



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO  
FRANCISCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
COMPUTAÇÃO**

**MAURÍCIO SILVA SOARES**

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE EMPRESA DE TI  
ATRAVÉS DO MODELO DUPONT**

**JUAZEIRO - BA**

**2020**

**MAURÍCIO SILVA SOARES**

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE EMPRESA DE TI  
ATRAVÉS DO MODELO DUPONT**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf, Campus Juazeiro, como requisito da obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. D.r Brauliro Gonçalves Leal  
Coorientador: Prof. D.r Ricardo Argenton Ramos

**JUAZEIRO - BA**

**2020**

---

MAURÍCIO SILVA SOARES

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE EMPRESA DE TI ATRAVÉS DO  
MODELO DUPONT/ MAURÍCIO SILVA SOARES. – JUAZEIRO - BA, 2020-  
xx p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof. D.r Brauliro Gonçalves Leal

Trabalho de Conclusão de Curso – UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO  
SÃO FRANCISCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO, 2020.

1. Palavra-chave1. 2. Palavra-chave2. I. Orientador. II. Universidade xxx. III.  
Faculdade de xxx. IV. Título

CDU 02:141:005.7

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO  
FRANCISCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
COMPUTAÇÃO  
FOLHA DE APROVAÇÃO  
MAURÍCIO SILVA SOARES  
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE EMPRESA DE TI  
ATRAVÉS DO MODELO DUPONT**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf, Campus Juazeiro, como requisito da obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. D.r Brauliro Gonçalves Leal  
Coorientador: Prof. D.r Ricardo Argenton Ramos

**Aprovado em: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019**

**Banca Examinadora**

---

**Brauliro Gonçalves Leal, Doutor,  
Universidade Federal do Vale do São  
Francisco**

---

**Jorge Luis Cavalcanti Ramos, Doutor,  
Universidade Federal do vale do São  
Francisco**

---

**Antonio Alves Noronha Neto, Bacharel,  
Universidade Federal do Vale do São  
Francisco**

*Dedico, com amor, aos meus pais.*

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, irmão, amigos e família, por todo suporte e paciência. Chegar ao fim dessa jornada não seria possível sem a contribuição de cada um de vocês.

Mainha mande dinheiro que seu filho tá na pior!

**Anat3lio Fulg4ncio (meu pai).**  
**Nos v4rios momentos de alegria**

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo desenvolver uma ferramenta, para que através do modelo DuPont seja realizada uma breve análise de desempenho em uma empresa de TI. Através dos demonstrativos financeiros da empresa, são obtidos os dados para os cálculos dos indicadores do modelo. Os dados são referentes ao período entre o primeiro trimestre de 2012 e o quarto trimestre de 2018. Para processar os dados e realizar os cálculos, é utilizada a linguagem *Python* junto às bibliotecas *Pandas* e *Matplotlib*. Os resultados são apresentados no formato de gráficos, para realizar a análise comparativa dos indicadores, em relação às variações da inflação e da taxa de juros Selic ao longo do período. A ferramenta apresentou alto grau de especialização, os resultados apresentaram um formato inesperado devido a forma que são apresentados os demonstrativos financeiros, apesar disso foi observado que a empresa apresenta um bom desempenho histórico.

**Palavras-chave:** *DuPont, Python, Análise Financeira, Desempenho, TI*



## ABSTRACT

The present study aims to develop a tool so that a brief performance analysis is realized by the DuPont model in a IT company. Through the company's financial statements, data are obtained for the model's indicators calculations. The data refer to the period between the first quarter of 2012 and the fourth quarter of 2018. To process the data and perform the calculations, the Python language is used together with the Pandas and Matplotlib libraries. The results are presented in graphical format, to perform a comparative analysis of the indicators, in relation to the inflation and Selic interest rate variations over the period. The tool presented a high degree of specialization, the results presented an unexpected behaviour because the way the financial statements are presented, although it was observed that the company has a good historical performance.

**Key-words:** *DuPont, Python, Financial Analysis, Performance, IT.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagrama do Modelo Dupont . . . . .	20
Figura 2 – Organização do estudo . . . . .	23
Figura 3 – Gráfico para ROE e ROA do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018	29
Figura 4 – Gráfico para margem líquida, giro de ativos e alavancagem do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018 . . . . .	30
Figura 5 – Gráfico para lucro líquido, vendas, ativos, patrimônio líquido do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018 . . . . .	31
Figura 6 – Gráfico para ROE, ROA, IPCA e SELIC do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018 . . . . .	31
Figura 7 – Gráfico para ROE, ROA, IPCA e SELIC do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018, com linhas de tendência anuais . . . . .	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos dados para aplicação do Modelo Dupont. . . . .	21
Tabela 2 – Taxas de juros mensais Selic para o período de janeiro de 2012 à dezembro de 2018. . . . .	24
Tabela 3 – IPCA - Variações mensais . . . . .	25

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABES	Associação Brasileira das Empresas de Software
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
ROA	Return on Assets
ROE	Return on Equity
TI	Tecnologia da Informação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	JUSTIFICATIVA	14
1.1.1	A importância do mercado interno de TI	14
1.1.2	A análise de gestão através de indicadores	14
1.2	OBJETIVOS GERAIS	15
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	15
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>17</b>
2.1	ANÁLISE DE INDICADORES	17
2.2	CARACTERIZAÇÃO DO MODELO DUPONT	17
2.3	OBJETO DE ESTUDO PARA APLICAÇÃO DO MODELO DUPONT	20
2.3.1	Histórico da Empresa	20
2.3.2	Informações Financeiras da Empresa	21
2.4	A LINGUAGEM PYTHON E APLICAÇÕES	21
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>23</b>
3.1	COLETA DE DADOS	23
3.2	APLICAÇÃO EM PYTHON	24
3.2.1	Ajuste das taxas Selic e inflação	24
3.2.2	Cálculo de indicadores do Modelo Dupont	25
3.3	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	26
3.4	FERRAMENTAS	26
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>27</b>
4.1	FERRAMENTA DESENVOLVIDA	27
4.1.1	Módulo de cálculo para o modelo Dupont	27
4.1.2	Módulo de leitura de dados	27
4.1.3	Módulo principal	27
4.2	ANÁLISE DE RESULTADOS	28
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>33</b>
5.0.1	Trabalhos futuros	33
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>34</b>
	<b>ANEXO A</b> Código fonte da aplicação em <i>python</i>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Como uma das características consideradas importantes para se compor o perfil de um engenheiro, Nose e Rebelatto (2001 apud FERREIRA, 1999) cita ser capaz de gerenciar e operar sistemas complexos de engenharia, exercitar seu espírito empreendedor, ser capaz de analisar modelos e experimentos, antever e entender o impacto das soluções de engenharia, possuir boa capacidade de comunicação e ser capaz de atuar em equipes multidisciplinares. Fica claro, a diversidade das responsabilidades e capacidades de um engenheiro no seu ambiente de trabalho, sendo sua função dentro de uma empresa melhorar os resultados e performance na área em que atua.

Dentre os diversos conhecimentos inerentes ao exercício da engenharia, a necessidade de habilidades em engenharia econômica é motivada principalmente pelo trabalho que os engenheiros podem exercer desenvolvendo análises de desempenho detalhadas e com base estatística sólida, e também síntese e conclusão de projetos de todas as dimensões. Pode-se então dizer que a engenharia econômica é intrínseca ao processo de tomada de decisões (BLANK; TARQUIN, 2009).

De acordo com Barry et al. (1981), quanto mais os engenheiros de software conseguem entender os aspectos quantitativos e econômicos de suas decisões, mais rápido pode-se avançar de decisões puramente intuitivas para uma abordagem mais racional, o que coloca as decisões, humanas e econômicas, em uma perspectiva mais clara.

O processo de tomada de decisões de cunho financeiro, é precedido por detalhada análise da situação financeira de uma empresa. Essa análise tem como objetivo entender a situação de uma organização, tanto em relação aos resultados obtidos, quanto ao emprego de seus recursos (FERNANDES; FERREIRA; RODRIGUES, 2014).

Para qualquer negócio no setor privado existem inúmeros modelos de análise que descrevem quão bem andam, dentre eles se destaca o Modelo DuPont. O modelo original foi desenvolvido em 1918 por um engenheiro na *DuPont Powder Company*, encarregado de entender as finanças de uma empresa que estava em processo de aquisição. Percebeu-se que o produto entre margem líquida e giro de ativos, era igual ao retorno sobre ativos (*Return on Assets* - ROA). Nos anos 1970, a ênfase na análise financeira transformou o ROA em retorno sobre patrimônio líquido (*Return on Equity* - ROE). e então o Modelo DuPont foi modificado para inserir o fator de alavancagem (ALMAZARI, 2012). Os conceitos aqui abordados, como margem líquida, giro de ativos, patrimônio líquido, alavancagem e outros, são explicados no subcapítulo 2.2.

Como objeto de estudo para a aplicação do Modelo DuPont e análise de resultados, escolheu-se a Senior Solution S.A., que em fevereiro de 2019 realizou uma mudança de

marca para Sinqia S.A.(SINQIA, 2018). Atualmente a empresa desenvolve plataformas de software (Sinqia Bancos, Sinqia Fundos, Sinqia Previdência e Sinqia Consórcios) e possui duas frentes de serviços (Sinqia Outsourcing e Sinqia Consulting). São 23 anos de mercado, 13 aquisições, 380 clientes e 1100 colaboradores (SINQIA, 2019).

No primeiro trimestre de 2012 a empresa iniciou formalmente o processo de entrada na bolsa de valores (ACAL, 2012a). E desde o quarto trimestre de 2011 é divulgado um relatório trimestral com as demonstrações financeiras da empresa, sendo esse o meio utilizado para coleta dos dados para a utilização do Modelo DuPont.

Os dados coletados serão organizados em planilhas padronizadas, e então utilizados para compor o Modelo DuPont. Essas planilhas servirão de entrada para um *software* desenvolvido em *Python*. Como saída serão geradas planilhas e gráficos com os resultados da aplicação do Modelo DuPont. Assim será possível fazer uma análise da série histórica dessas informações, comparando indicadores entre si, taxas de juros e inflação.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

### 1.1.1 A importância do mercado interno de TI

Tratando mais especificamente de *software*, principal área de atuação da Sinqia, pode-se dizer que ele possui um inerente poder de transformar a maneira com que as tarefas humanas são realizadas. A automatização de atividades com alto grau de repetição, melhoria no controle e aumento na eficiência de processos, e a partir dos avanços em inteligência artificial, antecipar problemas e também suas soluções, são algumas das capacidades inerentes da área de TI (GUTIERREZ; ALEXANDRE, 2004).

De acordo com o estudo da Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES), o mercado brasileiro de TI, que inclui as áreas de *software*, *hardware* e serviços, se encontra em 9º lugar no *ranking* mundial, com um volume de 47 bilhões de dólares americanos movimentados no ano de 2018. Nesse mesmo ano houve um crescimento de 9,8% em relação ao ano anterior, onde a média anual ficou em 6,7%. Para o ano de 2019 a expectativa é de um crescimento de 10,5%, sendo que a média mundial esperada é de 4,9% (ABES, 2019). Levantamentos como esse dão uma boa noção do perspectiva de crescimento da indústria de TI no Brasil, onde a grande movimentação de capital e a posição no mercado global se destacam como bons indicadores para os próximos anos.

### 1.1.2 A análise de gestão através de indicadores

O Modelo Dupont, que é para esse trabalho, a principal ferramenta de análise, demonstra diretamente o impacto das decisões administrativas e estratégicas de uma empresa. Gestores utilizam indicadores para alocar ativos ou estabelecer cada estratégia a ser implementada. Indicadores de performance são como um protocolo de comunicação sobre

a saúde para o mundo externo ao ambiente da empresa (FRANCESCHINI; GALETTO; MAISANO, 2007). São esses indicadores que podem ser levados em consideração em uma decisão de investimentos internos ou externos.

## 1.2 OBJETIVOS GERAIS

Procura-se desenvolver uma ferramenta para análise de indicadores provenientes da aplicação do modelo DuPont, e então analisar brevemente os resultados de uma empresa de TI, a Sinqia SA.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Modelar e estruturar os dados;
- Realizar o cálculo dos indicadores do modelo DuPont;
- Gerar resultados em forma de planilha e gráficos;
- Desenvolver uma breve análise dos resultados;

## 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

No capítulo de referencial teórico é apresentada a definição de indicadores financeiros e suas origens. Passando pelo cenário econômico que levou ao surgimento desse tipo de métrica e suas aplicações. Logo em seguida é feita uma caracterização do modelo Dupont, onde demonstra-se como são encontrados os valores para ROE e ROA, à partir de informações obtidas nos demonstrativos financeiros da empresa. A equação para aplicação do modelo é expandida de forma que cada parte que a compõe, possa ter sua importância definida para o modelo na sua totalidade. Como ferramenta de visualização, um diagrama com a estrutura do modelo mostra de forma simples e direta os fatores que influenciam no comportamento dos indicadores.

Também no referencial teórico, é descrito resumidamente o histórico da empresa objeto desse estudo, a Sinqia. É descrita sua origem, os tipos de serviços prestados, produtos criados e principais aquisições. Em seguida a fonte dos dados coletados nos demonstrativos financeiros da empresa é explicada, e o que cada um desses dados significa.

A linguagem utilizada, *Python*, é apresentada como a ferramenta principal de manipulação de dados e realização de cálculos, juntamente com a biblioteca Pandas. Discorre-se sobre sua origem e aplicações no meio matemático e de tratamento de dados, e a importância da biblioteca Pandas para essas aplicações.

O capítulo seguinte trata dos materiais e métodos à serem utilizados e aplicados nesse estudo. O processo para realização do trabalho é dividido em três fases, igualmente



importantes, que serão realizadas em sequência. Primeiramente é explicada como será feita a coleta de dados, qual a fonte dos mesmos e o período de interesse do estudo. Na fase seguinte, referente a aplicação em *Python*, cada passo para o ajuste das taxas de juros e inflação é descrito, e também os gráficos que serão resultantes desses cálculos. Por fim, vem a fase de apresentação de resultados, onde são explicadas as comparações a serem feitas no processo de análise dos resultados encontrados. A seguir são descritas as ferramentas que serão utilizadas. Finalizando o capítulo com um cronograma para o TCC II.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ANÁLISE DE INDICADORES

Existem variadas técnicas para a realização de análises financeiras de uma empresa, e em destaque tem-se a análise de indicadores financeiros, técnica essa que considera diversos demonstrativos contábeis como fonte de dados e informações, que são expressos como indicadores, cuja análise histórica possibilita identificar a evolução do desempenho financeiro de uma empresa, tal qual fazer projeções futuras (CAMARGOS; BARBOSA, 2005).

A análise de indicadores aparece como consequência aos últimos estágios do amadurecimento industrial norte-americano no final do século 19. A transferência em diversos setores da indústria, dos empreendedores capitalistas para administradores profissionais como gestores do setor financeiro, tornou-se um movimento econômico predominante, assim como a necessidade por análises de demonstrações financeiras (HORRIGAN, 1968).

Indicadores são considerados por Ross et al. (2015), como uma forma de comparação entre empresas, esses indicadores permitem comparar e investigar relações entre as diferentes partes da informação financeira. Isso torna a análise de indicadores numa espécie de *benchmark* para empresas. Após se calcular os indicadores, a próxima fase é a de análise, onde esses resultados devem ser interpretados. A quantidade de índices varia de acordo com a profundidade da análise que está sendo realizada (DINIZ, 2015).

Horrigan (1965) afirmou que com o uso de computadores, os indicadores seriam capazes de informar com precisão se uma empresa estava em dificuldades financeiras, sendo uma ferramenta útil para a seleção de investimentos. Horrigan (1965) diz também que seria inconcebível a ideia de que dados financeiros poderiam ser analisados sem transformá-los em indicadores.

De acordo com Camargos e Barbosa (2005), a análise através de indicadores deve incluir determinadas características da empresa, para que se possa ser considerada relevante. Os grupos que sinalizariam essas características da empresa são: liquidez, estrutura, rentabilidade e rotação. Ao fazer uma relação com o Modelo DuPont, percebe-se que seus indicadores abordam todos esses grupos, e isso fica claro com a caracterização desse modelo encontrada na próxima seção.

### 2.2 CARACTERIZAÇÃO DO MODELO DUPONT

Para realizar as análises sobre a situação financeira de uma empresa, o uso de indicadores é indispensável. Muitos desses indicadores são demonstrados na forma de razões,

sendo essa uma forma mais popular (FARINHA, 1995). É de conhecimento geral que razões financeiras, são a mais antiga, simples e prática ferramenta de análise e planejamento financeiro. Um indicador financeiro pode ser definido como a relação entre duas informações quantitativas financeiras individuais, conectadas uma com a outra de alguma maneira lógica, e significativa financeiramente (KABAJEH; NUAIMAT; DAHMASH, 2012).

Entre a grande quantidade de indicadores financeiros existentes, os escolhidos para o desenvolvimento dessa análise foram o Retorno sobre Patrimônio Líquido, do inglês *Return on Equity* (ROE), e Retorno sobre Ativos, do inglês *Return on Assets* (ROA), que mais à frente será descrita a relação entre esses dois indicadores.

O ROE é uma indicador financeiro referente a quanto lucro uma empresa obteve comparado a quantidade total de capital próprio investido pelo acionista ou fundo na folha de balanço. Um negócio que possui um alto retorno sobre patrimônio, é mais provável de ser capaz de gerar capital internamente (ONGORE; KUSA, 2013). Como explicado por Damodaran (2007), o ROE relaciona os ganhos distribuídos aos investidores de capital, depois de considerar os custos de serviços envolvidos, ao capital investido no ativo. O que reflete na seguinte definição contábil para o ROE:

$$ReturnOnEquity(ROE) = \frac{ResultadoLíquido}{PatrimônioLíquido} \quad (2.1)$$

A análise através do Modelo Dupont, decompõe o ROE em três indicadores multiplicados, sendo eles a Margem Líquida, Giro de Ativos e Alavancagem (SOLIMAN, 2008).

$$ROE = \left[ \frac{LucroLíquido}{Vendas} * \frac{Vendas}{Ativos} * \frac{Ativos}{PatrimônioLíquido} \right] \quad (2.2)$$

Onde:

$$MargemLíquida = \frac{LucroLíquido}{Vendas} \quad (2.3)$$

$$GiroDeAtivos = \frac{Vendas}{Ativos} \quad (2.4)$$

$$Alavancagem = \frac{Ativos}{PatrimônioLíquido} \quad (2.5)$$

Ao decompor o ROE em três partes, obtêm-se três subíndices que auxiliam na avaliação da empresa. Soares e Galdi (2011), explicam que o fator margem líquida (proveniente da razão lucro líquido e vendas) indica o quanto de lucro a empresa obteve à partir das vendas realizadas. Assim, pode-se deduzir que com esse indicador é possível

analisar a capacidade da empresa em converter capital investido em retorno líquido. E pode-se deduzir também muito sobre a natureza do negócio em que se está investindo a partir de tal indicador, pois, quanto mais alto esse valor, pode-se deduzir que a atividade exercida pela empresa necessita de poucos recursos para gerar um alto lucro, e/ou que a mesma possui uma boa administração dos seus gastos internos.

Também é possível analisar o desempenho de uma empresa através do giro de ativos, ou de maneira mais simples, como a empresa utiliza seus ativos para gerar vendas. Através da razão entre a receita bruta (ou seja, suas vendas) por seu ativo, é possível perceber quanto os bens de direito convertem em receita bruta para ela. Sendo que quanto mais eficiente é a empresa, menos ela utiliza de ativos para gerar receita bruta (SOARES; GALDI, 2011).

A alavancagem financeira é explicada por Ross et al. (2015) da seguinte maneira:

“[...]a alavancagem financeira diz respeito a quanto uma empresa depende do endividamento. Uma empresa alavancada é aquela com algum endividamento em sua estrutura de capital. Como uma empresa alavancada deve fazer pagamentos de juros independente de suas vendas, a alavancagem financeira diz respeito aos custos fixos das finanças da empresa.”

Uma operação de alavancagem financeira, aumenta imediatamente os ativos de uma empresa, da mesma forma e quantidade que aumenta os seus passivos.

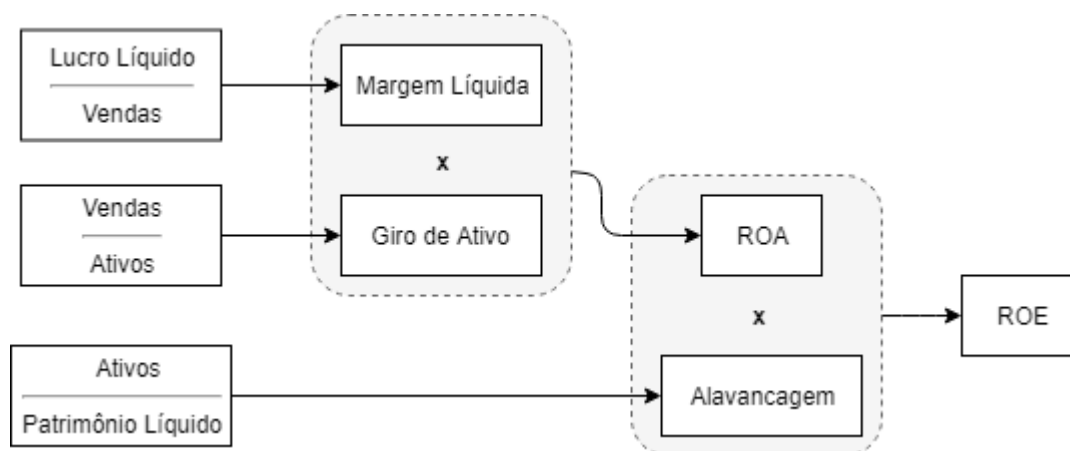
Pode-se agora esclarecer a relação existente entre ROE e ROA. O ROA é um índice que compõe o cálculo do ROE, no Modelo DuPont, decompõe-se o ROA em margem líquida e giro de ativos. Bauman (2014) mostra essa decomposição na seguinte demonstração, aqui adaptada para as variáveis:

$$ROA = MargemLiquida * GiroDeAtivos = \frac{LucroLiquido}{Vendas} * \frac{Vendas}{Ativos} \quad (2.6)$$

O diagrama na figura 1 relaciona cada índice utilizado/gerado através do modelo de forma simples e intuitiva.

O ROA é uma medida de sucesso de uma empresa no uso de seus ativos para gerar ganhos, independente do financiamento desses ativos. Enquanto a margem líquida indica a habilidade de uma empresa, de gerar lucro operacional em uma certa receita, e o giro de ativos indica a capacidade de administrar o investimento em ativos dado uma certa receita (SELLING; STICKNEY, 1989). Ativos incluem coisas como o dinheiro que a empresa possui no banco, equipamentos, contas à receber, propriedades, inventário e mobília (SHEELA; KARTHIKEYAN, 2012).

O processo de operar com uma alta proporção de custos fixos é chamado de operação alavancada. De acordo com Ross et al. (2015), ao considerar o modelo DuPont, pode

**Figura 1** – Diagrama do Modelo Dupont

**Fonte:** O Autor

parecer que o ROE poderia ser alavancado pelo aumento das dívidas da empresa. Mas, uma análise mais cuidadosa, mostra que ao aumentar as dívidas também aumentam as despesas e juros, reduzindo a margem de lucro, por consequência reduz-se o ROE. Então, o ROE pode subir ou descer.

## 2.3 OBJETO DE ESTUDO PARA APLICAÇÃO DO MODELO DUPONT

### 2.3.1 Histórico da Empresa

O histórico detalhado da empresa Sinqia (SQIA3.SA), está descrito no seu primeiro demonstrativo trimestral público (ACAL, 2012b), equivalente ao quarto trimestre de 2011. Fundada em 1996 por Bernardo Francisco Pereira Gomes e Antonio Luciano Camargo Filho, que trabalharam em áreas de tecnologia de instituições financeiras, e em conjunto no Lloyds Bank de 1993 a 1995.

A companhia dá início às suas atividades através da prestação de serviços em projetos de desenvolvimento de softwares, e logo mais passa a desenvolver seus próprios produtos, sendo o seu foco em soluções para o mercado financeiro.

Uma característica marcante da sua trajetória é a realização de empréstimos através do BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento). Foram quatro empréstimos realizados nos anos de 2002, 2005, 2008 e 2012, mostrando sua tendência à operar em alavancagem financeira. Esses recursos foram aplicados em desenvolvimento, *marketing* e comercialização.

Uma outra estratégia evidente da Sinqia é a compra de outras empresas do ramo, aumentando a quantidade de serviços prestados e também seu portfólio de clientes. Em

2005 a companhia adquiriu a Netage Consultoria e Sistemas (Netage). No ano seguinte adquiriu também a Plataforma Eletrônica S.A. (Pulso). A partir de compras parciais, comprou a Intellectual Capital Ltda. (Intellectual), chegando em 100% no ano de 2007. Nesse mesmo ano aumentou suas participações sobre a E-Commerce S.A. (Impactools). Em 2010 a companhia adquiriu 82,05% das ações da Controlpart Consultoria e Participações Ltda. (Controlpart). Esses são alguns exemplos das participações e aquisições da empresa, que dão uma noção clara da estratégia de aumento de participação de mercado agressivo.

### 2.3.2 Informações Financeiras da Empresa

Algumas empresas de capital aberto possuem em seus sites páginas dedicadas à comunicação com seus investidores. Com a Sinqia não é diferente. Os demonstrativos financeiros da empresa estão presentes numa página de seu site, divididos trimestralmente, desde o quarto trimestre de 2011. Os mais diversos resultados podem ser encontrados nesses documentos, os que interessam nesse estudo estão descritos na tabela de metadados na tabela 1.

**Tabela 1** – Descrição dos dados para aplicação do Modelo Dupont.

Dado Coletado	Descrição
Trimestre	Trimestre a que se referem os demonstrativos financeiros
Lucro Líquido (R\$)	Lucro Líquido (ou prejuízo) relativo ao trimestre
Vendas (R\$)	Vendas de mercadorias, produtos e serviços relativos ao trimestre
Ativos (R\$)	Total dos ativos circulantes e não circulantes relativos ao trimestre
Patrimônio Líquido (R\$)	Total do patrimônio líquido relativo ao trimestre

Fonte: (ACAL, 2012a)

## 2.4 A LINGUAGEM PYTHON E APLICAÇÕES

*Python* é uma linguagem orientada à objetos que foi desenvolvida no fim da década de 1980 como uma linguagem para *scripts* (seu nome vem da série Britânica de televisão, *Monty Python's Flying Circus*). *Python* é uma linguagem interpretada, ou seja não é compilada em código de máquina, é *open-source*, é reconhecida pela maioria dos sistemas operacionais, fácil de aprender e de ler seus códigos (KIUSALAAS, 2013).

De acordo com McKinney (2012), para análise de dados e computação interativa e visualização, *Python* possui comparações com outras linguagens de programação *open-source* e comerciais amplamente utiliza, como R, MATLAB, SAS, Stata entre outras. Suas recentes melhorias no suporte à bibliotecas (como Pandas e Scikit-Learn), combinadas à

sua facilidade de implementação em *softwares* variados, a tornam uma excelente opção como linguagem primária para o desenvolvimento de aplicações de dados.

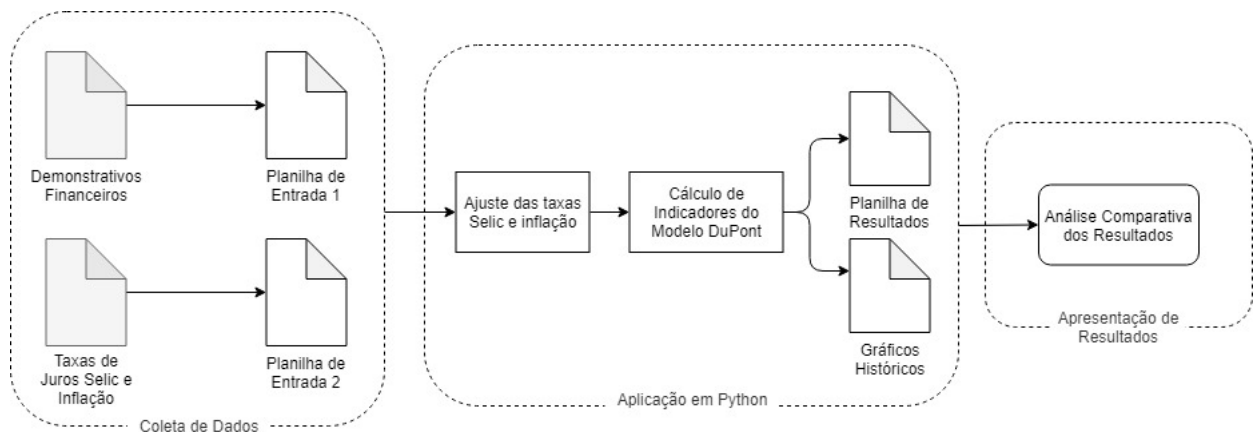
McKinney (2011) diz que um dos maiores problemas para o uso de *Python* em estatística, é que a maioria de suas bibliotecas são feitas para o uso de modelos estatísticos específicos, e apenas recentemente com a biblioteca Pandas, em desenvolvimento desde 2008, é que se preencheu o vazio entre as variadas ferramentas para *Python*, como uma linguagem de propósito geral, e plataformas específicas para o tratamento estatístico de dados.

A biblioteca Matplotlib será utilizada para plotar gráficos. Matplotlib é uma biblioteca *python* para plotar gráficos 2D, que produz figuras de alta qualidade para publicações com uma alta variedade de formatos(MATPLOTLIB, 2019).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Na figura 2 está demonstrado como será o fluxo de execução desse estudo. As atividades estão divididas em três grupos: Coleta de dados, Aplicação em *Python* e Apresentação de resultados.

**Figura 2** – Organização do estudo



**Fonte:** O Autor

#### 3.1 COLETA DE DADOS

Os dados que serão utilizados nesse estudo são provenientes dos demonstrativos financeiros trimestrais da Sinquia, disponíveis em seu site de relação com investidores ([ri.sinquia.com.br](http://ri.sinquia.com.br)). Os dados coletados para aplicação do Modelo Dupont, são o lucro líquido (ou prejuízo), vendas de mercadorias, produtos e serviços, total dos ativos circulantes e não circulantes, patrimônio líquido. Todos esses valores estão presentes de forma direta no demonstrativo de cada trimestre em reais.

O período escolhido para a avaliação da empresa, compreende os demonstrativos desde o primeiro trimestre de 2012 ao último trimestre de 2018. A escolha desse intervalo foi feita pelo fato dos demonstrativos contemplarem do primeiro ao último trimestre em cada um dos anos.

Os dados obtidos serão organizados em uma planilha, para que seja realizada uma atualização monetária de acordo a variação da inflação na fase de aplicação.



## 3.2 APLICAÇÃO EM PYTHON

Com os dados coletados organizados em uma planilha padronizada, a aplicação em *Python* receberá como entrada os valores para a realização dos cálculos.

### 3.2.1 Ajuste das taxas Selic e inflação

A taxa de juros Selic, assim como as variação da inflação, servirão de base para uma análise comparativa com o ROE e ROA. Para uma análise coerente, os valores das taxas mensais, tanto para a Selic como a inflação, devem ser convertidos em taxas trimestrais, de maneira compatível à divulgação dos demonstrativos financeiros da empresa objeto desse estudo.

A Receita Federal disponibiliza uma série histórica da taxa de juros Selic (tabela 2).

**Tabela 2** – Taxas de juros mensais Selic para o período de janeiro de 2012 à dezembro de 2018.

Mês/Ano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Janeiro	0,89%	0,60%	0,85%	0,94%	1,06%	1,09%	0,58%
Fevereiro	0,75%	0,49%	0,79%	0,82%	1,00%	0,87%	0,47%
Março	0,82%	0,55%	0,77%	1,04%	1,16%	1,05%	0,53%
Abril	0,71%	0,61%	0,82%	0,95%	1,06%	0,79%	0,52%
Mai	0,74%	0,60%	0,87%	0,99%	1,11%	0,93%	0,52%
Junho	0,64%	0,61%	0,82%	1,07%	1,16%	0,81%	0,52%
Julho	0,68%	0,72%	0,95%	1,18%	1,11%	0,80%	0,54%
Agosto	0,69%	0,71%	0,87%	1,11%	1,22%	0,80%	0,57%
Setembro	0,54%	0,71%	0,91%	1,11%	1,11%	0,64%	0,47%
Outubro	0,61%	0,81%	0,95%	1,11%	1,05%	0,64%	0,54%
Novembro	0,55%	0,72%	0,84%	1,06%	1,04%	0,57%	0,49%
Dezembro	0,55%	0,79%	0,96%	1,16%	1,12%	0,54%	0,49%

Fonte: (BRASIL, 2019)

A taxa de juros mensal será ajustada para o trimestre, de maneira adequada ao período dos dados coletados, e de acordo com a equação 3.1, que calcula a correção da taxa de juros.

$$JurosTrimestre = (1 + JurosMês1) * (1 + JurosMês2) * (1 + JurosMês3) - 1 \quad (3.1)$$

Feito esse ajuste, depois os valores são ajustos novamente para um formato cumulativo ao longo do ano, para assim os dados fiquem de acordo com os demonstrativos.

De acordo com o Banco Central do Brasil (BCB, 2019), não existe um índice fixo para a inflação. Diversos índices podem ser utilizados, provenientes de diferentes instituições. Para esse estudo, decidiu-se utilizar o IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) que é realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). As variações não ajustadas para o período de janeiro de 2012 à dezembro de 2018 são apresentadas na tabela 3.

**Tabela 3** – IPCA - Variações mensais .

Mês/Ano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Janeiro	0,56%	0,86%	0,55%	1,24%	1,27%	0,38%	0,29%
Fevereiro	0,45%	0,60%	0,69%	1,22%	0,90%	0,33%	0,32%
Março	0,21%	0,47%	0,92%	1,32%	0,43%	0,25%	0,09%
Abril	0,64%	0,55%	0,67%	0,71%	0,61%	0,14%	0,22%
Maio	0,36%	0,37%	0,46%	0,74%	0,78%	0,31%	0,40%
Junho	0,08%	0,26%	0,40%	0,79%	0,35%	-0,23%	1,26%
Julho	0,43%	0,03%	0,01%	0,62%	0,52%	0,24%	0,33%
Agosto	0,41%	0,24%	0,25%	0,22%	0,44%	0,19%	-0,09%
Setembro	0,57%	0,35%	0,57%	0,54%	0,08%	0,16%	0,48%
Outubro	0,59%	0,57%	0,42%	0,82%	0,26%	0,42%	0,45%
Novembro	0,60%	0,54%	0,51%	1,01%	0,18%	0,28%	-0,21%
Dezembro	0,79%	0,92%	0,78%	0,96%	0,30%	0,44%	0,15%

Fonte: (IBGE, 2019)

Cada variação é atualizada no mês seguinte e o período disponibilizado para consulta, inicia-se no ano de 2012, por esse motivo não está presente na tabela 3, um valor no mês de janeiro de 2012.

Assim com a taxa da juros Selic, a inflação também possui um variação mensal. Logo deve-se fazer um ajuste das porcentagens para uma variação trimestral. E de forma semelhante ao ajuste da Selic, a equação 3.1, será utilizada nesse processo. Também será feito um ajuste para tornar os valores trimestrais cumulativos ao longo do ano.

### 3.2.2 Cálculo de indicadores do Modelo Dupont

Com os dados já captados, será feito o cálculo de cada indicador que compõe o Modelo Dupont (eq. 2.2). Realizado o cálculo de margem líquida, giro de ativos, alavancagem, ROA e ROE, realiza-se a organização desse indicadores junto aos dados atualizados, finalizando a planilha de resultados, que é uma das saídas da aplicação.

O próximo passo é gerar os gráficos com as informações já obtidas para que possa ser feita uma observação das variações ao longo do período estudado. Serão criados gráficos de linhas para representar as seguintes comparações ao longo do período de 2012 à 2018:

- ROE e ROA
- Margem líquida, giro de ativos e alavancagem
- Lucro líquido, vendas, ativos e patrimônio líquido
- ROE, ROA, IPCA e SELIC

### 3.3 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Nessa fase do estudo, será feita uma análise comparativa dos indicadores, taxas de juros e inflação, à partir dos gráficos e planilhas gerados no passo anterior.

Primeiramente será feita uma análise comparativa gráfica entre os valores encontrados para ROE e ROA. Devido o ROE considerar o fator de alavancagem da empresa, ao compará-lo com o ROA percebe-se o quanto que as dívidas estão influenciando no retorno sobre o patrimônio da empresa.

Para uma maior compreensão do modelo Dupont, são gerados gráficos comparativos para os indicadores de margem líquida, giro de ativos e alavancagem. Assim, é alcançada uma maior compreensão da relação entre esses indicadores e os valores do ROE e ROA.

As séries históricas, do ROE e ROA, também serão comparadas com as variações da inflação com base no IPCA e juros Selic, no período definido. Com essa comparação entende-se que tipo de investimento se encaixa melhor no objetivo do investidor. Essa análise comparativa cria uma melhor visualização das informações num momento de escolha entre a atividade empreendedora e investimentos convencionais (renda fixa) com base na taxa Selic.

### 3.4 FERRAMENTAS

Para organizar os dados coletados no formato de planilha será utilizada a plataforma Libre Office. O Libre Office é uma suíte de produtividade de escritório, livre e *open-source*, com planilha, editor de texto, apresentações e muito mais (LIBRE OFFICE, 2019).

A linguagem para desenvolvimento da aplicação será *Python* aliada às bibliotecas Pandas e Matplotlib. O editor de código será o Visual Studio Code. Um editor leve mas muito poderoso que possui várias extensões para diferentes linguagens, inclusive *Python* (VISUAL STUDIO CODE, 2019).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 FERRAMENTA DESENVOLVIDA

Para uma melhor entendimento do código, utilização da ferramenta e escalonamento, foi feita uma divisão de funções por módulos. Cada módulo fica responsável por realizar uma tarefa específica. A aplicação foi dividida na forma que um módulo faz a aplicação do modelo Dupont, outro para a leitura de dados e o módulo principal realiza a comunicação entre eles para ajustar os dados e gerar os gráficos.

#### 4.1.1 Módulo de cálculo para o modelo Dupont

Esse módulo *python* possui funções que recebem os dados para o cálculo de cada indicador que compõe o modelo Dupont. O código fonte para esse módulo está disponível no anexo A.

Nesse módulo são feitos os cálculos de margem líquida (*calc\_profit\_margin*), à partir do lucro líquido (*net\_profit*) e vendas (*sales*). A função para cálculo do giro de ativos (*calc\_asset\_turnover*) recebe os parâmetros vendas e ativos (*assets*). Para calcular a alavancagem (*calc\_leverage*) a função recebe a quantidade de ativos e patrimônio líquido (*net\_worth*). Com as funções anteriores escritas, é feito o cálculo para ROA e ROE. A função para encontrar o ROA (*calc\_roe*), recebe como parâmetro a margem líquida e giro de ativos. Já para encontrar o ROE (*calc\_roe*), é necessário o ROA e alavancagem.

#### 4.1.2 Módulo de leitura de dados

Com esse módulo é feita a leitura dos dados utilizados para a realização dos cálculos (anexo A). Nele os dados são capturados das planilhas padronizadas. O uso de um módulo para realizar essa tarefa tem o objetivo de possibilitar a utilização de outras fontes de dados que não sejam planilhas.

Os dados contidos nas planilhas *financial\_data.csv*, *ipca.csv* e *selic.csv*, são lidos e armazenados em um *Dataframe* (uma estrutura de dados da biblioteca *pandas* no formato de tabela que possui índices e cabeçalhos).

#### 4.1.3 Módulo principal

Esse módulo é o responsável pelo "controle" da aplicação. Nele são invocados os outros módulos, organizados os dados, armazenados os resultados e gerados os gráficos. a função *main* é a responsável por invocar os módulos e outras funções de maneira sequencial para execução do programa. Primeiro os dados são capturados com o módulo de leitura

de dados, os valores de IPCA e SELIC são ajustados para trimestres, usando da função *adjust\_values\_to\_quarters*. Depois os dados de IPCA e SELIC são organizados para junto com os dados financeiros formarem o Dataframe com todas as informações que serão utilizadas para calcular os indicadores do modelo Dupont.

Um Dataframe é criado através da função *dupont\_frame*, já contendo os resultados encontrados. Essa função cria uma estrutura de dados contendo as informações de ano, trimestre, margem líquida, giro de ativos, alavancagem, ROA, ROA, IPCA e SELIC. Com esses resultados é invocada a função *save\_results* para armazenar todos em uma planilha no formato csv.

Com todos os indicadores calculados e valores de IPCA e SELIC ajustados, são plotados os gráficos para análise. Para isso foi criada a função *graph\_plot*, que recebe todos os dados, configura e exibe os gráficos desejados.

## 4.2 ANÁLISE DE RESULTADOS

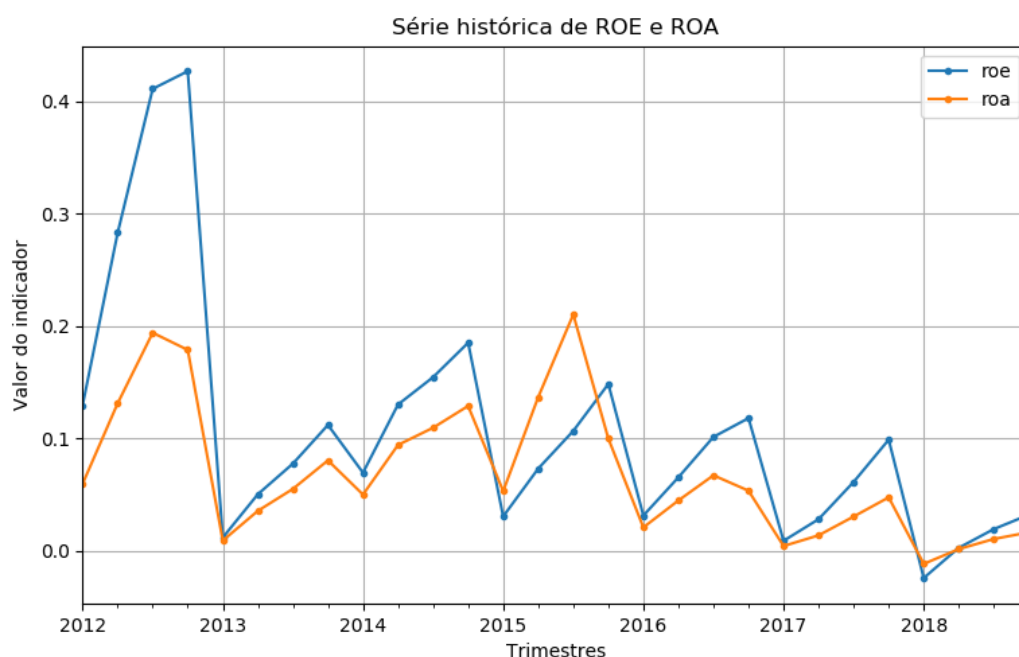
À partir dos gráficos apresentados nesse tópico, são entendidas as relações entre os indicadores e como os fatores que o compõe influenciam nos seus valores, e consequentemente no desempenho da empresa. O gráfico apresentado pela figura 3, foi definido como o ponto de partida para realização da análise

Em uma avaliação do comportamento dos índices, percebe-se um padrão que forma picos, com vales onde seus valores mínimos se encontram no primeiro trimestre de cada ano. Para melhor esclarecimento, deve-se enfatizar que cada primeiro trimestre se encontra no mesmo ponto onde está o ano no eixo do tempo. Esse padrão se deve à maneira como são divulgados os demonstrativos financeiros, que apresentam resultados acumulados ao longo dos trimestres. Logo, recomenda-se que cada trimestre seja comparado com o mesmo trimestre para outros anos.

Os resultados de *lucro líquido* e *vendas*, são valores acumulados durante o ano, do primeiro ao quarto semestre. Então, indicadores que utilizem como base esses resultados sofreram influências desse comportamento. Uma alternativa para suavizar o comportamento dos indicadores seria tratar os dados de forma não cumulativa, mas isso envolveria um maior número de operações sobre os dados, aumentando a chance de erro no processo e dificultando a comparação com os valores de entrada provenientes dos demonstrativos. Uma segunda opção é traçar linhas no gráfico obtido, que é algo muito comum na análise gráfica. Assim é possível perceber as tendências de crescimento e/ou decréscimo ao longo dos anos e/ou trimestres.

Com o gráfico apresentado na figura 3 mostra a diferença entre os indicadores ROE e ROA. A causa dessa diferença é atribuída à influência da alavancagem financeira, que é considerada apenas no ROE. E como já citado nesse trabalho, a empresa objeto de

**Figura 3** – Gráfico para ROE e ROA do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018



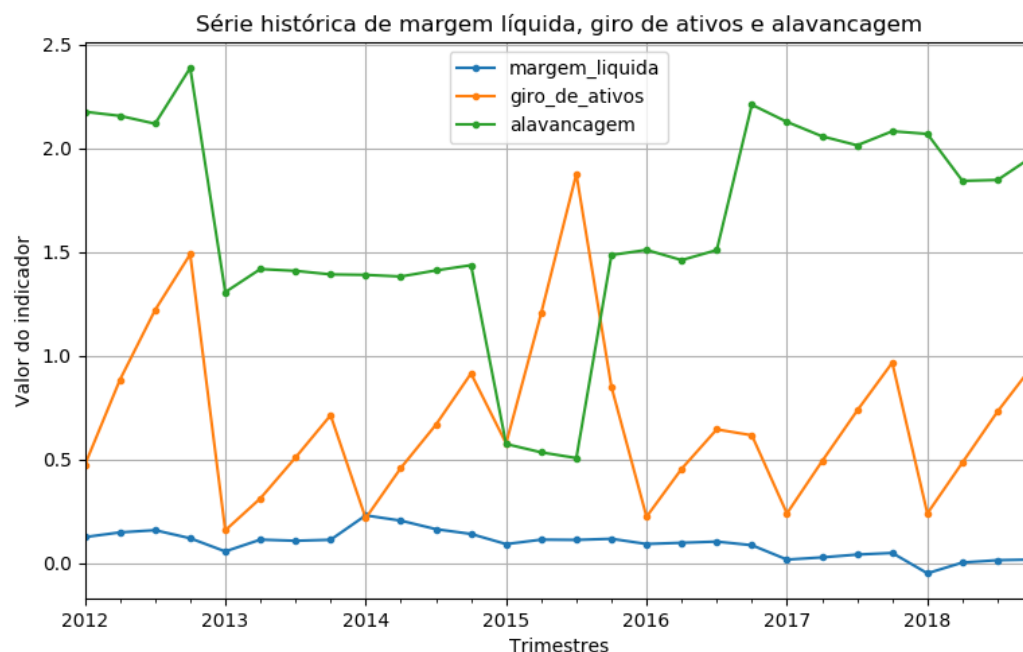
**Fonte:** O Autor

estudo, possui um histórico de operar alavancada. Em um único período o ROE foi capaz de superar o ROA, que foi do primeiro ao terceiro trimestre de 2015. Esse comportamento se deve à grande diminuição da alavancagem no mesmo período, que é apresentado no gráfico da figura 4. A alavancagem, por sua vez, variou para menos com a diminuição dos ativos, apresentada na figura 5, que ficou abaixo das vendas causando um variação considerável no indicador *giro de ativos*, refletindo num aumento do ROA. Assim fica visível a interdependência e como pode ser feita uma relação entre esse indicadores.

Outra característica marcante do comportamento do gráfico comparativo de ROE e ROA, é o decrescimento dos indicadores ao longo do tempo. Ao analisar a equação reduzida para o ROE (equação 2.1), percebe-se que seu comportamento é definido através do *lucro líquido* e *patrimônio líquido*. Como o *lucro líquido* se mantém relativamente estável, enquanto o *patrimônio líquido* cresce de maneira cumulativa ao longo do tempo, o indicador naturalmente decresce. Algo semelhante acontece com o ROA, analisando a equação 2.6, está claro que o fator *vendas* é cancelado, sendo os responsáveis pela variação do indicador o *lucro líquido* e os *ativos*. Como os *ativos* crescem ao passo que o *lucro líquido* se mantém estável, os valores do ROA, assim como o ROE, decrescem.

Como proposta desse trabalho, foi feita uma comparação dos resultados para ROE e ROA com as variações de IPCA e SELIC, presente no gráfico representado na figura 6.

**Figura 4** – Gráfico para margem líquida, giro de ativos e alavancagem do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018

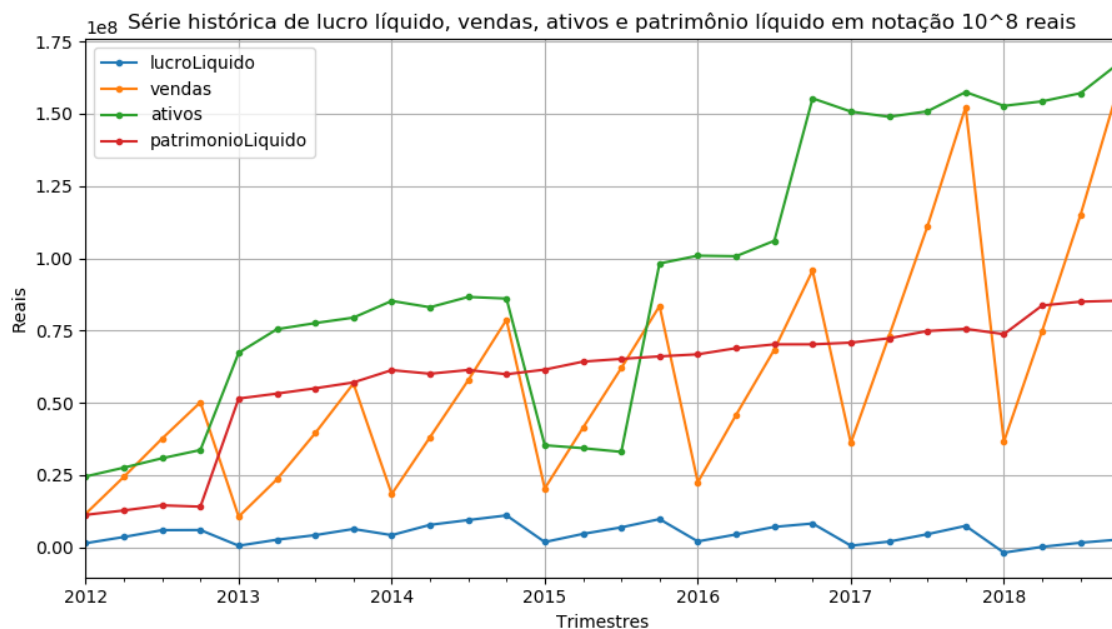


**Fonte:** O Autor

Ao se deparar com o gráfico da figura 6, fica perceptível a dificuldade de interpretação das informações passadas por ele. A sua apresentação de valores de forma acumulada durante o ano, faz acreditar que exista uma alta correlação dos valores (em termos visuais). Na tentativa de compreender melhor os resultados dispostos no gráfico, foram desenhadas linhas com o auxílio de um *software* de edição de imagens, que traçam os pontos relativos ao quarto trimestre de cada ano, possibilitando interpretar mais facilmente as informações, mas no período de um ano (figura 7).

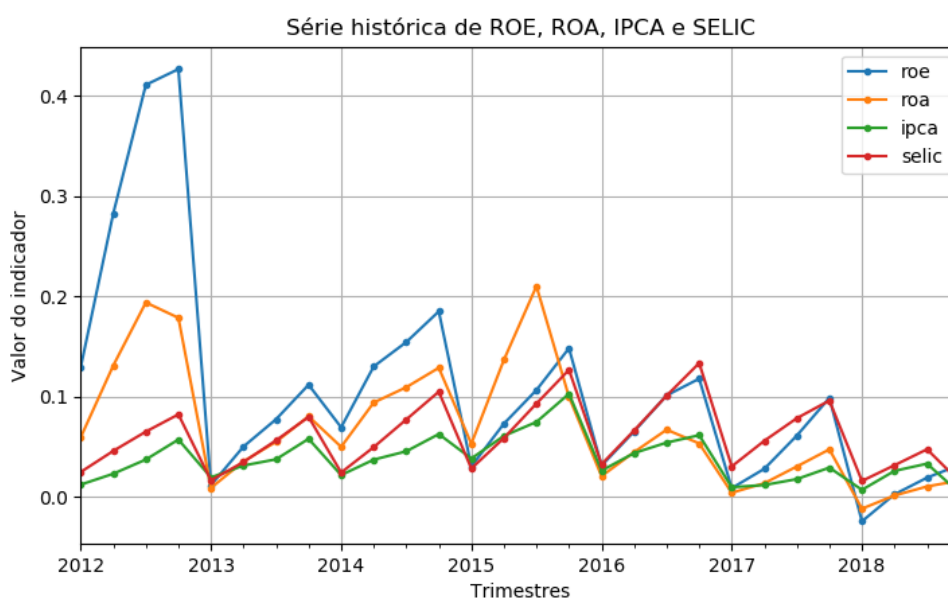
Com as linhas traçadas, o a análise gráfica fica menos confusa, mas pouco se consegue inferir à partir dessas informações. A tendência de baixa dos indicadores fica mais evidente, mas como já explicado anteriormente ela é natural, devido a constância do lucro líquido e o crescimento dos ativos e patrimônio líquido. Em termos de comparação com a SELIC, visualiza-se uma alta na taxa SELIC no quarto trimestre de 2016, e uma leve queda nos indicadores ROE e ROA para o mesmo trimestre. Quanto ao IPCA, não fica perceptível uma variação que possa ter correlação direta ou indireta com os resultados de ROE e ROA para o referido gráfico. Fica evidente que para uma avaliação anual (ou ainda trimestral), o período definido para análise é muito curto. Não existe variação suficiente para perceber a resiliência da empresa em meio as intempéries do mercado brasileiro.

**Figura 5** – Gráfico para lucro líquido, vendas, ativos, patrimônio líquido do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018



Fonte: O Autor

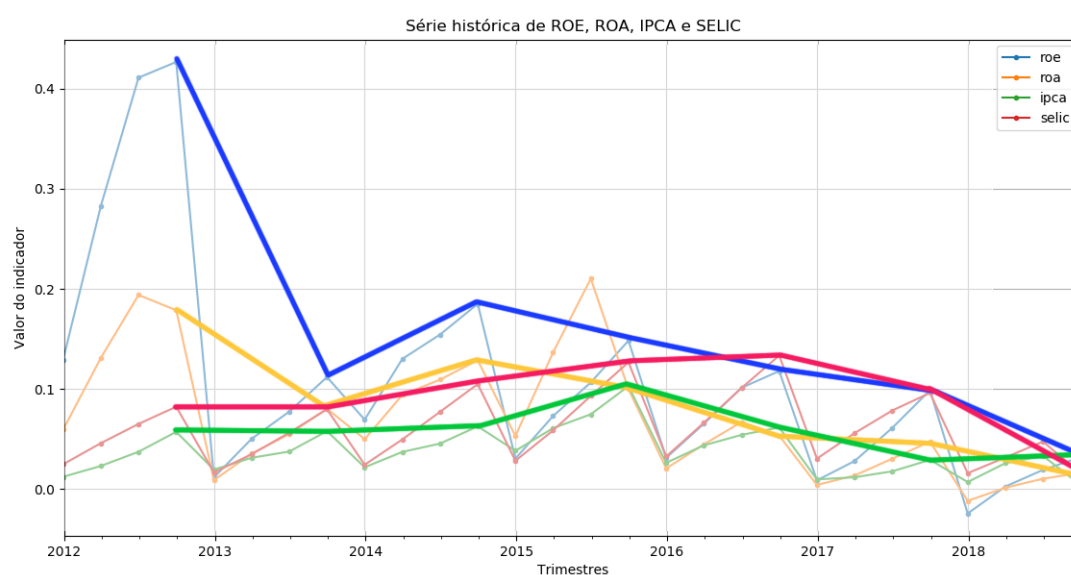
**Figura 6** – Gráfico para ROE, ROA, IPCA e SELIC do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018



Fonte: O Autor



**Figura 7** – Gráfico para ROE, ROA, IPCA e SELIC do primeiro trimestre 2012 ao quarto de 2018, com linhas de tendência anuais



Fonte: O Autor

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse trabalho foi apresentada uma proposta de análise de empresa de TI a partir do modelo DuPont. Aqui foi desenvolvido uma ferramenta para auxiliar na análise de desempenho de uma empresa com base no Modelo Dupont.

Fica clara a relevância dos indicadores resultantes do modelo DuPont, como métricas de desempenho para uma empresa, seja para administrá-la ou tomada de decisão de investimento. A expansão do modelo permite encontrar os resultados financeiros que causam as variações no desempenho da empresa.

A utilização da linguagem *Python*, permite a criação de aplicações escaláveis e capazes de manipular grandes quantidades de dados. Aliada à modelos analíticos consolidados, são criadas ferramentas de grande relevância no universo da análise financeira.

Quanto aos resultados encontrados, esses mostraram que em termos de análise, são mais apropriados para fazer um comparativo histórico entre cada trimestre ao longo do anos. E para comparativos de resultados totais, o quarto trimestre representa bem o ano corrido. Isso se dá pela característica cumulativa dos valores apresentados nos demonstrativos financeiros trimestrais.

É necessário enfatizar também, que a ferramenta e seus resultados não são os responsáveis por boas escolhas no mercado financeiro. A tomada de decisão é feita, única e exclusivamente pelo indivíduo. Os gráficos e comparações são a base para as decisões, sendo o início do processo de avaliação de uma empresa.

### 5.0.1 Trabalhos futuros

A ferramenta desenvolvida possui um alto grau de especialização, ou seja, é destinada para um formato muito específico de dados, necessitando uma padronização na entrada de dados. Como uma extensão desse projeto, pretende-se melhorar sua escalabilidade possibilitando o uso de bancos de dados mais sofisticados. Outro objetivo, é facilitar o uso da ferramenta por meio de um ambiente mais amigável. Para isso, deverá ser feito um painel de acesso com uma interface gráfica de boa usabilidade para leigos à programação.

## REFERÊNCIAS

- ABES. **Brazilian Software Market Scenario and Trends**. [S.l.]: Associação Brasileira das Empresas de Software, 2019. <<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-EstudoMercadoBrasileirodeSoftware-2019-Parcial-Ingles-Abr-2019.pdf>>. Accessed: 2019-07-11. Citado na página 14.
- ACAL. **Senior Solutions S.A: Relatório dos Auditores Independentes Sobre as Demonstrações Financeiras de Acordo com as Práticas Contábeis Adotadas no Brasil com o IFRS**. [S.l.]: Sinqia Solution S.A. E SUAS CONTROLADAS, 2012. <[https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/4e81ec30-4f16-4c91-b5a8-d667f8d11f6d/file\\_manager/59a75ba7-0d46-43ba-87e7-4a46a5edac5a/1t12\\_demonstracoes\\_financeiras.pdf](https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/4e81ec30-4f16-4c91-b5a8-d667f8d11f6d/file_manager/59a75ba7-0d46-43ba-87e7-4a46a5edac5a/1t12_demonstracoes_financeiras.pdf)>. Accessed: 2019-07-16. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 21.
- ACAL. **Senior Solutions S.A: Relatório dos Auditores Independentes Sobre as Demonstrações Financeiras de Acordo com as Práticas Contábeis Adotadas no Brasil com o IFRS**. [S.l.]: Sinqia Solution S.A. E SUAS CONTROLADAS, 2012. <[https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/4e81ec30-4f16-4c91-b5a8-d667f8d11f6d/4a26f5c5-3137-4f70-b0d0-69fa9e1c75e5\\_SQIA\\_Demonstra%C3%A7%C3%B5es%20Financeiras%202018\\_v2.pdf](https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/4e81ec30-4f16-4c91-b5a8-d667f8d11f6d/4a26f5c5-3137-4f70-b0d0-69fa9e1c75e5_SQIA_Demonstra%C3%A7%C3%B5es%20Financeiras%202018_v2.pdf)>. Accessed: 2019-07-16. Citado na página 20.
- ALMAZARI, A. A. Financial performance analysis of the jordanian arab bank by using the dupont system of financial analysis. **International Journal of Economics and Finance**, Citeseer, v. 4, n. 4, p. 86–94, 2012. Citado na página 13.
- BARRY, B. et al. Software engineering economics. **New York**, v. 197, 1981. Citado na página 13.
- BAUMAN, M. P. Forecasting operating profitability with dupont analysis: Further evidence. **Review of Accounting and Finance**, Emerald Group Publishing Limited, v. 13, n. 2, p. 191–205, 2014. Citado na página 19.
- BCB. **Índices de inflação**. [S.l.]: Banco Central do Brasil, 2019. <[https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fpre%2FportalCidadao%2Findecon%2Findice\\_inflacao.asp%3FidPai%3DPORTALBCB](https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fpre%2FportalCidadao%2Findecon%2Findice_inflacao.asp%3FidPai%3DPORTALBCB)>. Accessed: 2019-07-30. Citado na página 25.
- BLANK, L.; TARQUIN, A. **Engenharia econômica**. [S.l.]: AMGH Editora, 2009. Citado na página 13.
- BRASIL, M. da Economia do. **Taxa de juros Selic**. 2019. <<http://receita.economia.gov.br/orientacao/tributaria/pagamentos-e-parcelamentos/taxa-de-juros-selic>>. Accessed: 2019-07-25. Citado na página 24.
- CAMARGOS, M. A. de; BARBOSA, F. V. Análise do desempenho econômico-financeiro e da criação de sinergias em processos de fusões e aquisições do mercado brasileiro ocorridos entre 1995 e 1999. **REGE Revista de Gestão**, v. 12, n. 2, p. 99–115, 2005. Citado na página 17.

DAMODARAN, A. Return on capital (roc), return on invested capital (roic) and return on equity (roe): Measurement and implications. **Return on Invested Capital (ROIC) and Return on Equity (ROE): Measurement and Implications (July 2007)**, 2007. Citado na página 18.

DINIZ, N. Análise das demonstrações financeiras. **Rio de Janeiro: SESES**, 2015. Citado na página 17.

FARINHA, J. B. R. B. **Análise de Rácios Financeiros: uma perspectiva crítica**. [S.l.: s.n.], 1995. Citado na página 18.

FERNANDES, F.; FERREIRA, M. E.; RODRIGUES, E. R. Análise de rentabilidade utilizando o modelo dupont: estudo de caso em uma operadora de planos de saúde. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 3, n. 2, p. 30–44, 2014. Citado na página 13.

FERREIRA, R. d. S. Tendências curriculares na formação do engenheiro do ano 2000. **Formação do Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões contemporâneas da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999. Citado na página 13.

FRANCESCHINI, F.; GALETTO, M.; MAISANO, D. **Management by measurement: Designing key indicators and performance measurement systems**. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2007. Citado na página 15.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. Complexo eletrônico: introdução ao software. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2004. Citado na página 14.

HORRIGAN, J. O. Some empirical bases of financial ratio analysis. **The Accounting Review**, American Accounting Association, v. 40, n. 3, p. 558, 1965. Citado na página 17.

HORRIGAN, J. O. A short history of financial ratio analysis. **The Accounting Review**, JSTOR, v. 43, n. 2, p. 284–294, 1968. Citado na página 17.

IBGE. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo Tabela 1419 - IPCA - Variação mensal, acumulada no ano, acumulada em 12 meses e peso mensal, para o índice geral, grupos, subgrupos, itens e subitens de produtos e serviços (a partir de janeiro/2012)**. [S.l.]: SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática, 2019. <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1419>>. Accessed: 2019-07-30. Citado na página 25.

KABAJEH, M. A. M.; NUAIMAT, S. A.; DAHMASH, F. N. The relationship between the roa, roe and roi ratios with jordanian insurance public companies market share prices. **International Journal of Humanities and Social Science**, v. 2, n. 11, p. 115–120, 2012. Citado na página 18.

KIUSALAAS, J. **Numerical methods in engineering with Python 3**. [S.l.]: Cambridge university press, 2013. Citado na página 21.

LIBRE OFFICE. 2019. <<https://pt-br.libreoffice.org>>. Accessed: 2019-07-29. Citado na página 26.

MATPLOTLIB. **Matplotlib Homepage**. 2019. <<https://matplotlib.org>>. Accessed: 2019-11-15. Citado na página 22.

MCKINNEY, W. pandas: a foundational python library for data analysis and statistics. **Python for High Performance and Scientific Computing**, v. 14, 2011. Citado na página 22.

MCKINNEY, W. **Python for data analysis: Data wrangling with Pandas, NumPy, and IPython**. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2012. Citado na página 21.

NOSE, M. M.; REBELATTO, D. d. N. O perfil do engenheiro segundo as empresas. **Artigo, Cobenge**, 2001. Citado na página 13.

ONGORE, V. O.; KUSA, G. B. Determinants of financial performance of commercial banks in kenya. **International journal of economics and financial issues**, v. 3, n. 1, p. 237–252, 2013. Citado na página 18.

ROSS, S. A. et al. **Administração financeira**. [S.l.]: AMGH Editora, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 19.

SELLING, T. I.; STICKNEY, C. P. The effects of business environment and strategy on a firm's rate of return on assets. **Financial Analysts Journal**, Taylor & Francis, v. 45, n. 1, p. 43–52, 1989. Citado na página 19.

SHEELA, S. C.; KARTHIKEYAN, K. Financial performance of pharmaceutical industry in india using dupont analysis. **European Journal of Business and Management**, Citeseer, v. 4, n. 14, p. 84–91, 2012. Citado na página 19.

SINQIA. **Demonstrações financeiras individuais e consolidadas, e relatório do auditor independente**. [S.l.]: Sinqia S.A. E SUAS CONTROLADAS, 2018. <[https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/4e81ec30-4f16-4c91-b5a8-d667f8d11f6d/4a26f5c5-3137-4f70-b0d0-69fa9e1c75e5\\_SQIA\\_Demonstra%C3%A7%C3%B5es%20Financeiras%202018\\_v2.pdf](https://s3.amazonaws.com/mz-filemanager/4e81ec30-4f16-4c91-b5a8-d667f8d11f6d/4a26f5c5-3137-4f70-b0d0-69fa9e1c75e5_SQIA_Demonstra%C3%A7%C3%B5es%20Financeiras%202018_v2.pdf)>. Accessed: 2019-07-16. Citado na página 14.

SINQIA. **Perfil da Companhia**. 2019. <<https://ri.sinqia.com.br/a-companhia/perfil/>>. Accessed: 2019-07-16. Citado na página 14.

SOARES, E. R.; GALDI, F. C. Relação dos modelos dupont com o retorno das ações no mercado brasileiro. **Revista Contabilidade & Finanças-USP**, Universidade de São Paulo, v. 22, n. 57, p. 279–298, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

SOLIMAN, M. T. The use of dupont analysis by market participants. **The Accounting Review**, v. 83, n. 3, p. 823–853, 2008. Citado na página 18.

VISUAL STUDIO CODE. **Getting Started**. 2019. <<https://code.visualstudio.com/docs>>. Accessed: 2019-08-04. Citado na página 26.

## ANEXO A – CÓDIGO FONTE DA APLICAÇÃO EM PYTHON

### Código 1 – Módulo de cálculo do modelo Dupont

```

1  # ----- DuPont's Model -----
2
3  import pandas as pd
4
5  def calc_profit_margin(net_profit, sales):
6      return float(net_profit)/float(sales)
7
8  def calc_asset_turnover(sales, assets):
9      return float(sales)/float(assets)
10
11 def calc_leverage(assets, net_worth):
12     return float(assets)/float(net_worth)
13
14 def calc_roa(profit_margin, asset_turnover):
15     return profit_margin * asset_turnover
16
17 def calc_roe(roa, leverage):
18     return roa * leverage

```

### Código 2 – Módulo de leitura de dados

```

1  # coding=utf-8
2
3  # this file colect all the needed data to applys Dupont model
4  # use the same pattern in the csv structure to works porperly with
   ↪ your data
5
6  import pandas as pd
7
8
9  def financial():
10     financial_data = pd.read_csv("financial_data.csv")
11     return(financial_data)

```

```

12
13 def ipca():
14     ipca = pd.read_csv("ipca.csv", index_col = "Mês/Ano")
15     return(ipca)
16
17 def selic():
18     selic = pd.read_csv("selic.csv", index_col = "Mês/Ano")
19     return(selic)

```

### Código 3 – Módulo principal

```

1  # coding=utf-8
2
3  # run > pip install -r requirements.txt
4
5  import pandas as pd
6  from matplotlib import pyplot as plt
7  import data_service
8  import dupont_model
9
10 def main():
11     financial_data = data_service.financial()      # stores the values
12     ↪ of the financial demonstrative by quarter
13     ipca = data_service.ipca()                    # stores the values of
14     ↪ the IPCA interest by month
15     selic = data_service.selic()                  # stores the values of
16     ↪ the SELIC interest by month
17
18     # adjust ipca and selic values to quarter
19     adjusted_ipca = adjust_values_to_quarter(ipca).T
20     adjusted_selic = adjust_values_to_quarter(selic).T
21
22     # extract only the values from the dataframe
23     ipca_to_list = adjusted_ipca.values
24     selic_to_list = adjusted_selic.values
25
26     ipca_serie = []
27     selic_serie = []

```

```

25
26     # transforms to a serie
27     for i in range(0,len(ipca_to_list)):
28         ipca_serie.extend(ipca_to_list[i])
29         selic_serie.extend(selic_to_list[i])
30
31     ipca_sum = 0
32     selic_sum = 0
33
34     # transforms to accumulated values
35     for i in range(1,len(ipca_serie)):
36         if ((i-1)%4 == 0):
37             ipca_sum = 0
38             selic_sum = 0
39             ipca_sum = ipca_sum + ipca_serie[i-1]
40             ipca_serie[i-1] = ipca_sum
41             selic_sum = selic_sum + selic_serie[i-1]
42             selic_serie[i-1] = selic_sum
43
44     # make the calculations and saves in a file
45     result = dupont_frame(financial_data, ipca_serie, selic_serie)
46     save_results(result)
47
48     graph_plot(result, financial_data)
49
50     # group values by quarter
51     def adjust_values_to_quarter(data):
52
53         data_quarter = pd.DataFrame(columns=data.columns)    # create an
54         ↪ empty DataFrame
55
56         count = 1      # quarter count
57         for i in range(0, len(data.index), 3):
58             grouped_months = data[i:i+3].apply(quarters_interest)    # group
59             ↪ months and apply make the adjust to quarter
60             grouped_months.name = "%d_quarter"%count    # set
61             ↪ the quartes name
62             data_quarter = data_quarter.append(grouped_months)    # set a
63             ↪ new DataFrame with the adjusted values

```



```

60         count+=1
61
62     return data_quarter
63
64     # converts the month interest in to quarters interest
65     def quarters_interest(column):
66         return (column[0] + 1) * (column[1] + 1) * (column[2] + 1) - 1 #
        ↪ month to quarter conversion
67
68     # set a DataFrame for DuPont's Model results and stores into a csv
        ↪ file
69     def dupont_frame(data, ipca_data, selic_data):
70         # set the empty DataFrame
71         data_per_year = pd.DataFrame(columns=["ano", "trimestre",
        ↪ "margem_liquida", "giro_de_ativos", "alavancagem", "roa", "roe",
        ↪ "ipca", "selic"])
72
73         # iterates the DataFrame with the financial data per row
74         for i in range (0, len(data.index)):
75             data_serie = data.iloc[i] # stores the i-row
76             # calculates all DuPonts ratios
77             profit_margin =
        ↪ dupont_model.calc_profit_margin(data_serie.iloc[2],
        ↪ data_serie.iloc[3])
78             asset_turnover =
        ↪ dupont_model.calc_asset_turnover(data_serie.iloc[3],
        ↪ data_serie.iloc[4])
79             leverage = dupont_model.calc_leverage(data_serie.iloc[4],
        ↪ data_serie.iloc[5])
80             roa = dupont_model.calc_roa(profit_margin, asset_turnover)
81             roe = dupont_model.calc_roe(roa,leverage)
82
83             # stores the quarters serie in a temporary variable
84             tmp = [data_serie.iloc[0], data_serie.iloc[1], profit_margin,
        ↪ asset_turnover, leverage, roa, roe, ipca_data[i],
        ↪ selic_data[i]]
85
86             # insert each quarter in the end of the dataframe

```

```

87     data_per_year = data_per_year.append(pd.Series(tmp,
88         ↪ index=data_per_year.columns), ignore_index="True")
89
90     return data_per_year
91
92 def save_results(data):
93     # saves the results into a .csv file
94     data.to_csv(r'./dupont_analisys_result.csv')
95
96 def graph_plot(data, financial_data):
97     # set the period of your database replacing the 'start' and 'end'
98     ↪ parameters
99     roe_roa_graph = pd.DataFrame(data, columns=['roe',
100         ↪ 'roa']).set_index(pd.date_range(start='1/1/2012', end='1/1/2019',
101         ↪ freq="Q"))
102     intern_factors_graph = pd.DataFrame(data, columns=['margem_liquida',
103         ↪ 'giro_de_ativos',
104         ↪ 'alavancagem']).set_index(pd.date_range(start='1/1/2012',
105         ↪ end='1/1/2019', freq="Q"))
106     extern_factors_graph = pd.DataFrame(data, columns=['roe', 'roa',
107         ↪ 'ipca', 'selic']).set_index(pd.date_range(start='1/1/2012',
108         ↪ end='1/1/2019', freq="Q"))
109     financial_data_graph = pd.DataFrame(financial_data,
110         ↪ columns=['lucroLiquido', 'vendas', 'ativos',
111         ↪ 'patrimonioLiquido']).set_index(pd.date_range(start='1/1/2012',
112         ↪ end='1/1/2019', freq="Q"))
113
114     # plot the graphs
115     roe_roa_graph.plot(grid=True, marker=".")
116     plt.xlabel('Trimestres')
117     plt.ylabel('Valor do indicador')
118     plt.title(u'Série histórica de ROE e ROA')
119
120     intern_factors_graph.plot(grid=True, marker=".")
121     plt.title(u'Série histórica de margem líquida, giro de ativos e
122         ↪ alavancagem')
123     plt.xlabel('Trimestres')
124     plt.ylabel('Valor do indicador')

```

```
112     extern_factors_graph.plot(grid=True, marker=".")
113     plt.title(u'Série histórica de ROE, ROA, IPCA e SELIC')
114     plt.xlabel('Trimestres')
115     plt.ylabel('Valor do indicador')
116
117
118     financial_data_graph.plot(grid=True, marker=".")
119     plt.title(u'Série histórica de lucro líquido, vendas, ativos e
120     ↪ patrimônio líquido em notação 10^8 reais')
121     plt.xlabel('Trimestres')
122     plt.ylabel('Reais')
123
124     # show all graphs plotted
125     plt.show()
126
127 main()
```