



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

LUCAS ANDRADE OLIVEIRA - 9794611
MAYTE MIRIO E SILVA - 8537045
RODOLFO DOS REIS - 5895061

ESTATÍSTICA COMO MÉTODO PARA LER E INTERPRETAR A REALIDADE DE FORMA CRÍTICA

Atividade apresentada ao Mestrado Profissional
em Ensino de Matemática da Universidade de São Paulo
como requisito parcial para a conclusão da disciplina
Estatística I – MPM5602, sob orientação da Profa. Dra.
Viviana Giampaoli

SÃO PAULO
1º Semestre de 2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVOS GERAIS.....	4
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
4. DESENVOLVIMENTO.....	6
5. CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO.....	9
INTRODUÇÃO.....	9
I. AVALIAR SE A FONTE DE PESQUISA É CONFIÁVEL.....	10
II. INVESTIGAR COMO O TEMA SE RELACIONA COM OUTROS TEMAS...	11
III. CONFERIR SE DUAS INFORMAÇÕES ESTÃO RELACIONADAS DO	
PONTO DE VISTA ESTATÍSTICO.....	12
IV. BUSCAR EVIDÊNCIAS PARA CONFIRMAR AS HIPÓTESES	
LEVANTADAS.....	19
6. BIBLIOGRAFIA.....	22

1. INTRODUÇÃO

Após a Revolução Digital, a tecnologia passou a ser parte intrínseca do cotidiano das pessoas, assim como a troca de informações proporcionada por ela. Hoje vivemos em um mundo totalmente conectado, em que é possível acompanhar notícias e acontecimentos de qualquer lugar do planeta, muitas vezes em tempo real. Uma das consequências desse avanço tecnológico é a exposição diária a informações que podem afetar nossas decisões de vida, assim como nossas crenças e opiniões. Dessa forma, para exercer a cidadania de forma plena, é necessário ser capaz de captar e interpretar essas informações de forma crítica.

Outro fenômeno que está ligado a essa democratização das informações e tem chamado atenção nos últimos anos é o aumento e a disseminação de informações falsas, as chamadas *fake news*. A incapacidade de discernir o que é ou não verdadeiro nas inúmeras fontes de notícias que temos acesso hoje em dia pode gerar grandes impactos a nível pessoal e social, como por exemplo os efeitos causados pela desinformação acerca da vacina de covid-19 durante a pandemia que teve início em 2019. Como tentativa de amenizar as consequências negativas desse fenômeno, muitos países têm formulado projetos de lei para regularizar as informações divulgadas na internet, principal meio de veiculação das *fake news*.

Aliado a esses esforços governamentais, consideramos necessária uma formação dos indivíduos na leitura e interpretação de dados de forma consciente, além de uma formação digital, podendo assim ser capaz de exercer plenamente sua cidadania e contribuindo para uma sociedade melhor.

2. OBJETIVOS GERAIS

O projeto visa abordar o uso da Estatística para fazer a leitura e a interpretação da realidade de forma crítica, buscando responder ao questionamento:

Como posso me informar criticamente sobre determinado tema?

Para desenvolver as competências e habilidades necessárias para alcançar esse objetivo escolhemos enfocar o projeto nos alunos do Ensino Médio de escolas localizadas na cidade de São Paulo, tanto da rede pública como da particular.

As leis e documentos que pautam o ensino paulista atualmente também apontam para a importância dessa questão. A nível Federal, a *Lei de Diretrizes e Bases* (LDB) da educação nacional institui que o ensino Médio terá como finalidade “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (BRASIL, 1996).

Em consonância com a LDB, e também a nível nacional, a *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC) do Ensino Médio indica:

Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. [...] (BRASIL, 2018, p.463)

Já a nível estadual, o *Currículo Paulista* do Ensino Médio, diz:

Viver, aprender e se relacionar nesse novo contexto tem exigido, cada vez mais, maior autonomia e mobilização de competências dos sujeitos para acessar, selecionar e construir pontos de vista frente ao volume substancial de informações e conhecimentos disponíveis, para buscar soluções criativas e fazer escolhas coerentes com seus projetos de vida e com o impacto dessas escolhas. (SÃO PAULO, 2020, p.23)

Além da formação crítica, também consideramos de grande importância o letramento digital dos educandos, visto que essa se tornou parte indissociável da vida do cidadão contemporâneo. Sobre esse tópico, a BNCC define que o mundo digital:

[...] envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais – tanto físicos (computadores, celulares, tablets etc.) como virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados, entre outros) –, compreendendo a importância contemporânea de codificar, armazenar e proteger a informação. (BRASIL, 2018)

Dessa forma, através do nosso projeto, esperamos que os estudantes do Ensino Médio adquiram e aprimorem diversas capacidades e conhecimentos relacionados à leitura e à interpretação da realidade de forma crítica, utilizando como ferramenta os recursos digitais e pautados nas bases teóricas da Estatística. Considerando a BNCC do Ensino Médio, pretendemos focar nas seguintes habilidades, sempre levando em consideração o nível de rigor adequado à faixa etária dos alunos:

- **(EM13MAT102)** Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.
- **(EM13MAT104)** Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.
- **(EM13MAT407)** Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (box-plot), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desdobrando as habilidades escolhidas da BNCC, pretendemos alcançar os seguinte objetivos específicos com o projeto:

- Desenvolver critérios para identificar a confiabilidade de uma fonte.
- Identificar e compreender as diferentes formas de representação das informações.
- Extrair, organizar e interpretar informações de gráficos e tabelas divulgados pela mídia.
- Avaliar possíveis relações entre os dados analisados, identificando padrões, tendências ou discrepâncias dos dados.
- Sintetizar e apresentar conclusões sobre informações acerca de determinado tema.

4. DESENVOLVIMENTO

Usando como motivação a pergunta disparadora “**Como posso me informar criticamente sobre determinado tema?**”, a ideia do nosso projeto é desenvolver um método de trabalho para que um aluno possa seguir sempre que quiser se informar sobre alguma temática, utilizando como base para isso o saber estatístico. O fluxo sugerido é o seguinte:

- Avaliar se a fonte de pesquisa é confiável.
- Investigar se dois temas estão relacionados e levantar hipóteses sobre essa relação
- Conferir se duas variáveis estão relacionadas e como elas se influenciam, usando medidas de dispersão e de tendência central.
- Buscar evidências para confirmar as hipóteses levantadas

Para isso vamos iniciar o projeto pedindo para que os alunos formem grupos de pesquisa e decidam qual vai ser o tema que eles pretendem investigar, incentivando a participação ativa por parte dos educandos, no entanto, os temas

terão que ter uma relevância de caráter social, econômico e/ou político. Para garantir esse caráter, selecionamos como fonte a pesquisa do **Mapa da desigualdade**, disponível no programa *Rede Nossa São Paulo*. Essa pesquisa fornece dados de indicadores sociais dos bairros da cidade de São Paulo, como mobilidade, saúde, cultura e educação.

Após definir o tema, a ideia é que os grupos verifiquem se as informações contidas nos gráficos do *Mapa da desigualdade* são suficientes para a pesquisa. Além disso, devem investigar se os resultados informados pelo Mapa coincidem com os de outras fontes, para confirmar que as informações são confiáveis. Nesse momento vamos desenvolver uma discussão sobre como identificar se uma fonte é confiável.

Com o tema e as bases de dados iniciais definidos, os grupos irão realizar uma pesquisa a fim de se inteirar sobre quais outras variáveis podem estar relacionadas a esse tema. Por exemplo, se a análise será feita sobre “Trabalho e Renda”, quais outros fatores podem estar envolvidos? Uma variável que provavelmente apresenta alguma relação com a temática é “Educação”, mas se for um tema que não possui relações imediatas ou até mesmo se o objetivo for investigar sobre novas relações, é preciso definir outras informações para cruzar com as iniciais a fim de debater o assunto criticamente. Ao definir quais outras variáveis serão consideradas, os grupos devem buscar dados referentes a elas para poder cruzar com as informações iniciais que já têm, de forma a recair na questão “O que é uma fonte confiável?”.

Para continuar a investigação sobre o tema, vamos propor maneiras de comparar as variáveis escolhidas e analisar as relações que podem existir entre elas. Durante essa análise, as medidas de posição e de dispersão serão utilizadas como parâmetros estatísticos para fazer a comparação entre as variáveis de forma mais analítica.

Após todo o trabalho de pesquisa e verificação dos dados, a ideia é que os grupos levantem hipóteses sobre os resultados encontrados sobre o tema de interesse e sobre as possíveis relações dele com as outras variáveis pesquisadas. Por exemplo, considerando a escolha do tema “Trabalho e Renda” e sua relação

com o tema “Educação”, é possível conjecturar a hipótese de que quanto mais alta for a escolaridade, maior será o salário médio recebido por um trabalhador.

Por fim, a proposta é que os grupos busquem evidências para validar as hipóteses levantadas. Para isso, eles precisarão sintetizar as informações levantadas sobre o tema de interesse e escolher de forma crítica o método mais adequado para apresentar suas conclusões de forma gráfica. Nessa etapa, faremos uma discussão sobre as possíveis formas de apresentação de dados e sobre os tipos de gráfico mais utilizados, considerando as características de cada um e sua adequação para representar determinadas informações.

Após a criação dos gráficos, os alunos farão uma busca sobre notícias e pesquisas científicas acerca do tema escolhido, podendo assim comparar graficamente as conclusões obtidas pelo grupo com aquelas veiculadas pela mídia e por especialistas. Em caso de discrepância entre essas duas informações, os grupos deverão investigar qual é a sua possível causa utilizando novamente o método de trabalho abordado no projeto.

Em continuação a uma possível atividade dentro do projeto, os alunos poderão verificar se as informações encontradas sobre o bairro escolhido são comparáveis com a situação encontrada em outros bairros, cidades ou países, por exemplo. Para isso, o aluno poderá buscar outras fontes de informações, avaliar se as mesmas são confiáveis e, assim, fazer um comparativo usando métodos estatísticos e tomando como base realidades sociais e econômicas de ambas as localidades.

5. CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO

INTRODUÇÃO

Duração estimada: 1 a 2 aulas

Desenvolvimento:

A princípio vamos apresentar o projeto “**Mapa da Desigualdade**” da *Rede Nossa São Paulo*, mostrar como os dados estão apresentados e quais são as informações disponíveis nele. Após essa apresentação, vamos dar um tempo para que os alunos façam uma exploração livre do material para que se familiarizem com ele. Em seguida, vamos promover um debate no qual serão feitas comparações de algumas informações expostas com a realidade da turma e do bairro em que a escola está inserida.

Essa introdução pode ser realizada em uma aula ou mais, dependendo da ênfase que o professor pretende dar para essa primeira discussão.

Após esse primeiro contato com o material, pediremos para que eles se separem em grupos e definam um tema de interesse, dentre aqueles disponíveis no mapa, sobre o qual gostariam de se informar de forma crítica.

Exemplo de aplicação: Escolher o tema “Trabalho e Renda”.



Índice de temas do Mapa da Desigualdade. Fonte: Rede Nossa São Paulo.

I. AVALIAR SE A FONTE DE PESQUISA É CONFIÁVEL

Duração estimada: 1 aula

Desenvolvimento:

Vamos começar a aula com uma apresentação de algumas etapas que podem ser utilizadas para saber se uma fonte de pesquisa é confiável. Essa apresentação pode ser feita com o auxílio de um powerpoint ou diretamente na lousa.

Verificar a confiabilidade da fonte:

Aqui será discutido quando se pode ou não confiar nas fontes que veiculam informações. A princípio, se a fonte pertencer a algum dos seguintes grupos ela terá uma confiabilidade maior:

- Institutos públicos
- Grandes veículos de informação
- Faculdades, institutos ou universidades de grande projeção

Procurar outras fontes:

Comparar as informações veiculadas em diversas fontes pode aumentar a confiança nessa informação. Além disso, buscar a fonte de origem da informação pode evitar que algum detalhe importante tenha sido modificado ou perdido na reprodução da informação.

Verificar a data das publicações:

Às vezes uma informação pode ser de uma fonte confiável, mas por estar ultrapassada pode acabar induzindo ao erro. Por isso é importante verificar a data das publicações e avaliar se aquela informação ainda está coerente com a realidade atual.

Consultar um especialista:

Procurar a opinião de algum especialista no assunto sobre o qual se quer obter informações pode ajudar a confirmar ou refutar alguns dados sobre o tema. Ele pode colaborar, inclusive, com o fornecimento de fontes confiáveis sobre o tema que podem ser utilizadas como referências para se informar melhor.

II. INVESTIGAR COMO O TEMA SE RELACIONA COM OUTROS TEMAS

Duração estimada: 1 aula

Desenvolvimento:

Nessa etapa vamos propor que os grupos façam uma pesquisa na internet para se inteirar um pouco mais sobre o tema escolhido e sobre quais outros temas podem se relacionar com ele.

Durante a pesquisa, vamos garantir que os alunos estejam sempre atentos à confiabilidade das fontes, mobilizando os aprendizados da etapa anterior. Além disso, passaremos entre os grupos para acompanhar o processo de pesquisa, solucionar dúvidas e sugerir, caso necessário, possíveis associações que podem ser feitas com a temática escolhida por eles.

Para sintetizar os resultados da pesquisa vamos propor que os grupos façam uma documentação digital no formato que preferirem. Algumas sugestões são anotações em formato de tópicos ou de mapa mental, deixando explícitas as conexões feitas a partir do tema principal.

Nessa aula, é ideal que seja usada a sala de informática com acesso à internet. Na impossibilidade de uso, é possível adaptar a pesquisa para veículos de comunicação físicos e a sintetização dos resultados para anotações escritas.

Exemplo de aplicação:

Considerando o tema “Trabalho e Renda” é possível encontrar, com uma pesquisa na internet, outras variáveis que podem influenciar a remuneração em um trabalho. Uma delas é o nível de escolaridade do indivíduo, como pode ser visto no trecho retirado do site da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC):

Profissionais que fizeram cursos técnicos têm um acréscimo na renda de 18%, em média, em relação a pessoas com perfis socioeconômicos semelhantes que concluíram apenas o ensino médio regular. É o que mostra estudo encomendado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) feito com base em dados do suplemento especial, divulgado em março, da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) 2014, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (FIEC, 2023)

A partir dessa notícia, é possível questionar se existe uma relação entre a **remuneração média mensal** e o **nível de escolaridade** do trabalhador. Além disso, também é possível formular hipóteses sobre a natureza dessa relação para serem avaliadas posteriormente utilizando parâmetros estatísticos adequados.

III. CONFERIR SE DUAS INFORMAÇÕES ESTÃO RELACIONADAS DO PONTO DE VISTA ESTATÍSTICO

Duração estimada: 2 a 3 aulas

Desenvolvimento:

Aqui nosso objetivo é verificar se duas informações estão relacionadas do ponto de vista estatístico. Para isso, utilizaremos as medidas posição e de dispersão para comparar e analisar os dados referentes às duas variáveis.

Ao pesquisarem os dados, os alunos poderão se deparar com duas situações: encontrar dados brutos ou então já tratados.

Caso I - Dados brutos:

No caso de dados brutos será necessário que os grupos organizem e interpretem esses dados, de forma que possam calcular as medidas estatísticas necessárias para a fazer a análise posterior. Para isso, faremos uma apresentação sobre as principais medidas de posição e de dispersão:

- Média
- Moda
- Mediana
- Amplitude

Além disso, vamos discutir sobre como podemos interpretar essas medidas considerando o contexto no qual estão sendo aplicadas.

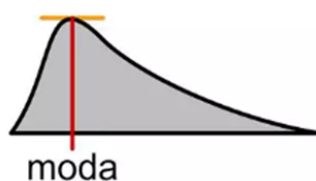
Exemplo de aplicação:

Considerando a tabela de Remuneração Média Mensal do Emprego Formal, disponível no Mapa da Desigualdade, calcularemos as medidas estatísticas citadas.

DISTRITO	VALOR	DISTRITO	VALOR	DISTRITO	VALOR
São Domingos	7 498,65	Lapa	3 414,73	Cachoeirinha	2 503,75
Itaim Bibi	6 952,86	Sacomã	3 408,27	Vila Medeiros	2 473,05
Jaguara	5 868,63	Perdizes	3 406,15	Brás	2 467,02
Itaquera	5 392,82	Parque do Carmo	3 386,94	Anhangüera	2 453,49
Pinheiros	5 280,84	Socorro	3 369,36	Jaçanã	2 413,03
Jabaquara	5 123,12	Jaraguá	3 284,72	Freguesia do Ô	2 412,42
Jardim Helena	4 970,59	Mandaqui	3 181,70	Rio Pequeno	2 408,68
Santo Amaro	4 841,42	Campo Belo	3 164,14	Santana	2 403,16
Jardim Paulista	4 607,54	Cursino	3 051,47	Aricanduva	2 399,32
Lajeado	4 594,22	Cidade Ademar	3 024,38	Marsilac	2 380,38
Belém	4 512,86	Ipiranga	2 993,19	Penha	2 338,11
Pirituba	4 455,17	Guaianases	2 975,95	Cidade Dutra	2 329,04
Consolação	4 455,17	Vila Andrade	2 948,66	Tucuruvi	2 318,27
Campo Grande	4 438,15	Vila Jacuí	2 944,97	São Lucas	2 285,48
Bela Vista	4 403,34	República	2 930,90	Tatuapé	2 272,33
Morumbi	4 393,52	Vila Prudente	2 856,14	Grajaú	2 259,99
Vila Mariana	4 290,34	Vila Maria	2 849,93	Campo Limpo	2 229,14
Butantã	4 201,46	Sapopemba	2 818,54	Cangaíba	2 214,68
Sé	4 197,02	Ponte Rasa	2 777,50	Itaim Paulista	2 160,77
Liberdade	4 168,52	São Rafael	2 776,41	Pedreira	2 153,52
Alto de Pinheiros	4 011,94	José Bonifácio	2 757,14	Jardim Ângela	2 151,48
Barra Funda	3 980,22	Moóca	2 711,96	Vila Matilde	2 137,27
Jaguareé	3 963,31	Limão	2 705,63	Pari	2 043,27
Vila Leopoldina	3 839,29	Bom Retiro	2 693,29	São Miguel	2 013,73
Vila Guilherme	3 816,95	Tremembé	2 690,60	Vila Formosa	1 992,16
Cambuci	3 674,12	Cidade Tiradentes	2 654,42	Perus	1 946,07
Moema	3 643,80	Água Rasa	2 622,69	Carrão	1 915,65
Ermelino Matarazzo	3 625,03	Raposo Tavares	2 542,04	Iguatemi	1 900,13
Casa Verde	3 578,19	Parelheiros	2 538,89	Capão Redondo	1 868,71
Jardim São Luís	3 545,95	Vila Curuçá	2 528,96	Cidade Líder	1 851,26
Santa Cecília	3 532,04	São Mateus	2 528,12	Artur Alvim	1 773,66
Saúde	3 432,52	Vila Sônia	2 509,96	Brasilândia	1 693,82

Tabela de Remuneração Média Mensal do Emprego Formal. Fonte: Rede Nossa São Paulo.

A **Moda** é o valor com a maior frequência nesse conjunto, ou seja, para encontrá-la os grupos terão que organizar os dados e verificar qual ou quais valores aparecem mais vezes no conjunto de dados. Nesse exemplo, a moda é o valor **4455,17**, que aparece duas vezes na tabela, representando os distritos **Pirituba** e **Consolação**. Aqui é importante frisar que a moda pode não ser única, no caso de um conjunto bimodal ou multimodal. Utilizando um gráfico de distribuição, é possível identificar a moda analisando o(s) valor(es) no topo do gráfico, conforme a figura:



Representação gráfica da moda.

A **Média** representa um valor ao qual o conjunto de dados se localiza ao redor. É importante deixar claro que essa medida não é necessariamente um dos dados do conjunto. Seu cálculo consiste na razão entre a soma de todos os valores envolvidos pela quantidade de valores presentes nesse conjunto. Utilizando a tabela de Remuneração Média Mensal do Emprego Formal, tem-se:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^{96} x_i}{i} = \frac{306\,499,70}{96} = 3192,71$$

A **Mediana** representa o valor central desse conjunto, que divide as observações em duas metades com a mesma quantidade de dados. Aqui é importante fazer a diferenciação entre média e mediana com os alunos.

Para facilitar o cálculo dessa medida, os grupos poderão ordenar os dados desse conjunto e identificar aquele que ocupa a posição central. Nesse caso, como a quantidade de dados é par (96) será necessário que eles calculem a média entre os dois valores centrais para obter a mediana.

Ao organizar os 96 dados da tabela de Remuneração Média Mensal do Emprego Formal em ordem crescente, os valores centrais serão **2849,93** e **2856,14**, referentes aos distritos **Vila Maria** e **Vila Prudente**, respectivamente. Assim, a mediana do conjunto será a média entre esses dois valores:

$$M_{ed} = \frac{2849,93 + 2856,14}{2} = \frac{5706,07}{2} = 2853,04$$

Por fim, a **Amplitude** é a medida de dispersão que indica a variação dos dados no conjunto. Para calcular essa medida, basta efetuar a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados. Utilizando a tabela de Remuneração Média Mensal do Emprego Formal, tem-se:

$$A = Valor_{max} - Valor_{min} = 7498,65 - 1693,82 = 5804,83$$

Caso II - Dados já tratados:

O segundo caso que os alunos podem encontrar durante a pesquisa são os dados já tratados, em forma de gráfico ou tabela, por exemplo. Nessa situação, faremos uma análise visual dos dados para identificar possíveis padrões ou semelhanças. Com base nessas análises, determinaremos se existe uma relação entre as informações analisadas ou se elas são independentes.

A ideia aqui é criar um fluxo com algumas etapas para que os alunos utilizem como método de análise da relação entre duas variáveis:

Identificar os dados:

Considerando o Mapa da Desigualdade como a fonte de pesquisa que será base do projeto, estaremos lidando com variáveis numéricas. No entanto, esse nem sempre será o cenário encontrado pelos alunos, assim, os grupos terão que primeiro identificar se estão lidando com dados quantitativos ou qualitativos para poder começar a análise.

Caso sejam dados qualitativos, será necessário fazer uma análise do contexto e definir se é possível transformar essas categorias em números ou percentuais. Dessa forma, poderíamos passar para a próxima etapa da análise.

Caso não seja possível fazer essa transformação, o tratamento dessas informações exigiria uma análise com base em alguma bibliografia específica do assunto e, como isso geraria uma grande quantidade de possibilidades e casos a analisar, não serão abordados no presente trabalho.

Organizar e comparar as medidas de posição e dispersão:

Nessa etapa vamos pedir para que os grupos comecem organizando as medidas de dispersão e posição em tabelas para que possam comparar os dados de maneira organizada.

Uma sugestão de tabela, que pode ser ajustada para se adequar a outros contextos, é a seguinte:

Medida	Variável I	Variável II
Moda		
Mediana		
Média		
Amplitude		
Variância (Caso seja oportuno)		

Essa tabela pode sofrer alterações conforme necessário, no entanto, existem casos em que essa não seria a maneira mais adequada de organizar as informações. Por exemplo, como o Mapa da Desigualdade é feito anualmente, uma das possíveis análises seria averiguar o assunto de interesse ao longo dos anos. Nesse caso, a tabela não faz tanto sentido quanto organizar os dados em um gráfico, o que será abordado na próxima etapa.

Organizar os dados em gráficos de dispersão:

Para o caso em que serão analisados conjuntos quantitativos, que não sejam as medidas de dispersão e posição, vamos sugerir que os grupos façam uma associação entre as variáveis utilizando um gráfico de dispersão. Para isso vamos definir uma das variáveis como previsora (Eixo x) e um variável resposta (Eixo y), dessa maneira poderemos organizar essa informação para analisá-la. Para fazer essa análise vamos considerar as seguintes questões:

- **Direção:** Esses dados seguem uma direção? Eles crescem ou decrescem ao longo do gráfico?

Nesse caso se eles possuírem um crescimento dizemos que é uma associação positiva e se tiverem em decréscimo, negativa. Mas o que significam

essas associações? A associação positiva significa que ambos os dados estão relacionados de uma maneira construtiva, ou seja, se uma variável cresce a outra também cresce, já a negativa é justamente o contrário, se uma variável cresce a outra tende a diminuir.

- **Forma:** Esses gráficos se organizam como uma reta? Uma curva conhecida? Um Conjunto sem forma?

Aqui a ideia é verificar a existência de uma reta ou curva gerada pelos dados. Eles não precisam constituir perfeitamente uma linha para formar uma reta ou curva, mas sua forma de organização deve lembrar esses objetos gráficos.

A existência de uma reta indica uma relação linear entre as duas variáveis, enquanto que uma curva mostra a existência de uma relação entre elas, mas que não é direta como a linear.

Caso não apresentem uma forma de organização familiar, é possível que não exista uma relação entre os dados.

- **Força:** Esses dados são uniformes ou disformes? Eles estão agrupados em uma massa que é pouco ou muito espalhada no gráfico?

Esse quesito é um grande indicador de que existe uma relação entre as duas variáveis e se essa relação é forte ou não.

Caso os dados estejam organizados de uma forma muito concisa, perto uns dos outros e sem muito espalhamento, podemos indicar que a relação entre os dados é tão forte quanto forem as dispersões entre eles, e podemos inferir que a relação entre essas variáveis não é pequena.

Caso esses dados estiverem espalhados demais, de maneira que não aparente ter nenhuma tendência ou perspectiva, inferimos que não existe uma relação clara.

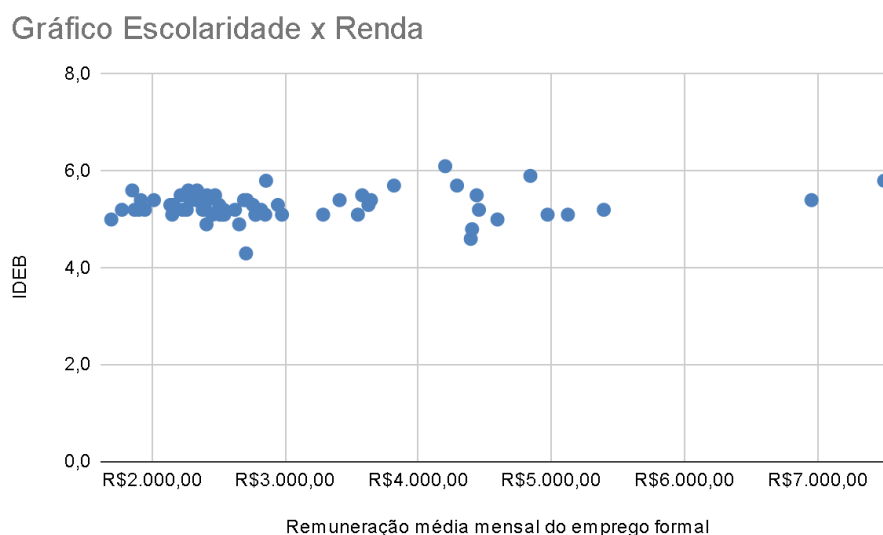
Levantar hipóteses sobre a relação entre as variáveis:

Munidos de todas as informações que juntaram nos itens anteriores, os grupos devem formular hipóteses sobre as relações entre as variáveis de interesse que sejam coerentes com todos os dados analisados.

Exemplo de aplicação:

A partir da problemática levantada vamos analisar a relação entre as variáveis “**remuneração média mensal**” e “**nível de escolaridade**”, considerando como parâmetro para a segunda o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) das escolas públicas - anos finais.

Considerando que a remuneração é afetada pelo nível de escolaridade, como a notícia da FIEC abordada no tópico de relação entre temas sugere, queremos investigar qual é a natureza dessa relação. Para isso, vamos comparar os dados das variáveis analisadas entre os bairros de São Paulo, colocando eles em um gráfico que relaciona as médias de salários e as notas no IDEB.



A relação entre as variáveis apresentadas no gráfico não parece ter uma tendência crescente nem decrescente, bem como os dados estão bem dispersos, o que nos leva a crer que não necessariamente existe uma relação linear entre eles. Além disso, a análise gráfica não parece indicar uma relação clara entre esses dados no ano analisado.

IV. BUSCAR EVIDÊNCIAS PARA CONFIRMAR AS HIPÓTESES LEVANTADAS

Duração estimada: 3 aulas

Desenvolvimento:

Vamos começar propondo que cada grupo faça um resgate das informações coletadas por eles até o momento sobre o seu tema de interesse, passando pelas variáveis estudadas, pelas relações entre elas e pelas hipóteses feitas a partir dessas informações.

Após recapitular as etapas anteriores do projeto, o objetivo será sintetizar essas informações e apresentar suas conclusões de forma gráfica. Para isso, faremos uma apresentação sobre os tipos de gráficos mais utilizados pela mídia para veicular informações:

- Gráfico de colunas
- Gráfico de barras
- Gráfico de linhas
- Gráfico de setores
- Gráficos pictóricos

Durante essa apresentação serão analisadas as características de cada tipo de gráfico e para quais finalidades eles são mais adequados.

Com essa base, os grupos deverão elaborar gráficos para expor as conclusões feitas sobre a temática pesquisada de forma visual, escolhendo o tipo de gráfico que julgarem mais adequado.

Após a criação dos gráficos, os grupos deverão pesquisar notícias sobre o tema escolhido em jornais, revistas, ou veículos de informação digitais. Eles deverão escolher 1 ou 2 notícias que se relacionem com as conclusões obtidas por eles acerca do tema durante o projeto.

Em seguida, os grupos deverão comparar as notícias com suas próprias conclusões, utilizando para isso os gráficos elaborados anteriormente. O intuito é verificar se as duas informações estão de acordo ou se elas divergem em algum

ponto. Caso estejam de acordo, os grupos deverão avaliar se essa é uma evidência suficiente para validar as hipóteses levantadas. Caso encontrem alguma divergência, os grupos deverão investigar uma possível causa para isso, apresentando argumentos para validá-la.

Nessa etapa, será reforçada a orientação de sempre conferir se os gráficos divulgados pela mídia apresentam as informações de forma coerente, verificando alguns pontos importantes:

- O objetivo do gráfico está claro?
- As fontes estão explícitas e são confiáveis?
- Os eixos e escalas utilizados são adequados?
- As informações são apresentadas de forma clara?

Para finalizar, cada grupo deverá apresentar para turma seu trabalho durante o projeto. Isso pode ser feito com o auxílio de algum expositor físico, como um pôster, ou então utilizando ferramentas digitais.

Exemplo de aplicação:

A partir do artigo produzido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), é possível concluir que existe uma relação entre educação e renda:

Todos os artigos analisados convergem na conclusão de que há impactos positivos de se elevar o desempenho educacional dos alunos sobre o crescimento econômico dos países. Os estudos indicam que um aumento na nota média dos alunos nos testes padronizados está associado a um aumento no crescimento anual médio, com estimativas entre 1 e 2,2 pontos percentuais no PIB per capita para cada desvio-padrão de aumento nas notas, na média do período analisado. (FGV, 2023)

No entanto, o gráfico “Escolaridade X Renda” analisado na etapa anterior, de investigação das relações com parâmetros estatísticos, não indicava que existe uma relação **direta** entre o salário médio e as notas do IDEB. Isso pode levantar questões como: será que a conclusão inicial está errada? A resposta é: não necessariamente.

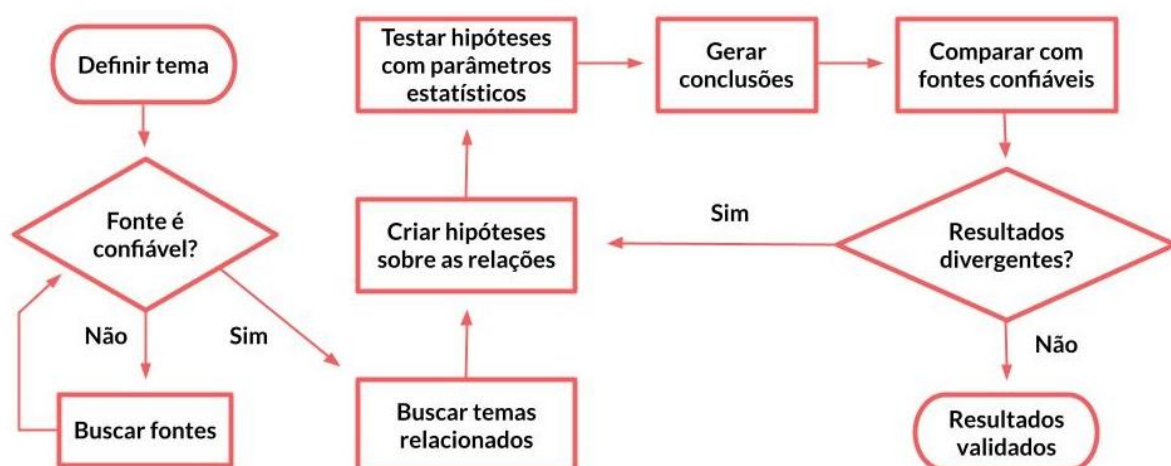
Primeiro podemos observar que o artigo relaciona a educação a uma melhor economia como um todo, isso não implica numa relação direta com os salários. Outro ponto a ser analisado é sobre a dificuldade de saber qual a melhor maneira

para se avaliar a qualidade da educação, sobre a qual o artigo também faz uma reflexão:

Um grande desafio dessa literatura é encontrar uma forma adequada de mensurar a qualidade do ensino. A abordagem mais amplamente utilizada atualmente é aquela que explora os resultados de provas padronizadas internacionais, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e o Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), para medir o desempenho educacional dos alunos de cada país. Essa abordagem é preferida a estratégias utilizadas anteriormente, como medidas de anos de escolaridade, taxas de alfabetização ou taxas de matrícula da população, porque incorpora um aspecto importante na análise: o de que qualidade e quantidade de educação não são equivalentes.

Sendo assim, pode-se cogitar que o índice utilizado para relacionar essas informações não é o mais adequado, por exemplo. Outras questões possíveis seriam sobre a organização do gráfico utilizado, por exemplo: será que a graduação dos eixos foi adequada para garantir a visualização de uma possível relação?

A ideia é que esses e outros questionamentos apareçam durante o processo para que os alunos investiguem as possíveis causas e utilizem o método de trabalho que propomos no projeto de maneira iterativa para se informar sobre determinado tema, conforme mostra o fluxograma a seguir:



Fluxograma do método de trabalho proposto para se informar criticamente sobre determinado tema

6. BIBLIOGRAFIA

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CAZORLA, Irene Mauricio; DE CASTRO, Franciana Carneiro. **O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico**. Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes, Ponta Grossa, 16 (1) 45-53, jun. 2008.

COSTA NETO, P. L de Oliveira. **Estatística**. 2ª reimpressão. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

FGV. **Qualidade da educação está associada a maiores taxas de crescimento, revela estudo**. Disponível em:

<<https://portal.fgv.br/noticias/qualidade-educacao-esta-associada-maiores-taxas-crecimento-revela-estudo>>. Acesso em: 10 Jul. 2023.

FIEC. **Curso técnico aumenta renda do trabalhador em 18%, em média**.

Disponível em: <<https://www1.sfipec.org.br/sites/numa/?st=noticia&id=109054>>. Acesso em: 10 Jul. 2023.

IBGE. **Principais tipos de gráficos para a educação básica**. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-recursos/20773-tipos-de-graficos-no-ensino.html>>. Acesso em: 09 jun. 2023.

PISSAIA, Luís Felipe; OLIVEIRA, Eniz Conceição; DEL PINO, José Claudio. **A escola enquanto ambiente de formação cidadã: uma abordagem a partir da Alfabetização Científica e Tecnológica**. Research, Society and Development, vol. 6, núm. 4, 2017. Universidade Federal de Itajubá, Brasil.

REDE NOSSA SÃO PAULO. Página inicial. Disponível em: <<https://www.nossasaopaulo.org.br/>>. Acesso em: 09 jun. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo Paulista: etapa ensino médio / organização**, Secretaria da Educação, Coordenadoria Pedagógica; União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo - UNDIME. São Paulo : SEDUC, 2020.

SHARPE, Noreen R., DE VEAUX, Richard D. **Estatística Aplicada: Administração, Economia e Negócios**. Bookmark, 1ª edição. Porto alegre. 2011

SOUSA JÚNIOR, J. H. de; RAASCH, M.; SOARES, J. C.; RIBEIRO, L. V. H. A. de S. **Da Desinformação ao Caos: uma análise das Fake News frente à pandemia do Coronavírus (COVID-19) no Brasil**. Cadernos de Prospecção, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 331, 2020. DOI: 10.9771/cp.v13i2.35978.