



PRO2514 - Pesquisa Quantitativa em Gestão de Operações

Introdução

Prof. Dr. Renato de Oliveira Moraes



Objetivo

- Apresentar aos discentes noções básicas sobre metodologia quantitativa, enfocando tipos de pesquisa, instrumentos para coleta e mensuração de dados e instrumentos de análise.
- Proporcionar aos alunos os conhecimentos teórico-práticos necessários para o desenvolvimento de pesquisas quantitativas em gestão de operações e capacitá-los a realizar análises estatísticas multivariadas.



Conteúdo

- Mensuração e escala
- Instrumento de coleta de dados
- Amostragem
- Coleta de Dados
- Tabulação e apresentação dos resultados
- Revisão de análise univariada e bivariada
- Visão geral das técnicas multivariadas
- Preparação para análise multivariada
- Análise fatorial
- Análise de conglomerados
- Regressão linear múltipla
- Análise discriminante e regressão logística
- Modelagem de Equações Estruturais



Avaliação

Se $MP < 4$, então $MF = MP$

Senão, $MF = 0,5 * MP + 0,4 * T + 0,1 * E$

Onde:

MF = média final da disciplina

MP = média ponderada das três provas

T = nota do trabalho final

E = média ponderada das listas de exercícios



Provas

Prova 1: 16/abril

Prova 2: 25/junho

Sempre no horário da aula

Prova Sub: 03/julho (FECHADA) - A prova substitutiva, com toda a matéria do semestre, exclusivamente para quem perdeu alguma das provas.



Bibliografia

- HAIR, Joseph F; BABIN, Barry; MONEY, Arthur; SAMOUEL, Philip. Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração. Porto Alegre: Ed Bookman, 2005
- HAIR, Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L. Análise Multivariada de Dados. Porto Alegre: Ed Bookman, 2009
- ANDERSON, T. W. An introduction to multivariate statistical analysis. New York: John Wiley, 2003
- BELFIORE, Patricia; CHAN, Betty; FAVERO, Luiz Paulo; SILVA, Fabiana L. . Análise de Dados - Modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2009
- AAKER, D.A, KUMAR, DAY Pesquisa de marketing. São Paulo: Atlas, 2001.
- MALHOTRA, N. K. Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. São Paulo: Atlas, 1997.
- STEVENSON, W. J. Estatística aplica à administração. São Paulo: Atlas, 1981.
- TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. Rio de Janeiro: LTC, 2005



Sumário

- Introdução
- Variáveis
- Visão das técnicas multivariadas
- Bases de Dados
- Análise Exploratória Inicial
 - Testes univariados
 - Normalidade dos dados
 - Análise bivariada
- Multivariadas
 - Regressão Linear
 - Análise Discriminante
 - Análise Fatorial
 - Análise de Conglomerados (Análise de Clusters)



Processo de Pesquisa

- **Formulação**
 - Problema de Pesquisa
 - População e Amostragem
 - Instrumento de Coleta de Dados – Questionário
- **Execução**
 - Processo de Coleta de Dados
- **Análise**
 - Análise dos Dados

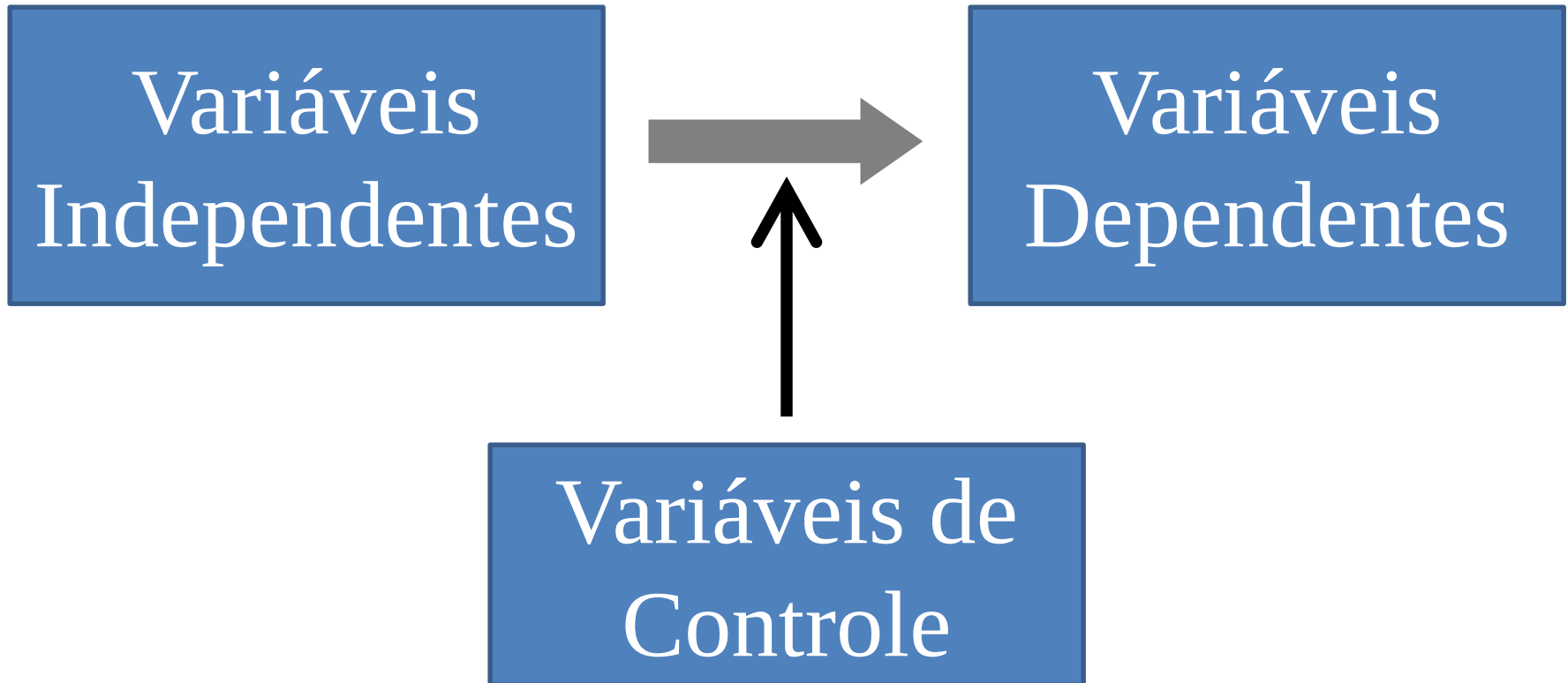


Processo de Pesquisa - Formulação

- Teoria
- Questões de pesquisa
- Hipóteses
- Plano de estudo
- Criar instrumentos para coleta de dados

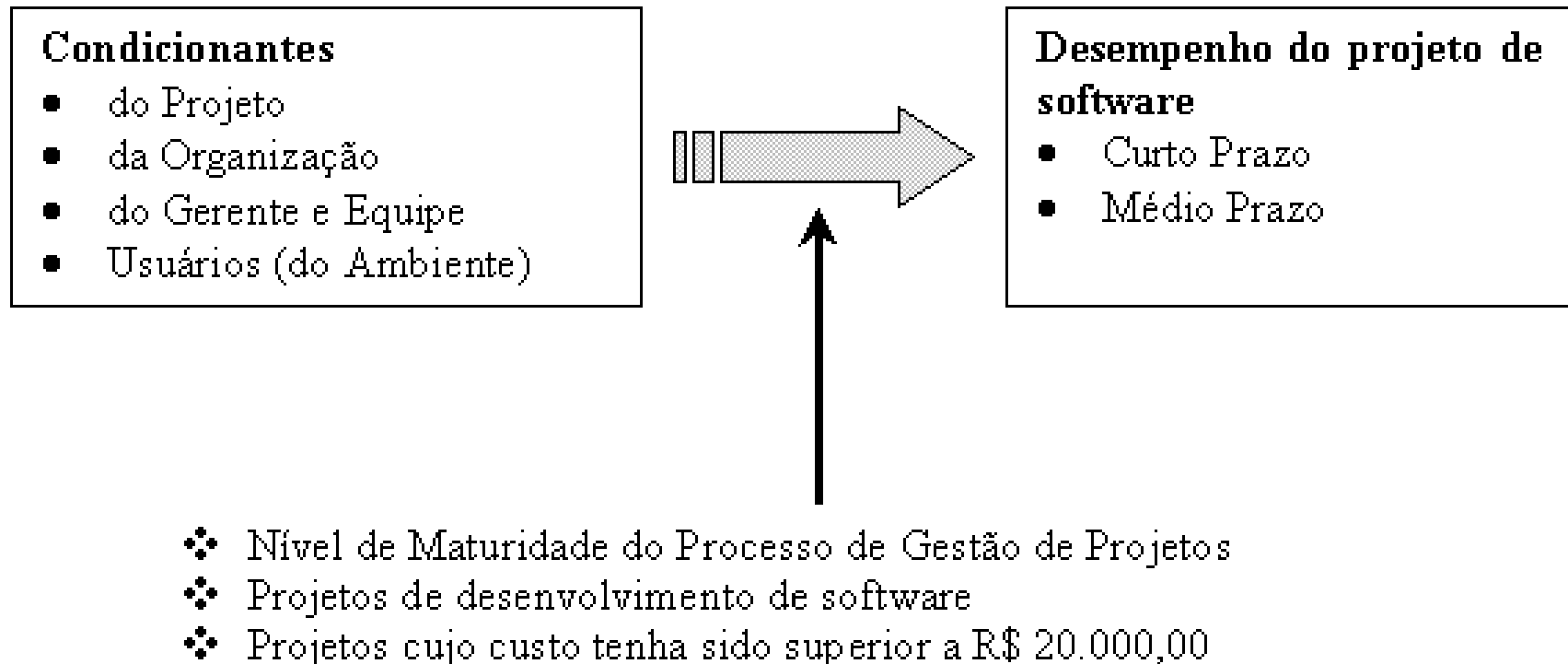


Research Design





Research Design





Processo de Pesquisa - Execução

- Coletar dados
- Verificar erros
- Codificar dados
- Armazenar dados



Processo de Pesquisa - Análise

- Descrição dos dados
- Inferências
- Interpretar
- Identificar limitações



Diferentes estratégias

Estratégia	Forma da questão de pesquisa
Experimento	Como, por que
Levantamento	Quem, o que, quais, onde, quantos, quanto
Análise de arquivos	Quem, o que, onde, quantos, quanto
Pesquisa Histórica	Como, por que
Estudo de Caso	Como, por que

YIN, Robert K. "Estudo de Caso" Porto Alegre: Bookman, 2001



Fontes de Informação

- Fontes primárias: são coletados com o propósito de completar o projeto de pesquisa
- Fontes secundárias: foram coletados para algum outro propósito mas que, por alguma razão, podem ser aproveitados para a pesquisa em curso.

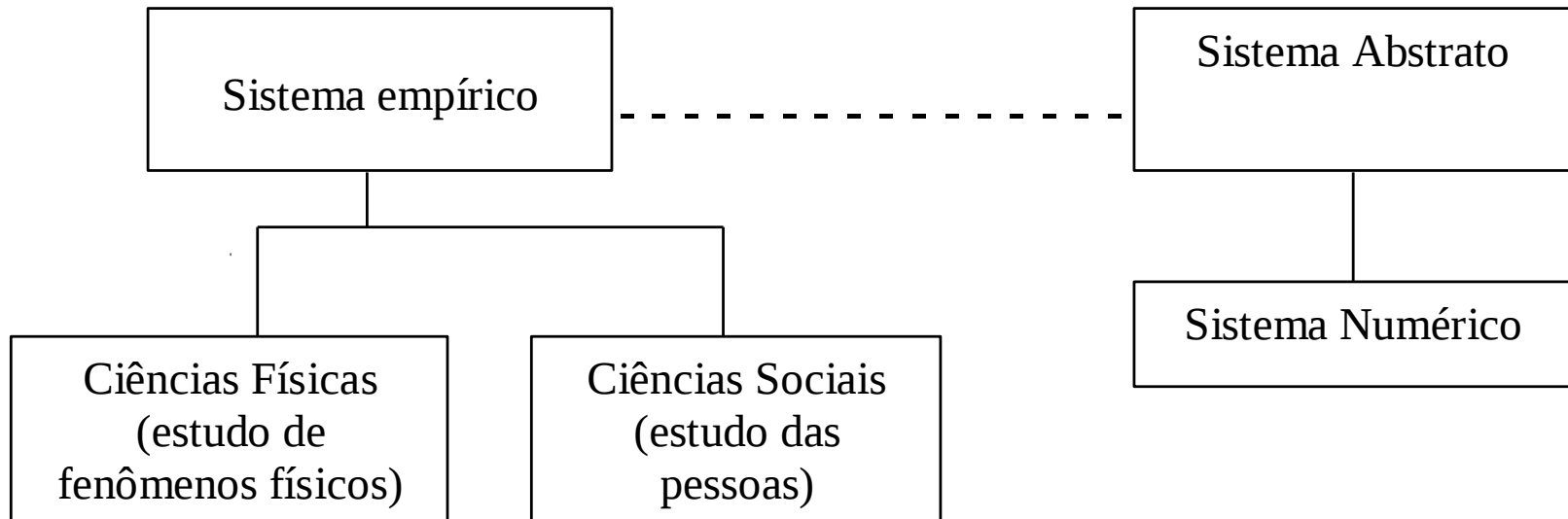


ESCALAS: classificação, tipos e aplicação

- Processo de medição (mensuração): consiste em associar números a um objeto, que, segundo uma regra estabelecida, passam a representar as quantidades de suas características ou atributos.
- Exemplo: não medimos uma pessoa, mas sua renda, idade, sexo, nível de escolaridade, estado civil, número de filhos, opiniões, atitudes, comportamentos, etc.



Processo de medição (mensuração):





TIPOS BÁSICOS DE ESCALAS

Escala	Características do sistema numérico*	Regra
NOMINAL	Cada número na série é único	Não atribuir o mesmo número a diferentes objetos ou diferentes números ao mesmo objeto
ORDINAL	Os números são ordenados	Manter a numeração crescente ou decrescente, sendo as distâncias quaisquer
INTERVALAR	Podem-se definir diferenças iguais	Arbitrariedade no ponto zero e na unidade de medida
RAZÃO	podem-se definir razões iguais	Arbitrariedade na unidade de medida

(*) todas as características de um nível de escala também serão características dos níveis mais altos



Ilustração de escalas para uma corrida de 100 metros

Escala Nominal	Números atribuídos aos atletas	3	11	7
Escala Ordinal	Ordem de chega na corrida	3 ^o	2 ^o	1 ^o
Escala Intervalar	Desempenho medido numa escala de 0 a 10	7,5	8,5	9,2
Escala Razão	Tempo da	12,3	11,7	10,8



Escala Nominal

- Os números servem como labels (rótulos) apenas para nomear, identificar, classificar e(ou) categorizar dados sobre pessoas, objetos, eventos ou fatos.
- EX.: Número da Carteira de Identidade, placa de veículos, etc. (os números não tem nenhum significado a não ser identificar a pessoa ou objeto associado ao número).
- USOS COMUNS NAS SEGUINTE VARIÁVEIS: sexo, marcas, cores, modelos, tipo de loja, regiões, usa/não usa, gosta/não gosta, ocupação, etc.
- Medida de tendência central possível é a moda.
- Só permite a contagem. Não faz sentido calcular a média de escalas nominais.



Escala Ordinal

- É definida uma relação de ordem entre objetos/eventos.
- Uma escala ordinal é aquela em que os números servem além de nomear, identificar, classificar, também para ordenar, segundo um processo de comparação, as pessoas, objetos ou fatos, em relação a determinada característica. Importante: não se define distância entre os números.
- Ex.:
 - Escolaridade: 1º grau, 2º grau, 3º grau
 - Ordem de importância, preferência
 - Hierarquizar marcas, processos, etc.
- Medidas de tendência central possíveis: moda e mediana



Escala Intervalar

Os números ordenam os objetos tal que a distância (intervalo) entre os eles correspondem às distâncias entre os objetos, pessoas ou fatos na característica que está sendo mensurada; pode-se comparar as diferenças, mas não a magnitude absoluta das medições.

Exemplo: escalas de temperatura

Celsius	0	10	30	50	100
Fahrenheit	32	50	86	122	212

Zero arbitrário: 0° Celsius não significa ausência de calor

Na escala Kelvin o zero é aceito como absoluto (corresponde a -273°C), permitem a comparação das duas magnitudes.

distâncias são comparáveis, posições absolutas não comparáveis

pode-se falar em razão das distâncias, não falar em razão entre posições

Medidas de tendência central possíveis: média, moda e mediana



Escala Razão

- Possuem as mesmas características das escalas de intervalo, com a vantagem de possuírem o zero absoluto.
- Há relação entre o zero absoluto da variável a ser medida e o zero absoluto da escala, ou seja, as razões estabelecida para a escala correspondem às razões do fenômeno estudado.
- Exemplos: Idade, renda, vendas de um produto, share de mercado, custos, número de consumidores, peso, altura, distância,
- Razões entre posições: $40\text{Kg} = \text{dobro de } 20\text{ Kg}$
- Razões iguais entre valores da escala correspondem a razões iguais entre o fenômeno medido.
- Medidas de tendência central possíveis p/ escala razão: média, média geométrica, moda e mediana



Escalas Métricas e Não Métricas

NÃO MÉTRICAS (qualitativas): ORDINAL e NOMINAL

- Dados não métricos são atributos, características ou categorias próprias que identificam ou descrevem um indivíduo.

MÉTRICAS (quantitativas): INTERVALAR e RAZÃO

- São medidas de precisão que permitem cálculos matemáticos de performance. As diferenças entre pontos da escala podem ser comparáveis.



Escala	Características	Usos Possíveis	Estatísticas Possíveis
NOMINAL	Identidade, Definição única de números	Marcas, sexo, raças, cores, tipo de lojas, regiões, uso/não uso, Gosta/não gosta, E a toda variável que se possa associar números para identificação.	Moda, Percentagens, Teste Binomial, Teste de Qui- quadrado, McNemar, Cochran Q
ORDINAL	Ordem dos números	Atitudes, preferências, opiniões, classes sociais, ocupações	Medianas, Quartis, Decis, Percentis, Teste de Mann- Whitney, Teste U, Kruskal Wallis Correlação de postos
INTER- VALAR	Comparação de intervalos	Atitudes, Opiniões, Conscientização Preferências, Números-índices	Média, Intervalo, Amplitude total, Amplitude média, Desvio médio, Variância, Desvio padrão, Teste de Z, Teste de t, Análise de variância, Correlação de produto-momento.
RAZÃO	Comparação de medidas absolutas, Comparação de proporções	Idade, Preço, Número de consumidores, Volume de vendas, Renda, Patrimônio.	Todos da escala intervalar e mais: Média geométrica, Média harmônica Coeficiente de variação



Mudança de tipo de variável

Quanti → Quali

- Valor do salário (Razão)
- Faixa salarial (Ordinal)
 - (a) até 1 SM
 - (b) de 1 a 3 SM
 - (c) de 3 a 6 SM
 - (d) de 7 a 15 SM
 - (e) acima de 15 SM

Quali → Quanti (uso de variável dummy)

- Gênero (Nominal)
 - Masculino
 - Feminino
- Variáveis dummies
 - Opção 1
 - Gênero
 - 0: Masculino
 - 1: Feminino
 - Opção 2
 - Masc
 - 1: Masculino
 - 0: Não é masculino
 - Fem
 - 1: Feminino
 - 0: Não é feminino



Mudança de tipo de variável

Quali → Quanti (uso de variável dummy)

- Gênero (Nominal)
 - Masculino
 - Feminino
- Variáveis dummies
 - Opção 1
 - Gênero
 - 0: Masculino
 - 1: Feminino
 - Opção 2
 - Masc
 - 1: Masculino
 - 0: Não é masculino
 - Fem
 - 1: Feminino
 - 0: Não é feminino

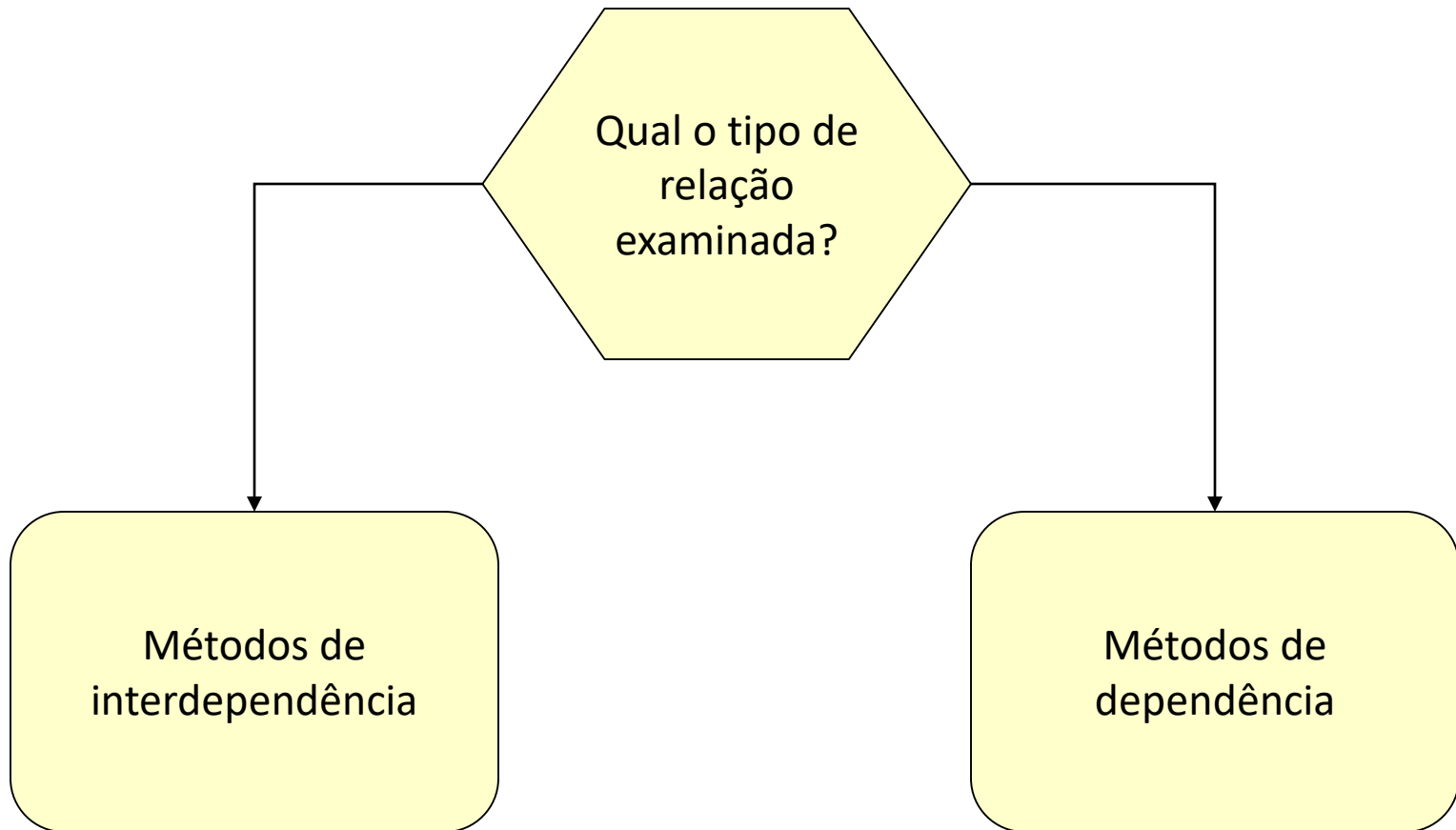
$$Y = a X + b$$

$$Y = a_1 X_M + a_2 X_F + b$$

a: Diferença do comportamento entre mulheres e homens
b: Comportamento comum entre mulheres e homens

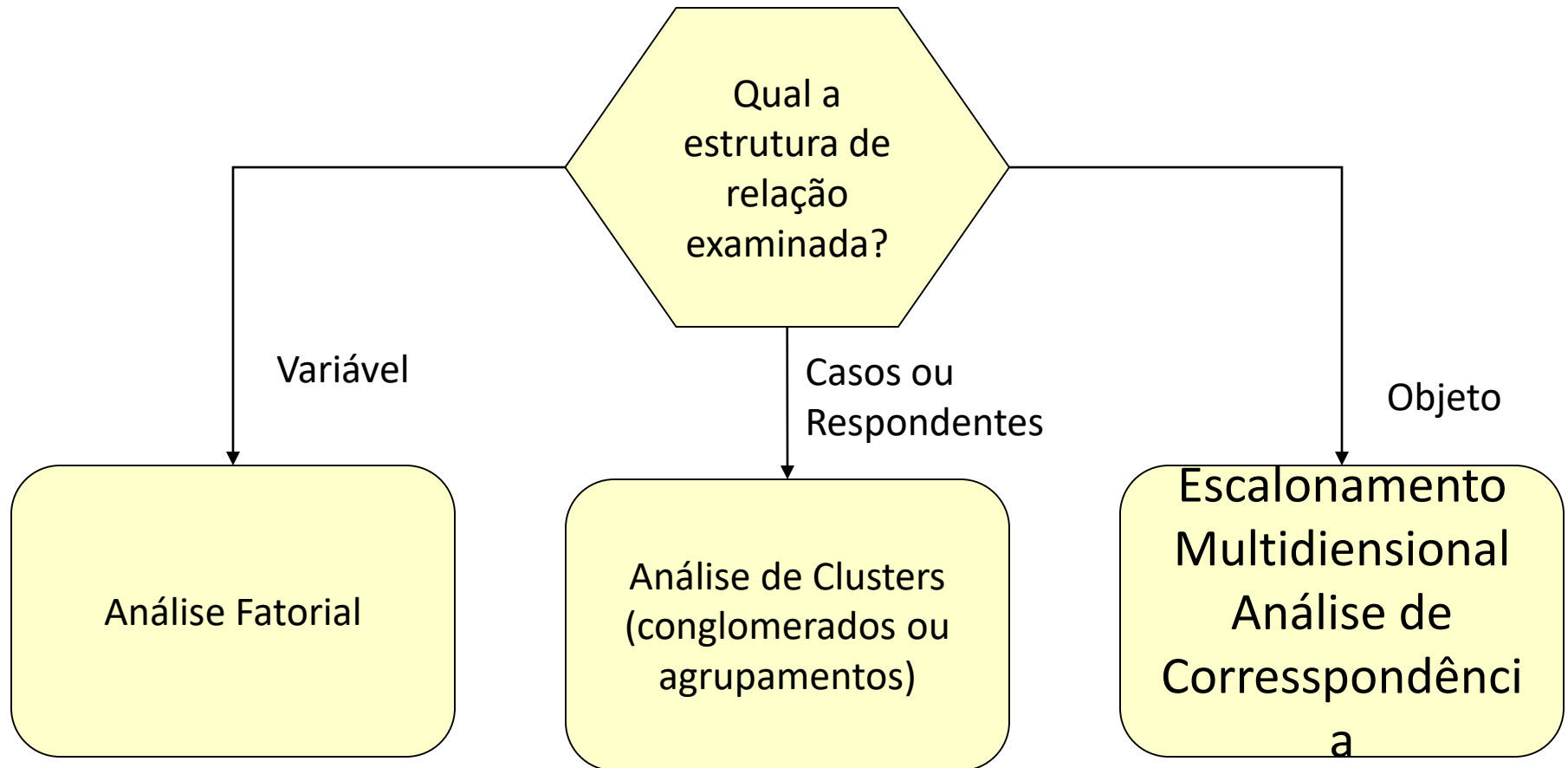


Análise Multivariada





Métodos de Interdependência

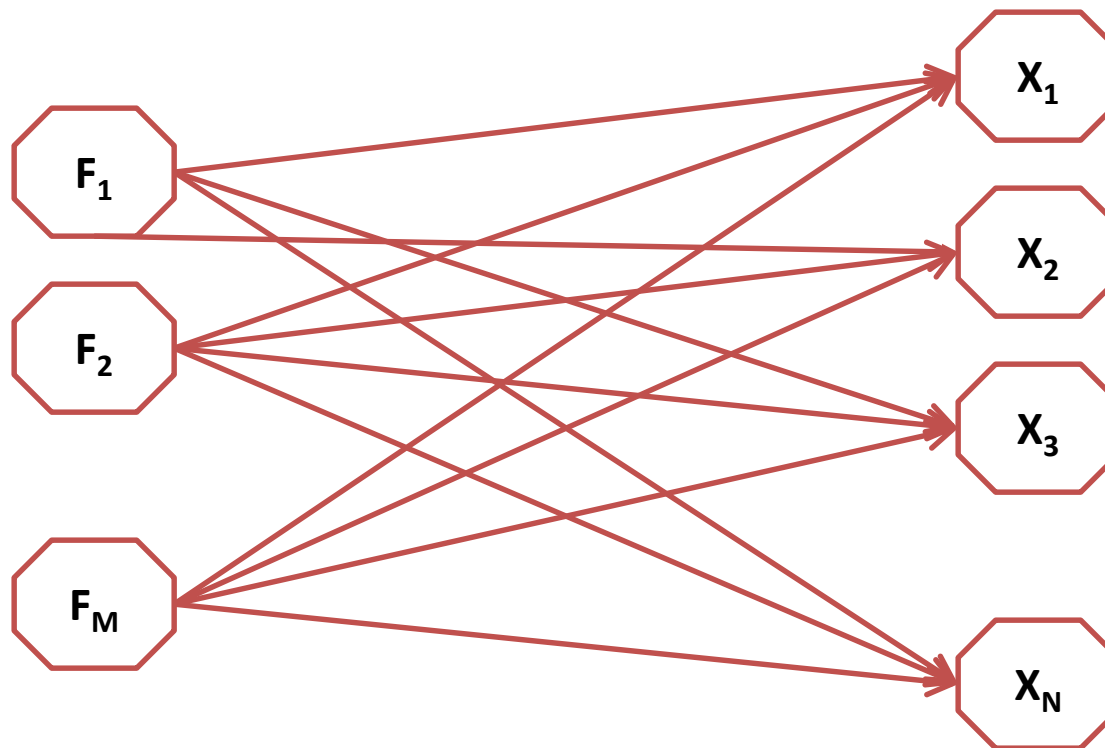




Análise Fatorial

Variáveis Latentes

Variáveis Manifestas





Transformação Linear das variáveis em fatores

- $F_1 = \alpha_{11} * X_1 + \alpha_{12} * X_2 + \alpha_{13} * X_3 + \dots + \alpha_{1N} * X_{1N}$
- $F_2 = \alpha_{21} * X_1 + \alpha_{22} * X_2 + \alpha_{23} * X_3 + \dots + \alpha_{2N} * X_{1N}$
- $F_3 = \alpha_{31} * X_1 + \alpha_{32} * X_2 + \alpha_{33} * X_3 + \dots + \alpha_{3N} * X_{1N}$
- $\vdots$
- $F_N = \alpha_{N1} * X_1 + \alpha_{N2} * X_2 + \alpha_{N3} * X_3 + \dots + \alpha_{NN} * X_{1N}$



Cargas Fatoriais

	Component			
	1	2	3	4
X4 -- Excellent Food Taste	,912	,134	,065	,056
X9 -- Wide Variety of Menu Items	,901	-,059	-,045	,055
X1 -- Excellent Food Quality	,883	,141	,056	,093
X6 -- Friendly Employees	,049	,892	-,109	,048
X11 -- Courteous Employees	-,022	,850	,007	-,038
X12 -- Competent Employees	,212	,800	-,107	,208
X8 -- Fun Place to Go	,007	-,086	,869	-,102
X2 -- Attractive Interior	,008	-,056	,854	,001
X7 -- Appears Clean and Neat	,049	-,040	,751	,133
X3 -- Generous Portions	,084	,116	,037	,896
X5 -- Good Value for Money	,239	,146	,107	,775
X10 -- Reasonable Prices	-,074	-,056	-,072	,754

Comida

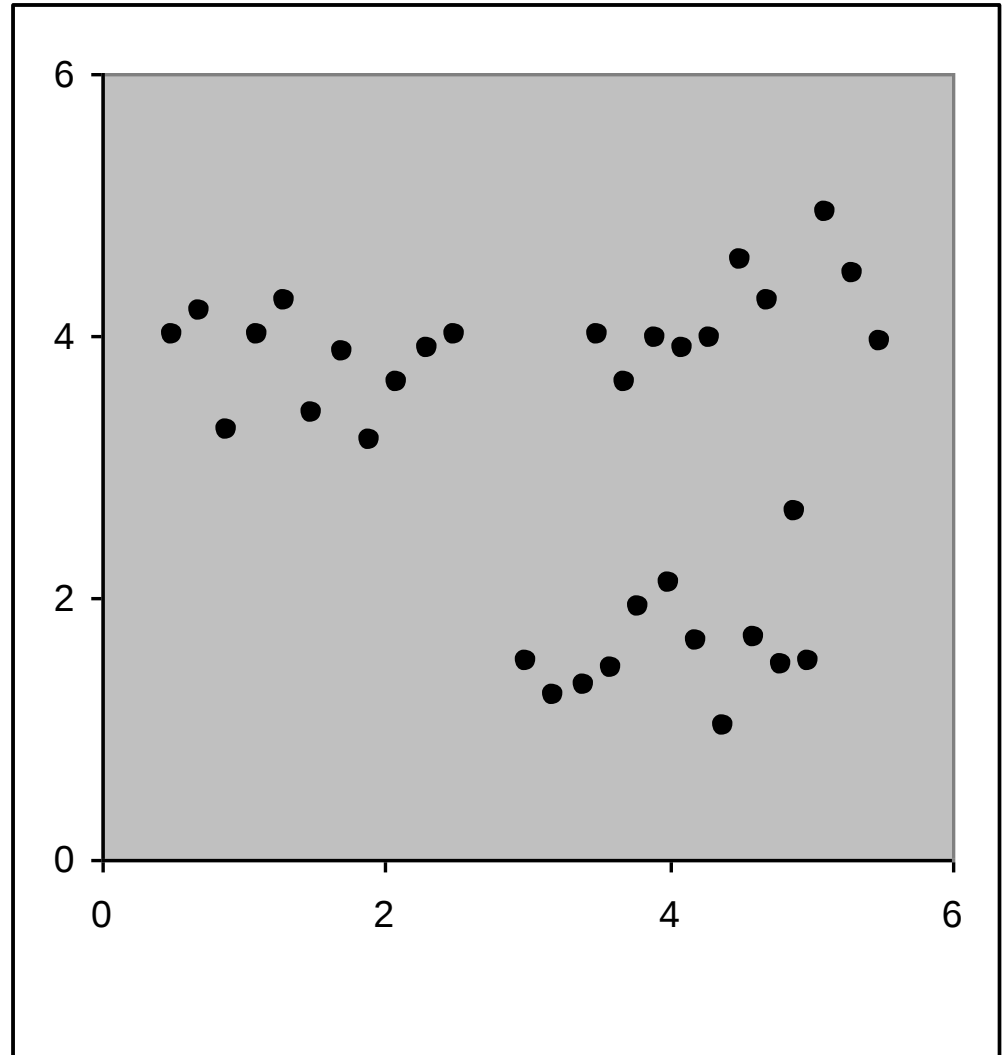
Funcionários

Ambiente

Preço

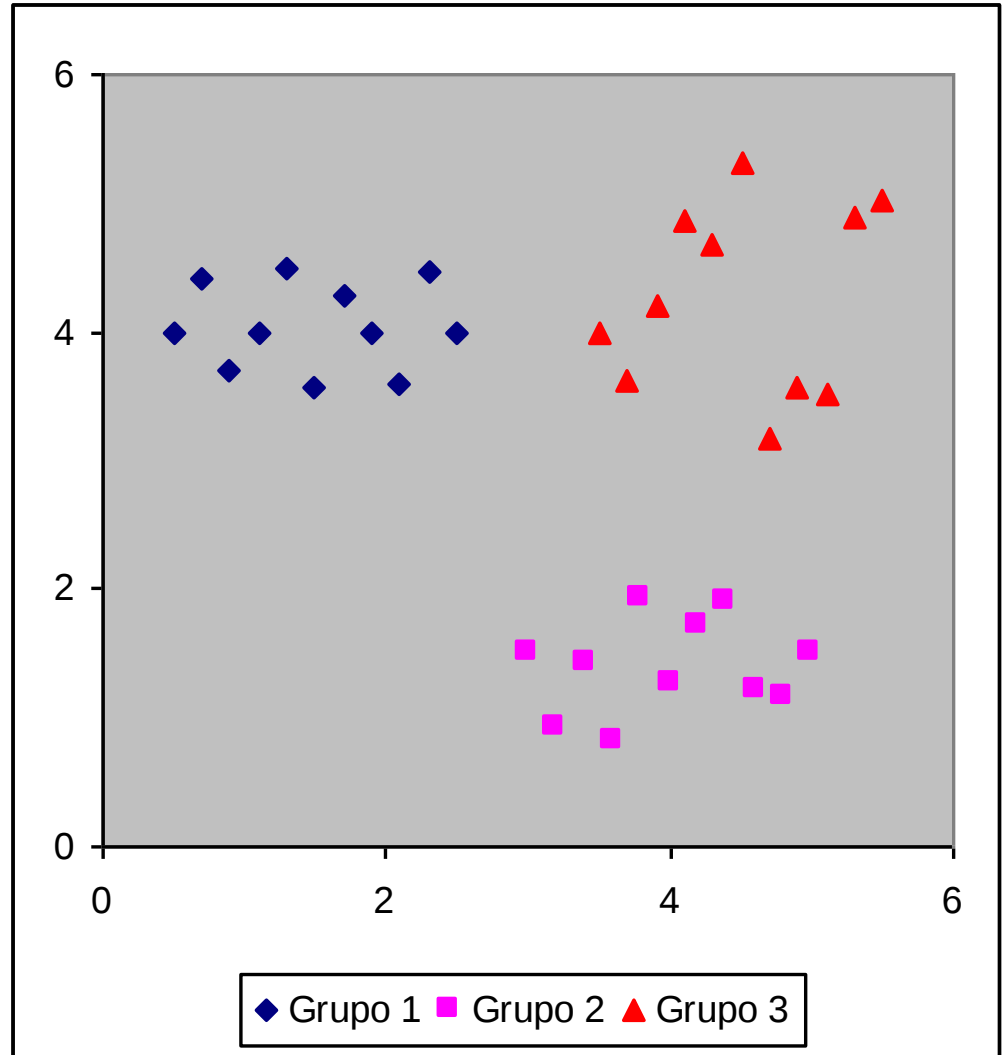


Análise de Conglomerados (*Clusters*)



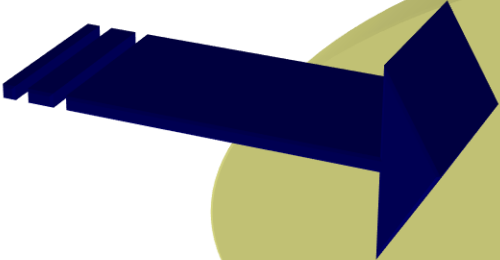


Análise de Conglomerados (*Clusters*)





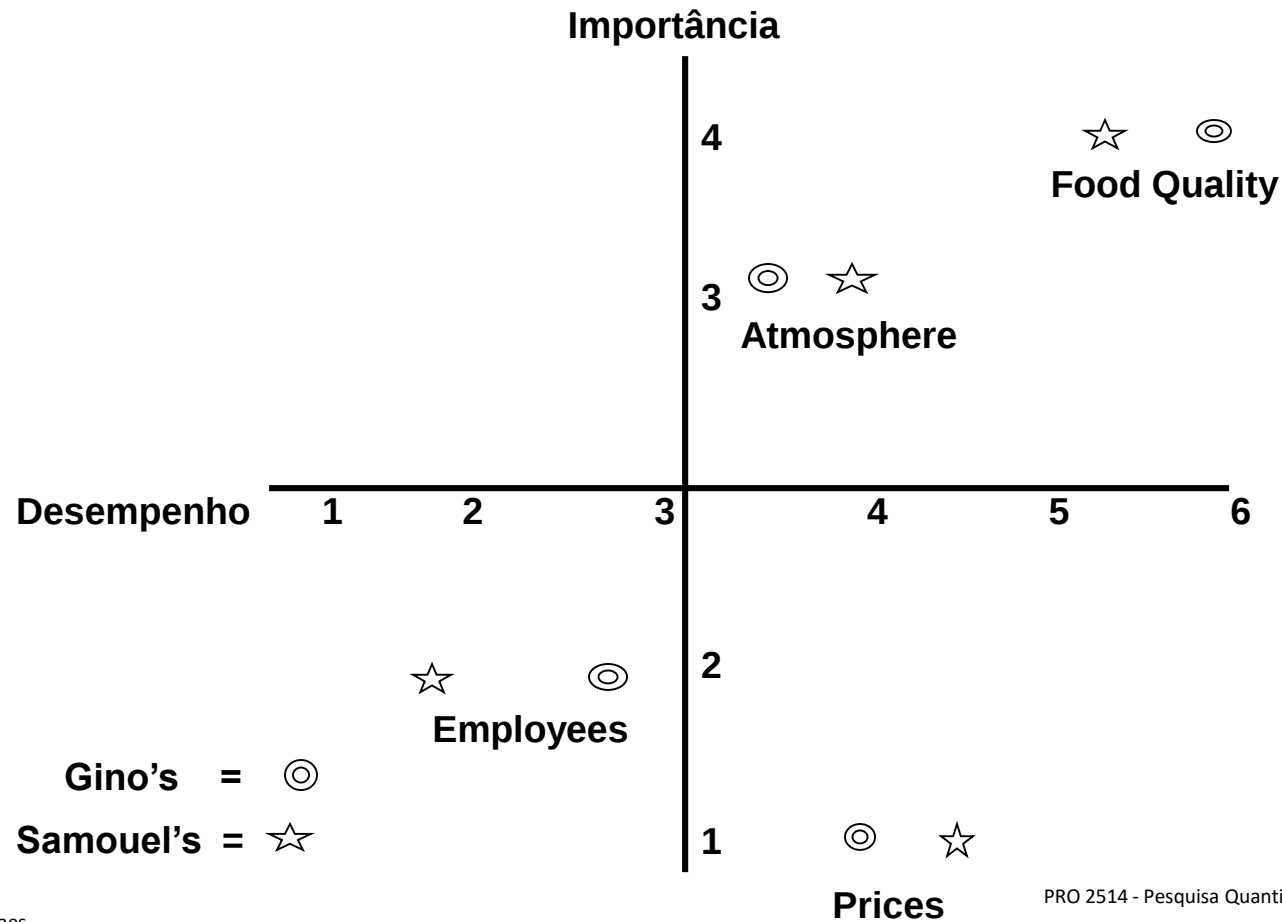
Mapa Perceptual



É um processo usado para desenvolver mapas que mostram as percepções sobre uma organização, produto, serviço, marca ou qualquer outro objeto em duas dimensões



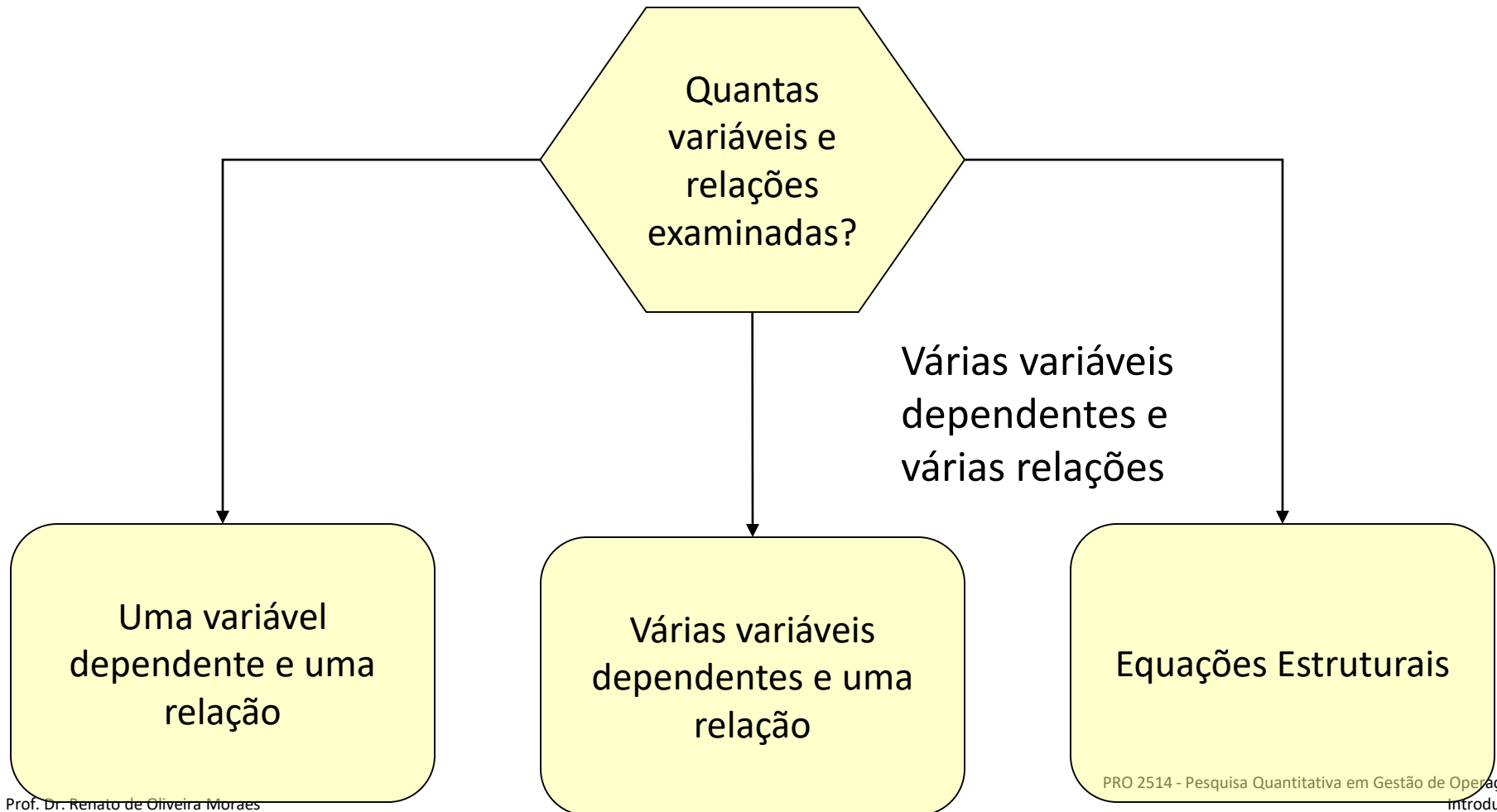
Mapa Perceptual Importância/Desempenho





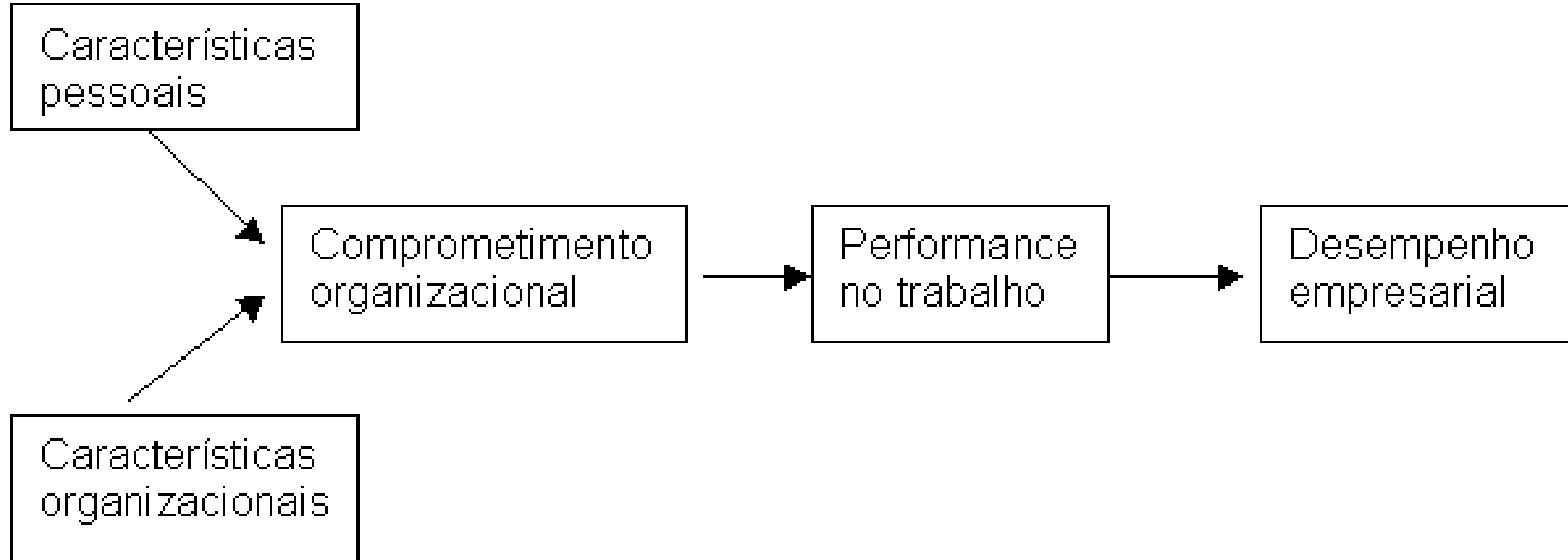
Métodos de Dependência

$$y_1 + y_2 + \dots + y_m = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$





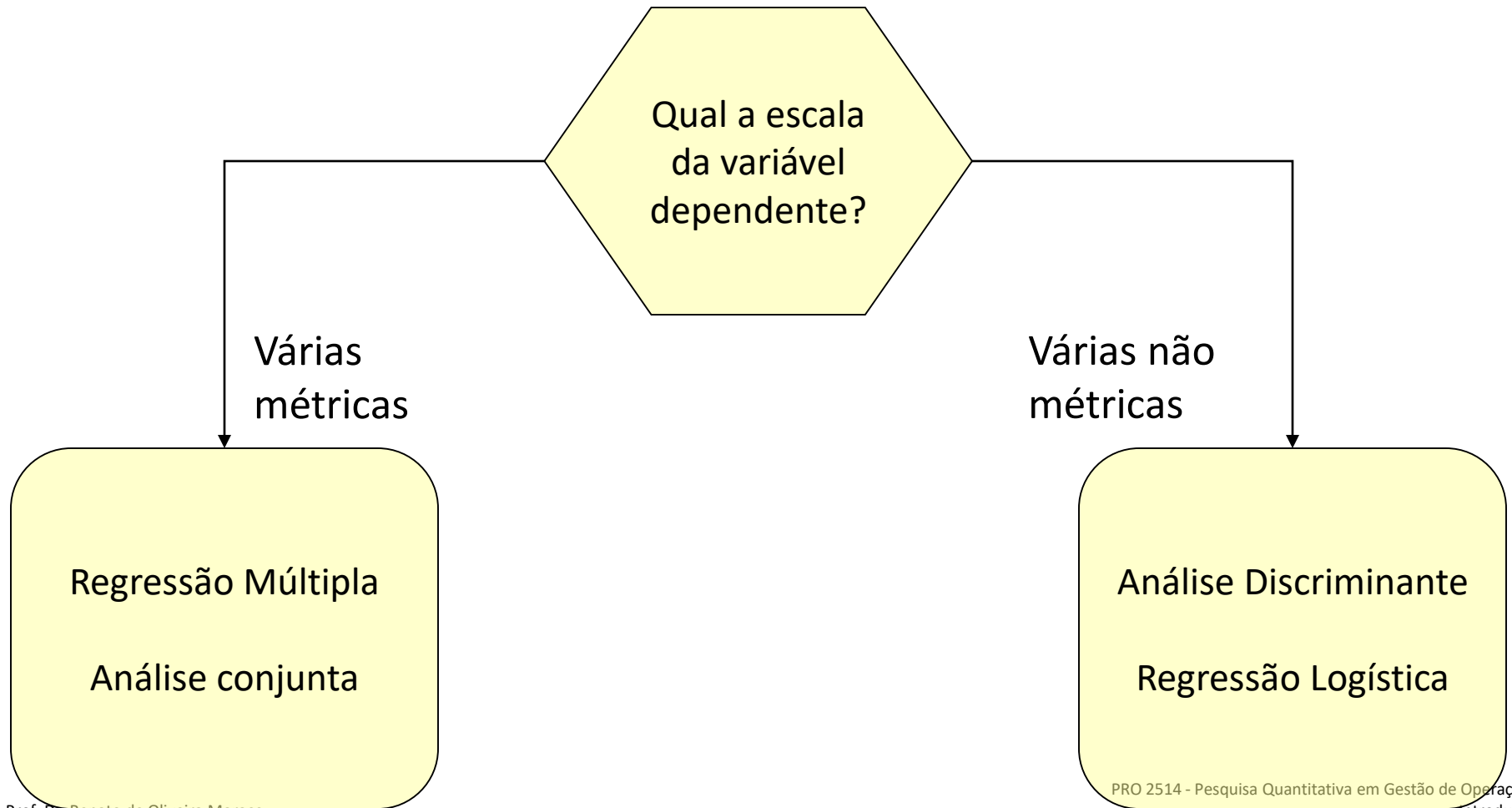
Equações Estruturais





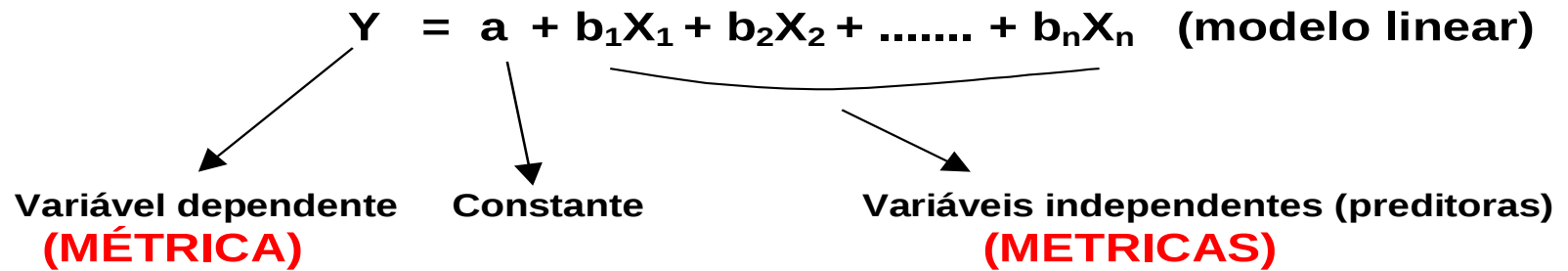
Uma variável dependente e uma relação

$$y_1 = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$





Análise de Regressão



a = coeficiente linear

b = coeficiente angular

Teste de hipóteses para o coeficiente angular β (BETA)

Hipótese $H_0 = 0$ (igual a zero $\rightarrow$ não existe regressão)

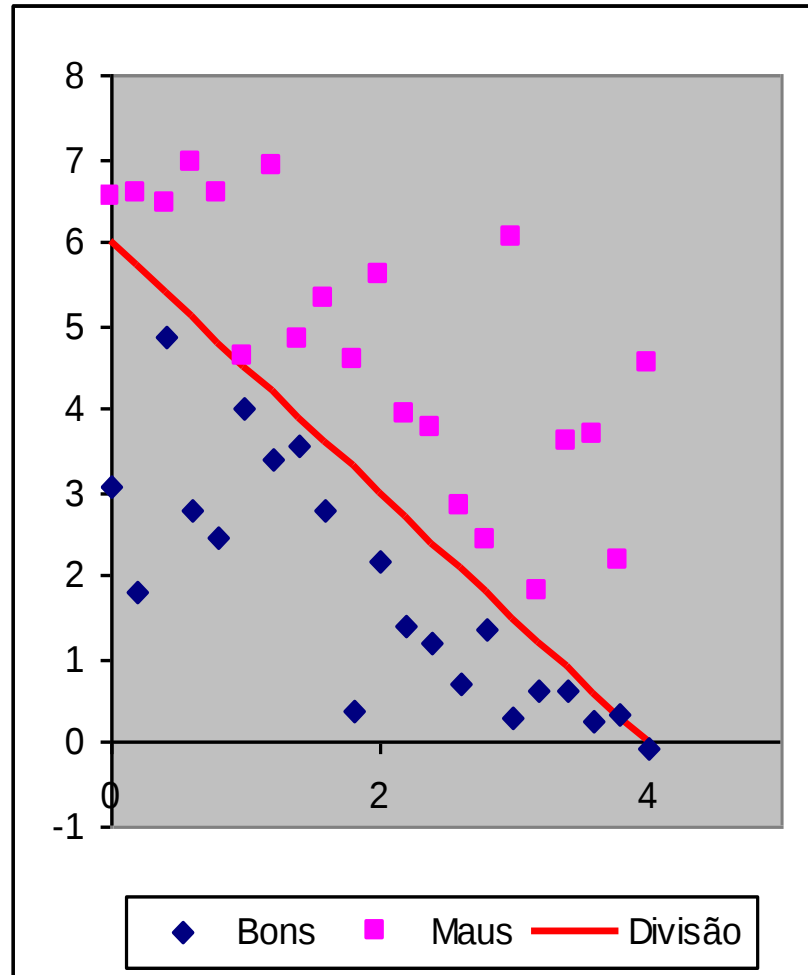
Hipótese $H_1 \neq 0$ (diferente de zero $\rightarrow$ há regressão)

O teste utilizado para aceitar ou rejeitar a Hipótese H_0 é o teste t de Student.

Se o valor calculado for maior que o valor tabelado, rejeita-se H_0 e afirma-se que existe regressão. Ou seja, a variável Y é dependente das variáveis X .



Análise Discriminante





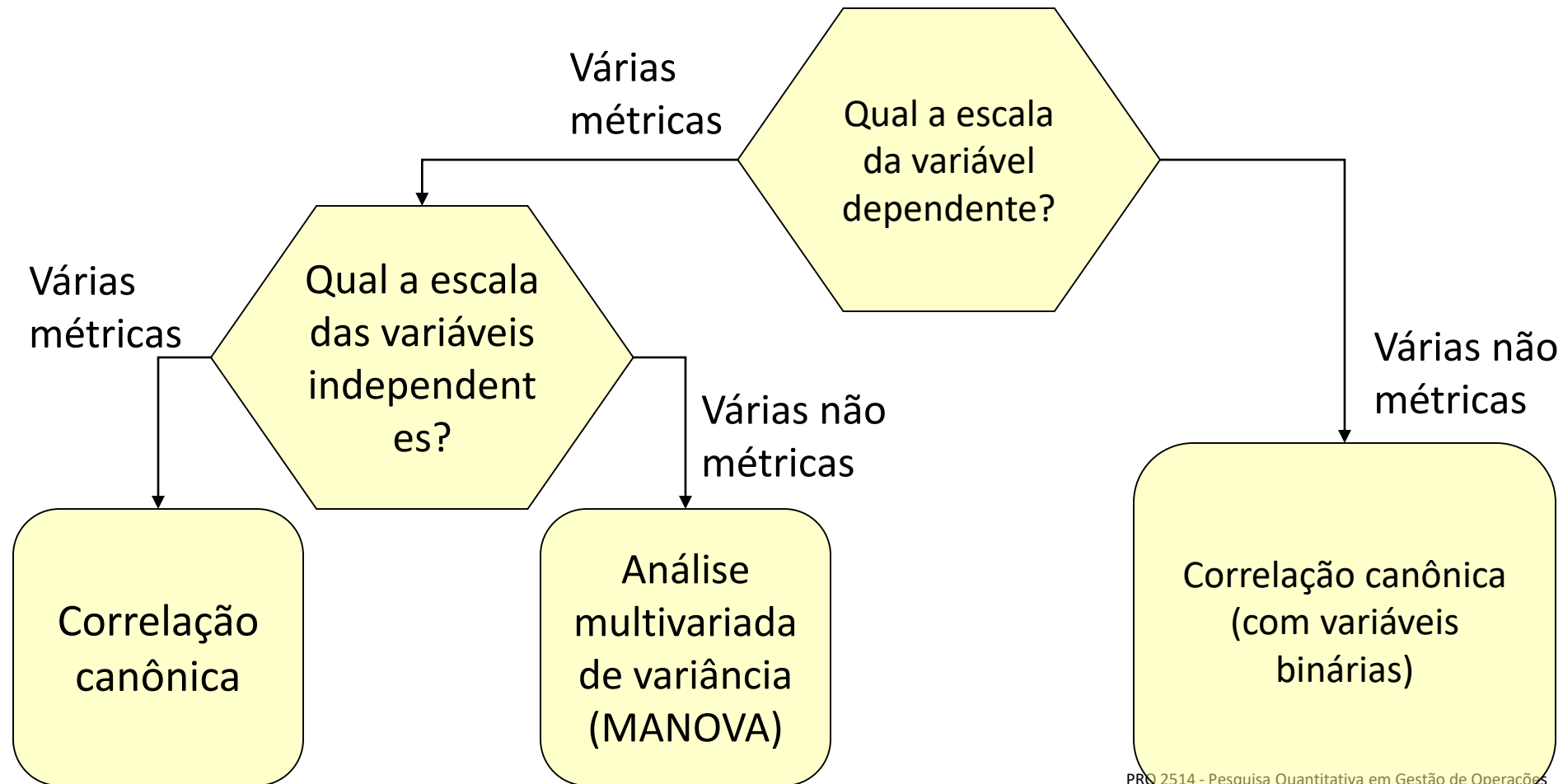
Analise Discriminante

- Usada para predizer em qual grupo um indivíduo (ou objeto) aparenta pertencer por meio da análise de duas ou mais variáveis métricas independentes. A (única variável) dependente é não métrica.



Várias variáveis dependentes e uma relação

$$y_1 + y_2 + \dots + y_m = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$





MANOVA

- TÉCNICA DE DEPENDÊNCIA QUE COMPARA AS DIFERENÇAS DE MÉDIA PARA DUAS OU MAIS VARIÁVEIS DEPENDENTES MÉTRICAS COM BASE EM UM CONJUNTO DE VARIÁVEIS INDEPENDENTES CATEGÓRICAS (NÃO MÉTRICAS)
- EXTENSÃO DA ANÁLISE UNIVARIADA DE VARIÂNCIA (ANOVA) COM A INCORPORAÇÃO DE MAIS DE UMA VARIÁVEL DEPENDENTE



Bases de Dados

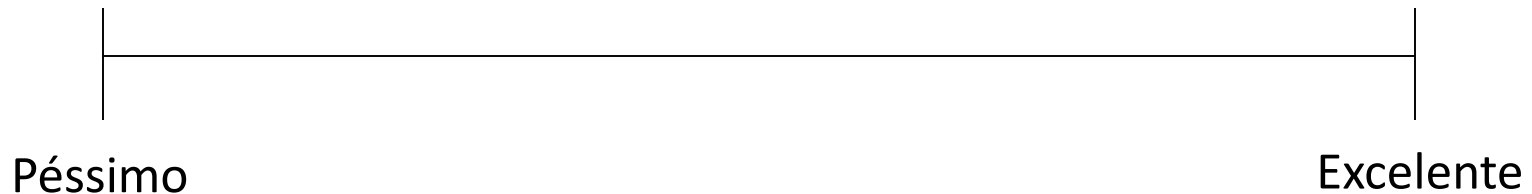
HATCO

Samouels's Greek Cuisine



Base de dados utilizada nas aulas

- HATCO.SAV
- Partes
 - Percepções dos clientes sobre a HATCO
 - Resultados das compras
 - Características do comprador
- Percepções medidas através de uma escala gráfica





Parte 1 - Percepções dos clientes sobre a HATCO

- X1: Velocidade de entrega - tempo total necessário para entregar o produto assim que a encomenda foi confirmada.
- X2: Nível de preço - nível percebido de preço cobrado pelos produtos.
- X3: Flexibilidade de preço - disposição percebida dos representantes da HATCO em negociar preços em todos os tipos de compras.



Parte 1 - Percepções dos clientes sobre a HATCO

X4: Imagem do fabricante - imagem geram do fabricante.

X5: Serviço geral: nível geral de serviço necessário para manter uma relação satisfatória com a HATCO.

X6: Imagem da força de vendas -imagem geral da força de vendas da HATCO.

X7:Qualidade do produto - nível percebido de qualidade do produto da HATCO.



Correlações

		Usage Level	Delivery Speed	Price Level	Price Flexibility	Manufacturer Image	Service	Salesforce Image	Product Quality
Usage Level	Pearson Correlation	1	,676**	,082	,559**	,224*	,701**	,256*	-,192
	Sig. (2-tailed)		,000	,418	,000	,025	,000	,010	,055
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
Delivery Speed	Pearson Correlation	,676**	1	-,349**	,509**	,050	,612**	,077	-,483**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,618	,000	,446	,000
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
Price Level	Pearson Correlation	,082	-,349**	1	-,487**	,272**	,513**	,186	,470**
	Sig. (2-tailed)	,418	,000		,000	,006	,000	,064	,000
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
Price Flexibility	Pearson Correlation	,559**	,509**	-,487**	1	-,116	,067	-,034	-,448**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,250	,510	,735	,000
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
Manufact urer Image	Pearson Correlation	,224*	,050	,272**	-,116	1	,299**	,788**	,200*
	Sig. (2-tailed)	,025	,618	,006	,250		,003	,000	,046
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
Service	Pearson Correlation	,701**	,612**	,513**	,067	,299**	1	,241*	-,055
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,510	,003		,016	,586
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
Salesforc e Image	Pearson Correlation	,256*	,077	,186	-,034	,788**	,241*	1	,177
	Sig. (2-tailed)	,010	,446	,064	,735	,000	,016		,078
	N	100	100	100	100	100	100	100	100
Product Quality	Pearson Correlation	-,192	-,483**	,470**	-,448**	,200*	-,055	,177	1
	Sig. (2-tailed)	,055	,000	,000	,000	,046	,586	,078	
	N	100	100	100	100	100	100	100	100



Parte 2 - Resultados das compras

X9: Nível de uso - quanto do produto total da empresa é comprado da HATCO, medido numa escala de 100 pontos percentuais

X10: Nível de satisfação - quão satisfeito está o comprador com as compras feitas no passado, medido numa escala de 10 pontos



Parte 3 - Características do comprador

X8: Tamanho da empresa - tamanho da empresa em relação a outras nesse mercado. Essa variável tem duas categorias: 1=grande, 0=pequeno.

X11: Especificação de compra - o quanto um comprador particular avalia cada compra separadamente (análise de valor total) *versus* o uso de especificação de compra, as quais detalham precisamente as características procuradas no produto. Essa variável tem duas categorias: 1=emprega análise de valor total, avaliando cada compra separadamente; 0=uso d especificação de compra.



Parte 3 - Características do comprador

- X12: Estrutura de aquisição - método de adquirir ou comprar produtos em uma empresa em particular. Essa variável tem duas categorias: 1=aquisição centralizada; 0 =aquisição não-centralizada.
- X13: Tipo de indústria - classificação da indústria à qual o comprador pertence. Essa variável tem duas categorias: 1=indústria A; 0 =outras indústrias.
- X14: Tipo de situação de compra - tipo de situação que o comprador enfrenta. Essa variável tem três categorias: 1=nova tarefa; 2=nova compra modificada; 3=nova compra simples



Samouels's Greek Cuisine

HAIR, J. F. *et al.* **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração.** Porto Alegre: Bookman, 2005.



O Problema

- A avaliação do restaurante (Samouel's), feita pelos os clientes, é melhor que o da concorrência ?



Coleta de Dados

- Questões de triagem
- Questionário
 - Percepção sobre restaurante
 - Fatores de seleção de restaurante
 - Relacionamento com o restaurante
 - Classificação dos respondente



Questões de triagem

- Questões
 - Você sempre vem aqui?
- US\$ 5,00
- Questionário



Percepção sobre restaurante

- X1 - Comida de excelente qualidade
- X2 - Um interior atraente
- X3 - Porções generosas
- X4 - Comida de sabor excelente
- X5 - Bom valor para o dinheiro
- X6 - Funcionários simpáticos
- X7 - Aparência limpa e organizada
- X8 - Um ambiente divertido
- X9 - Grande variedade de pratos
- X10 - Preços razoáveis
- X11 - Funcionário gentis
- X12 - Funcionários competentes



Fatores de seleção de restaurante

- X13 - Qualidade da comida
- X14 - Ambiente
- X15 - Preços
- X16 - Funcionários



Relacionamento com o restaurante

- X17 - Satisfação
- x18 - Probabilidade voltar no futuro
- x19 - Recomendação a um amigo
- X20 - Frequência
 - 3: Muita (4 vezes ou mais por semana)
 - 2: Regular (1 ou 3 vezes por semana)
 - 1: Ocasional (menos de 1 vez por semana)
- x21 - Tempo como cliente
 - 3: mais de 3 anos
 - 2: de 1 a 3 anos
 - 1: menos de 1 ano



Classificação dos respondente

- X22 - Sexo (0=H; 1=M)
- X23 - Idade (por faixas - var. ordinal)
- X24 - Renda (por faixas - var. ordinal)
- X25 - Concorrência
 - 0: Samoeul's Greek Cuisne
 - 1: Gino's Italian Ristorante