capitais: Análise Empírica no Brasil**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

CLASSEN, L. P. et al. Simulação de Monte Carlo Incorporada ao Método de Fluxo de Caixa Descontado para Determinação de Valuation. **Contabilometria - Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting**, v. 6, n. 1, p. 39–56, 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Perfil da Indústria Brasileira**. Disponível em: <<https://industriabrasileira.portaldaindustria.com.br/#/industria-total>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. **Avaliação de Empresas Valuation - Calculando e Gerenciando o Valor das Empresas**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

CORREIA NETO, J. F.; MOURA, H. J. DE;; FORTE, S. H. A. C. Modelo prático de previsão de fluxo de caixa operacional para empresas comerciais considerando os efeitos do risco, através do Método de Monte Carlo. **REAd. Revista Eletrônica de Administração**, v. 8, n. 3, p. 1–23, 2002.

COSTA, L. G. T. A.; COSTA, L. R. T. A.; ALVIM, M. A. **Valuation: Manual de Avaliação e Reestruturação Econômica de Empresas**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

COUTO JÚNIOR, C. G.; GALDI, F. C. Avaliação de empresas por múltiplos aplicados em empresas agrupadas com análise de cluster. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 13, n. 5, p. 135–170, 2012.

CRAMA, P. et al. Research and Development Project Valuation and Licensing Negotiations at Phytopharm plc. **Interfaces**, v. 37, n. 5, p. 472–487, 2007.

CUNHA, M. F. DA; MARTINS, E.; ASSAF NETO, A. Avaliação de empresas no Brasil pelo fluxo de caixa descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista dos direcionadores de valor nas ofertas públicas de aquisição de ações. **Revista de Administração**, v. 49, n. 2, p. 251–266, 2014.

DAMODARAN, A. **Finanças Corporativas Aplicadas: Manual do Usuário**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DAMODARAN, A. **Valuation: Como Avaliar Empresas e Escolher as Melhores Ações**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Economática. Disponível em: <<https://rdpviaweb-2-eco-web.economica.com/bu/ecoCloud.html?lang=pt>>. Acesso em: 13 jun. 2021.

ELDER, A. **Como se Transformar em um Operador e Investidor de Sucesso**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

FREZZATI, F. **Gestão de Valor na Empresa: Uma Abordagem Abrangente do Valuation a Partir da Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002.

GIRÃO, L. F. DE A. P.; MARTINS, O. S.; PAULO, E. Avaliação de empresas e probabilidade de negociação com informação privilegiada no mercado de capitais. **Revista de Administração**, v. 49, n. 3, p. 462–475, 2014.

HAIR JR, J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 6^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAWAS, F.; CIFUENTES, A. Valuation of projects with minimum revenue guarantees: A Gaussian copula-based simulation approach. **Engineering Economist**, v. 62, n. 1, p. 90–102, 2017.

HERTZ, D. B. Risk Analysis in Capital-Investment. **Harvard Business Review**, v. 57, n. 5, p. 169–181, 1979.

HULL, J. C. **Opções, Futuros e Outros Derivativos**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman Editora Ltda, 2015.

IBGE. **Variáveis**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pia-empresa/variaveis>>. Acesso em: 29 mar. 2021.

IBGE. **Tabela 1845 - Estrutura das receitas das empresas industriais com 5 ou mais pessoas ocupadas, segundo as divisões e os grupos de atividades (CNAE 2.0)**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1845>>. Acesso em: 22 fev. 2021a.

IBGE. **Tabela 1847 - Estrutura dos custos e despesas das empresa industriais com 5 ou mais pessoas ocupadas, segundo as diivisões e os grupos de atividades (CNAE 2.0)**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1847>>. Acesso em: 22 fev. 2021b.

IBGE. **Sistema de Contas Nacionais Trimestrais - Tabelas Completas**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9300-contas-nacionais-trimestrais.html?=&t=resultados>>.

INDÚSTRIA, C. N. DA. **Perfil da Indústria Brasileira - Indústria Brasileira no Mundo**. Disponível em: <<https://industriabrasileira.portaldaindustria.com.br/grafico/total/mundo/#!/industria-total>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

KAUFFMAN, R.; LIU, J.; MA, D. Technology investment decision-making under uncertainty.

Information Technology & Management, v. 16, n. 2, p. 153–172, 2015.

KIM, Y. et al. Probabilistic cash flow-based optimal investment timing using two-color rainbow options valuation for economic sustainability appraisal. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 10, 2017.

KLEPÁČ, V.; KRÍŽ, P.; HAMPEL, D. Real options analysis in the engineering company practice. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, v. 61, n. 7, p. 2303–2309, 2013.

MA, L.-C. et al. Integration of membrane technology into hydrogen production plants with CO₂ capture: An economic performance assessment study. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 42, p. 424–438, 2015.

MARTINS, E. (ORG); ET AL. **Avaliação de Empresas**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

MARTINS, E. Avaliação de Empresas: da Mensuração Contábil à Económica. **Caderno de Estudos FIPECAFI**, v. 13, n. 24, p. 28–37, 2000.

NEMBHARD, H. B.; SHI, L.; AKTAN, M. A Real Options Design for Product Outsourcing. **Engineering Economist**, v. 48, n. 3, p. 199–217, 2003.

OLIVEIRA, T. B. P.; OLIVEIRA, M. R. G. Abordagem Estocástica Na Avaliação Econômico-Financeira Do Processo De Fusões & Aquisições – F&a: Estudo De Caso Da Totvs S/a. **Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, v. 13, n. 3, p. 32, 2015.

PADOVEZE, C. L.; BENEDICTO, G. C. DE. **Análise das Demonstrações Financeiras**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

Relatório de Mercado Focus - 04/06/2021. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus>>.

RIBEIRO, D. L. et al. Avaliação De Empresas Pelo Método Do Fluxo De Caixa Descontado (Fcd): Um Estudo Em Uma Startups Na Área Da Biofármacos. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, n. 3, p. 705–722, 2018.

RODRIGUES, P. H. DA F. et al. Avaliação de empresas start-up por Opções Reais: o caso do setor de biotecnologia. **Gestao e Producao**, v. 20, n. 3, p. 511–523, 2013.

SANTOS, J. L. DOS; SCHMIDT, P. **Avaliação de Empresas: Foco nos Métodos Relativos e na Precificação de Opções**. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

SANTOS, J. L. DOS; SCHMIDT, P.; FERNANDES, L. A. **Modelos de Avaliação de Empresas**. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

SANTOS, J. O. **Análise de Crédito: Empresas, Pessoas Físicas, Agronegócio e Pecuária**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. **Research methods for business students**. 5. ed. [s.l.] Pearson Education, 2009.

SAURIN, V.; LOPES, A. L. M.; COSTA JUNIOR, N. C. A. DA. Comparação dos modelos de avaliação de empresas com base no fluxo de caixa descontado e no lucro residual: estudo de caso de uma empresa de energia elétrica. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 10, n. 1, p. 89–113, 2009.

SILVA, C. V. et al. Aplicação do modelo Monte Carlo na avaliação da empresa Ambev com capital impreciso. **Revista ENIAC Pesquisa**, v. 8, n. 1, p. 154–176, 2019.

SILVA, J. P. DA. **Gestão e Análise de Risco de Crédito**. 6 ed. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2008.

SILVA, F. N.; LUIS, F.; PAZZINI, S. Abordagem determinística e de simulação de risco como instrumentos de análise de viabilidade financeira em investimentos imobiliários. **Revista de Negócios, Blumenau**, v. 12, n. 3, p. 3–17, 2007.

ZHAO, L.; VAN WIJNBERGEN, S. Decision-making in incomplete markets with ambiguity—a case study of a gas field acquisition. **Quantitative Finance**, v. 17, n. 11, p. 1759–1782, 2017.

APÊNDICE A – Cálculo dos Coeficientes de Variação por Setor

Para possibilitar uma melhor apresentação da tabela, os rótulos das colunas foram substituídos conforme a legenda a seguir:

- 1 – Receita Operacional Bruta;
- 2 – Receita bruta de vendas de produtos industriais (Mil Reais);
- 3 – Receita bruta de revenda de mercadorias (Mil Reais);
- 4 – Deduções (Mil Reais);
- 5 – Receita Operacional Líquida;
- 6 – CPV + CMV;
- 7 – Custo dos Produtos Vendidos;
- 8 – Consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (Mil Reais);
- 9 – Compras de energia elétrica e consumo de combustíveis (Mil Reais);
- 10 – Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas (Mil Reais);
- 11 – Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção (Mil Reais);
- 12 – Custo das Mercadorias Vendidas;
- 13 – Custo das mercadorias adquiridas para revenda (Mil Reais);
- 14 – Pessoal;
- 15 – Gastos de pessoal (Mil Reais);
- 16 – Resultado Bruto;
- 17 – Despesas Comerciais;
- 18 – Despesas com vendas, inclusive comissões (Mil Reais)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Total	0,97	2,33	14,18	5,14	0,00	1,46	2,72	2,98	5,94	6,29	3,72	17,09	17,09	5,89	5,89	3,30	8,62	8,62
B Indústrias extrativas	1,03	1,84	61,25	18,53	0,00	19,71	18,63	24,81	26,44	19,31	33,83	95,75	95,75	16,43	16,43	10,75	39,49	39,49
05 Extração de carvão mineral	1,83	3,34	34,69	20,97	0,00	8,44	11,26	28,55	14,01	12,15	19,29	82,01	82,01	14,60	14,60	8,23	58,44	58,44
05.0 Extração de carvão mineral	1,83	3,34	34,69	20,97	0,00	8,44	11,26	28,55	14,01	12,15	19,29	82,01	82,01	14,60	14,60	8,23	58,44	58,44
06 Extração de petróleo e gás natural	3,91	3,98	96,55	69,18	0,00	16,26	16,37	89,73	55,64	190,93	16,76	293,63	293,63	74,31	74,31	20,46	77,92	77,92
06.0 Extração de petróleo e gás natural	3,91	3,98	96,55	69,18	0,00	16,26	16,37	89,73	55,64	190,93	16,76	293,63	293,63	74,31	74,31	20,46	77,92	77,92
07 Extração de minerais metálicos	1,03	2,38	68,50	29,18	0,00	28,28	26,69	25,37	27,42	30,17	41,54	121,52	121,52	19,31	19,31	11,60	56,31	56,31
07.1 Extração de minério de ferro	0,90	2,82	68,93	28,83	0,00	33,80	31,87	31,51	33,71	34,93	48,18	123,68	123,68	20,58	20,58	12,52	66,45	66,45
07.2 Extração de minerais metálicos não-ferrosos	3,07	3,03	65,42	40,65	0,00	14,67	14,95	24,60	18,95	37,81	19,08	83,05	83,05	16,92	16,92	19,40	59,88	59,88
08 Extração de minerais não-metálicos	0,92	0,99	22,15	7,39	0,00	5,38	5,39	9,91	14,08	8,70	8,32	26,38	26,38	8,51	8,51	6,02	14,79	14,79
08.1 Extração de pedra, areia e argila	1,01	1,15	24,46	8,31	0,00	5,32	5,28	6,56	14,64	7,65	8,98	40,46	40,46	9,95	9,95	8,35	21,70	21,70
08.9 Extração de outros minerais não-metálicos	0,87	0,90	43,94	6,52	0,00	9,01	9,09	21,50	17,24	17,72	11,50	54,06	54,06	8,87	8,87	7,46	15,93	15,93
09 Atividades de apoio à extração de minerais	2,14	2,35	44,79	18,22	0,00	9,26	7,71	32,28	30,33	25,53	15,16	67,29	67,29	8,61	8,61	17,51	91,44	91,44
09.1 Atividades de apoio à extração de petróleo e gás natural	2,18	2,52	51,42	18,60	0,00	9,53	7,87	32,16	37,23	26,24	15,70	67,46	67,46	8,84	8,84	18,19	93,02	93,02
09.9 Atividades de apoio à extração de minerais, exceto petróleo e gás natural	2,17	7,99	167,63	17,63	0,00	61,04	61,10	144,93	80,19	62,57	70,28	160,71	160,71	31,97	31,97	28,09	180,46	180,46
C Indústrias de transformação	0,94	2,41	15,43	4,85	0,00	1,38	2,21	2,48	5,59	7,67	6,65	18,11	18,11	5,68	5,68	3,77	8,16	8,16
10 Fabricação de produtos alimentícios	1,26	3,67	20,58	10,48	0,00	1,75	4,07	4,19	6,87	9,63	12,26	23,75	23,75	4,12	4,12	4,16	11,86	11,86
10.1 Abate e fabricação de produtos de carne	1,55	2,56	24,67	15,92	0,00	1,74	2,01	2,13	11,95	9,98	16,20	38,34	38,34	5,78	5,78	6,33	13,68	13,68
10.2 Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado	3,22	3,84	25,75	22,05	0,00	5,14	6,09	6,55	19,83	18,42	16,83	31,75	31,75	5,02	5,02	13,97	22,64	22,64
10.3 Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais	3,22	2,87	40,06	21,70	0,00	5,30	6,86	7,53	9,25	19,52	26,11	70,61	70,61	7,00	7,00	12,33	17,41	17,41
10.4 Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	1,17	14,43	28,87	20,63	0,00	2,71	19,37	19,99	10,23	26,98	27,70	32,95	32,95	11,16	11,16	12,97	58,76	58,76
10.5 Laticínios	2,24	5,08	62,34	14,17	0,00	3,30	5,50	6,04	12,09	18,96	19,20	46,06	46,06	6,34	6,34	10,17	29,68	29,68
10.6 Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	1,75	1,76	14,68	12,04	0,00	2,17	2,41	2,91	13,48	10,64	10,30	21,49	21,49	8,87	8,87	3,30	10,65	10,65
10.7 Fabricação e refino de açúcar	1,67	4,73	62,31	19,50	0,00	4,94	6,78	6,01	12,16	13,27	36,39	71,09	71,09	9,08	9,08	11,74	25,93	25,93

10.8 Torrefação e moagem de café	2,31	3,84	8,81	18,88	0,00	4,39	5,15	5,52	20,53	25,12	36,87	9,74	9,74	8,57	8,57	12,95	27,48	27,48
10.9 Fabricação de outros produtos alimentícios	3,04	3,04	31,99	14,08	0,00	3,03	5,12	5,12	14,33	15,56	17,67	36,73	36,73	6,10	6,10	6,59	25,42	25,42
11 Fabricação de bebidas	4,74	6,10	17,84	11,95	0,00	5,34	5,75	6,99	7,44	17,17	28,37	16,52	16,52	8,61	8,61	9,03	24,34	24,34
11.1 Fabricação de bebidas alcoólicas	7,93	9,26	31,49	17,17	0,00	9,63	10,85	13,11	7,91	23,21	36,64	34,41	34,41	12,52	12,52	15,80	33,73	33,73
11.2 Fabricação de bebidas não-alcoólicas	1,39	0,98	10,65	4,77	0,00	2,47	5,73	5,88	9,67	14,64	27,78	12,20	12,20	5,35	5,35	2,86	25,95	25,95
12 Fabricação de produtos do fumo	7,62	8,80	38,98	16,16	0,00	10,65	9,27	9,70	11,45	34,30	30,79	49,41	49,41	12,90	12,90	17,88	21,39	21,39
12.1 Processamento industrial do fumo	0,75	2,83	31,19	37,83	0,00	6,99	7,17	7,36	15,26	31,18	49,90	41,53	41,53	15,29	15,29	37,11	26,69	26,69
12.2 Fabricação de produtos do fumo	8,72	10,03	60,56	14,65	0,00	17,74	18,78	20,24	11,26	42,93	30,05	76,31	76,31	12,54	12,54	16,12	29,13	29,13
13 Fabricação de produtos têxteis	0,42	0,75	12,12	2,26	0,00	1,85	2,03	2,30	11,24	6,68	5,32	11,15	11,15	3,68	3,68	6,00	5,07	5,07
13.1 Preparação e fiação de fibras têxteis	0,86	1,73	41,09	4,99	0,00	2,75	3,55	3,72	9,92	8,30	22,96	45,32	45,32	4,81	4,81	11,07	11,03	11,03
13.2 Tecelagem, exceto malha	0,37	0,90	18,05	1,90	0,00	2,49	2,58	3,76	10,98	9,98	12,34	25,48	25,48	4,56	4,56	7,49	6,30	6,30
13.3 Fabricação de tecidos de malha	1,36	0,86	27,24	7,03	0,00	2,51	2,75	2,71	11,03	23,77	19,28	25,92	25,92	9,87	9,87	12,00	9,15	9,15
13.4 Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis	0,90	1,35	51,23	7,20	0,00	5,63	5,39	8,35	12,63	17,13	10,79	94,32	94,32	3,74	3,74	14,57	9,62	9,62
13.5 Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário	0,57	0,95	13,13	3,07	0,00	3,20	3,66	3,20	16,38	7,21	11,88	13,20	13,20	6,95	6,95	6,49	9,80	9,80
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	0,88	1,42	24,98	5,49	0,00	5,28	7,12	9,72	15,44	12,93	14,41	24,48	24,48	6,57	6,57	9,30	12,64	12,64
14.1 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	0,94	1,41	24,38	5,91	0,00	5,17	7,00	9,74	15,78	13,67	14,90	24,11	24,11	6,57	6,57	9,36	13,59	13,59
14.2 Fabricação de artigos de malharia e tricotagem	1,65	4,24	63,20	9,31	0,00	10,07	12,20	11,00	10,96	30,05	42,69	56,97	56,97	8,94	8,94	10,16	14,45	14,45
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	0,47	0,76	14,22	2,98	0,00	5,23	5,63	6,67	9,45	6,94	7,11	24,70	24,70	4,34	4,34	8,88	5,34	5,34
15.1 Curtimento e outras preparações de couro	0,73	0,88	30,19	6,63	0,00	5,56	5,58	6,84	15,78	16,57	17,79	48,34	48,34	15,26	15,26	19,27	15,11	15,11
15.2 Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro	1,37	2,70	42,31	8,98	0,00	7,34	8,41	9,47	15,24	32,36	25,64	47,82	47,82	4,21	4,21	14,26	19,45	19,45
15.3 Fabricação de calçados	0,47	1,21	15,49	2,71	0,00	5,44	5,24	5,77	9,63	11,06	6,98	27,41	27,41	2,96	2,96	7,54	6,25	6,25
15.4 Fabricação de partes para calçados, de qualquer material	1,12	1,41	35,64	7,57	0,00	2,49	2,54	2,78	9,36	10,85	15,84	55,86	55,86	5,38	5,38	9,88	18,40	18,40
16 Fabricação de produtos de madeira	1,01	0,79	15,64	7,05	0,00	3,00	3,27	4,15	12,01	16,94	12,11	22,82	22,82	6,36	6,36	6,08	19,35	19,35
16.1 Desdobramento de madeira	1,39	1,17	27,88	16,97	0,00	3,73	3,86	3,41	12,08	13,07	11,82	38,97	38,97	7,68	7,68	6,35	19,05	19,05

16.2 Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis	1,01	0,97	13,75	6,05	0,00	3,64	3,98	5,70	13,30	26,62	15,14	30,33	30,33	6,21	6,21	7,32	20,64	20,64
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1,28	1,76	43,07	7,12	0,00	3,22	2,77	4,22	8,12	10,70	12,30	34,96	34,96	4,96	4,96	5,61	16,81	16,81
17.1 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	1,70	1,64	92,39	28,72	0,00	8,04	8,02	12,18	25,07	18,91	24,67	61,46	61,46	13,39	13,39	7,76	45,49	45,49
17.2 Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão	1,29	1,22	17,13	7,04	0,00	6,51	6,40	7,33	8,14	27,46	32,78	21,95	21,95	9,15	9,15	12,68	19,10	19,10
17.3 Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	1,95	1,75	32,63	8,64	0,00	2,80	3,03	3,52	16,79	5,70	15,28	29,09	29,09	5,22	5,22	6,25	29,19	29,19
17.4 Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	1,37	6,32	57,90	6,27	0,00	3,66	5,94	6,50	14,31	7,95	17,80	53,16	53,16	4,51	4,51	6,39	21,76	21,76
18 Impressão e reprodução de gravações	0,72	0,80	26,07	6,46	0,00	2,98	3,09	6,39	10,47	8,12	30,89	36,67	36,67	11,25	11,25	9,39	26,72	26,72
18.1 Atividade de impressão	1,06	0,85	37,84	10,48	0,00	3,20	3,14	7,53	10,83	10,54	35,70	32,79	32,79	10,68	10,68	9,45	16,85	16,85
18.2 Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos	0,72	0,84	27,79	6,10	0,00	7,62	7,29	7,64	17,36	19,06	11,59	40,53	40,53	8,27	8,27	12,39	36,93	36,93
18.3 Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte	5,99	4,91	84,13	33,66	0,00	38,66	43,37	45,82	24,41	92,03	77,52	129,45	129,45	17,65	17,65	21,73	119,19	119,19
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2,15	7,44	28,51	9,55	0,00	12,61	14,31	21,31	48,26	18,03	18,79	31,15	31,15	16,92	16,92	10,15	40,80	40,80
19.1 Coquerias	1,76	5,21	166,15	9,92	0,00	30,71	32,05	42,21	44,12	54,65	61,67	165,62	165,62	37,96	37,96	36,29	65,44	65,44
19.2 Fabricação de produtos derivados do petróleo	2,47	8,01	28,91	10,39	0,00	15,65	20,43	33,12	59,91	30,90	21,57	30,31	30,31	20,99	20,99	11,39	41,10	41,10
19.3 Fabricação de biocombustíveis	1,97	3,39	42,85	17,80	0,00	5,33	6,79	9,07	16,31	21,28	11,65	53,27	53,27	12,04	12,04	12,60	28,63	28,63
20 Fabricação de produtos químicos	1,52	2,24	8,38	8,17	0,00	2,29	2,94	3,72	12,35	15,99	11,57	11,25	11,25	5,72	5,72	5,27	9,17	9,17
20.1 Fabricação de produtos químicos inorgânicos	0,83	1,16	16,00	8,98	0,00	3,33	3,34	4,26	12,51	17,45	12,00	23,85	23,85	8,35	8,35	9,99	11,48	11,48
20.2 Fabricação de produtos químicos orgânicos	2,20	3,79	24,81	11,03	0,00	4,84	7,12	9,13	18,11	27,01	28,56	20,90	20,90	7,36	7,36	16,03	25,17	25,17
20.3 Fabricação de resinas e elastômeros	0,82	2,65	26,99	3,80	0,00	3,34	3,42	3,32	26,52	36,91	26,31	30,45	30,45	8,15	8,15	14,45	29,72	29,72
20.4 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas	7,16	7,68	40,30	35,53	0,00	4,50	5,68	6,57	23,31	34,07	18,69	43,71	43,71	17,02	17,02	37,68	50,99	50,99
20.5 Fabricação de defensivos agrícolas e	2,65	6,70	21,73	19,98	0,00	2,67	5,66	6,36	22,31	37,61	43,28	21,80	21,80	9,44	9,44	8,51	32,72	32,72

desinfestantes domissanitários																		
20.6 Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	4,85	7,50	57,70	17,87	0,00	4,19	6,48	7,65	13,45	25,06	27,45	49,11	49,11	5,56	5,56	10,09	20,63	20,63
20.7 Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	2,35	4,42	49,39	8,90	0,00	8,31	9,37	10,27	14,31	19,03	39,82	34,64	34,64	8,87	8,87	21,60	34,21	34,21
20.9 Fabricação de produtos e preparados químicos diversos	0,70	1,32	13,01	3,47	0,00	2,20	2,01	2,17	16,55	16,36	9,63	15,09	15,09	3,94	3,94	5,46	12,08	12,08
21 Fabricação de produtos farmaquímicos e farmacêuticos	4,13	1,96	23,20	13,42	0,00	7,12	5,89	6,25	7,74	6,56	12,04	20,54	20,54	3,60	3,60	10,23	18,50	18,50
21.1 Fabricação de produtos farmaquímicos	1,80	2,80	35,27	16,11	0,00	7,94	8,04	10,17	32,34	40,19	30,26	44,62	44,62	16,23	16,23	14,27	34,16	34,16
21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos	4,20	1,98	23,29	13,55	0,00	7,14	5,87	6,22	7,57	7,76	12,46	20,65	20,65	3,64	3,64	10,27	18,55	18,55
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,77	1,99	18,57	7,57	0,00	2,34	2,66	2,67	8,67	11,77	8,82	18,27	18,27	3,37	3,37	5,42	7,67	7,67
22.1 Fabricação de produtos de borracha	6,32	7,48	30,72	27,09	0,00	3,78	5,87	6,17	8,83	15,65	12,16	29,36	29,36	3,99	3,99	7,50	35,31	35,31
22.2 Fabricação de produtos de material plástico	0,33	0,57	15,41	1,39	0,00	3,19	3,33	3,74	8,92	11,55	10,48	16,66	16,66	3,63	3,63	8,27	9,07	9,07
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,64	1,72	24,23	3,11	0,00	2,64	2,05	2,14	9,04	12,23	9,39	15,74	15,74	10,74	10,74	12,32	16,61	16,61
23.1 Fabricação de vidro e de produtos do vidro	1,12	1,11	10,69	4,25	0,00	3,37	4,01	6,37	9,49	23,32	14,50	17,16	17,16	9,78	9,78	13,36	11,91	11,91
23.2 Fabricação de cimento	1,52	5,00	99,88	6,01	0,00	8,19	8,24	10,14	24,69	20,99	20,25	75,60	75,60	25,18	25,18	22,40	116,60	116,60
23.3 Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	0,82	1,13	16,14	5,35	0,00	3,62	3,93	5,02	15,16	14,15	17,95	25,72	25,72	12,23	12,23	10,24	16,81	16,81
23.4 Fabricação de produtos cerâmicos	1,15	2,41	29,46	5,82	0,00	4,69	5,77	8,08	5,61	10,16	9,08	33,89	33,89	6,93	6,93	15,30	7,14	7,14
23.9 Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos	0,85	4,02	23,36	4,85	0,00	2,00	3,06	4,75	8,28	11,88	10,32	22,62	22,62	5,08	5,08	4,35	14,75	14,75
24 Metalurgia	2,00	3,08	38,44	11,69	0,00	3,59	3,20	4,90	9,89	21,47	16,72	54,45	54,45	12,26	12,26	13,72	15,80	15,80
24.1 Produção de ferro-gusa e de ferroligas	1,64	1,69	30,35	16,59	0,00	8,50	8,28	12,96	17,47	27,95	11,91	54,62	54,62	21,34	21,34	8,85	21,21	21,21
24.2 Siderurgia	2,11	2,64	33,55	10,85	0,00	5,19	4,84	7,50	18,89	22,63	19,66	43,87	43,87	15,31	15,31	18,96	27,26	27,26
24.3 Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura	2,84	4,84	43,67	14,88	0,00	5,15	6,72	6,59	10,60	24,08	41,51	78,39	78,39	15,22	15,22	14,69	31,80	31,80

24.4 Metalurgia dos metais não-ferrosos	1,41	3,50	64,19	10,47	0,00	4,54	5,39	6,26	20,69	28,65	11,40	76,37	76,37	11,56	11,56	18,80	22,61	22,61
24.5 Fundição	1,00	1,49	42,10	5,13	0,00	5,97	5,37	8,27	11,12	12,17	17,98	52,75	52,75	10,80	10,80	12,71	11,92	11,92
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,35	1,01	18,07	1,76	0,00	3,30	3,31	3,92	8,12	5,09	10,20	22,67	22,67	7,52	7,52	8,73	8,22	8,22
25.1 Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	1,40	1,63	19,71	8,80	0,00	6,07	6,13	7,77	16,03	13,56	21,23	20,06	20,06	14,94	14,94	23,39	14,41	14,41
25.2 Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras	1,05	1,37	24,50	6,12	0,00	12,37	12,72	12,65	19,27	36,69	24,60	51,22	51,22	21,29	21,29	10,90	33,36	33,36
25.3 Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais	0,50	1,47	35,65	3,15	0,00	5,56	5,41	7,21	7,21	11,19	11,57	51,89	51,89	8,92	8,92	9,73	22,86	22,86
25.4 Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas	0,62	1,68	19,73	3,17	0,00	5,15	3,69	3,84	9,95	8,28	15,70	31,37	31,37	6,59	6,59	8,51	15,42	15,42
25.5 Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições	1,69	1,75	53,69	11,03	0,00	20,77	21,39	27,36	26,79	57,82	100,43	77,35	77,35	13,63	13,63	28,08	39,20	39,20
25.9 Fabricação de produtos de metal não especificados anteriormente	0,54	2,19	39,55	2,36	0,00	3,24	4,36	4,79	8,66	8,36	7,59	37,72	37,72	6,58	6,58	9,54	20,69	20,69
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,94	1,31	10,90	4,95	0,00	3,35	3,93	4,38	18,55	19,36	27,65	8,62	8,62	8,57	8,57	8,24	37,41	37,41
26.1 Fabricação de componentes eletrônicos	2,53	4,02	41,09	18,33	0,00	6,80	6,42	7,28	36,11	26,20	29,58	54,93	54,93	14,44	14,44	11,18	27,82	27,82
26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	1,20	2,88	20,69	7,43	0,00	5,55	7,04	7,53	19,94	71,14	32,87	30,71	30,71	10,70	10,70	20,32	26,38	26,38
26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação	1,73	5,63	39,11	9,14	0,00	7,58	11,03	11,70	22,76	24,96	56,35	41,19	41,19	24,81	24,81	18,25	64,17	64,17
26.4 Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	2,32	3,11	21,22	10,06	0,00	6,40	6,77	6,96	22,07	64,17	31,58	22,69	22,69	10,32	10,32	18,49	26,17	26,17
26.5 Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	1,03	1,79	16,73	5,35	0,00	6,31	6,54	7,42	17,05	26,35	17,23	23,54	23,54	6,54	6,54	11,00	17,43	17,43
26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	1,72	27,56	71,89	10,61	0,00	11,35	24,35	29,43	53,04	55,67	34,19	82,11	82,11	10,86	10,86	21,92	25,73	25,73
26.7 Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos,	4,84	5,53	47,82	30,67	0,00	17,30	24,78	27,05	17,75	133,37	33,63	59,86	59,86	16,01	16,01	43,75	59,76	59,76

fotográficos e cinematográficos																		
26.8 Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas	2,78	13,92	59,29	13,08	0,00	12,82	15,71	17,96	29,98	71,26	89,71	64,68	64,68	15,62	15,62	31,80	82,97	82,97
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,75	1,61	12,74	3,50	0,00	2,12	2,65	3,11	10,99	11,14	21,53	16,13	16,13	7,42	7,42	5,87	11,75	11,75
27.1 Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	1,61	3,07	18,30	10,17	0,00	3,60	4,99	7,22	20,05	27,71	48,19	33,96	33,96	7,16	7,16	9,12	33,62	33,62
27.2 Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos	2,68	1,89	40,87	10,57	0,00	3,63	3,47	4,37	12,51	18,27	15,20	38,49	38,49	7,63	7,63	13,49	35,22	35,22
27.3 Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	0,69	1,69	18,67	3,05	0,00	3,06	3,34	3,96	12,28	17,20	24,81	27,36	27,36	15,66	15,66	11,88	16,52	16,52
27.4 Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação	2,39	10,27	39,00	9,97	0,00	5,44	9,60	11,26	24,37	81,49	28,83	44,14	44,14	8,02	8,02	9,24	22,52	22,52
27.5 Fabricação de eletrodomésticos	1,90	3,14	28,04	7,41	0,00	4,03	4,92	4,87	16,54	25,74	52,17	43,03	43,03	8,83	8,83	11,26	34,98	34,98
27.9 Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente	1,21	4,30	32,80	6,74	0,00	7,36	8,83	10,91	33,88	45,35	24,16	29,49	29,49	9,34	9,34	12,45	24,36	24,36
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	0,49	2,51	20,90	2,76	0,00	3,62	4,95	5,02	8,36	13,71	12,15	14,86	14,86	9,55	9,55	3,83	24,78	24,78
28.1 Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	1,32	4,40	25,38	6,77	0,00	4,41	7,10	7,03	9,75	26,71	16,84	28,16	28,16	7,88	7,88	9,88	7,62	7,62
28.2 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	0,49	2,56	17,53	2,54	0,00	4,43	4,99	5,64	7,26	27,12	14,60	12,53	12,53	10,54	10,54	6,40	16,51	16,51
28.3 Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	2,60	2,47	37,57	14,87	0,00	3,82	5,27	5,94	10,53	34,65	14,43	20,72	20,72	15,44	15,44	4,43	30,37	30,37
28.4 Fabricação de máquinas-ferramenta	1,76	5,77	26,15	10,46	0,00	3,48	8,11	9,70	11,99	28,86	14,18	31,38	31,38	6,10	6,10	9,50	14,46	14,46
28.5 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção	2,90	2,28	37,92	21,90	0,00	8,36	7,53	8,39	15,39	19,33	15,64	58,24	58,24	16,58	16,58	11,37	51,40	51,40
28.6 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico	0,56	1,90	27,09	3,39	0,00	6,09	6,60	5,64	15,56	30,16	19,07	34,55	34,55	10,09	10,09	8,47	11,79	11,79

29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	1,31	2,34	14,29	5,88	0,00	3,55	3,29	3,15	13,81	16,46	11,50	17,59	17,59	12,08	12,08	18,12	15,40	15,40
29.1 Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	2,42	3,79	17,16	9,92	0,00	5,21	5,93	6,15	12,97	70,88	27,06	21,98	21,98	13,92	13,92	22,38	16,18	16,18
29.2 Fabricação de caminhões e ônibus	1,93	6,20	39,06	11,19	0,00	5,97	5,36	4,77	36,78	116,21	89,08	28,09	28,09	21,14	21,14	23,55	27,87	27,87
29.3 Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores	1,54	1,80	21,97	8,18	0,00	4,47	4,52	4,64	25,68	47,19	18,97	41,62	41,62	15,47	15,47	23,08	13,69	13,69
29.4 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0,91	2,02	43,10	4,22	0,00	1,77	1,93	2,05	11,34	10,99	8,43	49,27	49,27	10,14	10,14	10,91	29,29	29,29
29.5 Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores	0,72	3,58	20,72	7,85	0,00	9,81	11,99	16,31	15,25	17,51	21,31	38,41	38,41	13,23	13,23	26,22	42,46	42,46
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1,24	1,42	26,12	15,43	0,00	4,95	5,17	6,76	14,28	41,27	30,86	14,39	14,39	10,87	10,87	11,36	35,72	35,72
30.1 Construção de embarcações	2,04	2,08	41,72	49,82	0,00	9,17	9,41	12,04	28,47	103,39	30,71	85,26	85,26	14,94	14,94	16,59	103,43	103,43
30.3 Fabricação de veículos ferroviários	#VALOR!																	
30.4 Fabricação de aeronaves	#VALOR!																	
30.5 Fabricação de veículos militares de combate	#VALOR!																	
30.9 Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente	1,36	1,37	11,08	9,94	0,00	2,75	2,70	2,76	13,14	56,52	15,62	9,54	9,54	19,02	19,02	14,60	61,92	61,92
31 Fabricação de móveis	1,22	1,22	13,47	6,00	0,00	4,36	4,21	4,98	11,80	13,90	21,33	20,76	20,76	10,79	10,79	9,94	6,48	6,48
31.0 Fabricação de móveis	1,22	1,22	13,47	6,00	0,00	4,36	4,21	4,98	11,80	13,90	21,33	20,76	20,76	10,79	10,79	9,94	6,48	6,48
32 Fabricação de produtos diversos	0,55	1,17	8,94	2,88	0,00	3,24	4,71	5,19	10,87	14,96	10,23	13,08	13,08	5,11	5,11	5,91	10,84	10,84
32.1 Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes	3,05	11,76	57,57	14,89	0,00	10,05	20,90	21,78	27,12	45,57	41,68	54,77	54,77	6,95	6,95	11,13	36,71	36,71
32.2 Fabricação de instrumentos musicais	2,89	2,45	57,57	17,07	0,00	6,98	7,58	11,25	36,48	108,32	39,84	58,89	58,89	10,92	10,92	10,45	22,44	22,44
32.3 Fabricação de artefatos para pesca e esporte	2,34	7,83	56,37	12,11	0,00	6,31	6,23	6,21	18,04	28,04	23,18	34,49	34,49	13,62	13,62	12,78	20,43	20,43
32.4 Fabricação de brinquedos e jogos recreativos	2,46	4,32	56,69	9,75	0,00	6,78	6,87	7,15	17,39	10,60	25,70	34,75	34,75	10,70	10,70	15,15	16,71	16,71
32.5 Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	1,08	2,20	10,07	6,28	0,00	5,92	6,10	6,91	17,41	28,27	12,87	18,25	18,25	6,57	6,57	7,71	16,04	16,04

32.9 Fabricação de produtos diversos	0,69	2,03	19,21	3,52	0,00	3,36	4,70	5,65	8,88	7,96	14,20	20,99	20,99	6,97	6,97	4,80	14,19	14,19
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,80	1,56	16,69	8,38	0,00	12,27	12,95	17,86	17,02	20,66	26,88	24,53	24,53	11,05	11,05	5,29	30,57	30,57
33.1 Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos	0,79	1,79	18,96	8,56	0,00	13,61	14,16	19,09	18,82	22,73	29,28	26,42	26,42	12,44	12,44	6,29	26,75	26,75
33.2 Instalação de máquinas e equipamentos	1,69	2,18	53,07	13,99	0,00	12,38	13,84	19,45	22,41	72,61	25,80	56,99	56,99	10,84	10,84	9,94	84,86	84,86

Para possibilitar uma melhor apresentação da tabela, os rótulos das colunas foram substituídos conforme a legenda a seguir:

- 19 – Despesas Administrativa;
- 20 – Aluguéis e arrendamentos (Mil Reais);
- 21 – Água e esgoto (Mil Reais);
- 22 – Despesas Tributárias;
- 23 – Impostos e taxas (Mil Reais);
- 24 – Outras Receitas / Despesas Operacionais;
- 25 – Outras receitas operacionais (Mil Reais);
- 26 – Demais custos e despesas operacionais (Mil Reais);
- 27 – EBITDA;
- 28 – Resultado Financeiro – Depreciação;
- 29 – Receitas financeiras (Mil Reais);
- 30 – Despesas com arrendamento mercantil (Mil Reais);
- 31 – Depreciação (Mil Reais);
- 32 – Resultado Operacional;
- 33 – Resultado Não Operacional;

34 – Receitas não-operacionais (Mil Reais);

35 – Despesas não-operacionais (Mil Reais);

36 – Resultado Líquido.

	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Total	57,41	60,55	9,08	18,87	18,87	-8,52	9,50	6,71	11,23	-32,28	34,65	53,71	25,83	67,63	-1762,40	46,52	52,15	70,25
B Indústrias extrativas	29,48	29,50	38,32	39,98	39,98	1414,36	124,86	16,53	37,07	-80,29	55,78	127,72	50,78	107,85	-142,87	68,87	100,10	151,87
05 Extração de carvão mineral	24,89	26,59	44,42	41,89	41,89	-16,71	76,55	14,70	49,12	-20,12	37,80	141,06	18,89	943,15	68,55	61,25	85,02	164,49
05.0 Extração de carvão mineral	24,89	26,59	44,42	41,89	41,89	-16,71	76,55	14,70	49,12	-20,12	37,80	141,06	18,89	943,15	68,55	61,25	85,02	164,49
06 Extração de petróleo e gás natural	58,47	58,76	138,08	59,46	59,46	-42,94	86,11	46,21	31,51	-174,59	83,80	86,78	37,76	335,81	-190,22	103,05	93,45	11791,57
06.0 Extração de petróleo e gás natural	58,47	58,76	138,08	59,46	59,46	-42,94	86,11	46,21	31,51	-174,59	83,80	86,78	37,76	335,81	-190,22	103,05	93,45	11791,57
07 Extração de minerais metálicos	40,44	40,50	46,15	60,59	60,59	300,33	125,21	29,72	34,76	-96,18	70,08	218,26	63,36	110,99	-156,76	96,37	120,69	149,17
07.1 Extração de minério de ferro	42,90	42,96	48,39	65,00	65,00	281,02	126,71	32,14	36,04	-104,29	72,67	221,24	68,88	123,31	-159,09	104,18	125,45	168,59
07.2 Extração de minerais metálicos não-ferrosos	43,00	43,35	56,08	42,80	42,80	-54,26	69,78	52,98	27,36	-24,58	36,44	104,94	20,01	78,12	-202,58	41,52	110,22	101,81
08 Extração de minerais não-metálicos	14,30	15,69	17,83	14,83	14,83	-13,46	18,98	11,19	14,62	-26,79	23,98	119,09	23,56	31,46	55,90	14,69	29,96	29,82
08.1 Extração de pedra, areia e argila	14,20	15,40	19,71	14,76	14,76	-13,08	22,30	10,84	16,07	-27,46	31,13	124,56	25,26	34,30	90,59	19,04	35,35	32,37
08.9 Extração de outros minerais não-metálicos	33,86	37,00	24,90	26,20	26,20	-15,02	37,67	12,69	24,73	-25,72	37,44	92,88	23,73	43,15	117,01	31,58	61,90	38,20
09 Atividades de apoio à extração de minerais	16,15	16,81	71,10	38,88	38,88	-13,47	52,15	9,68	158,91	-127,47	102,26	79,61	60,10	-305,96	-695,39	105,20	55,23	-307,07
09.1 Atividades de apoio à extração de petróleo e gás natural	16,18	17,07	72,25	39,47	39,47	-13,54	54,70	9,38	187,08	-136,13	104,70	83,72	61,14	-299,21	-616,60	108,18	55,59	-298,13
09.9 Atividades de apoio à extração de minerais, exceto	60,37	65,60	201,12	75,04	75,04	-82,36	182,37	64,63	38,42	-71,77	99,63	131,71	72,19	108,48	150,96	83,04	152,85	86,96

petróleo e gás natural																			
C Indústrias de transformação	61,52	65,16	9,76	18,19	18,19	-12,64	11,51	6,76	10,49	-27,70	35,31	65,97	24,45	62,25	409,41	47,31	49,73	59,87	
10 Fabricação de produtos alimentícios	12,50	14,20	14,74	16,06	16,06	-17,07	17,33	12,73	21,21	-26,96	35,13	34,64	19,14	116,77	145,74	29,46	35,02	105,58	
10.1 Abate e fabricação de produtos de carne	13,75	15,01	13,01	35,09	35,09	-43,29	53,34	22,40	34,20	-40,00	54,04	106,95	29,62	210,79	-357,61	42,71	44,40	255,20	
10.2 Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado	13,91	18,92	9,76	22,45	22,45	-17,17	59,92	14,65	44,89	-34,32	25,38	69,78	29,39	576,58	1210,21	57,24	120,58	537,51	
10.3 Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais	10,07	11,04	29,95	45,72	45,72	-15,02	66,25	19,67	32,41	-32,77	57,88	67,54	29,62	253,54	102,54	47,91	41,58	158,49	
10.4 Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	23,37	18,75	84,53	46,63	46,63	-15,52	46,17	16,74	51,02	-65,48	46,40	50,31	38,64	211,05	202,97	72,20	107,64	121,67	
10.5 Laticínios	18,91	22,87	18,22	25,76	25,76	-14,42	41,93	14,92	24,33	-19,82	52,56	92,82	21,70	64,00	1570,41	45,04	121,67	98,43	
10.6 Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	15,69	18,43	21,12	18,33	18,33	-12,21	19,88	10,45	15,67	-16,01	51,27	36,36	22,01	27,21	282,23	31,65	98,56	28,78	
10.7 Fabricação e refino de açúcar	31,30	32,28	51,73	30,16	30,16	-30,04	29,16	22,79	30,78	-31,32	43,08	74,17	25,50	-160,07	65,27	29,94	24,55	-209,63	
10.8 Torrefação e moagem de café	19,52	20,51	29,82	31,36	31,36	-37,54	53,45	18,54	35,53	-41,19	41,56	68,70	33,43	134,66	-464,10	94,34	66,81	137,05	
10.9 Fabricação de outros produtos alimentícios	11,08	12,68	6,26	29,51	29,51	-12,36	34,93	13,04	20,60	-13,27	26,23	34,60	13,62	46,98	100,86	37,21	33,13	45,10	
11 Fabricação de bebidas	12,56	13,71	18,36	26,14	26,14	-69,91	30,45	7,63	16,69	-35,19	63,45	60,80	37,08	33,94	85,36	32,32	38,26	33,70	
11.1 Fabricação de bebidas alcoólicas	19,79	20,69	15,96	33,10	33,10	-1122,54	36,92	9,40	24,81	-33,88	65,43	78,62	33,58	51,10	73,19	42,30	88,51	47,54	
11.2 Fabricação de bebidas não-alcoólicas	12,85	11,97	22,36	46,26	46,26	-15,92	24,17	10,92	10,23	-50,14	69,87	69,39	51,64	14,96	-2846,34	60,60	58,50	16,20	
12 Fabricação de produtos do fumo	24,38	25,12	8,84	42,37	42,37	-21,01	36,40	12,49	38,94	-45,08	38,61	188,43	22,79	57,50	111,63	68,54	69,73	53,54	
12.1 Processamento industrial do fumo	21,42	21,62	18,36	53,42	53,42	-34,92	58,08	24,56	84,19	-83,86	48,58	68,98	36,85	1049,02	154,93	85,13	66,07	568,88	

12.2 Fabricação de produtos do fumo	41,42	42,94	12,28	54,92	54,92	-20,32	40,52	11,99	37,41	-28,58	50,71	234,82	25,73	48,75	155,11	107,79	108,86	45,60
13 Fabricação de produtos têxteis	8,56	11,21	5,17	16,32	16,32	-14,62	18,79	10,39	16,43	-14,20	24,40	46,31	15,43	75,07	55,84	29,57	16,60	59,16
13.1 Preparação e fiação de fibras têxteis	12,39	16,77	16,09	18,40	18,40	-16,18	35,22	19,24	20,53	-19,89	23,47	48,75	14,46	107,66	93,37	28,02	63,06	86,94
13.2 Tecelagem, exceto malha	10,60	15,41	7,95	14,33	14,33	-21,95	27,48	12,59	20,64	-13,69	30,24	74,18	16,40	-313,69	68,46	43,18	34,20	246,65
13.3 Fabricação de tecidos de malha	25,29	30,95	21,00	47,59	47,59	-21,40	37,41	16,65	20,19	-17,30	19,89	57,71	15,20	47,42	73,26	41,02	58,02	31,76
13.4 Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis	13,37	14,03	18,21	22,58	22,58	-12,54	65,25	10,88	25,73	-12,17	36,43	111,04	11,65	47,28	89,54	42,16	32,16	44,99
13.5 Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário	12,69	13,52	9,85	29,88	29,88	-16,35	33,81	12,69	20,21	-22,05	30,68	69,46	18,84	62,48	73,54	31,93	31,68	56,75
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	20,48	22,95	16,11	15,23	15,23	-14,23	37,28	9,50	20,91	-22,89	30,99	40,24	23,03	31,42	257,80	42,85	33,78	30,60
14.1 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	21,03	23,41	16,15	15,58	15,58	-14,21	40,04	9,84	21,33	-23,47	31,64	40,20	23,38	31,67	275,84	41,34	33,46	30,77
14.2 Fabricação de artigos de malharia e tricotagem	19,57	25,11	50,33	20,67	20,67	-41,16	99,79	12,87	25,03	-28,90	29,90	94,86	24,22	59,80	242,84	118,54	114,12	56,53
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	9,00	10,61	7,78	19,52	19,52	-22,95	61,78	11,00	23,91	-29,76	30,82	77,11	22,82	32,89	115,77	46,83	31,88	28,73
15.1 Curtimento e outras preparações de couro	17,58	18,30	22,17	21,26	21,26	-122,92	164,98	21,66	57,88	-40,44	55,56	163,04	42,57	108,52	-419,53	79,37	58,42	100,08
15.2 Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro	15,44	15,79	40,62	17,25	17,25	-14,56	45,16	13,74	27,16	-24,56	35,68	89,90	26,30	37,37	-214,41	74,44	72,76	37,78
15.3 Fabricação de calçados	14,41	16,17	7,31	27,32	27,32	-16,77	24,02	12,16	23,24	-36,56	23,93	82,72	18,19	33,84	81,11	46,85	24,65	30,14
15.4 Fabricação de partes para	13,22	14,98	20,25	28,77	28,77	-23,87	89,60	17,89	24,98	-50,03	64,06	47,01	29,67	52,71	103,73	43,09	50,78	48,36

calçados, de qualquer material																			
16 Fabricação de produtos de madeira	9,05	10,76	20,39	14,22	14,22	-24,34	35,53	17,34	12,20	-22,11	38,24	55,26	19,47	28,49	97,93	26,39	34,45	28,49	
16.1 Desdobramento de madeira	20,34	23,82	35,08	16,92	16,92	-23,10	53,97	20,18	11,01	-25,22	31,99	76,92	21,95	20,36	64,57	34,83	43,51	20,67	
16.2 Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis	6,84	8,89	25,90	20,55	20,55	-25,94	37,52	17,50	13,63	-21,89	41,73	76,42	19,24	35,39	172,17	32,00	56,28	35,91	
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	19,46	21,21	38,78	26,63	26,63	-19,18	37,07	5,86	16,69	-47,47	59,25	33,35	34,20	214,30	114,98	40,63	45,83	166,93	
17.1 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	52,82	56,59	138,88	59,17	59,17	-63,62	52,62	12,42	20,36	-64,74	59,50	156,34	38,07	-559,85	125,63	85,52	123,10	-1374,20	
17.2 Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão	18,74	31,29	105,82	38,06	38,06	-19,21	54,53	17,86	16,39	-73,25	55,86	74,26	45,38	266,10	158,89	64,36	135,38	196,81	
17.3 Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	13,56	14,44	29,29	46,29	46,29	-14,85	26,01	11,83	13,44	-15,41	34,59	66,74	14,81	44,42	678,62	96,35	61,02	36,96	
17.4 Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	12,89	14,67	10,38	15,91	15,91	-8,44	35,43	7,04	14,72	-13,61	32,90	26,60	12,06	43,92	896,33	53,51	70,15	41,67	
18 Impressão e reprodução de gravações	6,11	7,11	17,24	17,99	17,99	-18,85	37,65	18,23	13,48	-8,89	31,76	34,25	9,22	19,85	-209,04	52,07	42,97	19,65	
18.1 Atividade de impressão	8,31	8,78	21,03	19,81	19,81	-13,43	52,51	13,90	14,62	-10,44	36,35	51,09	11,10	21,95	-252,13	56,28	50,17	22,20	
18.2 Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos	11,87	13,73	27,17	14,80	14,80	-37,78	55,75	17,44	22,05	-17,17	47,22	45,88	17,51	28,91	-607,47	55,17	58,33	29,66	
18.3 Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte	36,02	37,73	39,94	57,83	57,83	-27,19	74,04	24,35	100,91	-31,65	47,19	64,21	29,20	282,11	-515,58	87,50	139,07	327,47	
19 Fabricação de coque, de produtos	121,07	121,33	44,89	74,24	74,24	-52,75	33,99	21,03	21,20	-46,65	76,97	82,73	34,03	171,96	861,60	127,36	132,47	155,90	

derivados do petróleo e de biocombustíveis																		
19.1 Coqueiras	65,55	70,77	89,95	169,90	169,90	-25,31	116,24	24,89	71,00	-42,05	67,55	166,36	37,96	149,64	-205,05	132,15	152,17	208,62
19.2 Fabricação de produtos derivados do petróleo	124,30	124,52	53,11	84,83	84,83	-55,26	36,17	23,24	22,93	-52,05	88,11	83,32	37,23	148,47	945,02	137,60	142,03	135,54
19.3 Fabricação de biocombustíveis	41,70	42,55	60,14	38,55	38,55	-62,33	72,77	17,96	42,16	-28,87	34,70	95,33	23,14	-76,69	233,25	45,37	52,20	-95,88
20 Fabricação de produtos químicos	11,09	11,79	7,55	14,82	14,82	-10,69	22,30	9,89	8,66	-26,00	38,83	48,14	20,03	44,52	-263,84	45,22	53,17	52,96
20.1 Fabricação de produtos químicos inorgânicos	12,59	14,08	34,13	16,17	16,17	-23,23	27,07	20,88	14,63	-45,14	41,77	19,45	23,96	62,96	-352,45	118,87	71,30	86,24
20.2 Fabricação de produtos químicos orgânicos	22,22	24,46	46,44	44,58	44,58	-25,55	54,09	12,08	26,56	-32,87	74,05	29,34	24,60	97,93	1317,02	74,20	162,83	96,65
20.3 Fabricação de resinas e elastômeros	31,58	30,92	40,58	27,71	27,71	-14,48	51,21	15,31	24,14	-58,70	53,15	34,13	39,04	344,30	306,08	59,85	67,01	296,29
20.4 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas	30,28	28,14	76,90	24,02	24,02	-33,78	164,08	28,86	-1121,43	-56,52	30,77	114,35	40,72	-94,10	-275,93	101,92	207,19	-159,21
20.5 Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários	20,51	22,04	28,77	28,75	28,75	-15,78	63,47	19,14	29,06	-38,27	47,59	74,43	33,07	89,68	-473,85	68,97	100,07	79,28
20.6 Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	25,83	30,49	10,83	47,59	47,59	-17,62	37,42	13,57	13,85	-28,85	32,70	108,33	13,39	28,31	503,76	61,32	40,68	31,47
20.7 Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	14,50	16,58	12,61	32,68	32,68	-23,67	33,78	21,91	46,89	-75,42	46,57	63,38	15,37	63,78	-297,08	47,91	138,80	49,90
20.9 Fabricação de produtos e preparados químicos diversos	13,13	10,32	38,68	15,82	15,82	-7,42	21,95	6,96	13,79	-33,83	36,30	61,99	18,51	34,61	896,98	53,33	51,85	37,02

21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	11,98	11,29	26,51	16,07	16,07	-17,22	22,30	14,53	13,10	-26,71	36,17	40,27	24,98	28,55	589,86	46,24	26,70	29,89
21.1 Fabricação de produtos farmoquímicos	22,46	31,75	65,99	21,60	21,60	-15,97	70,79	16,97	31,28	-39,53	47,56	69,89	38,05	107,33	-2761,60	87,27	112,41	120,59
21.2 Fabricação de produtos farmacêuticos	12,06	11,22	27,82	16,27	16,27	-17,33	22,44	14,59	13,12	-27,23	37,14	40,37	25,76	28,58	557,90	46,59	26,91	29,99
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	11,26	13,12	11,84	12,94	12,94	-8,16	12,30	6,29	16,25	-13,90	50,45	43,78	28,22	55,50	53,26	21,89	23,53	44,62
22.1 Fabricação de produtos de borracha	14,71	16,56	10,22	16,74	16,74	-15,18	25,40	11,40	15,94	-19,84	68,45	47,33	48,96	66,12	65,41	35,14	35,40	48,60
22.2 Fabricação de produtos de material plástico	11,14	13,08	18,88	15,45	15,45	-9,49	13,05	7,50	21,47	-14,87	28,55	54,22	13,66	63,56	54,96	19,87	27,85	52,92
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	12,19	13,53	9,05	15,04	15,04	-22,07	18,80	11,73	29,25	-30,90	30,14	118,26	23,75	97,51	108,01	34,93	25,17	90,94
23.1 Fabricação de vidro e de produtos do vidro	17,29	14,93	51,05	54,68	54,68	-23,82	38,86	11,44	29,22	-19,28	31,32	35,72	12,39	91,58	154,52	88,71	68,39	84,65
23.2 Fabricação de cimento	23,04	23,89	63,11	35,65	35,65	-64,32	22,89	22,27	48,70	-38,78	49,96	314,86	38,74	290,44	263,81	78,62	73,62	261,04
23.3 Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	19,78	23,47	10,30	37,31	37,31	-19,32	28,75	14,56	29,41	-29,22	47,50	35,34	18,43	52,92	187,10	45,80	29,14	48,09
23.4 Fabricação de produtos cerâmicos	12,45	13,48	21,07	20,92	20,92	-29,94	71,07	16,61	32,35	-97,40	39,06	57,29	75,41	-1821,55	124,61	50,90	48,08	5929,92
23.9 Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos	21,31	26,21	14,04	17,67	17,67	-11,21	18,21	9,07	11,27	-20,83	29,99	42,73	16,49	18,02	297,03	47,22	37,82	16,64
24 Metalurgia	21,79	21,25	74,84	31,46	31,46	-57,42	31,67	9,16	22,03	-47,96	44,17	42,64	29,80	128,77	-256,42	43,34	60,63	163,98
24.1 Produção de ferro-gusa e de ferroligas	15,21	15,83	23,98	24,81	24,81	-30,69	29,61	16,46	14,25	-38,37	44,68	43,05	27,27	19,06	200,67	47,29	65,17	17,17
24.2 Siderurgia	32,21	27,57	97,69	24,72	24,72	-198,73	37,94	17,69	33,15	-52,95	63,89	35,84	37,83	297,54	-301,04	72,36	94,68	433,06

24.3 Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura	38,17	39,99	18,95	43,52	43,52	-15,95	43,01	12,53	28,91	-49,04	35,33	130,68	31,84	130,34	177,33	68,91	65,29	104,94
24.4 Metalurgia dos metais não-ferrosos	18,64	20,16	24,36	71,53	71,53	-25,40	38,91	18,49	30,09	-56,96	35,52	204,73	25,50	134,07	-210,63	60,21	66,43	174,12
24.5 Fundição	19,65	16,30	46,37	18,63	18,63	-16,16	96,21	15,72	37,64	-21,45	39,43	74,78	22,95	183,70	349,88	52,55	73,41	165,66
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	10,22	11,76	7,45	9,79	9,79	-8,26	26,29	5,29	14,60	-19,12	24,49	42,15	18,23	31,37	255,32	34,34	28,40	29,19
25.1 Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	12,97	13,40	19,95	17,52	17,52	-17,83	55,49	10,96	41,60	-19,79	33,40	42,91	21,68	77,05	187,90	46,74	26,29	69,54
25.2 Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras	32,70	35,21	21,70	29,90	29,90	-36,51	71,98	24,44	24,63	-35,83	34,06	63,96	24,16	41,83	-282,88	47,86	143,40	53,68
25.3 Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais	12,38	14,54	13,75	19,98	19,98	-9,69	45,76	8,71	16,33	-20,28	27,12	63,31	18,85	28,48	700,06	32,61	77,29	25,56
25.4 Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas	17,45	19,12	17,19	16,12	16,12	-19,30	76,40	18,83	26,85	-27,29	37,53	54,77	29,27	69,37	174,27	42,70	51,02	63,64
25.5 Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições	47,50	54,67	28,53	26,82	26,82	-40,35	42,16	23,54	88,31	-47,18	38,37	79,19	37,93	-161,85	72,85	62,73	95,54	-934,58
25.9 Fabricação de produtos de metal não especificados anteriormente	15,94	19,26	14,25	13,71	13,71	-21,13	33,31	6,64	14,25	-24,09	24,77	36,98	17,51	30,31	-506,79	35,81	41,11	30,79
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	13,72	14,26	28,45	15,92	15,92	-19,64	34,24	18,33	19,07	-53,24	35,96	36,32	28,73	76,81	-139,64	49,28	36,40	100,16
26.1 Fabricação de componentes eletrônicos	22,40	23,24	27,90	9,33	9,33	-65,20	63,57	52,08	72,36	-47,23	50,89	72,92	30,85	178,38	140,17	58,86	71,14	139,21

26.2 Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	17,71	18,12	32,63	34,92	34,92	-34,47	46,20	29,21	27,15	-63,17	34,20	123,26	32,36	278,90	-104,26	55,42	54,16	2364,13
26.3 Fabricação de equipamentos de comunicação	32,90	34,38	82,12	48,02	48,02	-33,27	65,58	32,24	63,15	-79,72	58,13	88,04	43,01	94,74	-714,56	94,91	68,71	102,48
26.4 Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	13,16	13,61	35,45	25,06	25,06	-20,21	34,21	18,43	62,83	-67,87	42,48	27,79	51,22	177,50	-198,31	44,70	78,55	228,13
26.5 Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	13,96	15,86	17,87	25,93	25,93	-6,60	37,04	5,50	26,37	-27,58	49,45	59,52	31,36	50,44	320,20	62,72	68,08	47,35
26.6 Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	105,72	114,00	49,21	35,38	35,38	-21,91	100,08	22,87	93,83	-31,56	39,13	92,02	21,40	198,96	-175,13	50,11	64,72	212,58
26.7 Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos	16,60	17,62	43,76	55,76	55,76	-57,43	73,15	44,48	57,38	-126,34	81,95	116,10	60,02	354,93	200,03	84,09	114,70	256,93
26.8 Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas	34,19	35,45	49,94	83,33	83,33	-42,70	214,52	45,00	136,90	-83,04	86,38	128,63	49,10	-352,74	141,52	136,96	279,55	-608,23
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	22,79	24,91	22,34	18,74	18,74	-10,41	11,20	8,60	23,61	-23,48	52,82	49,68	27,23	60,75	111,61	51,48	43,66	44,53
27.1 Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	27,83	29,77	17,46	40,04	40,04	-19,62	34,00	18,96	39,03	-52,39	72,89	109,02	37,71	87,61	273,82	61,78	60,70	83,87
27.2 Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos	16,32	17,85	18,44	66,39	66,39	-21,41	46,82	15,68	28,30	-54,60	33,20	58,64	35,25	183,95	47,51	42,52	63,90	57,87
27.3 Fabricação de equipamentos para distribuição	27,53	30,63	13,92	11,79	11,79	-16,59	24,28	12,59	40,70	-26,31	42,08	66,88	24,19	160,40	172,92	73,22	64,51	108,07

e controle de energia elétrica																		
27.4 Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação	20,91	24,87	19,93	28,86	28,86	-26,03	112,52	19,59	30,13	-29,38	51,22	64,10	32,77	79,09	100,49	59,14	63,56	69,86
27.5 Fabricação de eletrodomésticos	25,73	23,40	68,54	30,38	30,38	-15,39	27,32	12,91	35,30	-24,79	33,59	84,59	21,13	85,77	114,95	51,94	66,48	61,82
27.9 Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente	13,25	18,02	131,42	18,79	18,79	-21,58	84,91	21,12	14,41	-17,88	24,49	75,35	15,25	21,51	228,26	35,44	71,45	19,57
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	18,88	20,05	17,19	33,25	33,25	-10,01	16,27	8,68	18,10	-30,14	37,42	29,67	30,61	57,33	-474,30	57,09	55,54	60,62
28.1 Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	38,12	41,26	6,72	89,71	89,71	-8,57	25,98	8,18	30,91	-29,67	48,24	40,55	33,92	134,41	-375,53	120,30	123,48	235,25
28.2 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	21,60	22,45	48,93	61,00	61,00	-7,71	31,91	4,90	18,91	-32,57	35,62	29,48	27,62	46,23	-140,74	41,45	32,62	47,01
28.3 Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	13,70	13,45	28,35	28,88	28,88	-16,69	54,95	14,64	25,32	-29,19	36,15	81,34	27,88	83,62	118,82	58,36	37,83	74,26
28.4 Fabricação de máquinas-ferramenta	22,82	24,84	14,57	40,89	40,89	-9,05	21,29	7,53	19,07	-22,89	34,88	99,99	21,11	32,76	-439,57	47,57	60,46	30,36
28.5 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção	19,05	20,46	19,48	86,77	86,77	-28,22	95,68	19,61	38,02	-68,68	49,86	62,14	51,03	82,60	-176,08	52,02	95,42	102,21
28.6 Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico	15,77	16,51	11,32	19,53	19,53	-15,80	26,55	13,22	31,70	-33,62	34,20	60,95	26,06	71,32	109,52	25,38	51,72	61,03
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	21,92	23,41	13,96	35,97	35,97	-11,15	25,43	9,40	56,20	-48,55	41,15	20,08	43,14	336,60	508,97	24,49	53,63	324,38

29.1 Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	31,04	37,68	17,39	33,96	33,96	-21,28	32,54	13,95	74,66	-65,53	45,07	73,25	52,26	1228,50	176,07	24,98	86,67	619,62
29.2 Fabricação de caminhões e ônibus	44,45	47,16	24,65	87,96	87,96	-18,73	37,94	18,74	79,26	-49,28	48,76	72,00	46,93	176,92	-102,36	71,85	53,50	225,27
29.3 Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores	24,94	25,56	21,62	30,72	30,72	-38,14	33,54	21,34	53,85	-47,95	51,60	70,03	44,75	145,33	267,66	76,61	96,49	130,24
29.4 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	20,46	21,64	14,34	27,49	27,49	-14,50	10,55	12,74	38,30	-35,03	39,02	29,96	31,37	249,67	-126,96	43,25	37,12	286,23
29.5 Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores	14,08	18,52	8,41	27,68	27,68	-15,98	66,02	15,32	41,88	-29,43	16,20	57,89	27,66	54,02	86,16	45,66	44,36	52,99
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	40,11	41,57	26,09	17,16	17,16	-12,59	22,93	10,64	28,71	-75,03	44,90	30,70	42,42	158,55	-131,05	83,35	90,88	332,96
30.1 Construção de embarcações	44,90	47,03	37,18	32,66	32,66	-25,94	71,54	20,17	158,57	-155,53	49,12	103,30	87,12	-191,96	-146,88	90,63	116,16	-128,22
30.3 Fabricação de veículos ferroviários	#VALOR!																	
30.4 Fabricação de aeronaves	#VALOR!																	
30.5 Fabricação de veículos militares de combate	#VALOR!																	
30.9 Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente	35,25	36,34	26,90	20,87	20,87	-20,59	39,50	13,88	29,16	-45,20	35,21	81,61	29,60	45,63	-197,03	43,66	101,73	62,78
31 Fabricação de móveis	11,87	12,75	37,05	31,23	31,23	-12,72	22,02	10,55	31,52	-15,19	25,65	45,00	17,41	62,33	36,82	24,55	18,81	54,84
31.0 Fabricação de móveis	11,87	12,75	37,05	31,23	31,23	-12,72	22,02	10,55	31,52	-15,19	25,65	45,00	17,41	62,33	36,82	24,55	18,81	54,84
32 Fabricação de produtos diversos	12,94	15,01	9,62	14,66	14,66	-11,94	26,18	11,73	16,17	-14,07	23,41	76,05	13,82	24,06	281,03	33,19	57,26	23,47

32.1 Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes	29,13	31,68	33,37	50,12	50,12	-14,59	61,64	13,29	21,54	-34,81	43,63	81,33	26,64	25,03	264,86	110,63	90,10	23,59
32.2 Fabricação de instrumentos musicais	13,63	20,09	27,67	22,14	22,14	-24,30	110,46	24,30	40,90	-38,95	34,03	148,72	35,67	139,20	-211,56	60,92	151,85	195,01
32.3 Fabricação de artefatos para pesca e esporte	41,09	45,43	19,85	21,07	21,07	-22,34	48,55	19,74	34,42	-28,89	44,33	111,65	29,91	49,33	109,17	49,57	93,51	52,92
32.4 Fabricação de brinquedos e jogos recreativos	25,56	28,25	20,61	14,56	14,56	-16,65	38,94	15,42	53,77	-17,77	52,27	59,91	18,45	239,61	156,90	63,16	108,05	196,82
32.5 Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	16,97	20,12	12,27	12,93	12,93	-13,82	49,72	13,91	17,81	-25,16	28,63	112,99	18,24	27,66	466,82	42,24	49,83	24,35
32.9 Fabricação de produtos diversos	16,65	19,31	16,69	18,63	18,63	-13,28	20,47	12,25	14,34	-24,32	24,70	82,27	20,51	20,83	4971,57	29,86	95,43	24,29
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	11,78	12,62	24,93	26,84	26,84	-12,03	26,25	11,16	10,02	-26,38	44,98	36,61	28,27	15,04	100,34	43,03	29,17	13,86
33.1 Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos	12,28	12,72	24,02	29,10	29,10	-13,90	27,28	11,42	11,38	-30,27	46,39	35,47	30,14	18,87	103,21	46,64	31,30	17,15
33.2 Instalação de máquinas e equipamentos	23,91	27,31	58,78	29,51	29,51	-19,83	178,96	21,28	19,07	-79,02	64,62	82,53	35,85	28,82	- 1357,35	68,95	70,24	30,63

APÊNDICE B – Teste de Shapiro-Wilk

```
> normalityTest(~Receita.Operacional.Bruta, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Receita.Operacional.Bruta  
W = 0.75895, p-value = 5.012e-12
```

```
> normalityTest(~Receita.bruta.de.vendas.de.produtos.industriais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Receita.bruta.de.vendas.de.produtos.industriais  
W = 0.67253, p-value = 3.478e-14
```

```
> normalityTest(~Receita.bruta.de.revenda.de.mercadorias, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Receita.bruta.de.revenda.de.mercadorias  
W = 0.77567, p-value = 1.505e-11
```

```
> normalityTest(~Deduções, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Deduções
```

W = 0.77321, p-value = 1.276e-11

```
> normalityTest(~CPV...CMV, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: CPV...CMV

W = 0.56445, p-value = 2.254e-16

```
> normalityTest(~Custo.dos.Produtos.Vendidos, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: Custo.dos.Produtos.Vendidos

W = 0.62131, p-value = 2.804e-15

```
> normalityTest(~Consumo.de.matérias.primas..materiais.auxiliares.e.componentes, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: Consumo.de.matérias.primas..materiais.auxiliares.e.componentes

W = 0.45817, p-value < 2.2e-16

```
> normalityTest(~Compras.de.energia.elétrica.e.consumo.de.combustíveis, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: Compras.de.energia.elétrica.e.consumo.de.combustíveis

W = 0.75732, p-value = 4.515e-12

```
> normalityTest(~Consumo.de.peças..acessórios.e.pequenas.ferramentas, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: Consumo.de.peças..acessórios.e.pequenas.ferramentas

W = 0.71196, p-value = 2.948e-13

```
> normalityTest(~Serviços.industriais.prestados.por.terceiros.e.de.manutenção, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: Serviços.industriais.prestados.por.terceiros.e.de.manutenção

W = 0.78592, p-value = 3.038e-11

```
> normalityTest(~Custo.das.Mercadorias.Vendas, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: Custo.das.Mercadorias.Vendas

W = 0.67965, p-value = 5.044e-14

```
> normalityTest(~Pessoal, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Pessoal  
W = 0.65789, p-value = 1.648e-14
```

```
> normalityTest(~Despesas.Comerciais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: Despesas.Comerciais  
W = 0.72711, p-value = 7.079e-13
```

```
> normalityTest(~Despesas.Administrativas, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: Despesas.Administrativas  
W = 0.69455, p-value = 1.12e-13
```

```
> normalityTest(~Aluguéis.e.arrendamentos, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: Aluguéis.e.arrendamentos  
W = 0.70861, p-value = 2.439e-13
```

```
> normalityTest(~Água.e.esgoto, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: Água.e.esgoto  
W = 0.73504, p-value = 1.135e-12
```

```
> normalityTest(~Despesas.Tributárias, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Despesas.Tributárias  
W = 0.78054, p-value = 2.097e-11
```

```
> normalityTest(~Outras.receitas.operacionais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Outras.receitas.operacionais  
W = 0.79423, p-value = 5.459e-11
```

```
> normalityTest(~Demais.custos.e.despesas.operacionais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Demais.custos.e.despesas.operacionais  
W = 0.77817, p-value = 1.784e-11
```

```
> normalityTest(~Receitas.financeiras, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Receitas.financeiras  
W = 0.90753, p-value = 0.000001493
```

```
> normalityTest(~Despesas.com.arrendamento.mercantil, test="shapiro.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Despesas.com.arrendamento.mercantil  
W = 0.82471, p-value = 5.423e-10
```

```
> normalityTest(~Depreciação, test="shapiro.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Depreciação  
W = 0.8931, p-value = 0.0000002944
```

```
> normalityTest(~Receitas.não.operacionais, test="shapiro.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Receitas.não.operacionais  
W = 0.92232, p-value = 0.000009202
```

```
> normalityTest(~Despesas.não.operacionais, test="shapiro.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: Despesas.não.operacionais
W = 0.88459, p-value = 0.00000012

APÊNDICE C – Testes de Shapiro-Wilk das Séries Logarítmicas

```
> normalityTest(~LOG.Receita.Operacional.Bruta, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: LOG.Receita.Operacional.Bruta  
W = 0.99022, p-value = 0.6306
```

```
> normalityTest(~LOG.Receita.bruta.de.vendas.de.produtos.industriais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: LOG.Receita.bruta.de.vendas.de.produtos.industriais  
W = 0.98327, p-value = 0.194
```

```
> normalityTest(~LOG.Receita.bruta.de.revenda.de.mercadorias, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: LOG.Receita.bruta.de.revenda.de.mercadorias  
W = 0.99009, p-value = 0.6191
```

```
> normalityTest(~LOG.Deduções, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: LOG.Deduções  
W = 0.99591, p-value = 0.9886
```

```
> normalityTest(~LOG.CPV...CMV, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.CPV...CMV

W = 0.95135, p-value = 0.0005955

```
> normalityTest(~LOG.Custo.dos.Produtos.Vendidos, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Custo.dos.Produtos.Vendidos

W = 0.95244, p-value = 0.0007098

```
> normalityTest(~LOG.Consumo.de.matérias.primas..materiais.auxiliares.e.componentes, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Consumo.de.matérias.primas..materiais.auxiliares.e.componentes

W = 0.93418, p-value = 0.00004529

```
> normalityTest(~LOG.Compras.de.energia.elétrica.e.consumo.de.combustíveis, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Compras.de.energia.elétrica.e.consumo.de.combustíveis

W = 0.9695, p-value = 0.01389

```
> normalityTest(~LOG.Consumo.de.peças..acessórios.e.pequenas.ferramentas, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Consumo.de.peças..acessórios.e.pequenas.ferramentas

W = 0.97711, p-value = 0.05916

```
> normalityTest(~LOG.Serviços.industriais.prestados.por.terceiros.e.de.manutenção, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Serviços.industriais.prestados.por.terceiros.e.de.manutenção

W = 0.97738, p-value = 0.06233

```
> normalityTest(~LOG.Custo.das.Mercadorias.Vendidas, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Custo.das.Mercadorias.Vendidas

W = 0.98562, p-value = 0.2994

```
> normalityTest(~LOG.Pessoal, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Pessoal

W = 0.98238, p-value = 0.1638

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.Comerciais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Despesas.Comerciais
W = 0.98243, p-value = 0.1655

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.Administrativas, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Despesas.Administrativas
W = 0.95233, p-value = 0.0006975

```
> normalityTest(~LOG.Aluguéis.e.arrendamentos, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Aluguéis.e.arrendamentos
W = 0.96006, p-value = 0.002545

```
> normalityTest(~LOG.Água.e.esgoto, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: LOG.Água.e.esgoto  
W = 0.98399, p-value = 0.2223
```

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.Tributárias, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: LOG.Despesas.Tributárias  
W = 0.98036, p-value = 0.1112
```

```
> normalityTest(~LOG.Outras.receitas.operacionais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: LOG.Outras.receitas.operacionais  
W = 0.98513, p-value = 0.2742
```

```
> normalityTest(~LOG.Demais.custos.e.despesas.operacionais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: LOG.Demais.custos.e.despesas.operacionais  
W = 0.97337, p-value = 0.0288
```

```
> normalityTest(~LOG.Receitas.financeiras, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: LOG.Receitas.financeiras  
W = 0.98854, p-value = 0.4917
```

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.com.arrendamento.mercantil, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: LOG.Despesas.com.arrendamento.mercantil  
W = 0.9897, p-value = 0.5865
```

```
> normalityTest(~LOG.Depreciação, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: LOG.Depreciação  
W = 0.99167, p-value = 0.7549
```

```
> normalityTest(~LOG.Receitas.não.operacionais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: LOG.Receitas.não.operacionais  
W = 0.9876, p-value = 0.4224
```

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.não.operacionais, test="shapiro.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Shapiro-Wilk normality test

data: LOG.Despesas.não.operacionais
W = 0.99099, p-value = 0.6971

APÊNDICE D – Testes de Lilliefors das Séries Logarítmicas

```
> normalityTest(~LOG.Receita.Operacional.Bruta, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Receita.Operacional.Bruta

D = 0.046906, p-value = 0.8099

```
> normalityTest(~LOG.Receita.bruta.de.vendas.de.produtos.industriais, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Receita.bruta.de.vendas.de.produtos.industriais

D = 0.061661, p-value = 0.3989

```
> normalityTest(~LOG.Receita.bruta.de.revenda.de.mercadorias, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Receita.bruta.de.revenda.de.mercadorias

D = 0.043927, p-value = 0.876

```
> normalityTest(~LOG.Deduções, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Deduções

D = 0.053503, p-value = 0.6285

```
> normalityTest(~LOG.CPV...CMV, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.CPV...CMV

D = 0.077231, p-value = 0.1173

```
> normalityTest(~LOG.Custo.dos.Produtos.Vendidos, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Custo.dos.Produtos.Vendidos

D = 0.1215, p-value = 0.0004761

```
> normalityTest(~LOG.Consumo.de.matérias.primas..materiais.auxiliares.e.componentes, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Consumo.de.matérias.primas..materiais.auxiliares.e.componentes

D = 0.14428, p-value = 0.000008835

```
> normalityTest(~LOG.Compras.de.energia.elétrica.e.consumo.de.combustíveis, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Compras.de.energia.elétrica.e.consumo.de.combustíveis

D = 0.077423, p-value = 0.1154

```
> normalityTest(~LOG.Consumo.de.peças..acessórios.e.pequenas.ferramentas, test="lillie.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Consumo.de.peças..acessórios.e.pequenas.ferramentas
D = 0.079721, p-value = 0.08777

```
> normalityTest(~LOG.Serviços.industriais.prestados.por.terceiros.e.de.manutenção, test="lillie.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Serviços.industriais.prestados.por.terceiros.e.de.manutenção
D = 0.081208, p-value = 0.07637

```
> normalityTest(~LOG.Custo.das.Mercadorias.Vendidas, test="lillie.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Custo.das.Mercadorias.Vendidas
D = 0.051232, p-value = 0.6943

```
> normalityTest(~LOG.Pessoal, test="lillie.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Pessoal
D = 0.05075, p-value = 0.708

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.Comerciais, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Despesas.Comerciais
D = 0.078698, p-value = 0.09639

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.Administrativas, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Despesas.Administrativas
D = 0.080725, p-value = 0.07993

```
> normalityTest(~LOG.Aluguéis.e.arrendamentos, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Aluguéis.e.arrendamentos
D = 0.080572, p-value = 0.08108

```
> normalityTest(~LOG.Água.e.esgoto, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Água.e.esgoto
D = 0.077401, p-value = 0.1156

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.Tributárias, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Despesas.Tributárias
D = 0.063628, p-value = 0.3497

```
> normalityTest(~LOG.Outras.receitas.operacionais, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Outras.receitas.operacionais
D = 0.067722, p-value = 0.2593

```
> normalityTest(~LOG.Demais.custos.e.despesas.operacionais, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Demais.custos.e.despesas.operacionais
D = 0.076689, p-value = 0.123

```
> normalityTest(~LOG.Receitas.financeiras, test="lillie.test", data=CoeficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Receitas.financeiras
D = 0.06811, p-value = 0.2516

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.com.arrendamento.mercantil, test="lillie.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Despesas.com.arrendamento.mercantil
D = 0.063516, p-value = 0.3524

```
> normalityTest(~LOG.Depreciação, test="lillie.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Depreciação
D = 0.047059, p-value = 0.8062

```
> normalityTest(~LOG.Receitas.não.operacionais, test="lillie.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Receitas.não.operacionais
D = 0.072601, p-value = 0.1748

```
> normalityTest(~LOG.Despesas.não.operacionais, test="lillie.test", data=CoefficientesVariacao)
```

Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: LOG.Despesas.não.operacionais
D = 0.060679, p-value = 0.4247

APÊNDICE E – Cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson e Testes de Significância

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Receita.bruta.de.vendas.de.produtos.industriais, LOG.Receita.Operacional.Bruta,
+ alternative="two.sided",
+ method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Receita.bruta.de.vendas.de.produtos.industriais and LOG.Receita.Operacional.Bruta
t = 8.2398, df = 106, p-value = 4.926e-13
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.4942334 0.7278747
sample estimates:
      cor
0.6248482
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Receita.bruta.de.revenda.de.mercadorias, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided",
method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Receita.bruta.de.revenda.de.mercadorias and LOG.Receita.Operacional.Bruta
t = 4.751, df = 106, p-value = 0.000006388
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.2498016 0.5633635
sample estimates:
      cor
0.4189964
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Deduções, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided", method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

data: LOG.Deduções and LOG.Receita.Operacional.Bruta

t = 12.245, df = 106, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.6739050 0.8337792

sample estimates:

cor

0.7654043

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.CPV...CMV, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided", method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

data: LOG.CPV...CMV and LOG.Receita.Operacional.Bruta

t = 3.6354, df = 106, p-value = 0.0004301

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.1536436 0.4910293

sample estimates:

cor

0.3329504

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Pessoal, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided", method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Pessoal and LOG.Receita.Operacional.Bruta
t = 2.9216, df = 106, p-value = 0.004257
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.08858423 0.43929980
sample estimates:
      cor
0.2729883
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Despesas.Comerciais, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided", method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Despesas.Comerciais and LOG.Receita.Operacional.Bruta
t = 5.7722, df = 106, p-value = 0.00000007867
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.3306084 0.6206471
sample estimates:
      cor
0.4890295
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Despesas.Administrativas, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided",
method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Despesas.Administrativas and LOG.Receita.Operacional.Bruta
```

```
t = 3.4677, df = 106, p-value = 0.0007596
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.1385796 0.4792598
sample estimates:
      cor
0.3191945
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Despesas.Tributárias, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided", method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Despesas.Tributárias and LOG.Receita.Operacional.Bruta
t = 3.7949, df = 106, p-value = 0.0002462
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.1678428 0.5020116
sample estimates:
      cor
0.3458472
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Outras.receitas.operacionais, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided",
method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Outras.receitas.operacionais and LOG.Receita.Operacional.Bruta
t = 3.1084, df = 106, p-value = 0.002416
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
```

95 percent confidence interval:

0.1058321 0.4532441

sample estimates:

cor

0.2890256

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Demais.custos.e.despesas.operacionais, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided", method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

data: LOG.Demais.custos.e.despesas.operacionais and LOG.Receita.Operacional.Bruta

t = 3.8802, df = 106, p-value = 0.0001816

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.1753753 0.5077941

sample estimates:

cor

0.3526616

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Receita.Operacional.Bruta, LOG.Receitas.financeiras, alternative="two.sided", method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

data: LOG.Receita.Operacional.Bruta and LOG.Receitas.financeiras

t = 4.243, df = 106, p-value = 0.00004737

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.2069547 0.5317153

sample estimates:

```
cor  
0.3810271
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Despesas.com.arrendamento.mercantil, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided",  
method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Despesas.com.arrendamento.mercantil and LOG.Receita.Operacional.Bruta  
t = 2.7614, df = 106, p-value = 0.006784  
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
0.07369064 0.42712127  
sample estimates:  
cor  
0.2590571
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Depreciação, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided", method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Depreciação and LOG.Receita.Operacional.Bruta  
t = 3.4228, df = 106, p-value = 0.000882  
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
0.1345175 0.4760649  
sample estimates:  
cor  
0.315472
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Receita.Operacional.Bruta, LOG.Receitas.não.operacionais, alternative="two.sided",  
method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Receita.Operacional.Bruta and LOG.Receitas.não.operacionais  
t = 4.0142, df = 106, p-value = 0.0001115  
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 0.1871339 0.5167615  
sample estimates:  
   cor  
0.3632616
```

```
> with(CoeficientesVariacao, cor.test(LOG.Despesas.não.operacionais, LOG.Receita.Operacional.Bruta, alternative="two.sided",  
method="pearson"))
```

Pearson's product-moment correlation

```
data: LOG.Despesas.não.operacionais and LOG.Receita.Operacional.Bruta  
t = 4.8713, df = 106, p-value = 0.000003898  
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 0.2597048 0.5705498  
sample estimates:  
   cor  
0.4276889
```

APÊNDICE F – Balanços Patrimoniais Utilizados como Base para as Projeções

	Exercício					
	2016	2017	2018	2019	2020	mar/21
Balanco						
Ativo	380.996,43	399.453,71	430.756,81	440.528,31	515.894,28	531.231,52
Ativo circulante	177.822,16	194.969,92	207.570,59	204.977,08	277.486,58	289.117,28
Disponível	43.836,10	40.809,26	25.619,84	38.471,60	58.902,65	58.618,90
Estoques	66.988,28	72.730,32	89.069,57	72.577,17	78.124,50	96.556,84
Clientes	63.177,27	75.580,26	86.061,73	87.679,33	82.352,82	79.055,88
Adiantamentos	330,64	318,77	1.467,42	1.482,85	1.463,26	990,74
Impostos a Recuperar	3.489,86	5.531,31	5.352,03	4.766,14	56.643,35	53.894,91
Outros Ativos Cíclicos	-	-	-	-	-	-
Outros Ativos Não Cíclicos	-	-	-	-	-	-
Ativo não circulante	203.174,27	204.483,79	223.186,23	235.551,23	238.407,71	242.114,24
Realizável a longo prazo	6.196,75	5.394,77	5.441,08	21.114,30	23.204,42	22.407,19
Investimentos	31,46	31,46	31,46	31,46	31,46	31,46
Imobilizado	195.890,62	197.891,69	216.569,20	213.504,36	214.525,38	219.003,02
Imobilizado	373.139,94	381.684,43	407.519,16	412.626,62	420.658,23	427.172,57
Depreciação	- 177.249,32	- 183.792,74	- 190.949,96	- 199.122,26	- 206.132,85	- 208.169,54
Intangível/diferido	1.055,45	1.165,86	1.144,49	901,11	646,45	672,57
Passivo	380.996,43	399.453,71	430.756,81	440.528,31	515.894,28	531.231,52
Passivo Circulante	23.728,58	30.368,16	33.874,05	30.973,65	52.918,41	60.746,42
Empréstimos	3.520,73	2.697,98	4.763,76	4.329,24	5.958,71	10.476,12
Fornecedores	6.573,69	6.374,83	5.170,98	6.171,22	11.243,66	18.375,36
Salários e encargos	6.976,16	9.019,39	9.747,75	8.213,26	13.561,14	10.186,44
Obrigações fiscais e tributárias	2.075,28	3.314,75	3.828,82	3.142,00	5.377,56	4.183,80
Outros Cíclicos	24,93	5.718,29	6.367,71	4.827,28	12.090,16	12.090,16
Outros Não Cíclicos	4.557,78	3.242,92	3.995,03	4.290,65	4.687,19	5.434,55
Passivo não circulante	53.888,97	52.088,54	57.932,68	56.611,89	73.858,19	71.703,36
Financiamentos	5.145,46	5.295,05	11.276,31	9.306,70	21.097,68	18.452,53
Impostos	42.220,88	43.291,16	44.163,18	45.323,70	45.854,39	45.879,92
Outras obrigações	6.522,64	3.502,33	2.493,18	1.981,49	6.906,12	7.370,92
Patrimônio líquido	303.378,88	316.997,00	338.950,08	352.942,77	389.117,68	398.781,73
Capital social integralizado	106.850,72	106.850,72	106.850,72	106.850,72	133.563,40	133.563,40
Reservas	196.528,16	210.146,28	232.099,36	246.092,05	255.554,28	255.106,10
Ajustes de avaliação patrimonial	-	-	-	-	-	-
Resultado anterior acumulado	-	-	-	-	-	10.112,23

APÊNDICE G – Demonstrações do Resultado do Exercício Utilizados como Base para as Projeções

DRE	2016	2017	2018	2019	2020	mar/21
Vendas brutas	314.558,43	335.403,23	352.477,38	361.567,41	378.536,49	108.386,55
Deduções da FOB	59.794,85	62.332,56	67.120,66	65.029,94	68.756,66	20.108,12
Devoluções	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impostos	59.794,85	62.332,56	67.120,66	65.029,94	68.756,66	20.108,12
Receita Operacional Líquida	254.763,58	273.070,67	285.356,73	296.537,47	309.779,83	88.278,43
CPW/CMV/CSP	193.154,64	194.919,46	205.266,17	225.083,42	219.705,86	59.729,55
pessoal	66.233,19	68.818,59	69.767,60	77.639,90	71.961,06	17.576,25
depreciação	5.346,42	5.161,73	6.332,69	7.059,13	6.807,98	1.531,78
outros	121.575,03	120.939,14	129.165,88	140.384,39	140.936,82	40.621,53
Gastos com Pessoal (para adequação aos dados IBGE)	84.974,22	90.033,61	90.132,74	100.166,02	93.252,78	22.498,01
Gastos com Pessoal	84.974,22	90.033,61	90.132,74	100.166,02	93.252,78	22.498,01
Lucro Bruto	61.608,94	78.151,21	80.090,55	71.454,05	90.073,97	29.148,88
Despesas Comerciais	38.918,59	42.312,89	42.017,86	47.865,56	47.228,61	12.492,04
pessoal	13.345,28	14.939,06	14.281,38	16.510,67	15.468,96	3.675,95
depreciação	1.077,25	1.120,50	1.296,30	1.501,17	1.463,46	320,36
outras	24.496,07	26.253,32	26.440,18	29.853,72	30.296,19	8.495,72
Despesas Administrativas	15.735,55	17.775,80	17.899,28	17.439,23	17.777,59	4.233,66
pessoal	5.395,76	6.275,96	6.083,76	6.015,46	5.822,76	1.245,81
depreciação	435,55	470,73	552,21	546,93	550,87	108,57
outras	9.904,24	11.029,12	11.263,31	10.876,83	11.403,96	2.879,28
Despesas tributárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outras operacionais	3.672,70	1.536,28	-1.149,24	-2.359,03	16.020,48	-130,00
despesas	5.918,94	4.900,89	6.325,56	8.628,20	22.762,77	1.331,48
receitas	9.591,63	6.437,16	5.176,32	6.269,17	38.783,25	1.201,48
EBIT	10.627,49	19.598,80	19.024,18	3.790,23	41.088,26	12.293,18
Receitas financeiras	9.221,22	7.069,96	23.808,72	7.680,79	31.341,69	2.165,51
Demais receitas	3.062,46	1.950,03	5.797,84	4.563,12	7.103,79	1.638,97
Juros	6.158,76	5.119,93	18.010,88	3.117,67	24.237,90	526,54
Despesas financeiras	8.603,26	4.106,63	7.176,21	6.552,92	9.519,81	1.552,90
Despesas bancárias	6.177,75	2.692,64	5.843,55	5.318,79	8.587,24	1.218,10
Juros	2.425,51	1.413,99	1.332,67	1.234,13	932,57	334,80
LUCRO OPERACIONAL	11.245,44	22.562,12	35.656,68	4.918,10	62.910,14	12.905,79
Outras não operacionais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
despesas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
receitas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LAIR	11.245,44	22.562,12	35.656,68	4.918,10	62.910,14	12.905,79
Imposto de Renda / CSLL	2.061,63	2.280,67	6.205,65	-13.998,63	13.036,98	3.241,73
Lucro distribuído	8,31	14,84	24,93	0,00	0,00	0,00
Lucro líquido	9.175,51	20.266,61	29.426,10	18.916,73	49.873,17	9.664,05