



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



PROFMAT

THIAGO SCARINI FERRARI

APLICAÇÃO DE NÚMEROS ÍNDICES NO CÁLCULO DA  
CESTA BÁSICA

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

2017

THIAGO SCARINI FERRARI

APLICAÇÃO DE NÚMEROS ÍNDICES NO CÁLCULO DA CESTA BÁSICA

Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente da UNESP, para obtenção do título de Mestre.

Financiadora: CAPES – 2014/2016

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Benini

São José do Rio Preto

2017

Ferrari, Thiago Scarini.

Aplicação de números índices no cálculo da cesta básica / Thiago Scarini Ferrari -- São José do Rio Preto, 2017  
85 f. : il.

Orientador: Luiz Carlos Benini

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática - Metodologia. 3. Formação de professores. 4. Números-índices. 5. Escola – História. I. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. II. Título.

CDU – 51(07)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE  
UNESP - Campus de São José do Rio Preto

THIAGO SCARINI FERRARI

APLICAÇÃO DE NÚMEROS ÍNDICES NO CÁLCULO DA CESTA BÁSICA

Dissertação aprovada pelo Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente da UNESP, para obtenção do título de Mestre.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Luiz Carlos Benini  
UNESP – Presidente Prudente  
Orientador

Prof. Dr. Marcio Luis Lanfredi Viola  
UFSCAR – São Carlos

Prof. Dr. José Gilberto Spasiani Rinaldi  
UNESP – Presidente Prudente

Presidente Prudente  
10 de agosto de 201

Dedico este trabalho à minha família

Que sempre me apoiaram nos momentos mais difíceis durante esses três anos de estudos, estiveram presentes em todos os momentos e jamais me deixaram desistir, principalmente quando pensei em largar o curso.

Agradeço primeiramente a Deus pela realização deste projeto que durou três anos, pois Ele me proporcionou inteligência, sabedoria e força para conseguir ultrapassar todos os obstáculos.

Agradeço a minha família, minha mãe Rita, tio Nilton, vó Cleide, Irmão Lucas, namorada Larissa, sogra Néia, sogro Antonio, que estiveram presentes em todos os momentos e me deram muita força durante todo o percurso.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Luiz Carlos Benini que não mediu esforços em colaborar com este trabalho.

Agradeço aos alunos colaboradores do 1º ano do Ensino Médio turma B da escola Pedro Tófano que realizaram na coleta dos dados e participaram no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a todos os professores de todas as disciplinas, que de alguma forma colaboraram para minha formação.

Agradeço a todos os colegas da turma de 2014 do PROFMAT, pela troca de experiências e pelas amizades formadas durante todo este tempo.

Agradeço também ao professor Ednilson Carlos Zandonadi, que sempre me apoiou, incentivou e de alguma forma me preparou para estar aqui hoje e me fez tomar gosto pela Matemática.

Agradeço a instituição CAPES pelo financiamento deste trabalho.

*Se a educação sozinha não transforma a sociedade,  
sem ela tampouco a sociedade muda.*

*(Paulo Freire)*

## Resumo

Este trabalho consiste na aplicação do método de números-índices que possuem várias formas de ser calculado de acordo com os diferentes estudiosos que já realizaram este método, deixando um belo legado. Apresenta os estudos realizados por alguns dos principais nomes que utilizaram números-índices e suas expressões para os cálculos. Além disso, baseado na metodologia do DIEESE e através de uma coleta de dados realizada em dois mercados em dois bairros da cidade de Presidente Prudente, foi calculado e analisado o valor da cesta básica de alimentos, juntamente com as horas necessárias trabalhadas e algumas outras análises feitas com esses dados coletados. A coleta dos dados foi realizada por alguns alunos que frequentam a Escola Estadual Vereador Pedro Tófano da cidade. Os resultados obtidos estão apresentados em tabelas e gráficos, que são meios fáceis de serem analisados, além da aplicação de algumas expressões com seus respectivos cálculos e resultados. Com estes resultados foi possível observar a realidade dos trabalhadores ao adquirir uma cesta básica. Além disso, foi observado, dentre os Números Índices estudados, a variação dos preços ao longo do período proposto, de maio a setembro, podendo então ser analisado o comportamento e a tendência dos preços dos produtos praticados pelos estabelecimentos visitados.

**Palavras-Chave:** Números-índices, metodologia cesta básica, DIEESE, história da escola, formação de professores.



## **Abstract**

This work consists of the application of the index-number method that has several ways of being calculated according to the different scholars who have already done this method, leaving a beautiful legacy. It presents the studies performed by some of the main names that used index numbers and their expressions for calculations. In addition, based on the DIEESE methodology and through a data collection conducted in two markets in two neighborhoods of the city of Presidente Prudente, the value of the basic food basket will be calculated and analyzed along with the necessary hours worked and some other analyzes Made with this collected data. This collection was carried out by some students who attend the state public education of the city. The results are presented basically in the format of tables and graphs, which are easy means to be analyzed, besides the application of some expressions with their respective calculations and results. With these results it is possible to observe the reality of the workers when acquiring a basic basket. In addition, it was observed, among all the indices studied, its variation over the proposed period, from May to September, and then to study and analyze the price variation of the products of the analyzed markets.

**Keywords:** Index numbers, Basic basket methodology, DIEESE, School history, teacher training

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de linhas representando a variação dos valores da cesta básica no mercado Avanço. ....	51
Figura 2: Gráfico de linhas representando a variação dos valores da cesta básica no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.....	53
Figura 3: Gráfico de linhas comparando o valor da cesta básica entre os dois mercados que participaram da coleta. ....	53
Figura 4: Valores, mês a mês, da cesta básica no mercado Avanço. ....	54
Figura 5: Valores da cesta básica, mês a mês, no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....	55
Figura 6: Gráfico de linhas comparando a evolução dos preços dos dois mercados que participaram da coleta. ....	55
Figura 7: Gráfico de linhas comparativo dos valores da cesta básica mês a mês.....	57
Figura 8: Gráfico de colunas representando a quantidade de horas trabalhadas necessárias para adquirir uma cesta básica. ....	58
Figura 9: Gráfico de colunas representando as porcentagens do valor de uma cesta básica em relação a um salário mínimo.....	59
Figura 10: Evolução dos índices de preços do mercado Avanço. ....	61
Figura 11: Evolução dos índices de preços do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....	62
Figura 12: Evolução dos índices de valor do mercado Avanço. ....	63
Figura 13: Evolução dos índices de valor do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....	64
Figura 14: Evolução dos índices de Sauerbeck do mercado Avanço.....	66
Figura 15: Evolução dos índices de Sauerbeck do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....	67
Figura 16: Evolução do índice da média harmônica simples do mercado Avanço. ....	68
Figura 17: Evolução do índice da média harmônica simples do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....	69
Figura 18: Evolução do índice da média geométrica simples do mercado Avanço.....	70
Figura 19: Evolução do índice da média geométrica simples do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....	71
Figura 20: Gráfico comparando os índices das três médias do mercado Avanço. ....	72
Figura 21: Gráfico comparando os índices das três médias do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....	72
Figura 22: Evolução do índice de Laspeyres do mercado Avanço.....	74
Figura 23: Evolução do índice de Laspeyres do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....	76
Figura 24: Evolução do índice de Paasche do mercado Avanço. ....	77
Figura 25: Evolução do índice de Paasche do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....	79
Figura 26: Gráfico de Linhas comparando os valores dos índices nos meses estabelecidos no mercado Avanço. ....	82

<b>Figura 27: Gráfico de Linhas comparando os valores dos índices nos meses estabelecidos no mercado Conquista. ....</b>	<b>82</b>
--	-----------

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabela de provisões mínimas para um mês estipuladas pelo Decreto-Lei.....	21
Tabela 2: Dados apurados de uma eleição .....	25
Tabela 3: Relativos dos votos brancos apurados .....	26
Tabela 4: Série de relativos de preços.....	39
Tabela 5: Dados coletados no mês de maio de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais.....	44
Tabela 6: Dados coletados no mês de junho de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais.....	44
Tabela 7: Dados coletados no mês de julho de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais.....	45
Tabela 8: Dados coletados no mês de agosto de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais.....	45
Tabela 9: Dados coletados no mês de setembro de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais.....	46
Tabela 10: Dados coletados no mês de maio de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em reais.....	47
Tabela 11: Dados coletados no mês de junho de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em reais.....	47
Tabela 12: Dados coletados no mês de julho de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em reais.....	48
Tabela 13: Dados coletados no mês de agosto de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em reais.....	48
Tabela 14: Dados coletados no mês de setembro de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em Reais.....	49
Tabela 15: Valores da cesta básica no mercado Avanço, de maio a setembro. Valores em Reais.....	50
Tabela 16: Valor da cesta básica nas semanas de maio a setembro de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em Reais. ....	51
Tabela 17: Valores da cesta básica, mês a mês, nos mercados Avanço e Conquista. Valores em Reais.....	54
Tabela 18: Tabela comparativa dos valores da cesta básica. Valores em Reais.....	56
Tabela 19: Quantidade de horas trabalhadas necessárias para adquirir uma cesta básica. ....	57
Tabela 20: Porcentagem do valor da cesta básica em relação a um salário mínimo. Valores em porcentagem.....	59
Tabela 21: Valores para o cálculo do índice de preços de Bradstreet para o mercado Avanço. Valores em Reais.....	60
Tabela 22: Valores para o cálculo do índice de preços do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em Reais.....	61
Tabela 23: Índice de Sauerbeck entre Maio e Junho, e Maio e Julho do mercado Avanço. Valores dos preços em Reais.....	65

<b>Tabela 24: Índice de Sauerbeck entre maio e agosto, e maio e setembro do mercado Avanço. Valores dos preços em Reais.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabela 25: Índice de Sauerbeck entre Maio e Junho, e Maio e Julho do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores dos preços em Reais. ....</b>	<b>66</b>
<b>Tabela 26: Índice de Sauerbeck entre Maio e Agosto, e Maio e Setembro do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores dos preços em Reais. ....</b>	<b>67</b>
<b>Tabela 27: Cálculo dos pesos dos produtos do mercado Avanço.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabela 28: Cálculo dos pesos dos produtos do mercado Avanço.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabela 29: Cálculo dos pesos dos produtos do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....</b>	<b>75</b>
<b>Tabela 30: Cálculo dos pesos dos produtos do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....</b>	<b>75</b>
<b>Tabela 31: Dados mercado Avanço.....</b>	<b>77</b>
<b>Tabela 32: Dados mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. ....</b>	<b>78</b>
<b>Tabela 33: Tabela dos valores (em %) encontrados de cada índice do mercado Avanço. Valores em porcentagem.....</b>	<b>81</b>
<b>Tabela 34: Tabela dos valores (em %) encontrados de cada índice do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em porcentagem. ....</b>	<b>81</b>

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
	<b>1.1 Um pouco de história</b> .....	14
	<b>1.2 O papel da escola nos tempos atuais</b> .....	15
	<b>1.3 Desafios para a educação</b> .....	16
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	19
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	20
	<b>3.1 INTRODUÇÃO</b> .....	20
	<b>3.2 COLETA DOS DADOS</b> .....	23
<b>4.</b>	<b>NÚMEROS ÍNDICES</b> .....	25
	<b>4.1 Introdução</b> .....	25
	<b>4.2 Relativos</b> .....	27
	<b>4.3 Índices Agregativos Simples</b> .....	30
	<b>4.3.1 Índice de Bradstreet</b> .....	30
	<b>4.3.2 Índice da média aritmética simples (índice de Sauerbeck)</b> .....	31
	<b>4.3.3 Índice da média harmônica simples</b> .....	31
	<b>4.3.4 Índice da média geométrica simples</b> .....	32
	<b>4.4 Índices agregativos ponderados</b> .....	32
	<b>4.4.1 Índice de Laspeyres ou índice da época base</b> .....	33
	<b>4.4.2 Índice de Paasche ou índice da época atual</b> .....	34
	<b>4.4.3 Índice de Fisher</b> .....	35
	<b>4.4.4 Índice de Marshall-Edgeworth</b> .....	35
	<b>4.5 Relações entre índices</b> .....	36
	<b>4.5.1 Laspeyres e Paasche</b> .....	36
	<b>4.5.2 Fisher, Laspeyres e Paasche</b> .....	38
	<b>4.6 Mudança de base</b> .....	38
	<b>4.7 Séries de Números-Índices</b> .....	40
	<b>4.7.1 Base fixa</b> .....	40
	<b>4.7.2 Índices de Preços com Quantidades Fixas do Período-Base</b> .....	41
	<b>4.7.3 Índices de Preços com a Proporção dos Gastos ou das Receitas do Período-Base</b> .....	42
	<b>4.7.4 Séries de Números-Índices do tipo Paasche</b> .....	42
<b>5.</b>	<b>DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS</b> .....	43

<b>5.1 Calculando o valor da Cesta básica e as horas trabalhadas</b> .....	43
<b>5.2 Calculando os números índices</b> .....	59
<b>5.2.1 Índice de Bradstreet</b> .....	59
<b>5.2.2 Índice de Sauerbeck</b> .....	65
<b>5.2.3 Índice da média harmônica simples</b> .....	68
<b>5.2.4 Índice da média geométrica simples</b> .....	70
<b>5.2.5 Índice de Laspeyres</b> .....	73
<b>5.2.6 Índice de Paasche</b> .....	76
<b>5.2.7 Índice de Fisher</b> .....	79
<b>5.2.8 Índice de Marshall-Edgeworth</b> .....	80
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	83
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	84

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Um pouco de história

A profissão de professor é uma das profissões mais importantes, se não a mais importante, que existe em nossa sociedade. Ela exige muito empenho, muita preparação e total dedicação pra quem escolhe ser este profissional.

Esta profissão deveria ser uma das mais valorizadas pelo fato de que ela forma sempre novos profissionais para o mercado de trabalho tão concorrido e selecionado existente nos dias de hoje. Mas, infelizmente, nem todos os ramos da sociedade atribuem o devido valor que o professor merece.

Atualmente, ser professor do ensino público, seja em escolas estaduais ou municipais, além de todas as dificuldades existentes, que serão mais bem abordadas em breve, é um grande desafio.

Isto porque, além de ter que desempenhar seu papel como transmissor de conhecimento, orientador, incentivador, também tem que ser conselheiro, fazer papel de pai, psicólogo, entre outras múltiplas funções, já que os alunos vão para escola com vários problemas, não somente relacionado ao conhecimento, mas pessoais, familiares, de capacidade, enfim, uma série de situações que interferem diretamente em seus estudos.

Porém, antes de oferecer alguns detalhes atuais da real situação das escolas e dos alunos, vamos voltar um pouco no tempo, desde a origem até hoje.

Segundo Libâneo et all (2003), o termo escola vem do grego *SCHOLÉ*, que significa “lazer, tempo livre”. Foi usado pela primeira vez no período helenístico para designar o estabelecimento de ensino. Como instituição, a escola viveu historicamente diferentes concepções.

O ensino nem sempre foi da forma que é conhecido hoje. Na Idade Média, segundo Libâneo et all (2003), ele acontecia nos mosteiros, para a formação religiosa dos leigos e dos clérigos.

Com o desenvolvimento do comércio e a urbanização das cidades, houve uma grande necessidade de se aprender a ler, escrever e contar, principalmente para a classe burguesa que aparecia com muita força neste contexto. Tal classe gerou outro tipo de escola, com professores leigos nomeados pelo Estado e com o ensino voltado aos interesses desta nova classe.

Segundo Libâneo et all (2003), no Brasil, as primeiras escolas foram criadas pelos jesuítas, onde o ensino era destinado a formar sacerdotes e catequizar os índios que habitavam esta terra. No século XVIII iniciou-se na Europa, na Alemanha e na França mais



precisamente, a educação pública estatal, que atendia apenas a classe rica da sociedade na época. No Brasil ela foi inaugurada no final do século XIX e nas primeiras décadas do século XX, quando se iniciou o processo de industrialização no país.

Estas escolas justamente eram direcionadas a atender as demandas das indústrias, que requeriam trabalhadores capacitados na leitura, na escrita e nos cálculos.

Com a criação das escolas, surge a necessidade de ter um profissional capaz de preparar essas demandas que cada vez mais cresciam ao longo do tempo. Surge então o professor.

A palavra professor tem origem do latim, *PROFESSUS*, que significa “pessoa que se declara em público” ou “aquele que afirmou publicamente”. Esta palavra, por sua vez, é derivada do verbo *PROFITARE*, que significa “afirmar, declarar publicamente”. Esta expressão era usada para as pessoas que se declaravam aptas a exercer alguma função, ou no caso, ensinar.

Porém, como já dito, a participação da população nas primeiras escolas criadas era restrita, destinada apenas às famílias ricas e da alta sociedade.

Apenas a partir dos anos 30, com o surgimento dos grupos escolares, foi que o ensino público gratuito passa a se organizar e atender mais alunos. Nessa época o poder público passou a se responsabilizar efetivamente pela educação.

A partir disso, houve uma expansão e uma interiorização desses grupos escolares e assim surgiram as primeiras escolas de formação superior em licenciaturas para uma melhor capacitação dos professores.

Atualmente, a escola é uma organização socialmente construída. Já não basta apenas saber ler, escrever e contar. As sociedades, cada vez mais dinâmicas e desenvolvidas, no mundo globalizado, exigem cada vez mais grande preparação dos novos profissionais que estão entrando no mercado de trabalho competitivo e informatizado.

Por isso, o papel desempenhado pelo professor passa a ser primordial na vida da comunidade em que ele atua, acompanhado sempre de constante preparação e de uma plena valorização para este profissional.

## **1.2 O papel da escola nos tempos atuais**

Segundo Libâneo et al (2003), a escola nos moldes atuais surgiu com o nascimento da sociedade industrial e com a criação do estado nacional. Ganhou forma e corpo com base na crença do progresso, ampliando a cultura dos homens.

Nos países europeus, as escolas buscavam, entre outros aspectos, divulgação religiosa, disciplina, ensino de trabalhos manuais. Com as revoluções da burguesia, ocorreram as primeiras tentativas de se universalizar o ensino sob a responsabilidade do estado.

Com o capitalismo consolidado, reforçou-se a ideia de que poderia ser um mecanismo de controle da sociedade, ou seja, a escola com suas normas, regras, áreas de saber incorpora valores à sociedade.

Assim, numa perspectiva crítica, a escola é vista como uma organização política, ideológica e social, em que indivíduos de diferentes interesses, crenças, valores possuem mesmos objetivos, buscando se ingressar na sociedade em que vivem.

Libâneo et al (2003) ainda diz que essa escola possui papel fundamental na vida social. Ela deve prover condições e recursos necessários para o ensino, promover trabalho coletivo, por meio de participação, avaliação, e garantir que todos os seus alunos aprendam, ou seja, adquiram conhecimentos básicos e necessários para estarem preparados aos desafios que a sociedade impõe.

Segundo Libâneo et al (2003) para que uma escola tenha sucesso em seu trabalho e com seus alunos ela deve trabalhar de forma coletiva, valorizando as ações dos profissionais atuantes. Além disso, o espaço escolar é um espaço de formação e aprendizagem.

Vale destacar a importância fundamental do professor, que também seu papel na escola e no ensino. Este profissional tem muita responsabilidade na formação intelectual e ética de seus alunos, e por isso é necessária e fundamental sempre estarem bem preparados e conscientes para a realidade em que vivem.

De acordo com Silveira (1995), há alguns fatores muito importantes que o professor deve saber, como conhecer bem o espaço da escola em que atua, proporcionar acesso ao conhecimento a todos os seus alunos, buscar métodos eficazes de ensino e ser coerente com os valores que proclama em sala de aula.

Portanto, uma boa relação escola-professor, contando obviamente com uma boa participação da comunidade, auxilia no resultado do processo ensino-aprendizagem por parte dos alunos, formando cidadãos mais críticos e capazes de enfrentar o mundo tão desenvolvido como está.

### **1.3 Desafios para a educação**

É fato que a realidade da educação não está num nível adequado como deveria ser, e muitos fatores contribuem para tal realidade: alunos desmotivados, que não querem estudar e

nem têm perspectivas de futuro; escolas, muitas vezes, sem estrutura adequada, com salas de aula superlotadas, salas de informática com poucos equipamentos, que não atendem a demanda de alunos, entre outros fatores.

Se junta a isso professores desvalorizados, desmotivados, e muitas vezes despreparados para lidar com uma sala de aula com alunos diferentes, que aprendem de formas diferentes, desestruturados familiarmente, que muitas vezes trabalham e estudam. Então, o que fazer e como fazer para que o ensino melhore?

A resposta desta pergunta é um grande desafio a ser resolvido. Cortella(2017), em uma de suas palestras sobre a educação, diz:

“Para chegar ao melhor é necessário assumir que a educação é um processo contínuo na vida das pessoas. Até quando é preciso estar aberto para aprender, rever e atualizar conceitos? Ora, nós, humanos e humanas, somos portadores de um “defeito” natural que acaba por se tornar nossa maior vantagem: não nascemos sabendo! Por isso, do nascimento ao final da existência individual, aprendemos (e ensinamos) sem parar; o que caracteriza um ser humano é a capacidade de inventar, criar, inovar e isso é resultado do fato de não nascermos já prontos e acabados.”

Vale destacar dois pontos importantes neste texto: primeiro, o ser humano aprende e ensina durante toda a sua vida, mostrando que a educação, de fato, deve ser contínua e que atinja a todas as pessoas; segundo que o ser humano é incrível, capaz de inventar, criar, inovar, enfim, gerar novos mecanismos que facilite seu convívio em comunidade.

Este segundo ponto é de fundamental importância na educação. Professores devem estar sempre atualizados, preparados e serem cada vez mais criativos para incentivar seus alunos e obter resultados satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem. Sua rotina de aula não pode apenas se resumir a giz e lousa. Deve buscar novas metodologias, pesquisas, leituras, atividades práticas, novos meios para trabalhar no dia a dia.

Além desses dois pontos destacados, vale acrescentar ainda a fala de Cortella (2017) em sua palestra:

“A educação é vigorosa quando dá sentido grupal às ações individuais, isto é, quando se coloca à serviço das finalidades e intenções de um grupo ou uma sociedade; uma educação que sirva apenas ao âmbito individual perde impulso na estruturação da vida coletiva, pois, afinal de contas, ser humano é ser junto, e, aquilo que aprendemos e ensinamos tem de ter como meta principal tornar a comunidade na qual vivemos mais apta e fortalecida. Os novos tempos exigem flexibilidade... Ser flexível significa ser capaz de, sem alterar seus princípios e valores básicos, enxergar e viver a realidade de outros modos;”

A citação de Cortella é bem direta e objetiva: a educação só tem sentido quando é colocada em prática em benefício das pessoas. Ou seja, cada profissional em suas profissões têm a sua importância dentro de uma comunidade: o engenheiro projeta, o médico cuida da saúde das pessoas, e assim se constrói uma sociedade adequada para se viver.

Também é de fundamental importância destacar na passagem o uso do trabalho coletivo ao individualismo. Essa iniciativa se inicia dentro da sala de aula. Trabalhos, atividades práticas ou qualquer outro objeto de estudo atingem melhores resultados quando alunos trabalham de forma coletiva do que individual. Eles aprendem a trabalhar situações diferentes com pessoas diferentes. Aprendem a serem críticos. A terem uma opinião formada ao discutir um determinado assunto ou uma lista de exercícios.

Ser flexível, além do que já citado, também faz com que se rompam alguns certos tipos de preconceitos, faz com que as pessoas busquem mais e mais conhecimento. Quem não estiver bem preparado, apto a novas mudanças, estará certamente sujeito à falta de oportunidades, e, conseqüentemente ao insucesso, seja no âmbito pessoal ou profissional, sendo ultrapassado pelos mais preparados e mais capacitados.

É possível melhorar o nível da educação no Brasil. Inventar, atualizar, inovar, buscar, incentivar, criar, preparar são alguns dos verbos que dever ser utilizados nesta transformação que a educação precisa. O trabalho coletivo também é fundamental. Todos trabalhando juntos com o mesmo objetivo de melhorar o aprendizado de todos.

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo principal deste trabalho é utilizar o conceito de números índices para o cálculo do valor da cesta básica, comparando também a variação dos valores relativos com dados coletados em dois bairros da cidade de Presidente Prudente, Morada do Sol e Montalvão, que estão localizados nos arredores da Escola Estadual Vereador Pedro Tófano.

Como objetivos secundários destacam-se:

- O estudo do conceito de números índices associado a alguns conteúdos básicos estudados em sala de aula, tanto no ensino fundamental como no ensino médio;
- Trabalho coletivo dos alunos na coleta de dados referentes aos valores dos preços dos produtos que fazem parte da cesta básica;
- Integração na relação entre professor e aluno, tanto nos cálculos como na análise dos resultados.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

O Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE) realiza pesquisas em 18 capitais no Brasil e acompanha a evolução de 13 produtos de alimentação, assim como o gasto mensal que um trabalhador teria para comprá-los, a fim de analisar o valor da Cesta Básica de alimentos.

Outro dado importante das pesquisas realizadas são as horas de trabalho necessárias ao indivíduo que ganha salário mínimo, para adquirir estes bens. O salário mínimo, também divulgado mensalmente, é calculado com base no custo mensal com alimentação obtido na pesquisa da cesta.

A metodologia utilizada pelo DIEESE para realizar o cálculo do valor da cesta básica, estabelecida com base no Decreto Lei nº 399, de 30 de abril 1938, que regulamenta o salário mínimo no Brasil, estabelece que o salário mínimo é a remuneração devida ao trabalhador adulto, sem distinção de sexo, por dia normal de serviço, capaz de satisfazer em determinada época e região do país, às suas necessidades normais de alimentação, habitação, higiene, vestuário e transporte.

Através de estudos realizados em cada região, e das informações salariais obtidas em cada uma delas, as comissões do salário mínimo, criadas antes da instituição do Decreto, estabeleceram os valores mínimos regionais a serem pagos aos trabalhadores por localidade e, apresentaram também uma lista de alimentos, com suas respectivas quantidades.

Esta cesta, chamada de Cesta Básica de Alimentos, seria suficiente para o sustento e bem estar de um trabalhador na idade adulta, contendo as quantidades necessárias de nutrientes, em um mês, como proteínas, calorias, ferro, entre outras, as quais são apresentadas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Tabela de provisões mínimas para um mês estipuladas pelo Decreto-Lei

<b>Alimentos</b>	<b>Região 1</b>	<b>Região 2</b>	<b>Região 3</b>	<b>Nacional</b>
Carne	6,0 kg	4,5 kg	6,6 kg	6,0 kg
Leite	7,5 l	6,0 l	7,5 l	15,0 l
Feijão	4,5 kg	4,5 kg	4,5 kg	4,5 kg
Arroz	3,0 kg	3,6 kg	3,0 kg	3,0 kg
Farinha	1,5 kg	3,0 kg	1,5 kg	1,5 kg
Batata	6,0 kg	-	6,0 kg	6,0 kg
Legumes (tomate)	9,0 kg	12,0 kg	9,0 kg	9,0 kg
Pão Frances	6,0 kg	6,0 kg	6,0 kg	6,0 kg
Café em pó	600 gr	300 gr	600 gr	600 gr
Frutas (banana)	90 unid	90 unid	90 unid	90 unid
Açúcar	3,0 kg	3,0 kg	3,0 kg	3,0 kg
Banha/Óleo	750 gr	750 gr	900 gr	1,5 kg
Manteiga	750 gr	750 gr	750 gr	900 gr

A Região 1 é composta pelos estados: São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás e Distrito federal.

A Região 2 é composta pelos estados: Pernambuco, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe, Amazonas, Pará, Piauí, Tocantins, Acre, Paraíba, Rondônia, Amapá, Roraima e Maranhão.

A Região 3 é composta pelos estados: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

A coluna Nacional se refere à cesta normal média para a massa trabalhadora em atividades diversas para todo o território nacional.

Refletindo acerca dos valores apresentados pela tabela 1, essas quantidades apresentadas, referentes ao período de um mês, talvez não sejam suficientes realmente para a sobrevivência de um ser humano. Tais valores deveriam ser revistos e, possivelmente, aumentados, para assim suprir com as necessidades das pessoas.

O Decreto também estabelece uma estrutura de gastos do trabalhador, ponderando, em soma de 100%, cinco itens que compõe essa estrutura (alimentação, Habitação, higiene, transporte e vestuário). O Decreto ainda determina que a parcela do salário mínimo que

corresponde aos gastos com alimentação não pode ter valor inferior ao custo da cesta básica nacional.

O DIEESE começou a realizar esta pesquisa em janeiro de 1959 quando iniciou a calcular o Índice do Custo de Vida no município de São Paulo, a partir dos preços coletados mensalmente.

Ao longo dos anos, com as criações de escritórios regionais, o DIEESE começa a implantar o acompanhamento do valor da Cesta Básica também em outras capitais do Brasil, onde atualmente, são divulgados valores de dezoito capitais brasileiras. Com esta pesquisa, é possível acompanhar a variação dos preços de cada produto, o custo de cada um deles e quantas horas um indivíduo, que ganha salário mínimo, precisa trabalhar para poder comprá-los mensalmente.

Como já citado, a Cesta Básica de Alimentos está definida no Decreto-Lei Nº 399, tanto em relação aos produtos a serem pesquisados, como nas suas respectivas quantidades. Para isso, é necessária a realização de uma pesquisa nos locais de compra, a qual indicar os hábitos de compra dos trabalhadores, ou seja, quais dos produtos pertencentes à cesta básica são consumidos, para depois definir quais os locais de compra que serão analisados.

Este procedimento consiste em coletar os valores dos preços dos produtos nas quatro semanas do mês, devendo-se respeitar o dia da semana, por exemplo, se o dia escolhido para visitar um estabelecimento na primeira semana do mês foi na terça-feira, no mês seguinte, este mesmo estabelecimento deverá ser visitado também na terça-feira da primeira semana do mês.

A importância deste procedimento é que diversos estabelecimentos fazem ofertas em determinados dias da semana. Logo, se os preços forem cotados em dias distintos e emparelhados, podem resultar em variações dos valores que não necessariamente são inflação ou deflação, mas simplesmente políticas de marketing.

A coleta deve ser realizada de segunda à sexta-feira durante cada semana e os preços devem ser coletados diretamente da prateleira, de preferência sem o auxílio de um informante.

Mensalmente, após a coleta dos preços, são calculados os preços médios dos produtos por estabelecimento, usando o seguinte procedimento:

1. Cálculo da média aritmética de todos os preços coletados, por produto;
2. Multiplicar esta média pelo peso do local, já pré-estabelecido na pesquisa;
3. Somar os vários resultados para obter o preço médio ponderado, por produto.



O preço médio de cada produto, multiplicado pelas quantidades definidas no Decreto-Lei nº 399, indica o gasto mensal do trabalhador com cada produto, cuja soma é o custo mensal da Cesta Básica.

Obtido o valor da Cesta Básica, é feito o cálculo das horas que o trabalhador que ganha salário mínimo precisa trabalhar para comprá-la. Para isso, divide-se o salário mínimo vigente pela jornada de trabalho adotada na Constituição Brasileira (220Hs/mês, desde outubro de 1988), utilizando-se a relação:

$$\frac{\text{Salário mínimo}}{220} = \frac{\text{Custo da cesta}}{X},$$

ou seja,

$$X = \frac{\text{Custo da cesta}}{\text{Salário mínimo}} \times 220$$

Este cálculo é realizado em várias capitais do país, o que permite compará-los entre si e observar as variações regionais. Também permite acompanhar a evolução do poder aquisitivo dos salários dos trabalhadores e comparar o preço da alimentação básica, determinada por lei, com o salário mínimo vigente.

### **3.2 COLETA DOS DADOS**

A realização deste trabalho seguiu a metodologia descrita na seção anterior, conforme o DIEESE propõe, com algumas adaptações, visto que a coleta dos dados foi feita em dois locais no município de Presidente Prudente, bairro Morada do Sol e no distrito de Montalvão, localidades próximas à escola em que os alunos que coletaram estudam.

A coleta foi realizada em dois estabelecimentos, um em cada localidade, Mercado Conquista, em Montalvão, além do açougue Polaco e Padaria Pão Nosso, já que no mercado não são comercializados carne e pão, e Mercado Avanço, localizado no Morada do Sol. Como se tratam de locais mais afastados do centro da cidade, foram escolhidos, dentre os mercados já existentes, aquele que fosse o maior em tamanho, quantidade de produtos disponíveis e frequência de utilização por parte dos consumidores, sejam moradores nos locais ou não.

Os valores dos produtos, que pertencem à cesta básica, foram obtidos no período de 5 meses do ano de 2016, de maio a setembro, em todas as sextas-feira de cada semana, onde o coletor chegava no mercado e, na própria prateleira, verificava o preço e anotava. Assim, esse procedimento foi repetido durante todas essas semanas no período citado.

#### 4. NÚMEROS ÍNDICES

Todo este capítulo, que descreve a teoria do trabalho, foi extraído de COSTA (1981), CRESPO (1995), VIALI, FARIAS et al (2005), e principalmente de ENDO (1986).

##### 4.1 Introdução

Os Números Índices são muito utilizados para análise do quadro econômico de certo setor ou da economia como um todo. São instrumentos importantes para administradores, economistas e engenheiros para comparar grupos de variáveis relacionadas entre si e obter um quadro simples e resumido das mudanças significativas em áreas relacionadas como preços de matérias primas, preços de volumes acabados, volume físicos de produtos, etc.

Números Índices também são usados para indicar variações relativas em quantidades, preços ou valores de um artigo (ou artigos) durante um certo período de tempo. São úteis para acompanhamento da inflação, Índice Geral de Preços, Índice de Produção Industrial, entre outros. Um exemplo bem simples será apresentado a seguir.

Um jornal, por ocasião de um pleito eleitoral, publicou uma tabela com os resultados da apuração de uma região:

Tabela 2: Dados apurados de uma eleição

CIDADES	CANDIDATO X	CANDIDATO Y	VOTOS	VOTOS	TOTAL
			BRANCOS	NULOS	
A	39544	30279	980	11549	82352
B	18872	19897	787	6210	45766
C	8139	4903	177	1324	14543
D	16263	8659	464	2997	28383
E	746	899	45	216	1906
F	3149	3120	93	517	6879

Para um estudo comparativo das variações dos votos brancos, a tabela 2, com números absolutos, em nada nos ajuda. Porém, confeccionando uma tabela, com números relativos, obtém-se:

Tabela 3: Relativos dos votos brancos apurados

<b>CIDADES</b>	<b>VOTOS BRANCOS (%)</b>
A	1,19
B	1,72
C	1,22
D	1,63
E	2,36
F	1,35

Para o cálculo dos números relativos dos votos brancos da apuração em questão, para cada cidade, basta obter o quociente entre os votos brancos pelo total de votos, e a este valor, multiplica-se por 100. Baseado na tabela 3, de imediato, verifica-se que a cidade E foi a que apresentou maior porcentagem de votos brancos.

Não são poucas as situações em que, para a descrição ou análise de um fenômeno quantitativo, o emprego dos números relativos revela-se mais pertinente do que o dos números absolutos. Isso acontece, naturalmente, quando se pretende efetuar comparações dos valores tomados por uma mesma variável em épocas ou regiões diferentes.

Essas comparações representam o caso mais simples das medidas estatísticas, que se denominam Números-Índices, que no sentido mais simples do termo, é um quociente que expressa uma dada quantidade em comparação a uma quantidade base. Em outras palavras, são valores relativos.

Número índice ou, simplesmente, índice é a relação entre dois estados de uma variável ou de um grupo de variáveis, suscetível de variar no tempo ou no espaço (ou de grupo de indivíduos para grupo de indivíduos). A vantagem dos números-índices é permitir uma rápida avaliação da variação relativa (percentual) sofrida por uma determinada variável ou um grupo de variáveis.

Quando lidamos com grandezas simples (um único item ou variável), o índice é chamado de índice simples. Quando pretendemos fazer comparações de um conjunto de produtos ou serviços, o índice é chamado de índice sintético ou composto. É neste segundo caso que tem-se a parte mais complexa do problema.

O índice representa o nível de um fenômeno em relação ao nível que ele tinha em um dado período (ou numa dada região) tomado como base, e é geralmente expresso em

percentagem. Os índices mais utilizados relacionam, em geral, variações de preço, de quantidade ou de valor ao longo do tempo.

Contudo, os índices não estão associados apenas aos negócios e à economia, mas também são largamente utilizados em todos os ramos das ciências físicas, químicas, naturais e sociais. A Psicologia, por exemplo, emprega os índices para medir a inteligência, o famoso QI (Quociente de inteligência).

Deve-se, então, considerar dois casos: de um lado, quando o objetivo de comparação refere-se a um único produto ou serviço e, de outro, quando se refere a um conjunto de produtos ou serviços. No primeiro caso, não se tem propriamente um problema que envolve números-índices, já que não envolve agregação de bens e serviços. Trata-se somente de uma forma de se fazer comparações em termos relativos. Já no segundo caso, quando são feitas comparações, seja no tempo ou espaço, de um conjunto de produtos ou serviços, tratam-se de problemas que envolvem números-índices.

## 4.2 Relativos

Os índices simples, também chamados de relativos, fazem comparações entre dois instantes de tempo, época atual e época base, para somente um produto. Classificam-se os relativos em três categorias: relativo de preço, de quantidade e de valor.

Denotando-se por  $p_0$  e  $p_t$  os preços na época base e atual, respectivamente, define-se o relativo de preço como:

$$p_{0,t} = \frac{p_t}{p_0}$$

Denotando-se por  $q_0$  e  $q_t$  as quantidades na época base e atual, respectivamente, define-se o relativo de quantidade como:

$$q_{0,t} = \frac{q_t}{q_0}$$

Denotando-se por  $v_0$  e  $v_t$  os valores na época base e atual, respectivamente, define-se o relativo de valor como:

$$v_{0,t} = \frac{v_t}{v_0}$$

Cabe-se fazer duas observações: primeiro deve-se ficar atento à notação, na qual  $p_{0,t}$  faz a comparação entre o preço no mês  $t$  em relação ao preço no mês  $0$ , analogamente verificadas para  $q_{0,t}$  e  $v_{0,t}$ , podendo variar de acordo com as diferentes bibliografias. Segundo, vale lembrar que:

$$\text{Valor} = \text{Preço} \times \text{Quantidade}$$

Das observações acima, verifica-se que:

$$v_{0,t} = \frac{v_t}{v_0} = \frac{p_t q_t}{p_0 q_0} = \frac{p_t}{p_0} \times \frac{q_t}{q_0} = p_{0,t} \times q_{0,t}$$

O relativo de preço informa quanto o preço de hoje (época atual) é maior ou menor que o preço da época base. A partir dele, obtém-se a taxa de variação, que mede a variação relativa, definida como:

$$p\% = \frac{P_t}{P_0} - 1$$

normalmente apresentado na forma de percentagem, multiplicando por 100.

Os relativos satisfazem algumas propriedades, que são desejadas e buscadas na construção de fórmulas alternativas para os Números Índices. Seja  $I_{0,t}$  um índice qualquer, podendo ser um relativo de preço ou um índice qualquer. As propriedades são:

#### **i. Identidade**

$$I_{t,t} = 1$$

Se a data base coincidir com a data atual, o índice é sempre 1, ou 100, caso a base a ser trabalhada seja a base 100.

## ii. Reversão ou inversão no tempo

$$I_{0,t} = \frac{1}{I_{t,0}} \Leftrightarrow I_{0,t} \times I_{t,0} = 1$$

Invertendo-se os períodos de comparação, os índices são obtidos um como o inverso do outro.

## iii. Circular

$$I_{0,1} \times I_{1,2} \times I_{2,3} \times \dots \times I_{t-1,t} = I_{0,t} \Leftrightarrow I_{0,1} \times I_{1,2} \times I_{2,3} \times \dots \times I_{t-1,t} \times I_{t,0} = 1$$

Se o intervalo de análise é decomposto em vários subintervalos, o índice pode ser obtido como o produto dos índices nos subintervalos. Essa propriedade é importante pois, se um índice a satisfaz e se os índices nas épocas intermediárias são conhecidos, o índice de todo o período pode ser calculado sem que haja necessidade de recorrer aos valores que deram origem aos cálculos individuais. Decorrendo dessa propriedade obtém-se:

$$I_{0,t} = I_{0,t-1} \times I_{t-1,t}$$

## iv. Decomposição das causas ou reversão dos fatores

Denotando por  $I_v$ ,  $I_p$  e  $I_q$  os índices de valor, preço e quantidade, respectivamente, tem-se que:

$$I_v = I_p \times I_q$$

## v. Homogeneidade

Mudanças de unidade não alteram o valor do índice.

## vi. Proporcionalidade

Se todas as variáveis envolvidas no índice tiverem a mesma variação, então o índice resultante terá a mesma variação.

Mesmo que haja transformações nas unidades de medida, como por exemplo, quilo para tonelada, reais para milhões de reais, entre outras, elas não alteram o valor do relativo, pois tanto numerador como denominador são multiplicados pelo mesmo valor.

Todas essas propriedades são satisfeitas pelos relativos.

Os índices apresentados serão divididos em dois grupos: os Agregativos Simples e Agregativos Ponderados.

### 4.3 Índices Agregativos Simples

#### 4.3.1 Índice de Bradstreet

O índice agregativo simples, aplicado pela primeira vez por Dutot em 1738, é utilizado quando se tem mais de um produto e se quer estudar as variações de preço e quantidade, conjuntamente, para todos estes produtos. Somam-se os preços dos produtos, sem ponderações, tanto para o período-base como para o período atual, e divide-se um pelo outro.

Uma outra tentativa na busca de resolver este problema de agregar produtos diferentes foi o índice agregativo simples de Bradstreet, que é um relativo das médias aritméticas simples, ou seja, a razão entre o preço, quantidade ou valor total na época atual e o preço, quantidade ou valor total na época base.

$$PA_{0,t} = \frac{p_t^1 + p_t^2 + \dots + p_t^n}{p_0^1 + p_0^2 + \dots + p_0^n} = \frac{\sum_{i=1}^n p_t^i}{\sum_{i=1}^n p_0^i} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n p_t^i}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^n p_0^i}{n}} \quad (4.1)$$

a expressão (4.1) é idêntica tanto para quantidade quanto para valor.

Os índices 1, 2, 3,..., n, expressos na expressão 4.1, referem-se aos n produtos estudados.

O índice de Bradstreet tem várias limitações, sendo a principal delas o fato de se estar somando preços ou quantidades expressas em diferentes unidades de medida, observando que apenas no índice de valor não há este problema, já que os valores normalmente aparecem expressos na mesma unidade. Em virtude disso, este índice é frequentemente utilizado quando são comparados valores em diferentes épocas. O índice do valor é definido como:



$$V_{0,t} = \frac{\sum_{i=1}^n p_t^i q_t^i}{\sum_{i=1}^n p_0^i q_0^i} \quad (4.2)$$

onde  $p_t^i$  e  $q_t^i$  são, respectivamente, o preço e a quantidade do produto  $i$  no mês  $t$ , e,  $p_0^i$  e  $q_0^i$  são, respectivamente, o preço e a quantidade do produto  $i$  no mês  $t$  com base em  $t=0$ .

Este índice não satisfaz a propriedade iv citada na seção 4.2.

### 4.3.2 Índice da média aritmética simples (índice de Sauerbeck)

Sauerbeck propôs que se trabalhasse com a média aritmética dos relativos, que resolve a deficiência apontada no índice agregativo simples. Os índices de preço e quantidade, baseados na média aritmética simples dos relativos,  $\bar{p}_{0,t}$  e  $\bar{q}_{0,t}$  são definidos, respectivamente, como:

$$\bar{p}_{0,t} = \frac{p_{0,t}^1 + p_{0,t}^2 + \dots + p_{0,t}^n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{0,t}^i}{n}$$

$$\bar{q}_{0,t} = \frac{q_{0,t}^1 + q_{0,t}^2 + \dots + q_{0,t}^n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{0,t}^i}{n}$$

O índice de Sauerbeck possui algumas vantagens, como não ser afetado pelas unidades de medida em que estão expressos os preços, todos os produtos têm a mesma importância relativa dentro do conjunto, e pode-se obter diferentes resultados se forem utilizados outros conceitos de média.

Este índice não satisfaz as propriedades ii, iii e iv citadas na seção 4.2

### 4.3.3 Índice da média harmônica simples

A média harmônica simples é uma medida de posição dividindo-se o número de observações pela soma dos inversos dos valores. Assim, tem-se:

$$\begin{aligned} \overset{-H}{p}_{0,t} &= \frac{n}{\frac{1}{p_{0,t}^1} + \frac{1}{p_{0,t}^2} + \dots + \frac{1}{p_{0,t}^n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{p_{0,t}^i}} \\ \overset{-H}{q}_{0,t} &= \frac{n}{\frac{1}{q_{0,t}^1} + \frac{1}{q_{0,t}^2} + \dots + \frac{1}{q_{0,t}^n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{q_{0,t}^i}} \end{aligned} \quad (4.3)$$

onde,  $\overset{-H}{p}_{0,t}$  e  $\overset{-H}{q}_{0,t}$ , são, respectivamente, os índices de preço e quantidade baseados na média harmônica simples.

Este índice não satisfaz as propriedades ii, iii e iv citadas na seção 4.2.

#### 4.3.4 Índice da média geométrica simples

A média geométrica simples é calculada pela raiz enésima do produtório das  $n$  observações. Desta forma:

$$\begin{aligned} \overset{-G}{p}_{0,t} &= \sqrt[n]{\frac{p_t^1}{p_0^1} \times \frac{p_t^2}{p_0^2} \times \dots \times \frac{p_t^n}{p_0^n}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \frac{p_t^i}{p_0^i}} \\ \overset{-G}{q}_{0,t} &= \sqrt[n]{\frac{q_t^1}{q_0^1} \times \frac{q_t^2}{q_0^2} \times \dots \times \frac{q_t^n}{q_0^n}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \frac{q_t^i}{q_0^i}} \end{aligned}$$

em que,  $\overset{-G}{p}_{0,t}$  e  $\overset{-G}{q}_{0,t}$  são os índices de preço e quantidade baseados na média geométrica simples.

Este índice não satisfaz a propriedade iv citada na seção 4.2

#### 4.4 Índices agregativos ponderados

Até agora foi estudado o fato de que os números-índices poderiam ter como solução apenas uma das médias simples dos relativos de preços. Porém, esse tipo de solução utiliza a suposição de que todos os relativos de preços tem a mesma probabilidade de ocorrência, ou seja, de  $1/n$ , caso o total de observações seja  $n$ .

Entretanto, sabe-se que uma forma de analisar, estatisticamente, os dados observados e pode ser através de uma tabela de frequências. Em consequência disso, surge o problema de se atribuir pesos diferentes para os dados, pois os mesmos podem ocorrer com frequências diferentes, fato que é limitado nos índices baseados em médias simples. Surgem, então, os índices agregativos ponderados, onde cada produto tem um peso diferente.

É fato que se os números-índices fossem um problema apenas ligado a Estatística, uma análise descritiva dos dados seria suficiente. Porém, esse não é o caso. É preciso buscar outros critérios de análise, baseados também na Economia, pois, para os agentes econômicos, o que é relevante não é a frequência com que ocorrem os relativos de preços, mas a importância relativa dos produtos ou serviços que fazem parte das receitas e despesas de quem os consome.

A forma mais comum para se definir os pesos é tomar participação de cada produto no valor total, da seguinte forma:

$$w^i = \frac{v^i}{\sum_{j=1}^n v^j} = \frac{p^i q^i}{\sum_{j=1}^n p^j q^j}$$

Como um número índice compara preços e quantidades em dois períodos de tempo diferentes, um fato relevante agora é definir a que momento se referem os preços e as quantidades, ou seja, definir qual é o período-base e o período atual.

#### 4.4.1 Índice de Laspeyres ou índice da época base

O índice de Laspeyres, denotado por  $L$ , é definido como a média aritmética ponderada dos relativos, sendo que os pesos são definidos na época base. Define-se os pesos da seguinte forma:

$$w_0^i = \frac{v_0^i}{\sum_{j=1}^n v_0^j} = \frac{p_0^i q_0^i}{\sum_{j=1}^n p_0^j q_0^j}$$

O índice de preços de Laspeyres é definido como:

$$L_{0,t}^p = \sum_{i=1}^n w_0^i p_{0,t}^i$$

O fato de os pesos serem definidos na época base não significa que se tem um sistema fixo de ponderação, acontecendo somente quando os pesos não dependerem da base de comparação. No índice de Laspeyres os pesos apenas mudam quando há uma mudança na base de comparação, ou seja, quando se muda a época base.

Já o índice de quantidade de Laspeyres é definido como:

$$L_{0,t}^q = \sum_{i=1}^n w_0^i q_{0,t}^i$$

No índice de preços, a variação no valor gasto é devida à variação de preços, enquanto no índice de quantidade, o valor total varia em função da variação das quantidades.

Este índice não satisfaz as propriedades ii, iii e iv citadas na seção 4.2

#### 4.4.2 Índice de Paasche ou índice da época atual

O índice de Paasche, denotado por  $P$ , consiste na média harmônica ponderada da participação do produto ou serviço na receita ou na despesa no período atual. É definida como:

$$P_{0,t}^p = \frac{1}{\sum_{i=1}^n w_t^i \frac{1}{P_{0,t}^i}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n w_t^i P_{t,0}^i} = \frac{\sum_{i=1}^n q_t^i P_t^i}{\sum_{i=1}^n q_t^i P_0^i}$$

que é a tradicional fórmula de Paasche de índice de preços. Nessa fórmula há uma análise da variação de preços da cesta atual. No numerador tem o valor gasto na época atual e no denominador o valor que seria gasto para comprar a cesta atual (quantidade atual) aos preços da época base. Um problema na utilização deste índice é o fato de que as ponderações podem variar em cada período, pois os pesos são dados pelo valor da época atual.

Já o índice de Paasche para quantidades é dado por:

$$P_{0,t}^q = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{w_t^i}{q_{0,t}^i}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n w_t^i q_{t,0}^i} = \frac{\sum_{i=1}^n q_t^i P_t^i}{\sum_{i=1}^n q_0^i P_t^i}$$

Nesta fórmula acima há uma análise da variação da quantidade aos preços atuais. No numerador tem o valor gasto na época atual e no denominador o valor que seria gasto para comprar a cesta na época base (quantidade da época base) aos preços atuais. A ponderação neste caso é definida pelos valores atuais, mudando a cada período.

Este índice não satisfaz as propriedades ii, iii e iv citadas na seção 4.2

#### 4.4.3 Índice de Fisher

O índice de Fisher, denotado por  $F$ , é definido como a média geométrica dos índices de Laspeyres e Paasche, tanto para o preço como para quantidade.

$$F_{0,t}^p = \sqrt{L_{0,t}^p \times P_{0,t}^p}$$

$$F_{0,t}^q = \sqrt{L_{0,t}^q \times P_{0,t}^q}$$

Este índice não satisfaz apenas a propriedade iii citada na seção 4.2

#### 4.4.4 Índice de Marshall-Edgeworth

Nos índices de Laspeyres e Paasche de quantidades, o estudo é baseado na variação do valor gasto, em função da variação das quantidades, para adquirir os produtos aos preços da época base e atual, respectivamente.

No índice de Marshall-Edgeworth, denotado por  $M$ , são consideradas as médias desses preços e quantidades. Neste caso, define-se um índice que mede a variação do valor gasto, em função da variação dos preços, para adquirir a quantidade definida pela quantidade média da época base e atual:  $\frac{q_0^i + q_t^i}{2}$ , ou seja, o índice de preços é:

$$M_{0,t}^p = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{q_0^i + q_t^i}{2}\right) p_t^i}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{q_0^i + q_t^i}{2}\right) p_0^i} = \frac{\sum_{i=1}^n (q_0^i + q_t^i) p_t^i}{\sum_{i=1}^n (q_0^i + q_t^i) p_0^i}$$

Para o índice de quantidade, toma-se o preço médio da época base e da época atual, ou seja,  $\frac{p_0^i + p_t^i}{2}$ . Logo,

$$M_{0,t}^q = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{p_0^i + p_t^i}{2}\right) q_t^i}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{p_0^i + p_t^i}{2}\right) q_0^i} = \frac{\sum_{i=1}^n (p_0^i + p_t^i) q_t^i}{\sum_{i=1}^n (p_0^i + p_t^i) q_0^i}$$

Este índice não satisfaz a propriedade iv citada na seção 4.2

## 4.5 Relações entre índices

### 4.5.1 Laspeyres e Paasche

Para relacionar o índice de Laspeyres com o índice de Paasche, inicialmente deve-se recordar o estimador do coeficiente de correlação.

$$\hat{r}_{x,y} = \frac{Cov(X,Y)}{\hat{\sigma}_X \hat{\sigma}_Y} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{s_X s_Y},$$

da qual,

$$s_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \text{ e } s_Y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$$

em que  $\sigma_X$  e  $\sigma_Y$  são os desvios padrão de X e Y, respectivamente. Pode-se reescrever a covariância de uma outra forma como:

$$Cov(X,Y) = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i) \quad (4.4)$$

a covariância é obtida pela média dos produtos menos o produto das médias.

Para o caso de aplicação de números índices, considere que os X's e Y's sejam os relativos de preço e quantidade, respectivamente, e as frequências relativas sejam os pesos definidos pelo valores, ou seja:

$$X_i = \frac{p_t^i}{p_0^i} \quad (4.5)$$

$$Y_i = \frac{q_t^i}{q_0^i} \quad (4.6)$$

$$f_i = \frac{p_0^i q_0^i}{\sum_j p_0^j q_0^j} \quad (4.7)$$

Substituindo as equações (4.5), (4.6) e (4.7) na equação (4.4), chega-se em:

$$Cov(X,Y) = V_{0,t} - L_{0,t}^p \times L_{0,t}^q \quad (4.8)$$

Ainda sabe-se que:

$$V_{0,t} = L_{0,t}^p \times P_{0,t}^q \quad (4.9)$$

Substituindo (4.9) em (4.8), tem-se que:

$$C\hat{ov}(X, Y) = L_{0,t}^p \times P_{0,t}^q - L_{0,t}^p \times L_{0,t}^q$$

da qual, usando  $C\hat{ov}(X, Y) = \hat{\sigma}_x \hat{\sigma}_y r_{xy}$ , obtém-se

$$\frac{\hat{\sigma}_x \hat{\sigma}_y r_{xy}}{L_{0,t}^p \times P_{0,t}^q} = 1 - \frac{L_{0,t}^p \times L_{0,t}^q}{L_{0,t}^p \times P_{0,t}^q} = 1 - \frac{L_{0,t}^q}{P_{0,t}^q}$$

ou seja,

$$\frac{L_{0,t}^q}{P_{0,t}^q} = 1 - r_{xy} \frac{\hat{\sigma}_x \hat{\sigma}_y}{V_{0,t}} \quad (4.10)$$

Analisando a Equação (4.10), pode-se verificar que os índices de Laspeyres e Paasche serão idênticos quando  $r_{xy} = 0$  ou  $\hat{\sigma}_x = 0$  ou  $\hat{\sigma}_y = 0$ . Estas duas últimas condições mostram que tanto os relativos de preço, como os de quantidade não tem variabilidade, ou seja, são constantes, que é uma hipótese bastante fora da realidade.

Já a primeira condição significa que os relativos de preço e de quantidade não são correlacionados, coisa que na prática é muito improvável de ocorrer. De tudo isso pode-se concluir que os índices de Laspeyres e de Paasche serão diferentes. Assim, como  $\sigma_x > 0$ ,  $\sigma_y > 0$  e  $V_{0,t} > 0$ , a relação entre os índices vai depender do valor de  $r_{xy}$ . Se  $r_{xy} > 0$ , ou seja, os relativos de preços são correlacionados positivamente com os relativos de quantidade, o índice de Laspeyres será menor do que o índice de Paasche. Caso contrário, ou seja, quando os relativos de preço são correlacionados negativamente com os relativos de quantidade, o índice de Laspeyres será maior que o índice de Paasche.

Na prática, a situação mais comum de acontecer é de  $r_{xy} < 0$  e, portanto, tem-se que:

$$P_{0,t}^p \leq L_{0,t}^p \text{ e } P_{0,t}^q \leq L_{0,t}^q$$

Pode-se resumir a primeira desigualdade da seguinte forma:  $P_{0,t}^q \times P_{0,t}^p \leq V_{0,t}$ . Na segunda desigualdade,  $V_{0,t} \leq L_{0,t}^q \times L_{0,t}^p$ . De forma geral, tem-se que:

$$P_{0,t}^q \times P_{0,t}^p \leq V_{0,t} \leq L_{0,t}^q \times L_{0,t}^p$$

ou seja, enquanto o índice de Laspeyres tende a superestimar, o índice de Paasche tende a subestimar.

### 4.5.2 Fisher, Laspeyres e Paasche

O índice de Fisher pode ser definido como sendo a média geométrica dos índices de Laspeyres e Paasche, ou seja:

$$F = \sqrt{L \times P}$$

Utilizando o resultado anterior, obtido no item 4.5.1, tem-se que em geral, os índices de Laspeyres e Paasche são diferentes. Se forem iguais, obtém-se  $F = L = P$ .

Considere inicialmente que  $L < P$ . Como  $L$  e  $P$  são positivos, de imediato  $0 < \frac{L}{P} < 1$ . Usando a propriedade, se  $f(x) = \sqrt{x}$  então  $1 > \sqrt{x} > x$ , para  $0 < x < 1$ , obtém-se que:

$$1 > \sqrt{\frac{L}{P}} > \frac{L}{P} \Rightarrow P > P \sqrt{\frac{L}{P}} > P \frac{L}{P} \Rightarrow P > \sqrt{L \times P} > L$$

ou seja,  $P > F > L$ . De forma análoga, se  $P < L$ , tem-se que  $0 < \frac{P}{L} < 1$ , pois novamente  $P$  e  $L$  assumam valores positivos. Portanto:

$$1 > \sqrt{\frac{P}{L}} > \frac{P}{L} \Rightarrow L > L \sqrt{\frac{P}{L}} > L \frac{P}{L} \Rightarrow L > \sqrt{L \times P} > P$$

ou seja,  $L > F > P$ .

De uma forma geral, dos dois resultados acima, se os índices de Laspeyres e de Paasche forem diferentes, como comunmente são, o índice de Fisher está compreendido entre eles.

### 4.6 Mudança de base

Números Índices são indicadores estatísticos usados para comparar, ao longo do tempo, uma ou mais variáveis relacionadas entre si e acompanhar, através de um resultado resumido e simples mudanças significativas em preços, quantidades ou valores. É um relativo que expressa uma comparação ou quociente de um dado em relação a uma quantidade base.

Considere, apenas para ilustração, a seguinte série de relativos de preço, com base no ano de 1997.



Tabela 4: Série de relativos de preços.

Ano	1997	1998	1999	2000	2001
Relativo	100	110	115	116	118

Através da série de relativos de preço mostrada na tabela 4, obtém-se:

$$\frac{P_{98}}{P_{97}} = \frac{110}{100} = 1,1 ; \frac{P_{99}}{P_{97}} = 1,15 ; \frac{P_{00}}{P_{97}} = 1,16 \text{ e } \frac{P_{01}}{P_{97}} = 1,18$$

Suponha agora que se queira mudar o ano base de 1997 para 2001, tomando 01 para o ano de 2001, para atualização do sistema de comparação, tem-se:

$$\frac{P_t}{P_{01}}$$

para  $t = 97, 98, 99, 00$

Assim, pode-se expressar:

$$\frac{P_{97}}{P_{01}} = \frac{1}{\frac{P_{01}}{P_{97}}},$$

$$\frac{P_{98}}{P_{01}} = \frac{P_{98}}{P_{97}} \times \frac{P_{97}}{P_{01}} = \frac{P_{98}}{P_{97}} \times \frac{P_{97}}{\frac{P_{01}}{P_{97}}},$$

$$\frac{P_{99}}{P_{01}} = \frac{P_{99}}{P_{97}} \times \frac{P_{97}}{P_{01}} = \frac{P_{99}}{P_{97}} \times \frac{P_{97}}{\frac{P_{01}}{P_{97}}},$$

e

$$\frac{P_{00}}{P_{01}} = \frac{P_{00}}{P_{97}} \times \frac{P_{97}}{P_{01}} = \frac{P_{00}}{P_{97}} \times \frac{P_{97}}{P_{01}}$$

Portanto, as expressões anteriores mostram que o relativo calculado na nova base é obtido usando o relativo no ano base da série original dividida pelo valor do relativo no ano base. Porém, isto só é possível, e sempre será, caso o índice satisfizer as propriedades de reversão e circular, o que para muitos índices não acontece na prática, como os índices de Laspeyres e Paasche.

Tais procedimentos para mudar a base da série de relativos quase sempre não é viável, pois além de caro, na prática, a mudança de base é feita como se o índice satisfizesse a propriedade circular, ou seja, obtém-se a série na nova base dividindo a antiga pelo valor do índice no ano da base desejada, o que nem sempre é possível de se fazer, pois é preciso mudar os pesos e isso significa trazer a antiga cesta base para a época atual.

#### 4.7 Séries de Números-Índices

Até agora, o problema referente a números-índices foi discutido apenas para o caso de comparação entre duas situações com referência a um período base. Porém, na prática, é comum utilizar a comparação entre vários períodos de tempo com relação a uma data base. Para isso ser possível, é necessário dispor de uma série de números-índices com uma periodicidade definida, seja ela semanal, mensal, ou qualquer outra forma.

##### 4.7.1 Base fixa

Em geral, é possível calcular uma série de números-índices de base fixa somente utilizando fórmulas de Laspeyres, em cuja a ponderação é fixa no período base e todos os índices relativos dos preços são referentes a esse período. Supondo uma série com  $n$  produtos em  $T$  períodos, para obter tal estrutura, é necessário ter informações sobre os preços e as quantidades dos produtos no período-base. Para os outros períodos, é necessário apenas os preços dos produtos.

Utilizando as informações do período-base, tem-se:

$$w_0^i = \frac{p_0^i q_0^i}{\sum_{i=1}^n p_0^i q_0^i}, \quad i = 1, \dots, n$$

Para os demais períodos, como já se tem os valores dos preços dos produtos  $p_1^i, p_2^i, \dots, p_T^i$ , encontrar o índice de preços de  $t = 1$  com relação a  $t = 0$  é:

$$I_{01} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_1^i}{p_0^i} \right) \times w_0^i$$

Para  $t = 2$  com relação a  $t = 0$ ,

$$I_{02} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_2^i}{p_0^i} \right) \times w_0^i$$

Analogamente, o índice de preços é obtido para os demais tempos  $t$ .

Analisando a forma de se calcular os índices de uma série de números-índices de base fixa, não existe a possibilidade de substituir produtos que ao longo do tempo perderam sua importância relativa na receita ou despesa do consumidor, ou mesmo incluir novos produtos ou serviços que possam surgir.

Na prática não é comum utilizar a base fixa para o cálculo de uma série de números-índices. É mais comumente calcular utilizando uma base móvel encadeada. Surgem então várias discussões a respeito desta prática em virtude de se terem várias formas para sua realização devido as várias disponibilidades com que as informações são apresentadas. Nas próximas seções serão apresentados três procedimentos para calcular os índices através de uma base móvel encadeada.

#### 4.7.2 Índices de Preços com Quantidades Fixas do Período-Base

Para obter uma série de índices de preços através de base móvel encadeada com quantidades fixas do período-base, é preciso seguir algumas etapas:

- i. Determinar as ponderações  $w_{t-1}^i$  período a período;
- ii. Calcular os relativos dos preços do período  $t$  com relação ao do período  $t-1$ ,  $\frac{p_t^i}{p_{t-1}^i}$ ;
- iii. Baseado nas etapas i. e ii., através da soma de produtos cruzados, calcular a média dos relativos dos preços;
- iv. Encadear a média dos relativos dos preços a fim da obtenção da série de números-índices.

### 4.7.3 Índices de Preços com a Proporção dos Gastos ou das Receitas do Período-Base

Utilizando agora a parte relativa de cada produto ou serviço em relação ao total da despesa ou receita do período-base ao invés de usar como ponderação as quantidades do período-base, calculam-se os índices dos preços com a proporção dos gastos ou receitas. Neste caso, não é necessário calcular as ponderações para cada período, mas apenas para o período-base.

Em relação aos relativos dos preços, eles são calculados em dois períodos. Logo após, faz-se a soma dos produtos cruzados entre as ponderações do período-base ( $w_0^i$ ) com os seus respectivos relativos dos preços, obtendo então, para cada um dos períodos uma média dos relativos. Por fim, ao encadear tais médias, encontra-se a série de índices dos preços. Tal procedimento é bastante semelhante ao cálculo dos índices de preços utilizando o método de Laspeyres.

Vale observar que este tipo de procedimento é mais simples comparado ao descrito na subseção 4.7.2, já que não há a necessidade para a obtenção das ponderações para cada um dos períodos que fazem parte da série de números índices.

### 4.7.4 Séries de Números-Índices do tipo Paasche

Para calcular os índices de preço de uma série do tipo Paasche, deve-se, de período a período, atualizar a estrutura das ponderações, ou seja, é necessário dispor de informações sobre as quantidades e dos preços para cada um dos períodos.

Primeiramente, para a obtenção da série de índices de preços, calculam-se as ponderações, através da expressão já vista anteriormente:

$$w_t^i = \frac{p_t^i q_t^i}{\sum_{i=1}^n p_t^i q_t^i} \quad t = 0, 1, 2, \dots, T$$

Em seguida, aplicam-se as ponderações aos relativos de preços e obtem-se as médias de relativos ponderadas pela participação do produto no período atual. Por fim, encadeiam-se tais médias dos relativos, obtendo a série de índices dos preços.

## 5. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

### 5.1 Calculando o valor da Cesta básica e as horas trabalhadas

Inicialmente serão apresentados, por meio das tabelas 5 a 14, os dados dos preços coletados nos dois mercados, durante o período de maio até setembro, semanalmente.

Todas as análises, comparações feitas e resultados obtidos foram sempre relacionados ao mês de maio, que foi o mês tomado como base.

As tabelas de 5 a 9 mostram os valores dos preços coletados semanalmente do mercado Avanço nos 5 meses analisados. Vale ressaltar algumas informações importantes: o leite 1 é da marca Piracanjuba, o leite 2 da marca Italc; o feijão 1 é da marca Nobilis, o feijão 2 da marca Kicaldo; o arroz 1 é da marca Nutripar, o arroz 2 da marca Anceli; a farinha de trigo 1 é da marca Nita, a farinha de trigo 2 da marca Buque; o café 1 é da marca Jaguari, o café 2 da marca Cruzeiro do Sul, o café 3 da marca Prudente; o açúcar 1 é da marca Alto Alegre, o açúcar 2 da marca Cristal; o óleo 1 é da marca Coamo, o óleo 2 da marca Cocamar; a margarina 1 é da marca Qually, a margarina 2 da marca Doriana.

Além das marcas, é importante citar as unidades de medida coletadas de cada produto. A carne, o feijão, a farinha, a batata, o tomate e o pão francês foram coletados por Quilo, o leite por litro, o arroz e o açúcar em embalagem de 5 quilos, o café e a margarina em uma embalagem de 0,5 Quilos, a banana o preço foi coletado por unidade e o óleo em uma embalagem de 0,9 litros.

Tabela 5: Dados coletados no mês de maio de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais.

PRODUTOS	06/05	13/05	20/05	27/05
COXÃO MOLE	21,99	22,00	22,00	22,00
COXÃO DURO	21,00	21,00	21,00	21,00
PATINHO	19,99	19,99	19,80	19,80
LEITE 1	2,99	3,00	3,30	3,30
LEITE 2	2,99	3,30	3,40	3,40
FEIJÃO 1	6,00	6,00	6,10	6,10
FEIJÃO 2	6,00	6,00	6,00	6,00
ARROZ 1	12,69	12,69	13,00	13,00
ARROZ 2	12,60	12,60	13,20	13,20
FARINHA 1	3,30	3,30	3,40	3,40
FARINHA 2	2,79	2,79	2,79	2,79
BATATA	5,99	4,99	4,99	4,99
TOMATE	4,49	5,99	5,99	5,99
PÃO FRANCÊS	7,99	7,99	7,99	7,99
CAFÉ 1	8,49	8,49	8,49	8,49
CAFÉ 2	6,99	6,99	6,99	6,99
CAFÉ 3	6,49	6,49	6,79	6,79
BANANA	0,43	0,40	0,37	0,35
AÇUCAR 1	12,99	12,99	12,99	12,99
AÇUCAR 2	10,50	10,50	10,70	10,70
ÓLEO 1	4,20	4,20	4,30	4,30
ÓLEO 2	4,20	4,20	4,20	4,20
MARGARINA 1	5,50	5,50	5,60	5,60
MARGARINA 2	5,40	5,30	5,40	5,40

Tabela 6: Dados coletados no mês de junho de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais.

PRODUTOS	03/06	10/06	17/06	24/06
COXÃO MOLE	22,00	22,00	22,00	22,00
COXÃO DURO	21,00	21,00	21,00	21,00
PATINHO	19,80	19,80	19,80	19,80
LEITE 1	3,30	3,30	3,30	3,30
LEITE 2	3,40	3,40	3,40	3,40
FEIJÃO 1	6,10	6,10	20,10	20,10
FEIJÃO 2	6,00	6,00	19,99	19,90
ARROZ 1	13,00	13,00	13,00	13,00
ARROZ 2	13,20	13,20	14,40	14,40
FARINHA 1	3,40	3,40	3,60	3,60
FARINHA 2	2,79	2,79	3,00	3,00
BATATA	4,99	4,99	4,99	4,99
TOMATE	5,99	5,99	5,99	5,99
PÃO FRANCÊS	7,99	7,99	7,99	7,99
CAFÉ 1	8,49	8,49	8,49	8,49
CAFÉ 2	6,99	6,99	7,00	7,00
CAFÉ 3	6,79	6,79	7,00	7,00
BANANA	0,35	0,35	0,36	0,36
AÇUCAR 1	12,99	12,99	11,00	11,00
AÇUCAR 2	10,70	10,70	11,10	11,10
ÓLEO 1	4,30	4,30	4,30	4,30
ÓLEO 2	4,20	4,20	4,20	4,20
MARGARINA 1	5,60	5,60	5,60	5,60
MARGARINA 2	5,40	5,40	5,50	5,50

Tabela 7: Dados coletados no mês de julho de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais.

PRODUTOS	01/07	08/07	15/07	22/07	29/07
COXÃO MOLE	23,00	25,00	25,00	24,00	24,00
COXÃO DURO	22,00	22,00	25,00	25,00	25,00
PATINHO	19,80	20,00	22,00	20,00	20,00
LEITE 1	3,30	4,30	4,00	3,80	3,80
LEITE 2	3,40	3,80	3,90	3,60	3,60
FEIJÃO 1	20,10	16,50	18,00	12,00	12,00
FEIJÃO 2	19,90	14,50	17,00	12,00	12,00
ARROZ 1	14,00	14,00	15,00	14,50	14,50
ARROZ 2	14,40	14,40	14,50	14,50	14,50
FARINHA 1	3,60	3,60	4,00	4,00	3,00
FARINHA 2	3,00	3,20	3,00	3,00	2,50
BATATA	5,99	3,99	3,99	4,30	3,80
TOMATE	6,50	4,99	3,99	3,99	3,99
PÃO FRANCÊS	7,99	7,99	6,99	6,99	6,99
CAFÉ 1	8,49	8,49	8,20	8,20	8,20
CAFÉ 2	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
CAFÉ 3	7,20	7,00	7,20	7,20	7,20
BANANA	0,37	0,37	0,22	0,11	0,11
AÇUCAR 1	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
AÇUCAR 2	11,10	11,20	11,00	11,00	11,00
ÓLEO 1	3,30	2,99	3,30	3,30	3,30
ÓLEO 2	3,50	2,99	3,00	3,00	3,00
MARGARINA 1	6,00	6,00	4,00	5,50	5,50
MARGARINA 2	6,50	6,50	5,50	4,80	4,80

Tabela 8: Dados coletados no mês de agosto de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais.

PRODUTOS	05/08	12/08	19/08	26/08
COXÃO MOLE	24,00	24,00	24,00	24,00
COXÃO DURO	25,00	25,00	25,00	25,00
PATINHO	20,00	20,00	20,00	20,00
LEITE 1	3,80	3,80	3,80	3,80
LEITE 2	3,60	3,60	3,60	3,60
FEIJÃO 1	12,00	12,00	10,00	10,00
FEIJÃO 2	12,00	12,00	9,99	9,99
ARROZ 1	14,50	14,50	14,50	14,50
ARROZ 2	14,50	15,50	14,50	13,50
FARINHA 1	3,00	3,00	3,00	3,00
FARINHA 2	2,50	2,50	2,50	2,50
BATATA	3,80	3,80	3,80	3,80
TOMATE	3,99	3,99	3,99	3,99
PÃO FRANCÊS	6,99	6,99	6,99	6,99
CAFÉ 1	8,20	8,20	8,20	8,20
CAFÉ 2	7,00	7,00	7,00	7,00
CAFÉ 3	7,20	7,20	7,00	7,00
BANANA	0,11	0,05	0,05	0,06
AÇUCAR 1	12,00	12,00	12,00	12,00
AÇUCAR 2	11,00	11,00	11,00	11,00
ÓLEO 1	3,00	3,00	3,00	3,00
ÓLEO 2	2,80	2,80	2,90	2,90
MARGARINA 1	5,00	5,00	5,00	5,00
MARGARINA 2	4,40	4,40	4,40	4,40

Tabela 9: Dados coletados no mês de setembro de 2016 no mercado Avanço. Valores em Reais

PRODUTOS	02/09	09/09	16/09	23/09	30/09
COXÃO MOLE	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
COXÃO DURO	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
PATINHO	20,00	20,00	22,00	22,00	23,00
LEITE 1	3,80	3,80	4,00	4,00	4,50
LEITE 2	3,60	3,60	3,80	3,80	4,20
FEIJÃO 1	7,99	8,99	8,99	8,99	9,99
FEIJÃO 2	6,99	7,99	8,49	8,49	8,49
ARROZ 1	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50
ARROZ 2	12,99	12,99	12,99	12,99	12,99
FARINHA 1	3,99	3,99	3,99	3,99	4,29
FARINHA 2	2,99	2,99	2,99	2,99	3,19
BATATA	2,40	1,99	1,99	1,00	1,00
TOMATE	3,99	3,99	1,99	0,99	0,99
PÃO FRANCÊS	6,99	6,99	6,99	6,99	6,99
CAFÉ 1	8,99	8,99	8,99	8,99	8,99
CAFÉ 2	7,99	7,99	7,99	7,99	7,99
CAFÉ 3	7,89	7,89	7,89	7,89	7,89
BANANA	0,06	0,07	0,10	0,06	0,07
AÇUCAR 1	12,00	12,00	12,00	12,00	13,00
AÇUCAR 2	11,00	11,00	11,00	11,00	12,00
ÓLEO 1	3,00	3,59	3,59	3,59	3,59
ÓLEO 2	2,99	3,19	3,19	3,19	3,19
MARGARINA 1	5,00	6,19	6,00	6,60	6,60
MARGARINA 2	4,40	4,99	4,99	4,99	4,99

As tabelas de 10 a 14 mostram os valores dos preços coletados semanalmente do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso nos 5 meses analisados. Vale ressaltar, mais uma vez, algumas informações importantes: o leite 1 é da marca Novo Leite, o leite 2 da marca Polly; o feijão 1 é da marca Nicoval, o feijão 2 da marca Solito; o arroz 1 é da marca Ancéli, o arroz 2 da marca Nutripar; a farinha de trigo 1 é da marca Venturelli, a farinha de trigo 2 da marca Nita; o café 1 é da marca Brasil, o café 2 da marca Jaguarí; o açúcar 1 é da marca Alto Alegre; o óleo 1 é da marca Soja, o óleo 2 da marca Lisa; a margarina 1 é da marca Qually. Tais produtos coletados estão nas mesmas unidades dos produtos coletados no mercado Avanço.



Tabela 10: Dados coletados no mês de maio de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em reais.

PRODUTOS	06/05	13/05	20/05	27/05
COXÃO MOLE	21,90	21,90	21,90	21,90
COXÃO DURO	17,90	17,90	17,90	17,90
PATINHO	17,90	17,90	17,90	17,90
LEITE 1	2,70	2,70	2,70	2,70
LEITE 2	3,00	3,00	3,00	3,00
FEIJÃO 1	6,50	6,50	6,50	6,50
FEIJÃO 2	5,75	5,75	5,75	5,75
ARROZ 1	11,75	11,90	11,90	11,90
ARROZ 2	11,50	11,50	11,50	11,50
FARINHA 1	3,30	3,30	3,30	3,30
FARINHA 2	3,20	3,20	3,20	3,00
BATATA	5,00	5,00	5,00	6,00
TOMATE	7,00	4,75	4,75	5,30
PÃO FRANCÊS	10,90	10,90	10,90	10,90
CAFÉ 1	6,50	6,50	6,50	6,50
CAFÉ 2	8,50	8,50	8,50	8,50
BANANA	0,25	0,25	0,25	0,25
AÇUCAR 1	11,90	11,90	11,90	11,90
ÓLEO 1	3,80	3,80	3,80	3,80
ÓLEO 2	4,00	4,00	4,00	4,00
MARGARINA 1	6,00	6,00	6,00	6,00

Tabela 11: Dados coletados no mês de junho de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em reais.

PRODUTOS	03/06	10/06	17/06	24/06
COXÃO MOLE	19,00	19,00	19,00	19,00
COXÃO DURO	18,00	18,00	18,00	18,00
PATINHO	18,00	18,00	18,00	18,00
LEITE 1	3,50	3,50	3,50	3,50
LEITE 2	3,20	3,20	3,20	3,20
FEIJÃO 1	10,50	10,50	10,50	10,50
FEIJÃO 2	7,50	7,50	7,50	7,50
ARROZ 1	11,50	11,90	11,90	11,90
ARROZ 2	13,50	13,50	13,50	13,50
FARINHA 1	3,30	3,30	3,30	3,30
FARINHA 2	2,50	2,50	2,50	2,50
BATATA	6,50	6,50	6,50	6,50
TOMATE	5,30	5,30	5,30	5,30
PÃO FRANCÊS	10,90	10,90	10,90	10,90
CAFÉ 1	6,50	6,50	6,50	6,50
CAFÉ 2	8,00	8,50	8,00	8,00
BANANA	0,25	0,25	0,25	0,30
AÇUCAR 1	11,90	11,90	11,90	11,90
ÓLEO 1	3,50	4,00	4,00	4,00
ÓLEO 2	4,00	4,00	4,00	4,00
MARGARINA 1	6,00	6,00	6,00	6,00

Tabela 12: Dados coletados no mês de julho de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em reais.

PRODUTOS	01/07	08/07	15/07	22/07	29/07
COXÃO MOLE	20,00	19,90	19,90	19,90	19,90
COXÃO DURO	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
PATINHO	19,00	18,00	18,00	18,00	18,00
LEITE 1	3,55	4,30	4,30	4,30	4,30
LEITE 2	3,25	3,00	3,00	3,00	3,00
FEIJÃO 1	10,50	12,50	12,50	12,50	12,50
FEIJÃO 2	7,50	8,50	8,50	8,00	8,50
ARROZ 1	11,90	11,90	13,00	12,30	12,30
ARROZ 2	13,50	12,50	12,50	12,50	12,50
FARINHA 1	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
FARINHA 2	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
BATATA	6,50	4,50	4,50	4,50	4,50
TOMATE	6,30	3,95	3,90	3,90	3,90
PÃO FRANCÊS	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90
CAFÉ 1	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
CAFÉ 2	8,00	6,90	10,00	8,10	8,10
BANANA	0,30	0,25	0,25	0,25	0,30
AÇUCAR 1	11,90	11,90	12,00	12,00	12,00
ÓLEO 1	4,00	3,90	3,90	3,90	3,90
ÓLEO 2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
MARGARINA 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Tabela 13: Dados coletados no mês de agosto de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em reais.

PRODUTOS	05/08	12/08	19/08	26/08
COXÃO MOLE	19,90	19,90	19,90	19,90
COXÃO DURO	18,00	18,00	18,00	18,00
PATINHO	18,00	18,00	18,00	18,00
LEITE 1	4,50	4,50	4,30	4,30
LEITE 2	4,30	4,30	3,00	3,00
FEIJÃO 1	12,90	12,90	12,00	12,00
FEIJÃO 2	9,00	8,50	8,50	8,50
ARROZ 1	12,30	13,00	13,00	12,90
ARROZ 2	12,50	12,50	12,50	12,50
FARINHA 1	3,50	3,30	3,30	3,30
FARINHA 2	2,50	2,50	2,50	2,50
BATATA	5,20	4,50	3,75	3,75
TOMATE	4,80	4,20	4,20	4,20
PÃO FRANCÊS	10,90	10,90	10,90	10,90
CAFÉ 1	8,00	7,50	8,00	8,00
CAFÉ 2	10,00	10,00	10,00	10,00
BANANA	0,30	0,25	0,25	0,30
AÇUCAR 1	12,00	12,00	12,00	12,00
ÓLEO 1	3,80	3,90	3,90	3,90
ÓLEO 2	4,00	4,00	4,00	4,20
MARGARINA 1	6,00	6,00	6,00	6,00

Tabela 14: Dados coletados no mês de setembro de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em Reais.

PRODUTOS	02/09	09/09	16/09	23/09	30/09
COXÃO MOLE	19,90	19,00	19,90	19,90	19,90
COXÃO DURO	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
PATINHO	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
LEITE 1	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
LEITE 2	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30
FEIJÃO 1	11,00	12,00	11,00	11,00	11,00
FEIJÃO 2	8,00	8,00	8,00	8,00	9,00
ARROZ 1	13,00	12,90	13,00	13,00	13,00
ARROZ 2	14,00	12,50	14,00	14,00	14,00
FARINHA 1	3,20	3,30	3,20	3,20	3,20
FARINHA 2	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
BATATA	3,50	3,50	3,50	3,00	2,95
TOMATE	4,20	4,20	4,20	4,20	4,50
PÃO FRANCÊS	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90
CAFÉ 1	7,80	7,80	7,80	7,80	7,50
CAFÉ 2	10,00	10,00	10,00	10,00	9,50
BANANA	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
AÇUCAR 1	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
ÓLEO 1	3,90	3,90	3,90	3,90	3,80
ÓLEO 2	4,20	4,20	4,20	4,20	4,00
MARGARINA 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Através dos preços coletados, as próximas tabelas mostram o valor da cesta básica durante cada semana e por mês. Os valores foram calculados da seguinte forma: no cálculo em cada semana, foi obtida média entre os preços dos mesmos produtos nas suas diferentes marcas e multiplicados pelas quantidades necessárias de cada produto na cesta básica conforme mostrada na tabela 1.

Tabela 15: Valores da cesta básica no mercado Avanço, de maio a setembro. Valores em Reais

Data	Valor da cesta
06/mai	375,76
13/mai	381,71
20/mai	381,22
27/mai	379,42
03/jun	379,42
10/jun	379,42
17/jun	444,55
24/jun	444,35
01/jul	460,56
08/jul	424,10
15/jul	412,33
22/jul	372,11
29/jul	367,69
05/ago	366,80
12/ago	362,00
19/ago	352,34
26/ago	352,64
02/set	334,87
09/set	339,48
16/set	330,66
23/set	312,57
30/set	321,56

A tabela 15 mostra um crescimento do valor da cesta básica durante os meses de maio a setembro. No mês de Junho, o crescimento do valor da cesta básica foi bem mais acentuado devido ao fato do alto crescimento do valor do feijão, produto que foi muito valorizado nesta época do ano, tendo um aumento de mais de 200%.

No mês de Agosto o valor da cesta básica caiu, decréscimo que vem desde o mês de Julho, fato que ocorreu devido ao recuo do preço do tomate e, sem dúvida, principalmente à queda do preço do feijão.

A figura 1 mostra a evolução dos valores vistos na tabela 15, observa-se o crescimento do preço ao longo do mês de Junho, e o seu decréscimo a partir do mês de Julho até a última semana de Setembro, caindo aproximadamente 30%.

## VALOR DA CESTA BÁSICA

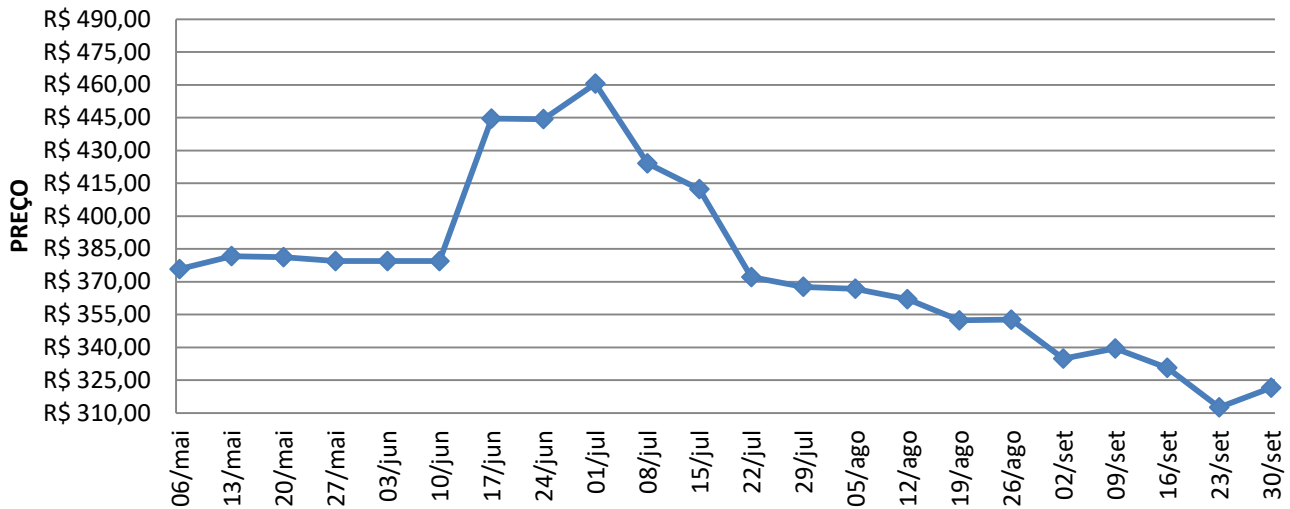


Figura 1: Gráfico de linhas representando a variação dos valores da cesta básica no mercado Avanço.

Na tabela 16 estão representados os valores da cesta básica no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

Tabela 16: Valor da cesta básica nas semanas de maio a setembro de 2016 no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em Reais.

Data	Valor da cesta
06/mai	385,48
13/mai	365,27
20/mai	365,27
27/mai	376,07
03/jun	390,04
10/jun	390,67
17/jun	390,37
24/jun	394,87
01/jul	408,24
08/jul	376,02
15/jul	377,82
22/jul	375,34
29/jul	380,97
05/ago	403,07
12/ago	387,64
19/ago	375,79
26/ago	380,35
02/set	381,38
09/set	381,43
16/set	381,38
23/set	378,38
30/set	382,43

Diferentemente do mercado Avanço, no mercado Conquista, onde ainda fazem parte da coleta o açougue Polaco e a padaria Pão Nosso, que juntos compõem a principal fonte de consumo dos moradores da região, houve um decréscimo no valor da cesta básica no mês de Maio como observado na tabela 16. Tal fato é percebido graças a queda do tomate, cujo preço caiu quase que pela metade durante este período. Vale observar que o valor da cesta básica, nas três últimas semanas, é menor que a do mercado Avanço.

Conforme a tabela 16, entre Maio e Junho houve um crescimento do valor da cesta básica em quase 10%. Em Junho os valores praticamente se mantêm estáveis, e durante o mês de Julho houve uma queda de pouco mais de 5%. Mesmo com o aumento do preço do leite e do feijão, os preços do tomate e da batata caíram significativamente, proporcionando tal queda.

Com exceção do preço visto na primeira semana de Agosto, os preços da cesta básica se mostraram estáveis, por volta de R\$380,00, fato observado justamente pela estabilidade dos valores dos preços dos produtos vistos nas tabelas 10 e 11, já que as quantidades de cada produto não se alteram significativamente.

A figura 2 mostra a evolução dos valores da cesta básica durante os 4 meses, semanalmente, onde se observa uma grande variação dos preços. Entre Maio e Junho, especialmente no final de maio e início de junho há um crescimento bastante acentuado nas demais semanas de junho há uma estabilidade. Em julho há um grande decréscimo, e a partir daí, são observados crescimentos e decrescimentos alternados, apenas estabilizando no mês de setembro.

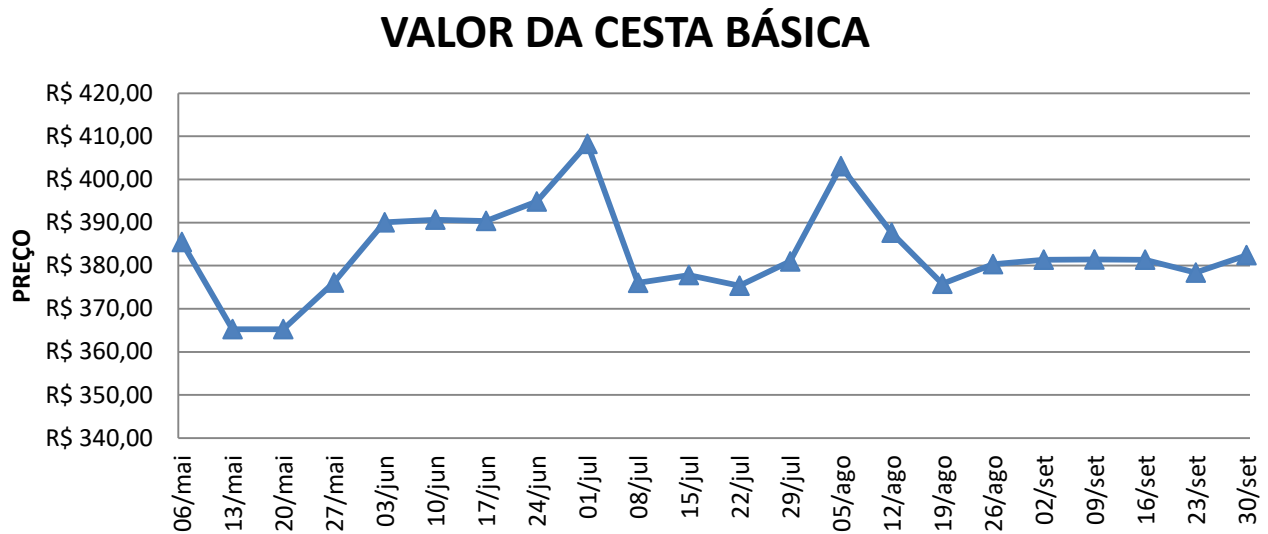


Figura 2: Gráfico de linhas representando a variação dos valores da cesta básica no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

O gráfico de linhas apresentado na figura 3 mostra um comparativo dos valores da cesta básica dos dois mercados cujos preços dos produtos foram coletados. Observa-se que de meados de Junho até meados de Julho os valores do mercado Avanço superam os do mercado Conquista, graças aos preços de leite e café.

Logo após, os valores do mercado Conquista superam os valores do mercado Avanço até o término do período coletado graças ao crescimento dos preços do leite e do arroz.

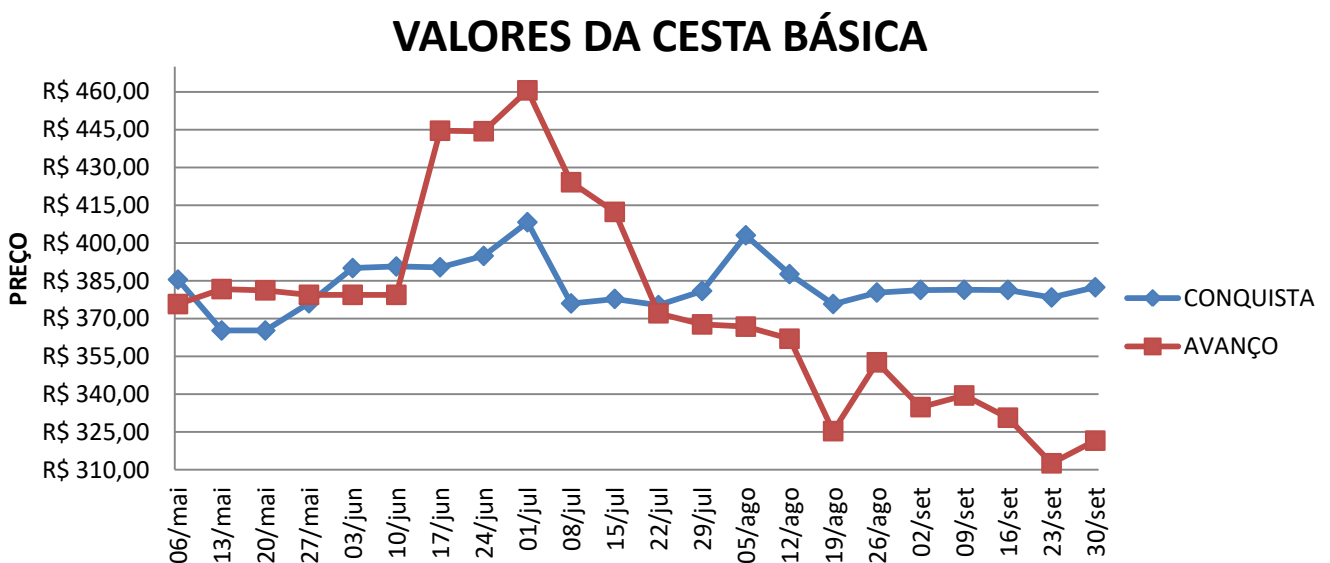


Figura 3: Gráfico de linhas comparando o valor da cesta básica entre os dois mercados que participaram da coleta.

Observando um pouco mais a figura 3, pode-se perceber a grande diferença entre os dois estabelecimentos de meados de junho até meados de julho, chegando a uma diferença de mais de R\$50,00 no valor da cesta básica na terceira semana de junho.

Além dos cálculos apresentados, a tabela 17 apresenta os valores, mês a mês, correspondendo a média dos valores em cada semana.

Tabela 17: Valores da cesta básica, mês a mês, nos mercados Avanço e Conquista. Valores em Reais.

Mês	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Avanço	379,53	411,94	407,36	358,45	327,83
Conquista	373,02	391,49	383,68	386,71	381,00

As figuras 4 e 5 confirmam o que já foi analisado anteriormente: crescimento nos meses de junho e julho no mercado Avanço e depois queda dos valores. Já no mercado Conquista os valores são mais homogêneos, não havendo grandes variações.

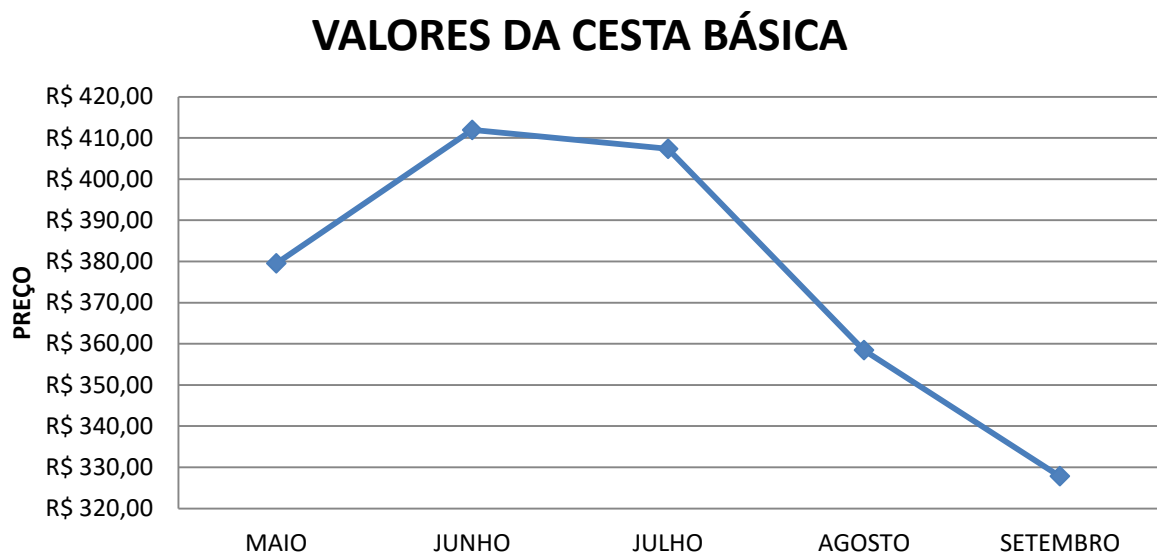


Figura 4: Valores, mês a mês, da cesta básica no mercado Avanço.



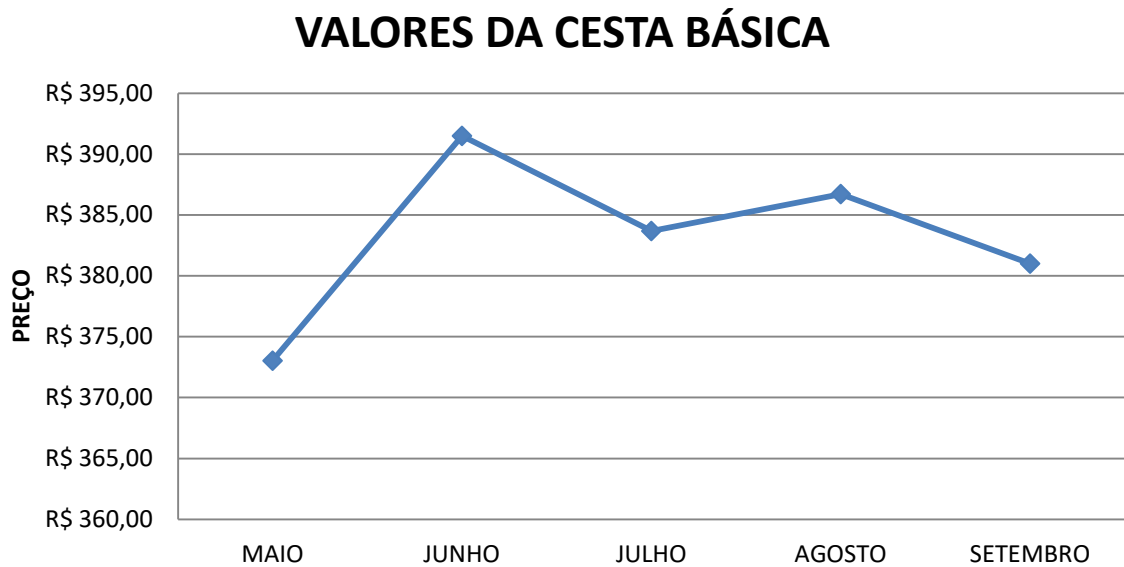


Figura 5: Valores da cesta básica, mês a mês, no mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

Já o gráfico da figura 6, é um gráfico de linhas comparativo entre os dois mercados analisados. Apesar de algumas variações durante o período analisado, os valores são próximos, exceto no mês de setembro, como se pode ver em tal figura, onde a distribuição dos valores estão bem próximos à mesma linha do gráfico.

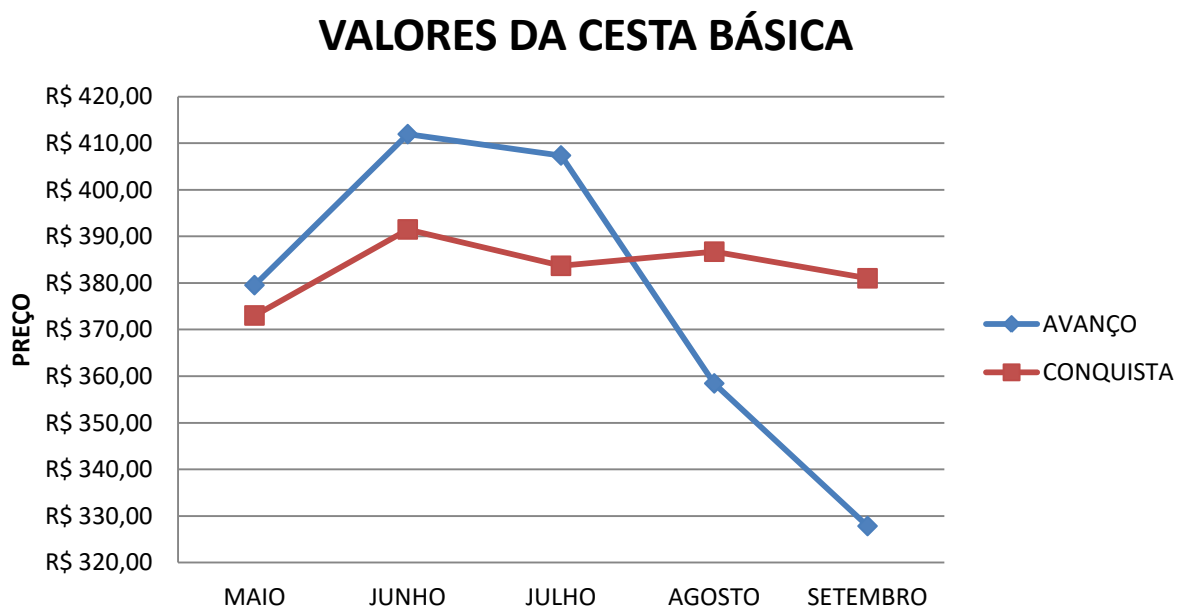


Figura 6: Gráfico de linhas comparando a evolução dos preços dos dois mercados que participaram da coleta.

Na tabela 18 serão apresentados valores do custo da cesta básica extraídos do DIEESE referentes ao estado de São Paulo e uma média nacional, nos meses de maio a setembro, para que se possa fazer uma comparação com os dados coletados.

Tabela 18: Tabela comparativa dos valores da cesta básica. Valores em Reais.

	AVANÇO	CONQUISTA	SÃO PAULO	BRASIL
MAIO	379,53	373,02	449,70	387,99
JUNHO	411,94	391,49	469,02	404,61
JULHO	407,36	383,68	475,27	412,53
AGOSTO	358,45	386,71	475,11	415,66
SETEMBRO	327,83	381,00	471,57	414,05

Pela tabela 18 e pela figura 7 pode-se observar que no estado de São Paulo o custo de vida baseado no valor da cesta básica de alimentos é muito maior quando comparado com os dois mercados analisados nesta pesquisa e até mesmo com o valor nacional.

Por se tratar de um dos estados mais importantes do país, senão o mais importante, o gasto com a cesta básica é maior. Dentre alguns fatores está o fato de que as grandes lavouras que produzem os alimentos estarem mais concentradas no interior do estado. Esta distância gera em um maior preço dos produtos.

Além de ser a mais cara, percebe-se o aumento do preço ao longo do período estudado, conforme figura 7. O valor da cesta básica no Brasil está representado pela média das 26 capitais mais o Distrito Federal, cujo não variou significativamente com um pequeno crescimento no período de maio a junho, e se manteve próximo dos valores observados nos dois mercados analisados. Isto mostra que nestes dois bairros onde estão localizados os mercados, o custo está bem próximo dos valores nacionais, fato que talvez não seja pensamento dos moradores, visto que por serem mercados pequenos e por adquirirem uma quantidade menor de produtos quando comparado a supermercados e hipermercados, os preços talvez sejam maiores, gerando um maior valor da cesta básica.

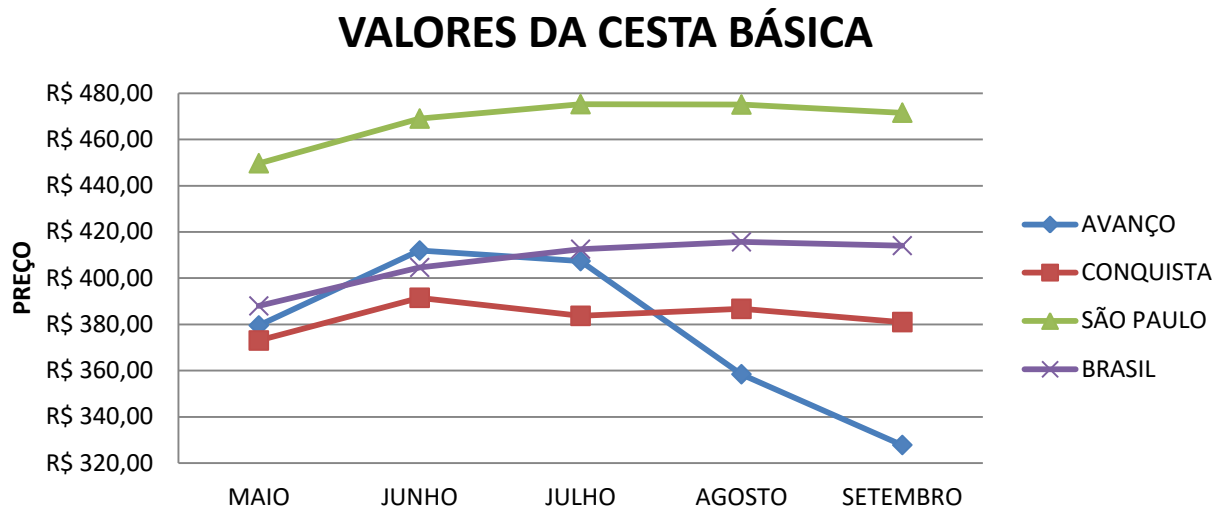


Figura 7: Gráfico de linhas comparativo dos valores da cesta básica mês a mês.

Considerando que o salário mínimo no determinado período da realização da coleta foi de R\$880,00, a tabela 19 apresenta a quantidade de horas necessárias que o trabalhador precisa realizar para adquirir a cesta básica, de acordo com a expressão apresentada na subseção 3.1 , além da porcentagem que o valor da cesta tem sobre o salário mínimo.

Tabela 19: Quantidade de horas trabalhadas necessárias para adquirir uma cesta básica.

	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Avanço	94h 53m	102h 59m	101h 50m	89h 37m	81h 57m
Conquista	93h 15m	97h 52m	9 5h 55m	96h 41m	95h 15m
São Paulo	112h 26m	117h 16m	118h 49m	118h 47m	119h 25m
Brasil	97h 00m	101h 09m	103h 08m	103h 55m	103h 31m

## QUANTIDADE DE HORAS TRABALHADAS

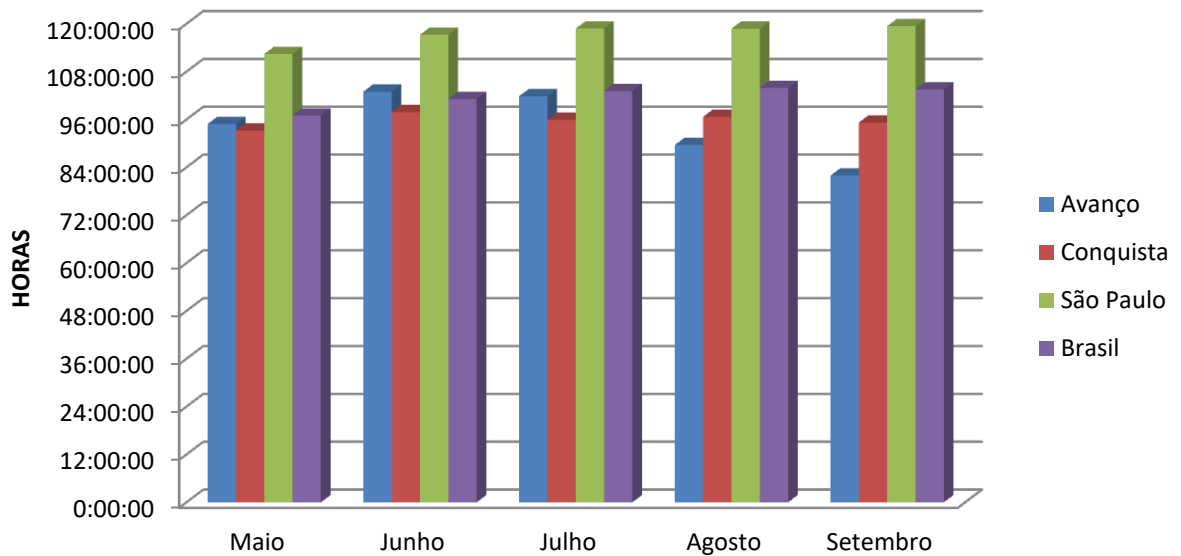


Figura 8: Gráfico de colunas representando a quantidade de horas trabalhadas necessárias para adquirir uma cesta básica.

Assim como observado nos valores da cesta básica, São Paulo também supera tanto os dois mercados como nacionalmente as horas necessárias para que um trabalhador consiga adquirir uma cesta.

Fato importante a ser analisado é que considerando uma semana, contando ainda no período da manhã do sábado, um trabalhador trabalha durante 44 horas, porém o correto são 40 horas semanais em uma jornada de trabalho, um trabalhador que ganha um salário mínimo precisa em São Paulo de quase 3 semanas de trabalho para comprar uma cesta básica. Veja como o custo de vida em grandes estados como São Paulo é caro. Já nos mercados analisados é necessário pouco mais de duas semanas, praticamente metade do mês. Infelizmente esta é a realidade, mais da metade do mês para conseguir o básico para se alimentar.

A tabela 20 e a figura 9 mostram as porcentagens do valor da cesta básica referente a um salário mínimo, refletindo o que foi explicado no parágrafo anterior. São Paulo, estado em que pertence os mercados analisados, supera os valores nos dois mercados, além de superar também os valores nacionais. Vale destacar a proximidade dos valores nacionais para os dos mercados analisados, que se localizam em duas área bem distantes do centro da cidade de Presidente Prudente, e que são considerados até bairros carentes financeiramente.

Tabela 20: Porcentagem do valor da cesta básica em relação a um salário mínimo. Valores em porcentagem.

	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO
AVANÇO	43,13	46,81	46,29	40,73	37,25
CONQUISTA	42,39	44,49	43,60	43,94	43,30
SÃO PAULO	51,10	53,30	54,01	53,99	53,59
BRASIL	44,09	45,98	46,88	47,23	47,05

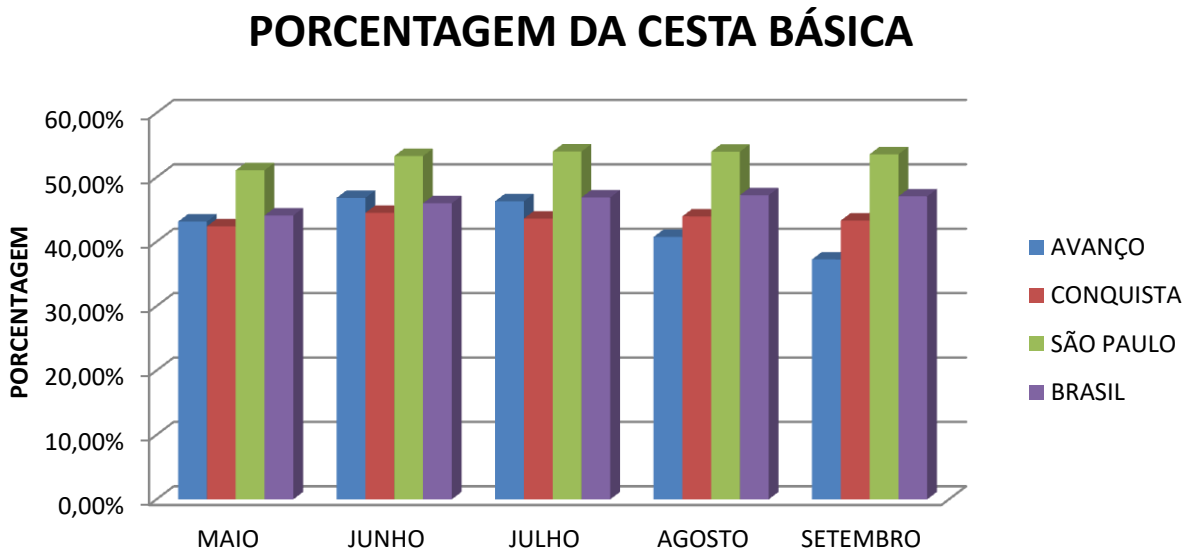


Figura 9: Gráfico de colunas representando as porcentagens do valor de uma cesta básica em relação a um salário mínimo.

## 5.2 Calculando os números índices

### 5.2.1 Índice de Bradstreet

O primeiro índice a ser calculado, conforme ordem apresentada no trabalho é o índice de Bradstreet, apresentado na Seção 4.3.1, que será analisado mês a mês, em cada um dos dois mercados estudados, cujo o mês tomado como base, ou seja o mês 0, será o mês de maio, mês em que se iniciaram as coletas.

Alguns detalhes importantes sobre as tabelas 21 e 22: os valores apresentados são os preços, mês a mês, dos produtos presentes na cesta básica. Como tais dados foram coletados por semana, os valores representados são resultados da média aritmética calculada durante as semanas dos meses coletados. O mês 1 é referente ao mês de Junho, o mês 2 Julho, o mês 3 Agosto e o mês 4 Setembro.

A tabela 21 mostra os valores do índice de Bradstreet referente ao mercado Avanço.

Tabela 21: Valores para o calculo do índice de preços de Bradstreet para o mercado Avanço. Valores em Reais

PRODUTOS	MÊS 0	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4
CARNE	20,96	20,93	22,79	23,00	23,47
LEITE	3,21	3,35	3,75	3,70	3,91
FEIJÃO	6,03	13,04	15,40	11,00	8,54
ARROZ	12,87	13,40	14,43	14,50	13,25
FARINHA	3,07	3,20	3,29	2,75	3,54
BATATA	5,24	4,99	4,41	3,80	1,68
TOMATE	5,62	5,99	4,69	3,99	2,39
PÃO FRANCÊS	7,99	7,99	7,39	6,99	6,99
CAFÉ	7,37	7,46	7,49	7,43	8,29
BANANA	0,39	0,36	0,24	0,07	0,07
AÇUCAR	8,13	8,65	9,05	8,75	8,52
OLEO	4,23	4,25	3,17	2,93	3,31
MARGARINA	5,46	5,53	5,51	4,70	5,48
TOTAL	90,56	99,13	101,61	93,60	89,43

Pela tabela 21, obtém-se os seguintes resultados:

$$p_{0,1} = \frac{99,13}{90,56} = 1,0946 ,$$

$$p_{0,2} = \frac{101,61}{90,56} = 1,1220 ,$$

$$p_{0,3} = \frac{93,60}{90,56} = 1,0336 \text{ e}$$

$$p_{0,4} = \frac{89,43}{90,56} = 0,9875$$

## Índices de Preços de Bradstreet

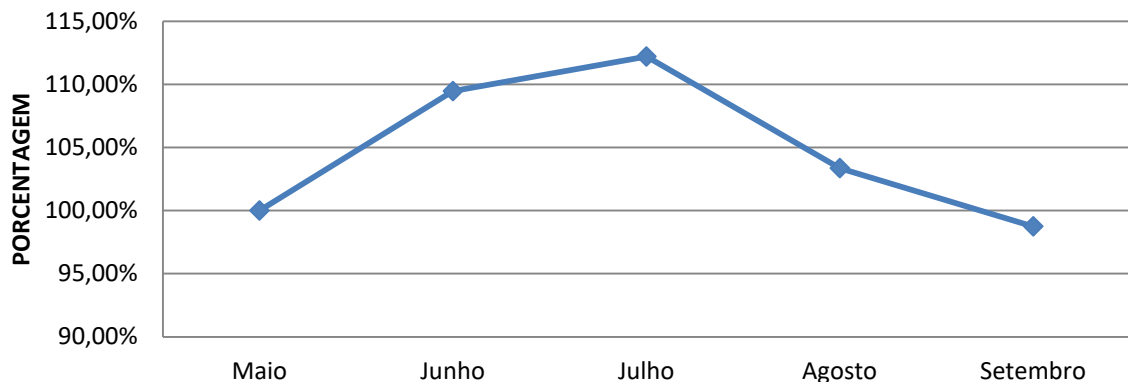


Figura 10: Evolução dos índices de preços do mercado Avanço.

O índice de preço de Bradstreet é calculado somando os valores dos preços dos meses e dividindo também pela soma dos preços do mês base. Observa-se, pelos valores dos índices do mercado Avanço, que no mês 2, ou seja, Julho, o crescimento dos preços foi maior, de 12,2% em relação ao mês base, maio. Após houve um decréscimo dos índices, apresentando no mês 4, setembro, uma queda de 1,25% nos preços dos produtos. O gráfico da Figura 10 representa bem esta situação.

A tabela 22 apresenta os preços para o cálculo do índice de Bradstreet referentes ao mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

Tabela 22: Valores para o cálculo do índice de preços do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em Reais.

PRODUTOS	MÊS 0	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4
CARNE	19,23	18,33	18,71	18,63	18,57
LEITE	2,85	3,35	3,60	4,03	4,40
FEIJÃO	6,13	9,00	10,15	10,54	9,70
ARROZ	11,68	12,65	12,49	12,65	13,34
FARINHA	3,23	2,90	2,90	2,93	2,86
BATATA	5,25	6,50	4,90	4,30	3,29
TOMATE	5,45	5,30	4,39	4,35	4,26
PÃO FRANCÊS	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90
CAFÉ	7,50	7,31	7,36	8,94	8,82
BANANA	0,25	0,26	0,27	0,28	0,30
AÇUCAR	11,90	11,90	11,96	12,00	12,00
OLEO	3,90	3,94	3,96	3,96	4,02
MARGARINA	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
<b>TOTAL</b>	<b>94,26</b>	<b>98,35</b>	<b>97,59</b>	<b>99,50</b>	<b>98,46</b>

Pela tabela 22 obtém-se:

$$p_{0,1} = \frac{98,35}{94,26} = 1,0433 ,$$

$$p_{0,2} = \frac{97,59}{94,26} = 1,0352 ,$$

$$p_{0,3} = \frac{99,50}{94,26} = 1,0555 \text{ e}$$

$$p_{0,4} = \frac{98,46}{94,26} = 1,0445$$

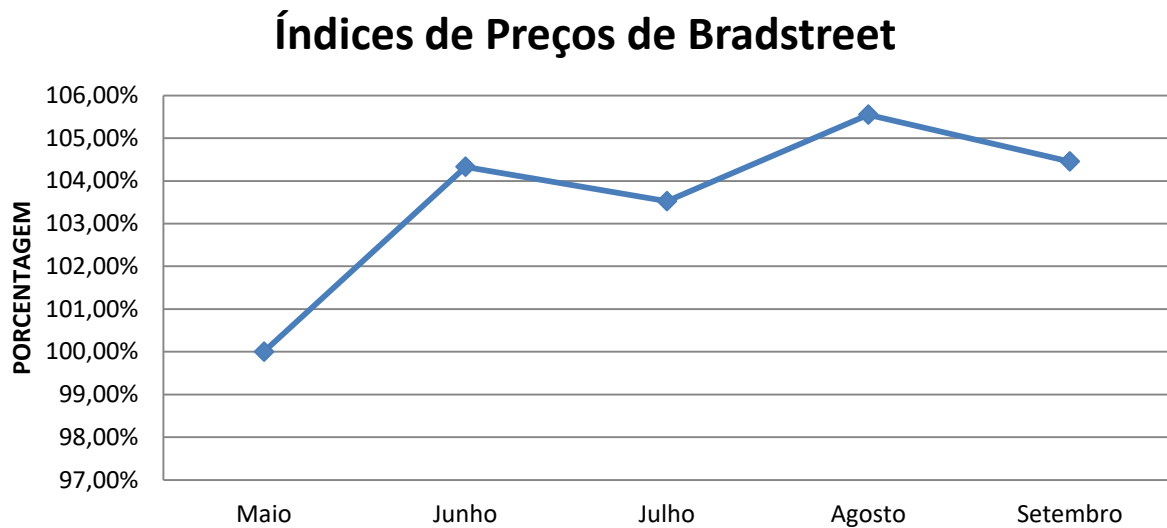


Figura 11: Evolução dos índices de preços do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

Já quando se observam os índices de preço de Bradstreet do mercado Conquista, em todos os meses houve crescimento dos valores dos preços dos produtos, em relação ao mês base, maio, destacando no mês 3, agosto, um crescimento de 5,55%. Estes crescimentos foram bem parecidos, já que o menos crescimento foi no mês 2, Julho, de 3,52%, bem próximo do valor do maior crescimento. O gráfico da Figura 11 representa tais valores.

Utilizando a Tabela 17 obtém-se os índices para os valores da cesta básica mês a mês, para o mercado Avanço, já que os índices dos valores podem ser encontrados de acordo com a expressão (4.2), tomando o mês de maio como época base.



$$v_{0,1} = \frac{411,94}{379,53} = 1,0854 ,$$

$$v_{0,2} = \frac{407,36}{379,53} = 1,0733 ,$$

$$v_{0,3} = \frac{358,45}{379,53} = 0,9445 \text{ e}$$

$$v_{0,4} = \frac{327,83}{379,53} = 0,8638$$

Também foram calculados os índices de valores de Bradstreet, que é obtido pelo somatório da multiplicação do preço pela quantidade de cada produto para cada mês. Assim, ao se dividir o resultado de cada mês pelo mês base, obtém-se o índice. Para o mercado Avanço, nos meses 1 e 2 houveram crescimentos, chegando a até 8,54% em junho, já que o índice para este mês foi de 1,0854 e tomando 1 como 100%. Entretanto nos meses 3 e 4 houve queda dos índices dos valores, chegando a uma queda de 13,62% em setembro, já que o índice para este mês foi de 0,8638 e sua queda foi obtida subtraindo de 1, ou seja, de 100%, fato ocorrido muito pela queda de produtos como feijão, que anteriormente teve uma grande alta, e do tomate. O gráfico da figura 12 mostra esta evolução dos índices.

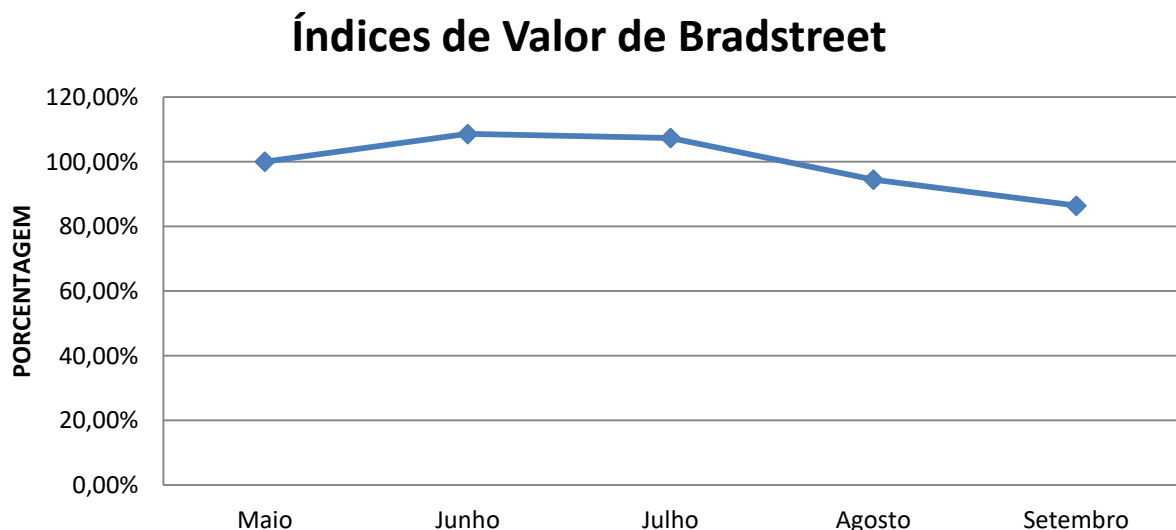


Figura 12: Evolução dos índices de valor do mercado Avanço.

Utilizando novamente a Tabela 17, obtém-se os índices para os valores da cesta básica mês a mês, para o mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso, já que os índices dos valores podem ser encontrados de acordo com a expressão (4.2), tomando o mês de maio como época base.

$$v_{0,1} = \frac{391,49}{373,02} = 1,0495$$

$$v_{0,2} = \frac{383,68}{373,02} = 1,0286$$

$$v_{0,3} = \frac{386,71}{373,02} = 1,0367$$

$$v_{0,4} = \frac{381,00}{373,02} = 1,0214$$

Assim como nos valores dos índices de preços de Bradstreet do mercado Conquista, os índices de valores de Bradstreet também mostraram alta em todos os meses analisados, visto os valores encontrados acima, todos maiores do que 1, e novamente este crescimento foi bem parecido durante os meses, chegando a um maior crescimento de 4,95% em junho, devido a alta do feijão, um menor crescimento de 2,14% em setembro, valores bem próximos. A Figura 13 mostra esta evolução dos índices.

Vale observar que não houve a necessidade de se calcular para nenhum dos índices abordados, o índice para as quantidades, já que as quantidades tanto na coleta dos dados como nas tabela que descreve a cesta básica foram os mesmos ao longo do tempo.

### Índices de Valor de Bradstreet

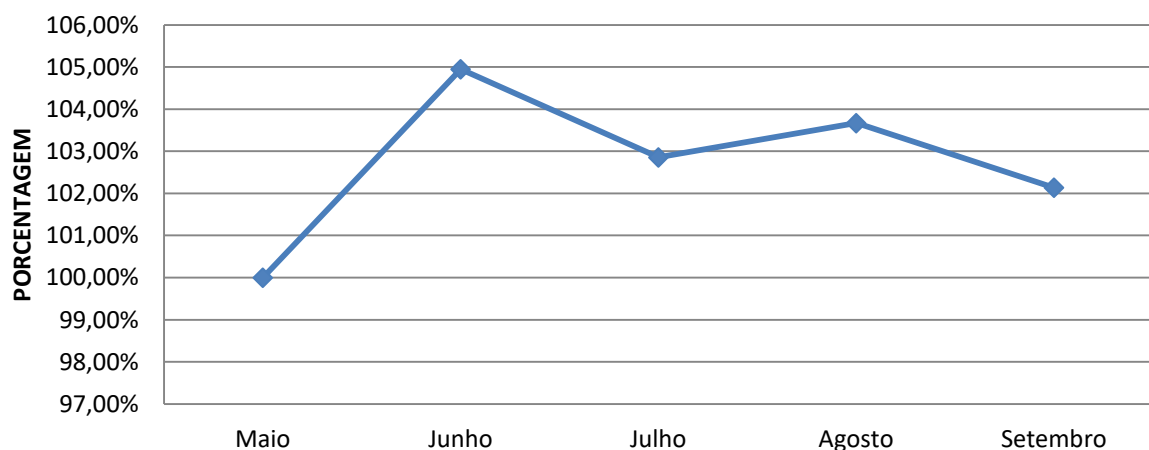


Figura 13: Evolução dos índices de valor do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

### 5.2.2 Índice de Sauerbeck

O índice de Sauerbeck propõe calcular a média aritmética de cada índice de preços, mês a mês, tomando novamente como época base o mês de início das coletas, o mês de maio.

As tabelas 23 e 24 são valores calculados para obtenção do índice de preço de Sauerbeck.

Tabela 23: Índice de Sauerbeck entre Maio e Junho, e Maio e Julho do mercado Avanço. Valores dos preços em Reais

PRODUTOS	MÊS 0	MÊS 1	$p_1/p_0$	MÊS 2	$p_2/p_0$
CARNE	20,96	20,93	0,9985	22,79	1,0869
LEITE	3,21	3,35	1,0436	3,75	1,1682
FEIJÃO	6,03	13,04	2,1637	15,40	2,5560
ARROZ	12,87	13,40	1,0410	14,43	1,1210
FARINHA	3,07	3,20	1,0415	3,29	1,0717
BATATA	5,24	4,99	0,9523	4,41	0,8424
TOMATE	5,62	5,99	1,0668	4,69	0,8356
PÃO FRANCÊS	7,99	7,99	1,0000	7,39	0,9249
CAFÉ	7,37	7,46	1,0118	7,49	1,0161
BANANA	0,39	0,36	0,9161	0,24	0,6090
AÇUCAR	8,13	8,65	1,0646	9,05	1,1138
OLEO	4,23	4,25	1,0059	3,17	0,7498
MARGARINA	5,46	5,53	1,0114	5,51	1,0087

Tabela 24: Índice de Sauerbeck entre maio e agosto, e maio e setembro do mercado Avanço. Valores dos preços em Reais.

PRODUTOS	MÊS 0	MÊS 3	$p_3/p_0$	MÊS 4	$p_4/p_0$
CARNE	20,96	23,00	1,0971	23,47	1,1194
LEITE	3,21	3,70	1,1526	3,91	1,2181
FEIJÃO	6,03	11,00	1,8253	8,54	1,4174
ARROZ	12,87	14,50	1,1264	13,25	1,0289
FARINHA	3,07	2,75	0,8958	3,54	1,1531
BATATA	5,24	3,80	0,7252	1,68	0,3198
TOMATE	5,62	3,99	0,7106	2,39	0,4256
PÃO FRANCÊS	7,99	6,99	0,8748	6,99	0,8748
CAFÉ	7,37	7,43	1,0081	8,29	1,1243
BANANA	0,39	0,07	0,1742	0,07	0,1858
AÇUCAR	8,13	8,75	1,0769	8,52	1,0486
OLEO	4,23	2,93	0,6923	3,31	0,7837
MARGARINA	5,46	4,70	0,8604	5,48	1,0023

Os índices de preço de Sauerbeck são:

$$\bar{p}_{0,1} = 1,1013, \quad \bar{p}_{0,2} = 1,0849, \quad \bar{p}_{0,3} = 0,9400, \quad \bar{p}_{0,4} = 0,9001$$

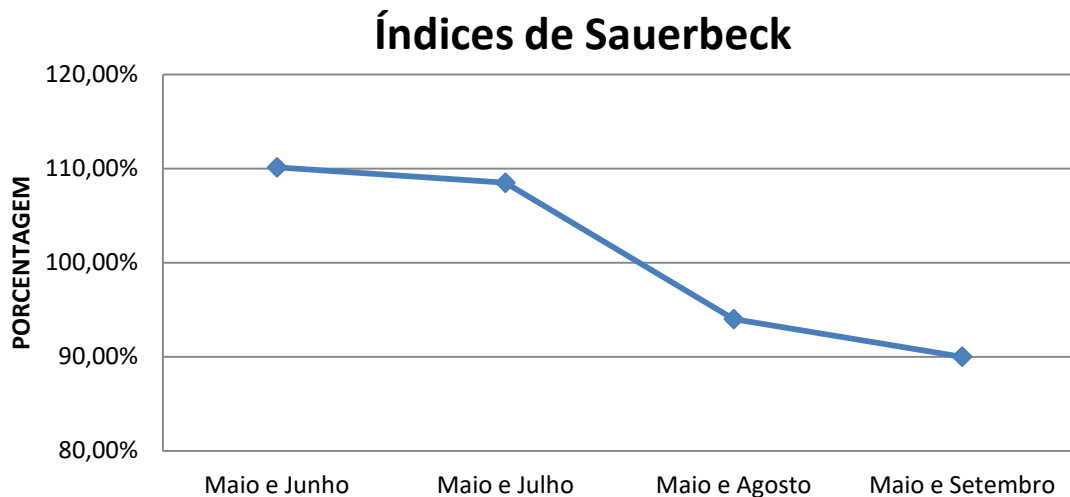


Figura 14: Evolução dos índices de Sauerbeck do mercado Avanço.

Assim como visto no índice de preços de Bradstreet, também observa-se um aumento nos meses 1 e 2, Junho e Julho, em relação ao mês base, maio, para o índice de preços de Sauerbeck no mercado Avanço. Em Junho os preços tiveram um aumento de 10,13%, enquanto que nos meses seguintes, Agosto e Setembro, os índices caíram, apontando uma queda de quase 10% em Setembro. O gráfico de linhas da Figura 13 mostra a evolução desses índices.

As tabelas 25 e 26 são valores calculados para obtenção do índice de preço de Sauerbeck.

Tabela 25: Índice de Sauerbeck entre Maio e Junho, e Maio e Julho do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores dos preços em Reais.

PRODUTOS	MÊS 0	MÊS 1	$p_1/p_0$	MÊS 2	$p_2/p_0$
CARNE	19,23	18,33	0,9532	18,71	0,9726
LEITE	2,85	3,35	1,1754	3,60	1,2632
FEIJÃO	6,13	9,00	1,4694	10,15	1,6571
ARROZ	11,68	12,65	1,0829	12,49	1,0692
FARINHA	3,23	2,90	0,8992	2,90	0,8992
BATATA	5,25	6,50	1,2381	4,90	0,9333
TOMATE	5,45	5,30	0,9725	4,39	0,8055
PÃO FRANCÊS	10,90	10,90	1,0000	10,90	1,0000
CAFÉ	7,50	7,31	0,9750	7,36	0,9813
BANANA	0,25	0,26	1,0500	0,27	1,0800
AÇUCAR	11,90	11,90	1,0000	11,96	1,0050
OLEO	3,90	3,94	1,0096	3,96	1,0154
MARGARINA	6,00	6,00	1,0000	6,00	1,0000

Tabela 26: Índice de Sauerbeck entre Maio e Agosto, e Maio e Setembro do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores dos preços em Reais.

PRODUTOS	MÊS 0	MÊS 3	$p_3/p_0$	MÊS 4	$p_4/p_0$
CARNE	19,23	18,63	0,9688	18,57	0,9657
LEITE	2,85	4,03	1,4123	4,40	1,5439
FEIJÃO	6,13	10,54	1,7204	9,70	1,5837
ARROZ	11,68	12,65	1,0829	13,34	1,1420
FARINHA	3,23	2,93	0,9070	2,86	0,8868
BATATA	5,25	4,30	0,8190	3,29	0,6267
TOMATE	5,45	4,35	0,7982	4,26	0,7817
PÃO FRANCÊS	10,90	10,90	1,0000	10,90	1,0000
CAFÉ	7,50	8,94	1,1917	8,82	1,1760
BANANA	0,25	0,28	1,1000	0,30	1,2000
AÇUCAR	11,90	12,00	1,0084	12,00	1,0084
OLEO	3,90	3,96	1,0160	4,02	1,0308
MARGARINA	6,00	6,00	1,0000	6,00	1,0000

Os índices de Sauerbeck calculados, são:

$$\bar{p}_{0,1} = 1,0635, \quad \bar{p}_{0,2} = 1,0525, \quad \bar{p}_{0,3} = 1,0788, \quad \bar{p}_{0,4} = 1,0727$$

### Índices de Sauerbeck

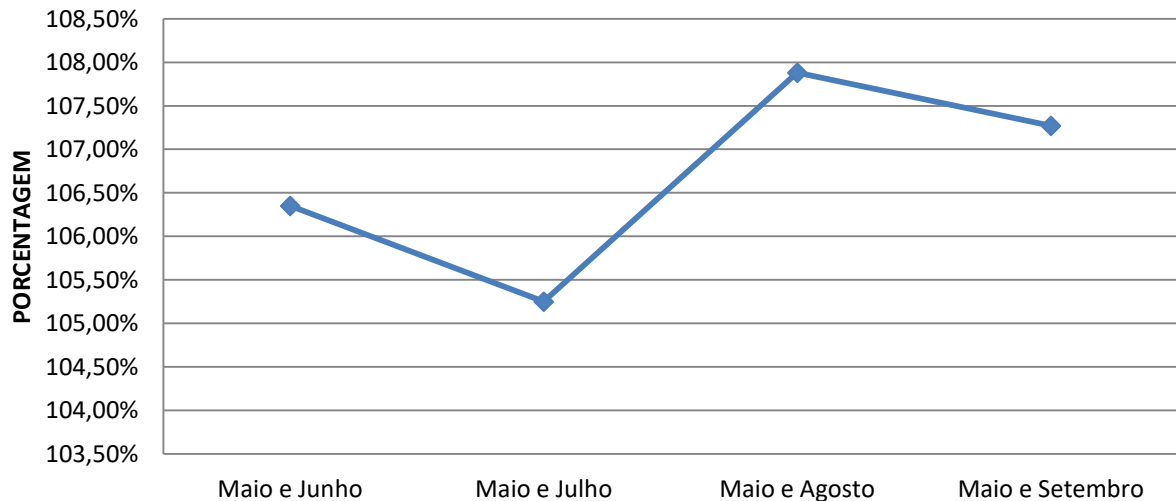


Figura 15: Evolução dos índices de Sauerbeck do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

O índice de preço de Sauerbeck observado no mercado Conquista mostra um aumento significativo dos preços neste mercado. Observando os valores encontrados juntamente com o gráfico de linhas visto na figura 15, o menor crescimento foi de 5,25% em Julho, chegando a

quase 8% em Agosto, relacionado ao mês base, maio. Com certeza até o momento, este índice foi o que mostrou o maior crescimento dos preços dentre os índices analisados.

### 5.2.3 Índice da média harmônica simples

Utilizando as tabelas 23, 24, 25 e 26, será calculado o índice da média harmônica simples para os preços do mercado Avanço, seguindo a expressão (4.3).

$$P_{0,1}^{-H} = \frac{13}{12,3322} = 1,0542 ,$$

$$P_{0,2}^{-H} = \frac{13}{13,3064} = 0,9770 ,$$

$$P_{0,3}^{-H} = \frac{13}{18,5282} = 0,7016 \text{ e}$$

$$P_{0,4}^{-H} = \frac{13}{20,3766} = 0,6380$$

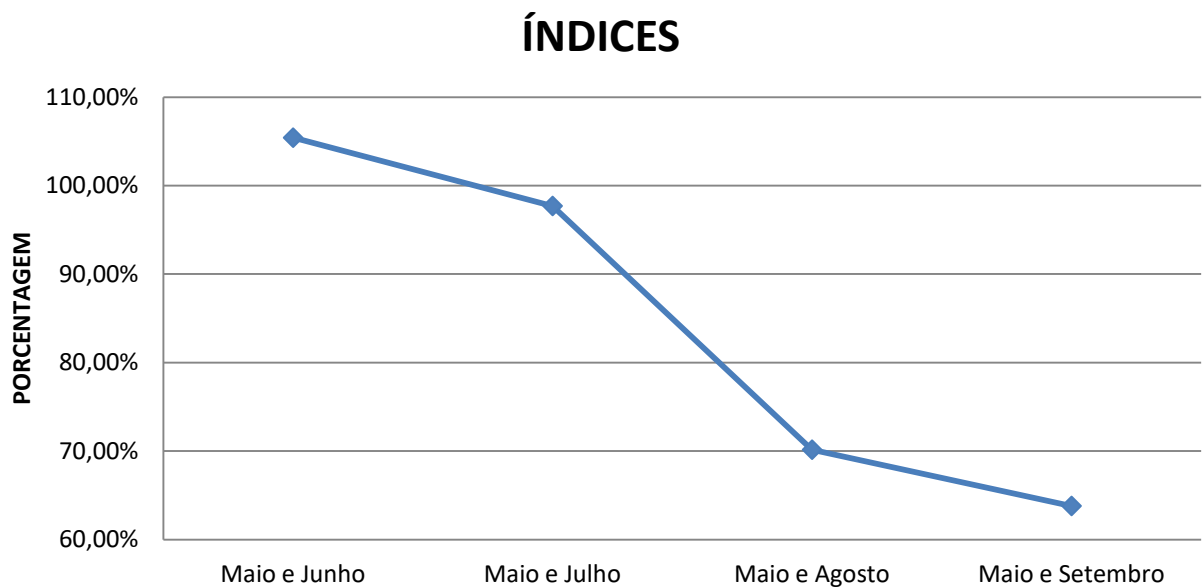


Figura 16: Evolução do índice da média harmônica simples do mercado Avanço.

Aqui alguns resultados dos índices já mostram diferença quando comparados com outros índices já calculados. Por exemplo, de Julho até Setembro houve queda dos índices, muito acentuada principalmente em Setembro, o que ainda não foi observado anteriormente.

No mês 1 que se refere a Junho, o índice se mostra semelhante aos outros já calculados, mostrando um crescimento dos preços de 5,42%, em relação ao mês base, maio. A evolução destes índices podem ser observadas na figura 16.

Já para o mercado Conquista, obtém-se os seguintes resultados:

$$P_{0,1}^{-H} = \frac{13}{12,4204} = 1,0467 ,$$

$$P_{0,2}^{-H} = \frac{13}{12,7083} = 1,0230 ,$$

$$P_{0,3}^{-H} = \frac{13}{12,5455} = 1,0362 \text{ e}$$

$$P_{0,4}^{-H} = \frac{13}{12,8386} = 1,0126$$

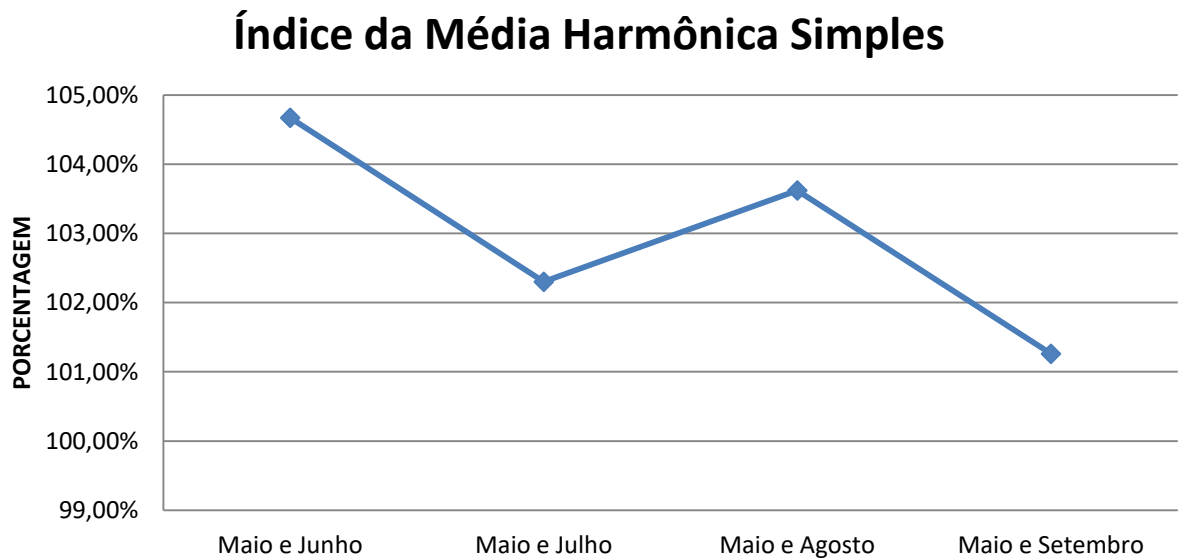


Figura 17: Evolução do índice da média harmônica simples do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

Estes índices se mostram bastante semelhantes aos índices já calculados anteriormente, principalmente ao índice de Sauerbeck, observando um crescimento dos preços de no máximo quase 5 % em Junho, queda nos meses anteriores, com exceção de Julho a Agosto, porém todos ainda mostrando alta dos preços. O menor índice observado foi em Setembro, com alta de 1,26%.

### 5.2.4 Índice da média geométrica simples

Ainda utilizando as mesmas tabelas citadas na subseção anterior, será calculado o índice da média geométrica simples.

Em relação ao mercado Avanço:

$$p_{0,1}^{-G} = \sqrt[3]{2,4934} = 1,0728,$$

$$p_{0,2}^{-G} = \sqrt[3]{1,3234} = 1,0218,$$

$$p_{0,3}^{-G} = \sqrt[3]{0,1183} = 0,8486 \text{ e}$$

$$p_{0,4}^{-G} = \sqrt[3]{0,0470} = 0,7904$$

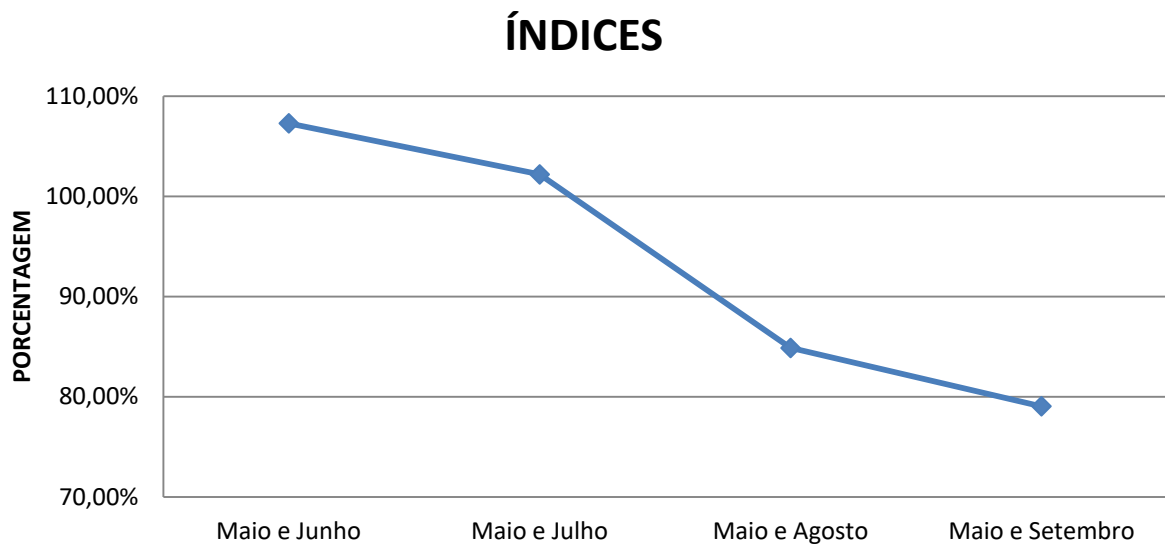


Figura 18: Evolução do índice da média geométrica simples do mercado Avanço.

Os resultados encontrados são parecidos com os índices encontrados na média harmônica. Se mostram ao longo dos meses em queda. Em Junho houve alta de 7,28% chegando até num decréscimo de mais de 20% em Setembro. A evolução dos índices está representada na figura 18.

Em relação ao mercado Conquista:

$$p_{0,1}^{-G} = \sqrt[3]{1,9952} = 1,0546,$$

$$p_{0,2}^{-G} = \sqrt[3]{1,5917} = 1,0364,$$

$$p_{0,3}^{-G} = \sqrt[3]{2,0299} = 1,0560 \text{ e}$$

$$p_{0,4}^{-G} = \sqrt[3]{1,7181} = 1,0425$$



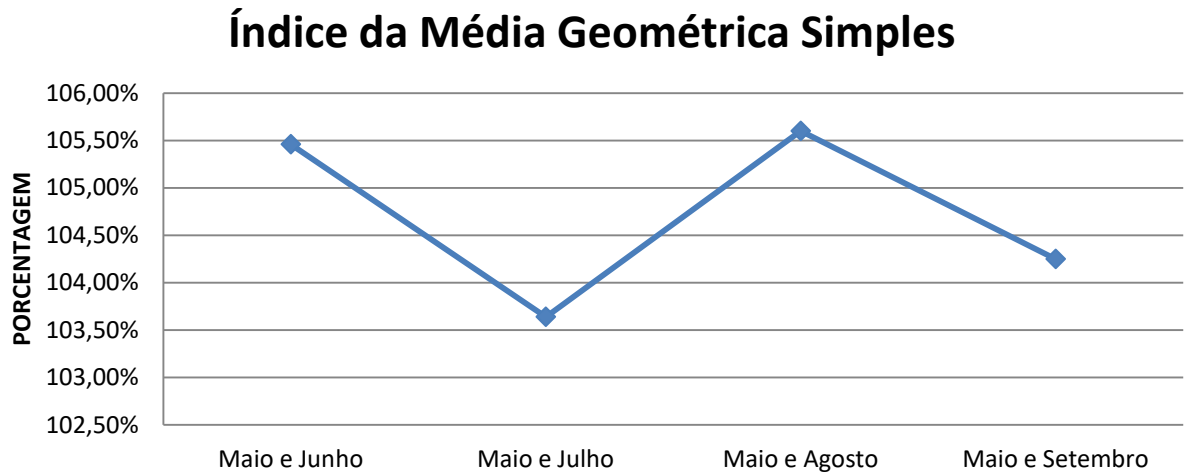


Figura 19: Evolução do índice da média geométrica simples do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

Assim como no mercado Avanço, os índices aqui encontrados são muito semelhantes com os calculados para o índice da média harmônica, havendo alta em todos os meses, mas uma alta muito próxima uma da outra.

O gráfico de colunas tanto da figura 20 que representa o mercado Avanço, como da figura 21 que representa o mercado Conquista, mostram um comparativo entre os índices das três médias, conforme descrito na teoria, onde a média aritmética, que é o índice de Sauerbeck, é maior que o da média geométrica, que por sua vez é maior que o da média harmônica.

## COMPARANDO OS ÍNDICES DAS MÉDIAS

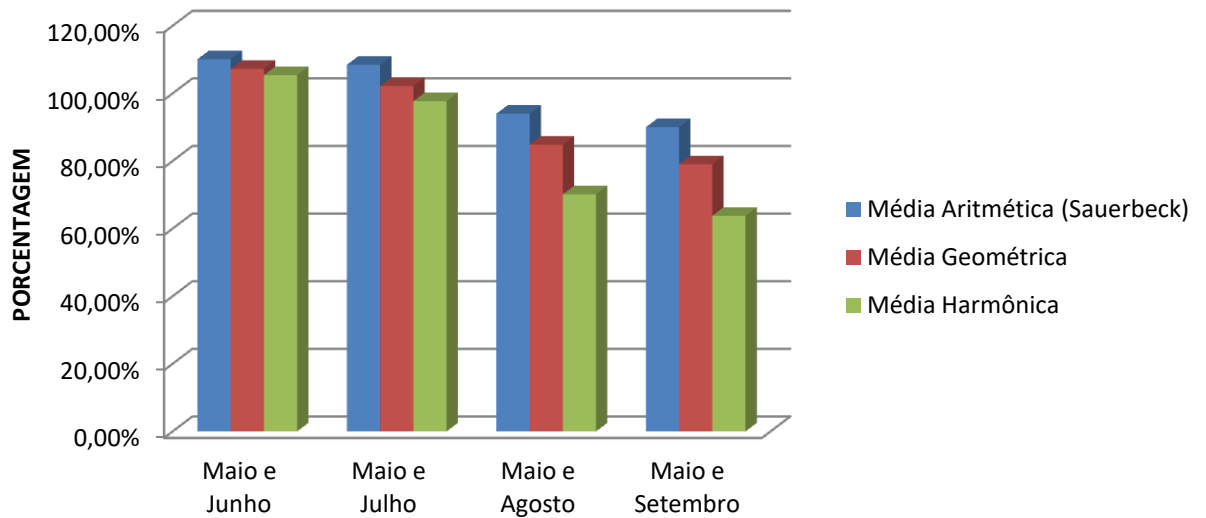


Figura 20: Gráfico comparando os índices das três médias do mercado Avanço.

## COMPARANDO OS ÍNDICES DAS MÉDIAS

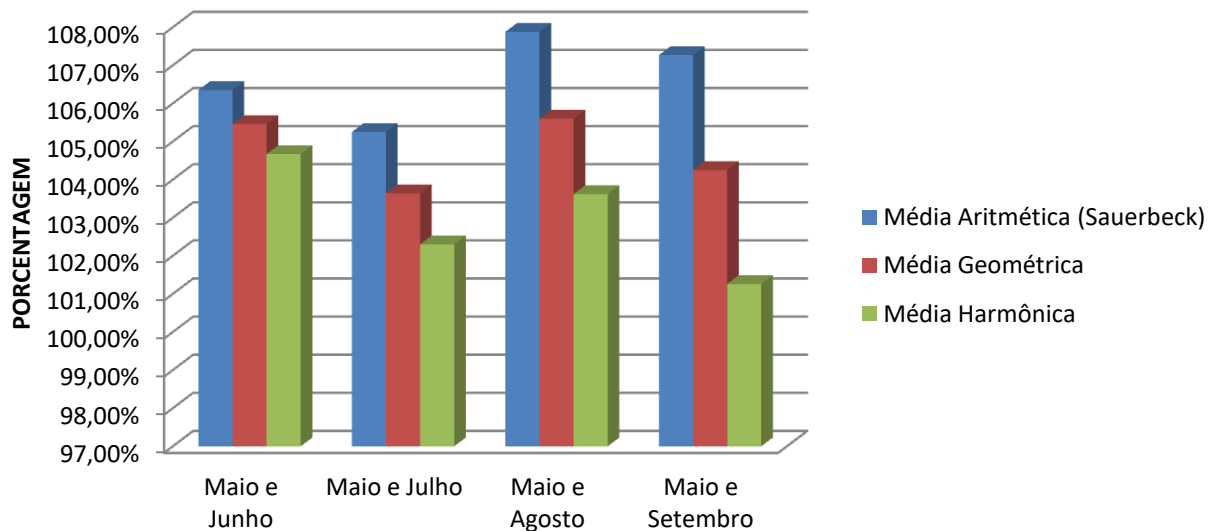


Figura 21: Gráfico comparando os índices das três médias do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

### 5.2.5 Índice de Laspeyres

A partir de agora serão calculados índices ponderados, ou seja, cada produto terá um peso diferente dentro do conjunto de dados coletados. O primeiro a ser calculado é o índice de Laspeyres, seguindo as orientações descritas na subseção (4.4.1). Novamente, o mês de Maio será o mês base, e as quantidades são as mesmas apresentadas na metodologia, presentes em uma cesta básica.

As tabelas 27 e 28 informam os pesos e o valores necessários para o cálculo do índice de Laspeyres.

Tabela 27: Cálculo dos pesos dos produtos do mercado Avanço.

PRODUTOS	$p_0^i \times q_0^i$	$w_0^i \times 100$	$p_1^i \times q_1^i$	$w_1^i \times 100$	$p_2^i \times q_2^i$	$w_2^i \times 100$
CARNE	R\$ 125,79	33,142	R\$ 125,60	30,490	R\$ 136,72	33,563
LEITE	R\$ 24,08	6,343	R\$ 25,13	6,099	R\$ 28,13	6,904
FEIJÃO	R\$ 27,11	7,144	R\$ 58,66	14,241	R\$ 69,30	17,012
ARROZ	R\$ 7,72	2,035	R\$ 8,04	1,952	R\$ 8,66	2,125
FARINHA	R\$ 4,61	1,213	R\$ 4,80	1,164	R\$ 4,94	1,211
BATATA	R\$ 31,44	8,284	R\$ 29,94	7,268	R\$ 26,48	6,501
TOMATE	R\$ 50,54	13,315	R\$ 53,91	13,087	R\$ 42,23	10,366
PÃO FRANCÊS	R\$ 47,94	12,631	R\$ 47,94	11,638	R\$ 44,34	10,885
CAFÉ	R\$ 8,85	2,331	R\$ 8,95	2,173	R\$ 8,99	2,207
BANANA	R\$ 34,88	9,189	R\$ 31,95	7,756	R\$ 21,24	5,214
AÇUCAR	R\$ 4,88	1,284	R\$ 5,19	1,260	R\$ 5,43	1,333
OLEO	R\$ 3,52	0,928	R\$ 3,54	0,860	R\$ 2,64	0,648
MARGARINA	R\$ 8,19	2,159	R\$ 8,29	2,012	R\$ 8,27	2,029
TOTAIS	R\$ 379,53	100,00	R\$ 411,94	100,00	R\$ 407,36	100,00

Tabela 28: Cálculo dos pesos dos produtos do mercado Avanço.

PRODUTOS	$p_0^i \times q_0^i$	$w_0^i \times 100$	$p_3^i \times q_3^i$	$w_3^i \times 100$	$p_4^i \times q_4^i$	$w_4^i \times 100$
CARNE	R\$ 125,79	33,142	R\$ 138,00	38,499	R\$ 140,80	42,949
LEITE	R\$ 24,08	6,343	R\$ 27,75	7,742	R\$ 29,33	8,945
FEIJÃO	R\$ 27,11	7,144	R\$ 49,49	13,806	R\$ 38,43	11,723
ARROZ	R\$ 7,72	2,035	R\$ 8,70	2,427	R\$ 7,95	2,424
FARINHA	R\$ 4,61	1,213	R\$ 4,13	1,151	R\$ 5,31	1,620
BATATA	R\$ 31,44	8,284	R\$ 22,80	6,361	R\$ 10,06	3,067
TOMATE	R\$ 50,54	13,315	R\$ 35,91	10,018	R\$ 21,51	6,561
PÃO FRANCÊS	R\$ 47,94	12,631	R\$ 41,94	11,700	R\$ 41,94	12,793
CAFÉ	R\$ 8,85	2,331	R\$ 8,92	2,489	R\$ 9,95	3,035
BANANA	R\$ 34,88	9,189	R\$ 6,08	1,695	R\$ 6,48	1,977
AÇUCAR	R\$ 4,88	1,284	R\$ 5,25	1,465	R\$ 5,11	1,559
OLEO	R\$ 3,52	0,928	R\$ 2,44	0,680	R\$ 2,76	0,842
MARGARINA	R\$ 8,19	2,159	R\$ 7,05	1,967	R\$ 8,21	2,505
TOTAIS	R\$ 379,53	100,000	R\$ 358,45	100,000	R\$ 327,83	100,000

Em relação ao mercado Avanço:

$$L_{0,1}^p = 108,54 ,$$

$$L_{0,2}^p = 107,33 ,$$

$$L_{0,3}^p = 94,45 \text{ e}$$

$$L_{0,4}^p = 86,38$$

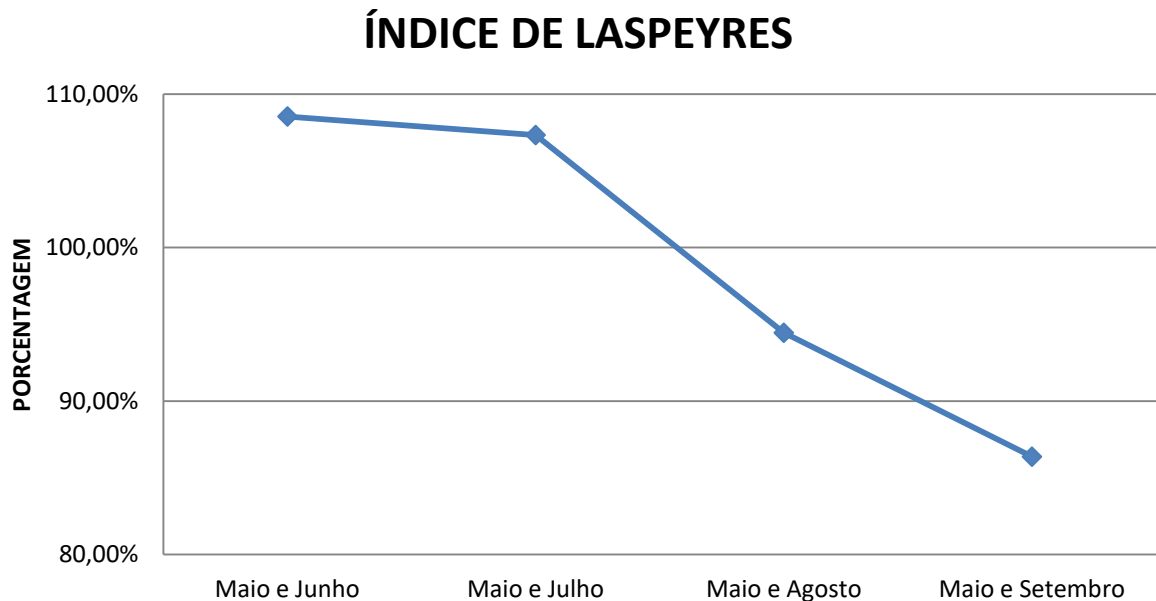


Figura 22: Evolução do índice de Laspeyres do mercado Avanço.

Observa-se uma alta nos preços em junho e julho, em relação ao mês de maio, mês base, decorrente principalmente com a alta de alguns produtos, especialmente feijão e tomate, chegando a 8,54%, mas ao longo do tempo esse índice decresce graças ao recuo do preço do próprio feijão, mostrando queda de quase 15% em Setembro. A evolução destes índices podem ser analisadas pelo gráfico da figura 22.

As tabelas 29 e 30 apresentam os pesos e os valores necessários para o cálculo do índice de Laspeyres.

Tabela 29: Calculo dos pesos dos produtos do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

PRODUTOS	$p_0^i \times q_0^i$	$w_0^i \times 100$	$p_1^i \times q_1^i$	$w_1^i \times 100$	$p_2^i \times q_2^i$	$w_2^i \times 100$
CARNE	R\$ 115,40	30,936	R\$ 110,00	28,098	R\$ 112,24	29,254
LEITE	R\$ 21,38	5,730	R\$ 25,13	6,418	R\$ 27,00	7,037
FEIJÃO	R\$ 27,56	7,389	R\$ 40,50	10,345	R\$ 45,68	11,905
ARROZ	R\$ 7,01	1,879	R\$ 7,59	1,939	R\$ 7,49	1,953
FARINHA	R\$ 4,84	1,297	R\$ 4,35	1,111	R\$ 4,35	1,134
BATATA	R\$ 31,50	8,445	R\$ 39,00	9,962	R\$ 29,40	7,663
TOMATE	R\$ 49,05	13,149	R\$ 47,70	12,184	R\$ 39,51	10,298
PÃO FRANCÊS	R\$ 65,40	17,532	R\$ 65,40	16,706	R\$ 65,40	17,046
CAFÉ	R\$ 9,00	2,413	R\$ 8,78	2,241	R\$ 8,83	2,302
BANANA	R\$ 22,50	6,032	R\$ 23,63	6,035	R\$ 24,30	6,333
AÇUCAR	R\$ 7,14	1,914	R\$ 7,14	1,824	R\$ 7,18	1,870
OLEO	R\$ 3,25	0,871	R\$ 3,28	0,838	R\$ 3,30	0,860
MARGARINA	R\$ 9,00	2,413	R\$ 9,00	2,299	R\$ 9,00	2,346
TOTAIS	R\$ 373,02	100,000	R\$ 391,49	100,000	R\$ 383,68	100,000

Tabela 30: Calculo dos pesos dos produtos do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

PRODUTOS	$p_0^i \times q_0^i$	$w_0^i \times 100$	$p_3^i \times q_3^i$	$w_3^i \times 100$	$p_4^i \times q_4^i$	$w_4^i \times 100$
CARNE	R\$ 115,40	30,936	R\$ 111,80	28,910	R\$ 111,44	29,249
LEITE	R\$ 21,38	5,730	R\$ 30,19	7,806	R\$ 33,00	8,661
FEIJÃO	R\$ 27,56	7,389	R\$ 47,42	12,262	R\$ 43,65	11,457
ARROZ	R\$ 7,01	1,879	R\$ 7,59	1,963	R\$ 8,00	2,101
FARINHA	R\$ 4,84	1,297	R\$ 4,39	1,135	R\$ 4,29	1,126
BATATA	R\$ 31,50	8,445	R\$ 25,80	6,672	R\$ 19,74	5,181
TOMATE	R\$ 49,05	13,149	R\$ 39,15	10,124	R\$ 38,34	10,063
PÃO FRANCÊS	R\$ 65,40	17,532	R\$ 65,40	16,912	R\$ 65,40	17,165
CAFÉ	R\$ 9,00	2,413	R\$ 10,73	2,773	R\$ 10,58	2,778
BANANA	R\$ 22,50	6,032	R\$ 24,75	6,400	R\$ 27,00	7,087
AÇUCAR	R\$ 7,14	1,914	R\$ 7,20	1,862	R\$ 7,20	1,890
OLEO	R\$ 3,25	0,871	R\$ 3,30	0,854	R\$ 3,35	0,879
MARGARINA	R\$ 9,00	2,413	R\$ 9,00	2,327	R\$ 9,00	2,362
TOTAIS	R\$ 373,02	100,000	R\$ 386,71	100,00	R\$ 381,00	100,000

Em relação ao mercado Conquista:

$$L_{0,1}^p = 104,95 ,$$

$$L_{0,2}^p = 102,86 ,$$

$$L_{0,3}^p = 103,67 \text{ e}$$

$$L_{0,4}^p = 102,14$$

O comportamento dos índices calculados é semelhante dentre os índices já encontrados. Em todos os meses observamos alta dos preços, onde os valores estão muito próximos uns dos outros. A figura 23 mostra a evolução dos índices ao longo dos quatro meses.

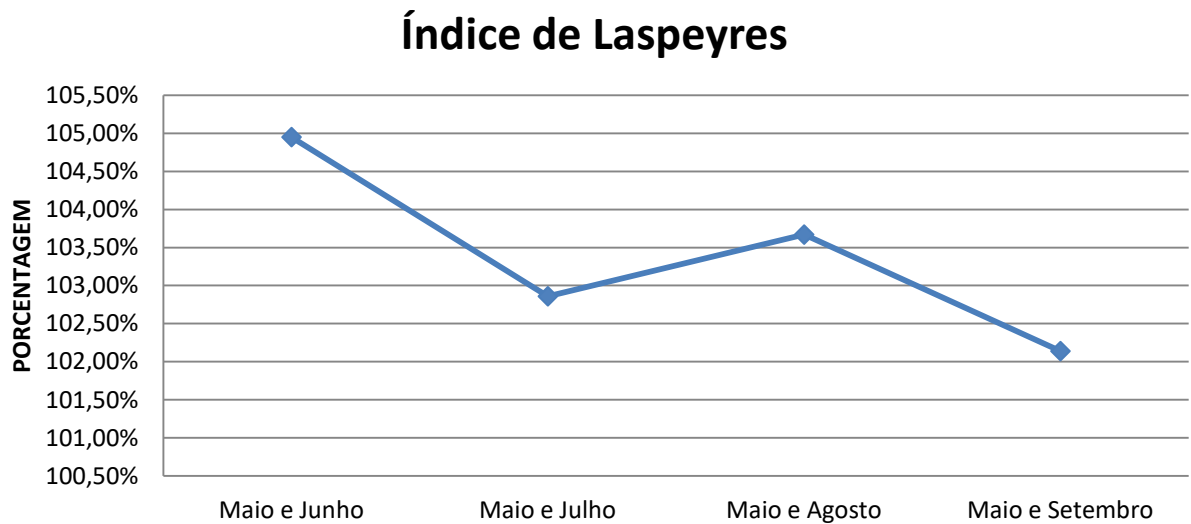


Figura 23: Evolução do índice de Laspeyres do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

### 5.2.6 Índice de Paasche

Agora será calculado o índice de Paasche, conforme descrito na subseção (4.4.2), e adotando mais uma vez o mês de Maio como mês da época base.

A tabela 31 apresenta os pesos e os valores necessários para o cálculo do índice de Paasche.

Tabela 31: Dados mercado Avanço.

PRODUTOS	$p_0/p_1$	$w_1 \times 100$	$p_0/p_2$	$w_2 \times 100$	$p_0/p_3$	$w_3 \times 100$	$p_0/p_4$	$w_4 \times 100$
CARNE	1,0015	30,490	0,9200	33,563	0,9115	38,499	0,8934	42,949
LEITE	0,9582	6,099	0,8560	6,904	0,8676	7,742	0,8210	8,945
FEIJÃO	0,4622	14,241	0,3912	17,012	0,5479	13,806	0,7055	11,723
ARROZ	0,9606	1,952	0,8921	2,125	0,8878	2,427	0,9719	2,424
FARINHA	0,9601	1,164	0,9331	1,211	1,1164	1,151	0,8672	1,620
BATATA	1,0501	7,268	1,1871	6,501	1,3789	6,361	3,1265	3,067
TOMATE	0,9374	13,087	1,1967	10,366	1,4073	10,018	2,3494	6,561
PÃO FRANCÊS	1,0000	11,638	1,0812	10,885	1,1431	11,700	1,1431	12,793
CAFÉ	0,9884	2,173	0,9842	2,207	0,9919	2,489	0,8894	3,035
BANANA	1,0915	7,756	1,6419	5,214	5,7407	1,695	5,3819	1,977
AÇUCAR	0,9393	1,260	0,8978	1,333	0,9286	1,465	0,9536	1,559
OLEO	0,9941	0,860	1,3336	0,648	1,4444	0,680	1,2760	0,842
MARGARINA	0,9887	2,012	0,9914	2,029	1,1622	1,967	0,9977	2,505

Em relação ao mercado Avanço:

$$P_{0,1}^p = \frac{1}{92,1330} \times 10000 = 108,54 ,$$

$$P_{0,2}^p = \frac{1}{93,1689} \times 10000 = 107,33 ,$$

$$P_{0,3}^p = \frac{1}{105,8816} \times 10000 = 94,45 \text{ e}$$

$$P_{0,4}^p = \frac{1}{115,7701} \times 10000 = 86,38$$

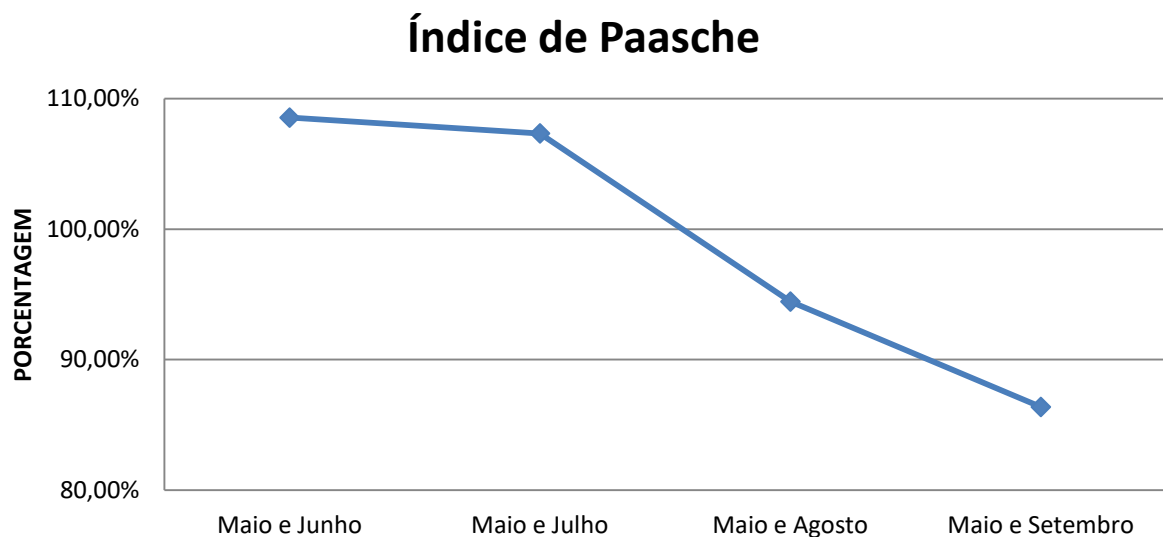


Figura 24: Evolução do índice de Paasche do mercado Avanço.

A tabela 32 apresenta os pesos e os resultados necessários para o cálculo do índice de Paasche.

Tabela 32: Dados mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

PRODUTOS	$p_0/p_1$	$w_1 \times 100$	$p_0/p_2$	$w_2 \times 100$	$p_0/p_3$	$w_3 \times 100$	$p_0/p_4$	$w_4 \times 100$
CARNE	1,0491	28,098	1,0282	29,254	1,0322	28,910	1,0355	29,249
LEITE	0,8507	6,418	0,7917	7,037	0,7081	7,806	0,6477	8,661
FEIJÃO	0,6806	10,345	0,6034	11,905	0,5813	12,262	0,6314	11,457
ARROZ	0,9234	1,939	0,9352	1,953	0,9234	1,963	0,8757	2,101
FARINHA	1,1121	1,111	1,1121	1,134	1,1026	1,135	1,1276	1,126
BATATA	0,8077	9,962	1,0714	7,663	1,2209	6,672	1,5957	5,181
TOMATE	1,0283	12,184	1,2415	10,298	1,2529	10,124	1,2793	10,063
PÃO FRANCÊS	1,0000	16,706	1,0000	17,046	1,0000	16,912	1,0000	17,165
CAFÉ	1,0256	2,241	1,0190	2,302	0,8392	2,773	0,8503	2,778
BANANA	0,9524	6,035	0,9259	6,333	0,9091	6,400	0,8333	7,087
AÇUCAR	1,0000	1,824	0,9950	1,870	0,9917	1,862	0,9917	1,890
OLEO	0,9905	0,838	0,9848	0,860	0,9842	0,854	0,9701	0,879
MARGARINA	1,0000	2,299	1,0000	2,346	1,0000	2,327	1,0000	2,362

Em relação ao mercado Conquista:

$$P_{0,1}^p = \frac{1}{95,2840} \times 10000 = 104,95,$$

$$P_{0,2}^p = \frac{1}{97,2234} \times 10000 = 102,86,$$

$$P_{0,3}^p = \frac{1}{96,4606} \times 10000 = 103,67 \text{ e}$$

$$P_{0,4}^p = \frac{1}{97,9070} \times 10000 = 102,14$$

Os valores obtidos para o índice de preços de Paasche são iguais aos valores observados do índice de Laspeyres, fato que pode ser pouco provável de acontecer, porém mostra talvez que tanto preço como quantidade não possuem variabilidade, ou seja, são constantes. O fato de não se alterar a quantidade dos produtos fez com que os índices fossem iguais, não havendo assim variabilidade. Já os índices de preços se mostraram diferentes uns dos outros com os diferentes índices calculados.



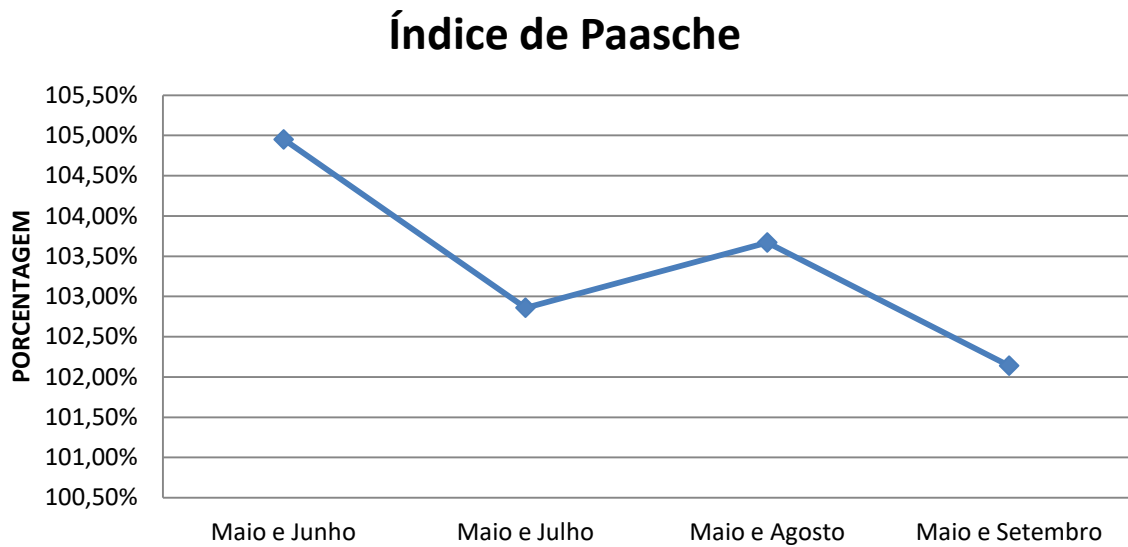


Figura 25: Evolução do índice de Paasche do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso.

### 5.2.7 Índice de Fisher

Como descrito na subseção (4.4.3), a seguir será calculado o índice de Fisher tanto para o mercado Avanço, como para o mercado Conquista.

Em relação ao mercado Avanço:

$$F_{0,1}^p = \sqrt{108,54 \times 108,54} = 108,54,$$

$$F_{0,2}^p = \sqrt{107,33 \times 107,33} = 107,33,$$

$$F_{0,3}^p = \sqrt{94,45 \times 94,45} = 94,45 \text{ e}$$

$$F_{0,4}^p = \sqrt{86,38 \times 86,38} = 86,38$$

Em relação ao mercado Conquista:

$$F_{0,1}^p = \sqrt{104,95 \times 104,95} = 104,95,$$

$$F_{0,2}^p = \sqrt{102,86 \times 102,86} = 102,86,$$

$$F_{0,3}^p = \sqrt{103,67 \times 103,67} = 103,67 \text{ e}$$

$$F_{0,4}^p = \sqrt{102,14 \times 102,14} = 102,14$$

Estes resultados encontrados, tanto para o mercado Avanço como para o mercado Conquista, são iguais aos índices de Laspeyres e Paasche, fato já esperado, pois o índice de Fisher, em sua expressão, depende dos valores dos índices de Laspeyres e Paasche,

### 5.2.8 Índice de Marshall-Edgeworth

Seguindo o que está descrito na subseção (4.4.4), será calculado o índice de Marshall-Edgeworth para os dois mercados que participaram da coleta.

Em relação ao mercado Avanço:

$$M_{0,1}^p = \frac{411,94}{379,53} \times 100 = 108,54 ,$$

$$M_{0,2}^p = \frac{407,36}{379,53} \times 100 = 107,33 ,$$

$$M_{0,3}^p = \frac{358,45}{379,53} \times 100 = 94,45 \text{ e}$$

$$M_{0,4}^p = \frac{327,83}{379,53} \times 100 = 86,38$$

Em relação ao mercado Conquista:

$$M_{0,1}^p = \frac{391,49}{373,02} \times 100 = 104,95 ,$$

$$M_{0,2}^p = \frac{383,68}{373,02} \times 100 = 102,86 ,$$

$$M_{0,3}^p = \frac{386,71}{373,02} \times 100 = 103,67 \text{ e}$$

$$M_{0,4}^p = \frac{381,00}{373,02} \times 100 = 102,14$$

Como observado, tanto o índice de Fisher como o índice de Marshall-Edgeworth foram os mesmos encontrados aos dois índices anteriores, Laspeyres e Paasche. Não foi necessário mostrar gráficos para estes dois índices, já que os valores são idênticos aos já apresentados.

Para uma melhor análise dos índices, serão apresentados, nas tabelas 33 e 34, todos os resultados obtidos para os dois estabelecimentos, mercado Avanço e mercado Conquista.

Tabela 33: Tabela dos valores (em %) encontrados de cada índice do mercado Avanço. Valores em porcentagem.

	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Bradstreet	109,46	112,20	103,36	98,75
Sauerbeck	110,13	108,49	94,00	90,01
Média Harmonica	105,42	97,70	70,16	63,80
Média Geométrica	107,28	102,18	84,86	79,04
Laspeyres	108,54	107,33	94,45	86,38
Paasche	108,54	107,33	94,45	86,38
Fisher	108,54	107,33	94,45	86,38
Marshall-Edgeworth	108,54	107,33	94,45	86,38

Tabela 34: Tabela dos valores (em %) encontrados de cada índice do mercado Conquista, açougue Polaco e padaria Pão Nosso. Valores em porcentagem.

	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Bradstreet	104,33	103,52	105,55	104,45
Sauerbeck	106,35	105,25	107,88	107,27
Média Harmonica	104,67	102,30	103,62	101,26
Média Geométrica	105,46	103,64	105,60	104,25
Laspeyres	104,95	102,86	103,67	102,14
Paasche	108,54	107,33	94,45	86,38
Fisher	108,54	107,33	94,45	86,38
Marshall-Edgeworth	108,54	107,33	94,45	86,38

As figuras 26 e 27 representam, graficamente, os valores apresentados nas tabelas 33 e 34.

### GRÁFICO DE LINHAS COMPARATIVO ENTRE OS ÍNDICES

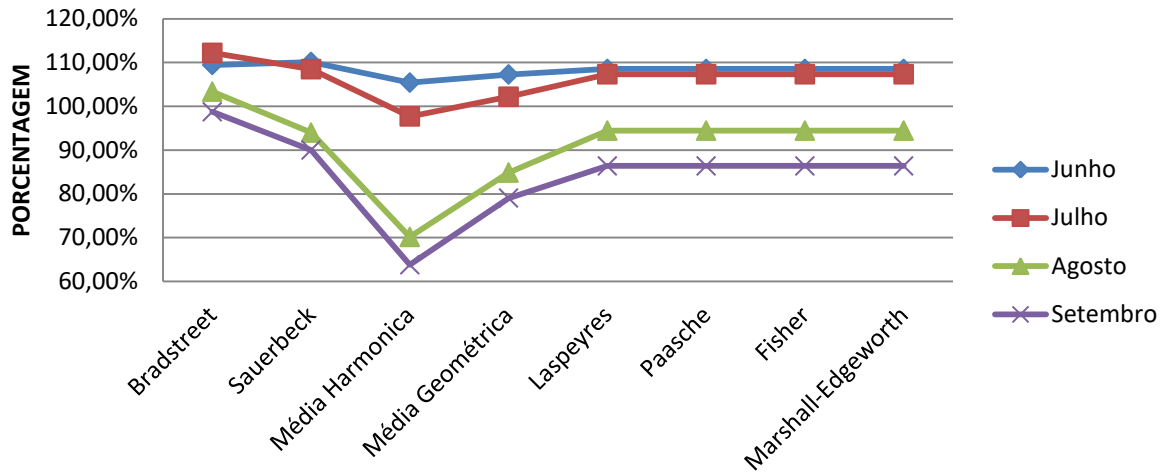


Figura 26: Gráfico de Linhas comparando os valores dos índices nos meses estabelecidos no mercado Avanço.

### GRÁFICO DE LINHAS COMPARATIVO ENTRE OS ÍNDICES

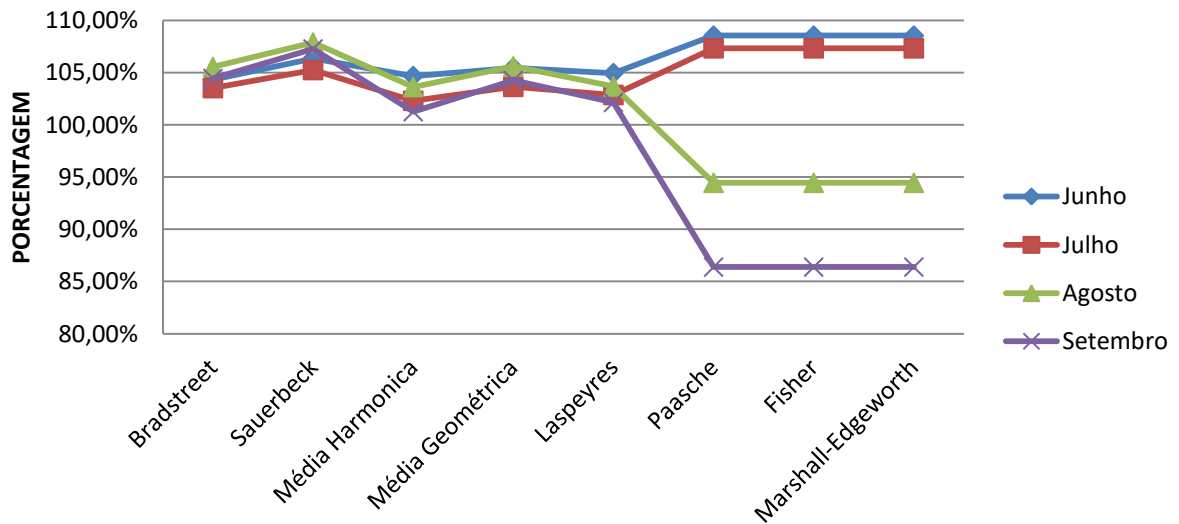


Figura 27: Gráfico de Linhas comparando os valores dos índices nos meses estabelecidos no mercado Conquista.

## 6. CONCLUSÃO

Ao longo de todos esses meses para realização deste trabalho, desde a proposição do tema, passando por toda a preparação, coleta dos dados, desenvolvimento, cálculos e resultados, o balanço foi extremamente positivo.

Os objetivos foram alcançados. Foram encontrados os valores dos preços da cesta básica ao longo do período de maio a setembro. O conceito de números índices foi utilizado no cálculo da variação destes valores, sendo possível obter uma análise adequada para esta variação. O trabalho coletivo por parte dos alunos foi muito gratificante e engrandecedor, a relação professor-aluno ficou cada vez mais próxima.

Foi possível compreender com a realidade de pessoas que residem nos dois bairros em que foram coletados os dados dos mercados, calculando o quanto é necessário para se adquirir uma cesta básica de alimentos, item essencial na vida de qualquer ser humano, e também com a quantidade de horas trabalhadas necessárias para se obtê-la.

Foi estudada, de acordo com os diferentes índices encontrados na bibliografia, a variação dos preços ao longo dos quatro meses, observando que apesar de as formas para se calcular fossem diferentes, os valores são coerentes uns com os outros, onde a diferença entre eles foi muito baixa.

Cada índice possui suas características específicas. De acordo com os dados obtidos, os melhores índices são aqueles que satisfazem a maioria das propriedades citadas, e como se tratam de produtos, no caso, produtos presentes na cesta básica, aqueles que atribuem pesos para os produtos, visto que cada um tem uma importância diferente dentro da cesta, alguns são mais consumidos do que outros. O índice de Fisher possui estas características. Como este depende dos valores dos índices de Laspeyres e Paasche, recomendaria a utilização destes três índices, eles são os mais apropriados para analisar a variação dos itens estudados.

Fica a proposta de uma continuação deste trabalho, utilizando ou mesmo aprimorando a teoria estudada, e aplicando-a em um número maior de mercados, abrangendo um número maior de regiões, para que se possa analisar a realidade dos trabalhadores, e assim poder ver como é difícil e árduo conseguir sobreviver nos dias de hoje.

## 7. REFERÊNCIAS

BRASIL, Decreto-Lei n. 399, de 30 de abril de 1938. Aprova o regulamento para execução da lei n. 185, de 14 de janeiro de 1936, que institui as Comissões de Salário Mínimo. Rio de Janeiro, 30 de abril de 1938, Disponível em <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=12746>>. Acesso em 4 de abril de 2016, às 19:06 horas.

CORTELLA, M. S. Educação como oportunidade ao êxito: outros tempos, outros desafios. Disponível em <<https://www.ucs.br/>> download\_palestras. Acesso em 18 de Fevereiro de 2017.

COSTA, J. J. S. Elementos de Estatística, editora Campus – Rio de Janeiro, 1981

CRESPO, A. A. Estatística Fácil, editora Saraiva – São Paulo, 1995, 13ª edição

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos: <<https://www.dieese.org.br/>>.

ENDO, S. K. Números Índices. São Paulo: Editora Atual, 1986.

Etimologia de “professor”. Disponível em <<http://www.gramatica.net.br/etimologia-de-professor/>>. Acesso em 15 de Fevereiro de 2017.

FARIAS, Ana M. L.; LAURENCEL, Luiz da Costa. Números Índices. 2005. Universidade Federal Fluminense. Centro de Estudos Gerais. Instituto de Matemática. Departamento de Estatística.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: <<http://www.ibge.gov.br/>>.

LIBÂNEO, José Carlos.; OLIVEIRA, João F; TOSCHI, Mirza S. A construção da escola pública: avanços e impasses. In:\_\_\_\_\_. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez, 2003. P. 167-179.

OLIVEIRA, Romualdo P.; ADRIAO, Theresa. O Ensino Fundamental. In:\_\_\_\_\_ OLIVEIRA, R.P.; ADRIAO, T. **Gestão, Financiamento e direito à educação: análise da constituição Federal e da LDB**. 2.ed. amp. São Paulo: Xamã, 2007, p. 31-46.

PINTO, José Marcelino R. O Ensino Médio. In:\_\_\_\_\_ OLIVEIRA, R.P.; ADRIAO, T. **Gestão, Financiamento e direito à educação: análise da constituição Federal e da LDB**. 2.ed. amp. São Paulo: Xamã, 2007, p.47-72.

REIS, M. M. Números Índices. Disponível em <<http://www.inf.ufsc.br/~marcelo/Cap5.pdf>>. Acesso em 4 de maio de 2016, às 20:00 horas.

SILVEIRA, R. J. T. O professor e a transformação da realidade. V.1, set 1995.

TERRA, L. C. Números Índices. Disponível em <[http://www2.anhembi.br/html/ead01/estatistica\\_aplic\\_mercadologia/aula2.pdf](http://www2.anhembi.br/html/ead01/estatistica_aplic_mercadologia/aula2.pdf)>. Acesso em 4 de maio de 2016, às 19:02 horas.

VIALI, L. **Estatística Básica:** porcentagens, relativos e índices. Disponível em <<http://www.mat.ufrgs.br/~viali/>>. Acesso em 15 de maio de 2017.

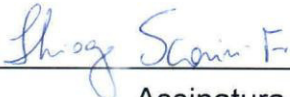
VIEIRA, Sofia Lerche. Base Legal. **Educação Básica:** política e gestão da escola. Brasília: Líber Livros, 2009. P. 31-50.

VIEIRA, S. L.; FARIAS, I. M. S. de. Política Educacional no Brasil: introdução histórica. Brasília: Líber Livros, Editora, 2007.

## TERMO DE REPRODUÇÃO XEROGRÁFICA

Autorizo a reprodução xerográfica do presente Trabalho de Conclusão, na íntegra ou em partes, para fins de pesquisa.

São José do Rio Preto, 30/08/2017



---

Assinatura do autor