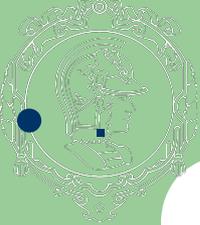


# PSI 3591

PROJETO DE FORMATURA I

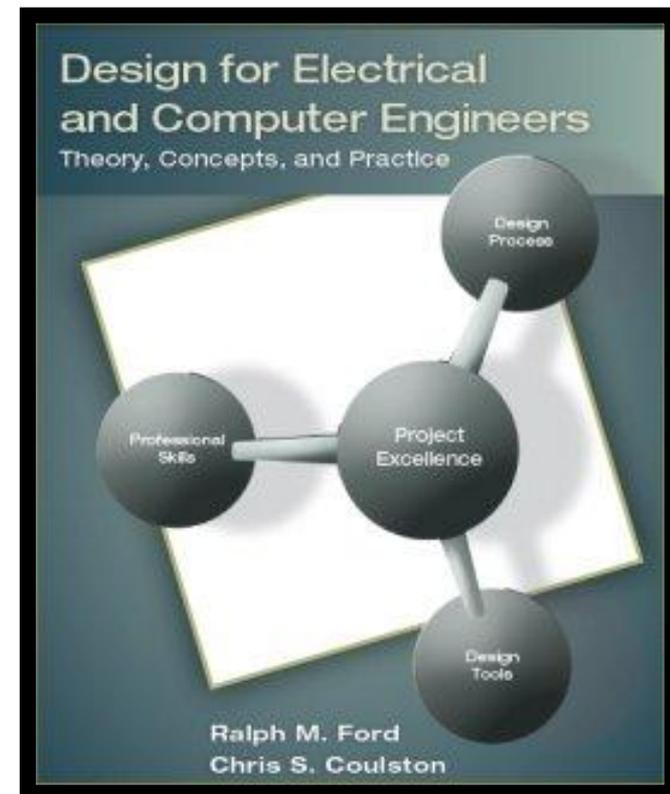
3ª Aula Critérios de  
Identificação de  
Projetos  
2021





# Elaboração

- Prof. Marcelo K. Zuffo
- Profa. Roseli Lopes
  
- Livro Texto:





# OBJETIVOS GERAIS

- Aprofundar o entendimento de um projeto em EE&C
- Entender e ser capaz de aplicar critérios para identificação de Projetos
- Saber determinar, documentar e ranquear as necessidades do usuário final
- Conhecer os recursos para conduzir o levantamento de pesquisa
- Selecionar um Projeto e desenvolver uma declaração da necessidade e do problema

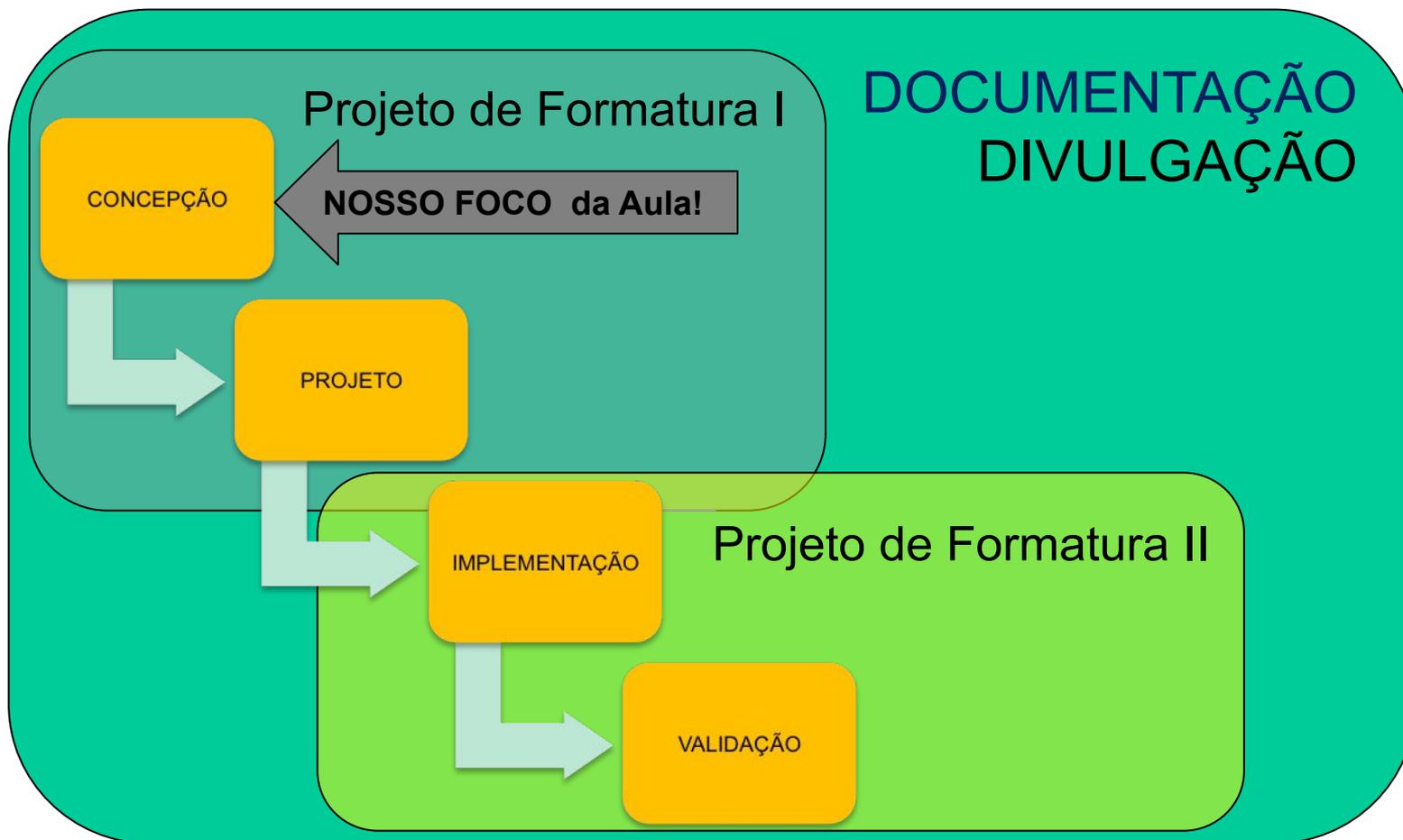


# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Processo do Projeto
  - A Identificação do problema
    - Declaração da Necessidade
    - Declaração do Problema
    - Matriz de Objetivos



# Projeto de Engenharia

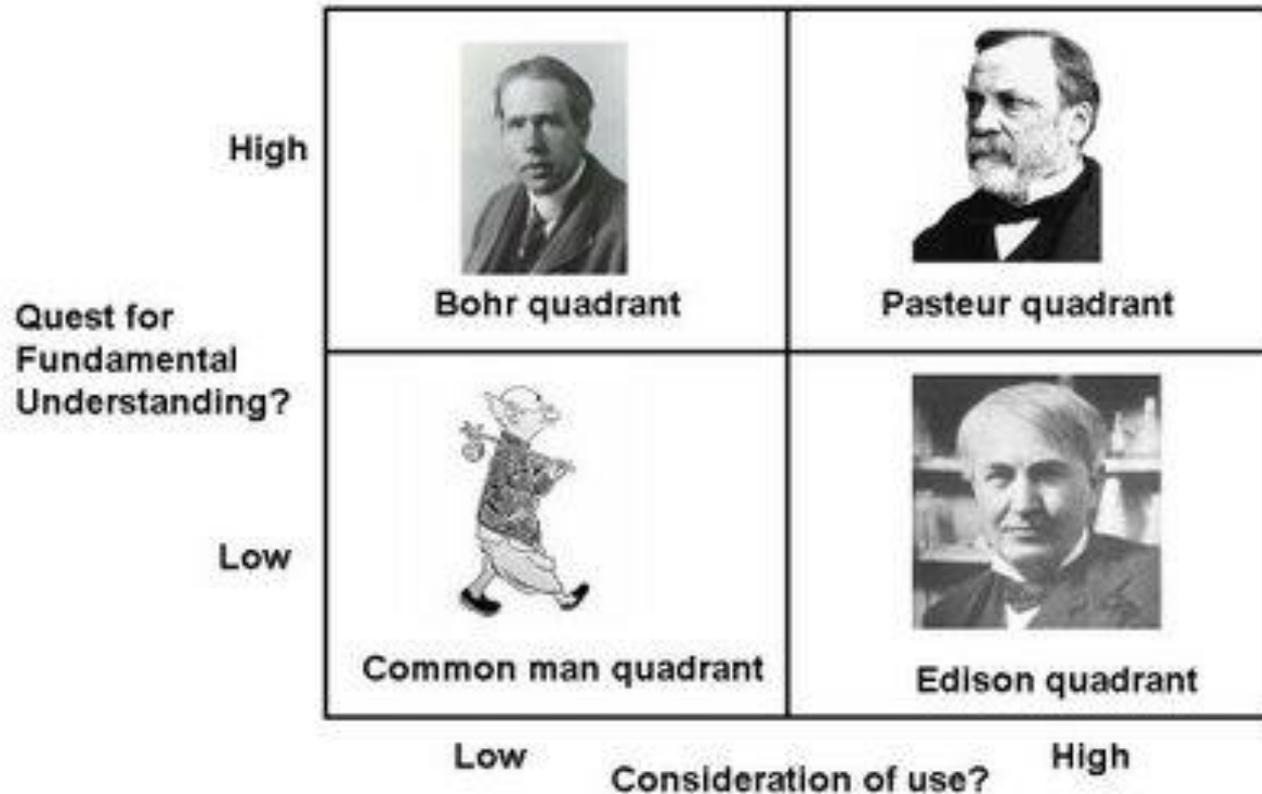




# IDENTIFICAÇÃO DE PROJETOS



# QUADRANTE DE PASTEUR





# TIPOS DE PROJETO

Criativo

Variação

Rotineiro



# TIPOS DE PROJETOS

- Engenharia de Sistemas e Integração de Sistemas
- Teste de Sistemas
- Design experimental
- Análise
- Avaliação de tecnologia
- Pesquisa
- Pesquisa Fundamental (Básica)



# PROJETOS DE ENGENHARIA

- Engenharia & Integração de Sistemas
  - Larga-Escala, muitas pessoas
- Teste
  - O sistema atende os requisitos?
- Projeto (Design) Experimental
  - projeto (design) de experimentos ou aparatos
- Análise
  - Correção de problemas - FMEA



# IDENTIFICAÇÃO DE PROJETOS

- George H. Heilmeyer
  - Pioneiro do LCD
  - Engenheiro Eletricista
  - CTO Texas Instruments
  - CEO BELLCORE
  - Diretor DARPA





# Identificação de Projetos

## Método de Heilmeier - Questões

- O que você está tentando fazer? Articule suas metas sem usar jargões!
- Como é feito hoje, e quais são as limitações da prática atual?
- O que é novo em sua abordagem, e porque você pensa que ela possa ter sucesso?
- A quem isso interessa? Se você for bem sucedido, que diferença isso fará?
- Quais são os riscos e retornos?
- Quanto custará? Quanto tempo levará?
- Quais são as “avaliações” intermediária e final para checar o sucesso?



# Critérios ligados a Identificação de Projetos

- O Projeto deve ser conectado à missão e visão da Organização
- Deve haver retorno
- Deve haver critérios de seleção
- Os objetivos do Projeto devem ser S.M.A.R.T.
  - Specific, Measurable, Assignable, Realistic, Time-related



# 1. Formulação do Problema

## 1.1 Identificação das Necessidades

- Um cliente procura você com um problema para resolver - você deve determinar as necessidades ou requisitos para a solução do problema
- À vezes o cliente traz um problema junto com uma “solução” desejada – neste caso, você deve tentar identificar a real necessidade
- Ulrich & Eppinger:
  - Processo com 5 passos para obter a “voz do cliente”



## Etapa 1

### Formulação do P

# 1. Formulação do Problema

## 1.1 Identificação das Necessidades: PROCESSO DE 5 PASSOS

- 1 Obter os dados brutos dos usuários
- 2 Interpretar os dados em termos de Necessidades
- 3 Organizar as necessidades em uma hierarquia
- 4 Determinar a importância relativa das necessidades
- 5 Revisar os resultados e o Processo



## Etapa 1

### Formulação do P

# 1.1 Identificação das Necessidades

## PASSO 1: COLETAR DADOS DOS USUÁRIOS

### Alguns métodos:

- Entrevista (supervisores, usuários-chave, pessoas da organização cliente)
- Grupos focais – novos produtos (donas de casa, esportistas amadores)
- Observação Direta – se colocar no lugar do usuário (por exemplo em uma UTI) ex. IDEO Corporation (shopping cart, heart device etc)

### Perguntas:

- Quando e porque você usará este tipo de produto (sistema)
- Sessão usando o produto de forma típica
- O que você gosta dos produtos existentes?
- O que você não gosta dos produtos existentes?
- Que aspectos você considera na compra do produto?
- Quais melhorias você faria no produto?



## Etapa 1

### Formulação do P

# 1.1 Identificação das Necessidades

## PASSO 2: INTERPRETAR OS DADOS EM TERMOS DAS NECESSIDADES (REQUISITOS DE MARKETING)

- Declaração das Necessidades do Cliente na Linguagem do Cliente
- O que o produto deve fazer, NÃO como ele deve ser feito (atingido)
- Frases curtas, orientadas a ações
- Exemplo - “O sistema deve ter alta qualidade de áudio”



## Etapa 1

### Formulação do P

# 1.1 Identificação das Necessidades

## PASSO 3: HIERARQUIZAR AS NECESSIDADES

- Organizar as necessidades pela **similaridade funcional**, não pela importância! (árvore de objetivos)
- O que é **similaridade funcional**?



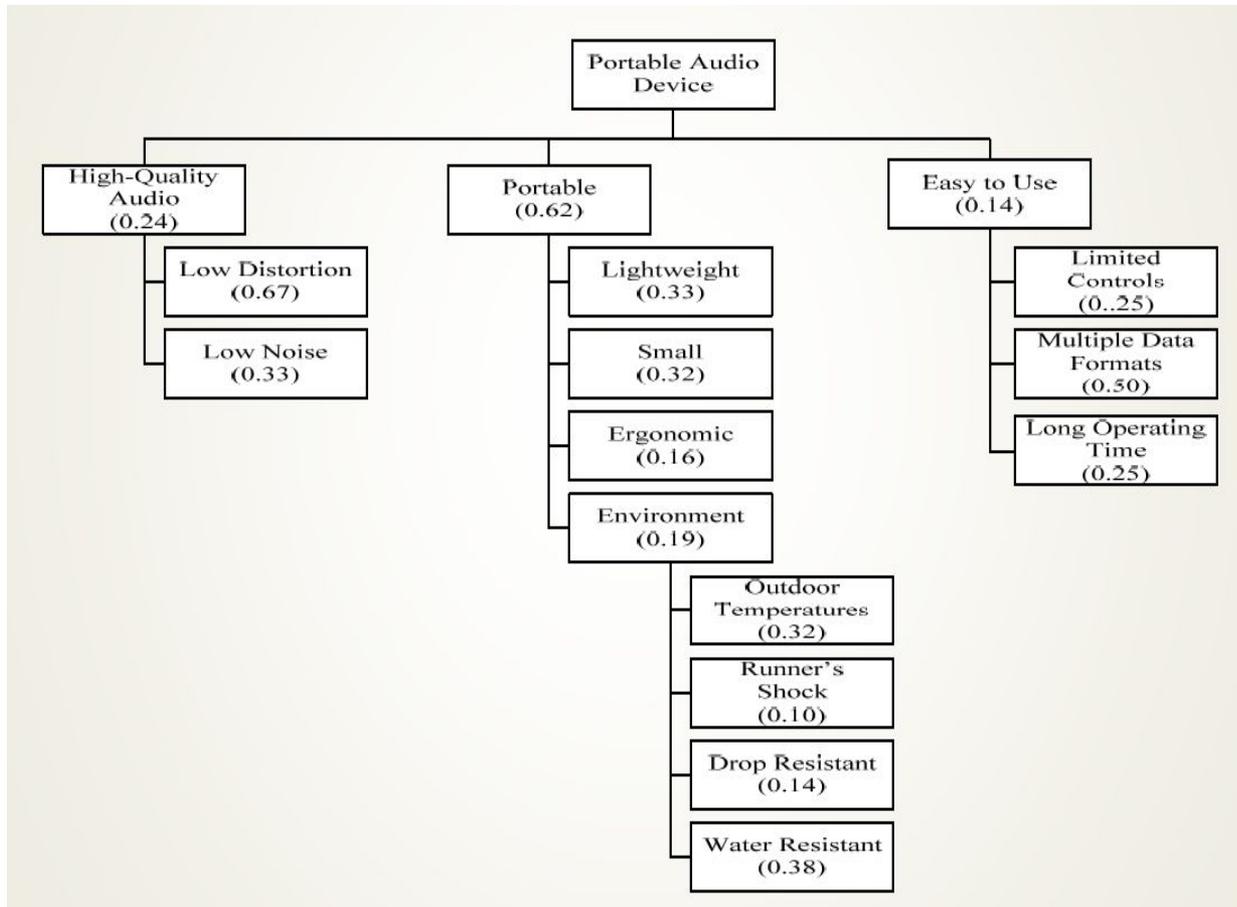
# Etapa 1

## Formulação do P

# 1.1 Identificação das Necessidades

## PASSO 3: HIERARQUIZAR AS NECESSIDADES

### DICA: Hierarquia Funcional e Árvore de Objetivos





# Etapa 1

## Formulação do P

# 1.1 Identificação das Necessidades

## PASSO 4: DETERMINAR A IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS NECESSIDADES (Hierarquia de importância)

- Ranquear as necessidades para determinar a importância relativa de cada uma das necessidades
- Sistemáticamente comparar cada necessidade com todas as outras necessidades

	Áudio Alta-Qualidade	Portátil	Fácil-de-Usar	Escore
Áudio Alta-Qualidade	1	1/3	2	0,24
Portátil	3	1	4	0,62
Fácil-de-Usar	1/2	1/4	1	0,14



## Etapa 1

### Formulação do P

# 1.1 Identificação das Necessidades

## PASSO 5: REVER OS RESULTADOS E O PROCESSO

- Subjetividade e julgamento envolvidos: verificar se o resultado final faz sentido!
- Tomar decisões à respeito do que é importante ao usuário final
- No fim, pergunte-se a si próprio - “Isto faz sentido?” Se não, você deve fazer com que faça sentido ou determine porque não



## Etapa 1

### Formulação do P

# 1.1 Identificação das Necessidades

## REVISÃO DE PASSOS (O QUÊ FAZER?)

1. Coletar dados (Clientes, usuários finais)
2. Interpretar os dados em termos das necessidades do cliente (requisitos de Marketing)
3. Organizar Necessidades do Cliente por Hierarquia (Similaridade Funcional)
4. Determinar a importância relativa das Necessidades do Cliente (hierarquia de importância - comparação pareada em cada nível)
5. Revise os resultados e o Processo



## Etapa 1

### Formulação do P

# 2 Pesquisa de Levantamento da Situação

(O quê fazer?)

- Em geral o objetivo é desenvolver uma compreensão dos princípios científicos envolvidos e mostrar familiaridade com o estado da arte/tecnologia no campo do projeto
  - Se não, vocês correm o risco de reinventar a roda



## 2 Pesquisa de Levantamento da Situação

### Objetivos do “como fazer?”

- Qual é a teoria básica atrás do conceito?
- Como está sendo atualmente feito?
- Quais são as limitações dos designs ou tecnologias atuais?
- Quais são as similaridades/diferenças entre seu conceito e os sistemas atuais?
- Existem sistemas ou patentes de sistemas que são relevantes ao design?



## 2 Pesquisa de Levantamento da Situação

### Mecanismos de Busca de Informação

- Internet: Cuidado com a credibilidade, direitos autorais, patentes etc.
- Recursos de entidades / grupos / pessoas de Engenharia Elétrica e de Computação: Hoje estão acessíveis na Internet!
- Recursos do Governo (Estudos de mercado, etc.)
- Artigos de Revistas e Conferências: Via internet usp e capes você pode acessar as revistas mais importantes do planeta! É só fazer isso via computador na usp e via **vpn**
- Patentes: dentro da capes você tem acesso ao índice de patentes derwent



# 3 Declaração de Necessidades

Identifique as **necessidades do cliente** sem utilizar jargões

Defina breve e claramente o que pretende abordar

Não apresente uma solução para o problema

Apresente informações, estatísticas e situações que evidenciem a necessidade do que você está propondo

Descreva as limitações atuais

Descreva processos de apoio que ajudam a entender o problema (às vezes as necessidades não estão claras para as pessoas comuns)

Em geral meia folha com sentenças curtas



### 3 Declaração de Necessidades

#### Exemplo de Declaração de Necessidades do Cliente

*De acordo com a publicação AppleInsider, aproximadamente 10,3 milhões de pessoas possuíam iPods ao final de 2004 e muitas delas o utilizavam enquanto dirigiam. Estima-se que a distração de motoristas causa 20 a 30 por cento de colisões de veículos – ou 1,2 milhão de acidentes por ano. Um estudo estimou que isso causa em torno de 10 mil mortes e prejuízos da ordem de 40 bilhões de dólares. iPods podem ser uma distração aos motoristas de maneira semelhante aos celulares, uma vez que a atenção do motorista pode se dividir entre controlar a direção, olhar a Estrada e navegar nos controles do iPod. Necessita-se de um Sistema que permita os usuários escolherem as músicas no iPod sem distraí-los da direção e da Estrada*



# 4 Declaração de Objetivos

Identifique os **objetivos** do projeto sem utilizar jargões

Resuma o que está sendo proposto para atender às necessidades

Forneça alguns objetivos preliminares do projeto (as especificações detalhadas serão desenvolvidas posteriormente)

Forneça uma descrição preliminar da solução Técnica, evitando o detalhamento de sua implementação

- Visão Geral
- Tecnologias Relevantes
- Árvore de objetivos



# 4 Declaração do Problema (objetivos)

## Exemplo de Declaração de Objetivos

*O objetivo deste projeto é desenvolver e prototipar um dispositivo que tornará o iPod mais seguro para um motorista dirigindo, por permitir que ele controle o iPod sem o uso das mãos. O dispositivo interagirá com o motorista conversando em inglês com ele. O dispositivo divulgará verbalmente informações como o título das músicas que estão no display.*

*Extraído de “iPod Hands-Free Device Design Report”, Al-Busaidi, Bellavia, e Roseborough [Alb07].*



# 5 DECLARAÇÃO DO PROBLEMA

PF1

1.0 Identificação do Problema

1.1 Identificação das Necessidades

1.2 Pesquisa de Levantamento da Situação

1.2.1 Visão Geral

1.2.2 Tecnologias relevantes

1.2.3 Árvore de objetivos

1.3 Declaração das Necessidades

1.4 Declaração dos Objetivos do Projeto





# 5 DECLARAÇÃO DO PROBLEMA

PF1

- Portanto na Documentação do Projeto:
  - 1.0 Identificação do Problema
  - 1.1 Identificação das Necessidades
  - 1.2 Declaração das Necessidades
  - 1.3 Declaração dos Objetivos do Projeto
  - 1.4 Pesquisa de Levantamento da Situação
    - 1.4.1 Visão Geral
    - 1.4.2 Tecnologias relevantes
    - 1.4.3 Árvore de objetivos





## Etapa 1

### Formulação do P

# EXERCÍCIO para a Próxima Aula DECLARAÇÃO DO PROBLEMA

- Cada grupo deve realizar as seguintes etapas
  - 1.0 Identificação do Problema
  - 1.1 Identificação das Necessidades
  - 1.2 Pesquisa de Levantamento da Situação
    - 1.2.1 Visão Geral
    - 1.2.2 Tecnologias relevantes
    - 1.2.3 Árvore de objetivos
  - 1.3 Descrição das Necessidades
  - 1.4 Descrição dos Objetivos do Projeto



# SUMÁRIO

- Aplicar critérios de seleção de projetos robustos
- Determinar as verdadeiras necessidades do usuário
- Resultados do processo de descoberta das necessidades
  - Requisitos de Marketing
  - Árvore de Objetivos
  - Ranqueamento das necessidades
- Conduzir levantamento de pesquisa
- Declaração do Problema
  - Necessidades
  - Objetivos



# AHP - Analytic Hierarchy Process

## Histórico

- Método de Auxílio à Decisão (MCDM)
- Proposto por Thomas Saaty em 1977
- Desenvolvido a partir da Teoria dos Jogos
- Mundialmente utilizado em diversas aplicações



# AHP - MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

- Determinar os critérios de seleção
- Determinar os pesos dos critérios
- Identificar e pontuar alternativas relativas aos critérios
- Computar os escores
- Revisar a decisão



# Criando o Modelo AHP

- Determinar o critério de seleção
  - Complexidade técnica;
  - criatividade;
  - inovação;
  - Potencial de mercado;
  - etc.
- Determinar os pesos de cada critério
- Criar o AHP
- Revisar os escores e ajustá-los caso necessário



# Matriz de Decisão

$$S_j = \sum_i^m \omega_i \alpha_{ij}.$$

Geometric mean =  $\sqrt[n]{a_1 a_2 \cdots a_n}.$

$$\sum_i \omega_i = 1.$$

		Alternative 1	Alternative 2	...	Alternative n
Criteria 1	$\omega_1$	$\alpha_{11}$	$\alpha_{12}$	...	$\alpha_{1n}$
Criteria 2	$\omega_2$	$\alpha_{21}$	$\alpha_{22}$	...	$\alpha_{2n}$
⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
Criteria m	$\omega_m$	$\alpha_{m1}$	$\alpha_{m2}$	...	$\alpha_{mn}$
Score		$S_1 = \sum_{i=1}^m \omega_i \alpha_{i1}$	$S_2 = \sum_{i=1}^m \omega_i \alpha_{i2}$	...	$S_n = \sum_{i=1}^m \omega_i \alpha_{in}$



# AHP Exemplo – Seleção de Carro

- Critérios de Seleção
  - Custo
  - Segurança
  - Design
  - Marca (Brand name)
- Seleções possíveis
  - Honda CRV (US \$21)
  - Hyundai Tucson (US \$18K)
  - Toyota RAV4 (US \$22K)



# AHP

- Escala para os critérios de seleção:

- 1 = igual
- 3 = Moderado
- 5 = Forte

Custo é tres vezes mais importante que o design

	Purchase cost	Safety	Design	Brand name
Purchase cost	1	1	3	7
Safety	1	1	5	9
Design	1/3	1/5	1	3
Brand name	1/7	1/9	1/3	1



# AHP

- Escala:
  - 1 = equal
  - 3 = Moderate
  - 5 = Strong

$$\text{Geometric mean} = \sqrt[n]{a_1 a_2 \cdots a_n}$$

$$\sum_i \omega_i = 1.$$

Power(21,1/4)

	Purchase cost	Safety	Design	Brand name	Geometric Mean	Weights
Purchase cost	1	1	3	7	2.1	0.37
Safety	1	1	5	9	2.6	0.46
Design	1/3	1/5	1	3	0.7	0.12
Brand name	1/7	1/9	1/3	1	0.3	0.05

$$2.1/5.7=0.37$$



# AHP

$$\text{Geometric mean} = \sqrt[n]{a_1 a_2 \cdots a_n}$$

$$\sum_i \omega_i = 1.$$

Power(21,1/4)

Total=5.7

	Purchase cost	Safety	Design	Brand name	Geometric Mean	Weights
Purchase cost	1	1	3	7	2.1	0.37
Safety	1	1	5	9	2.6	0.46
Design	1/3	1/5	1	3	0.7	0.12
Brand name	1/7	1/9	1/3	1	0.3	0.05

$$2.1/5.7=0.37$$

Total=1



# Seleção do Carro – Critério de Custo

- Soluções Possíveis
  - Honda CRV (\$21)
  - Hyundai Tucson (\$18K)
  - Toyota RAV4 (\$22K)
- $a = \min(\text{custo})/\text{custo}$ 
  - Honda CRV = 0.86
  - Hyundai Tucson = 1
  - Toyota RAV4 = 0.82
    - □ Total 2.69
- Normalizar a
  - Honda CRV = 0.32 (= 0.86/2.69)
  - Hyundai Tucson = 0.37
  - Toyota RAV4 = 0.31



# Seleção de Carro – Critério de Segurança

- Seleções Possíveis
  - Honda CRV (\$21)
  - Hyundai Tucson (\$18K)
  - Toyota RAV4 (\$22K)
- Usando [www.safecar.gov](http://www.safecar.gov) (escala de 5-pontos)
  - Honda CRV = 4.8
  - Hyundai Tucson = 4.8
  - Toyota RAV4 = 4.6
- Normalizar a
  - Honda CRV = 0.34 (= 4.8/14.2)
  - Hyundai Tucson = 0.34
  - Toyota RAV4 = 0.32



# Critérios de Design e Marca

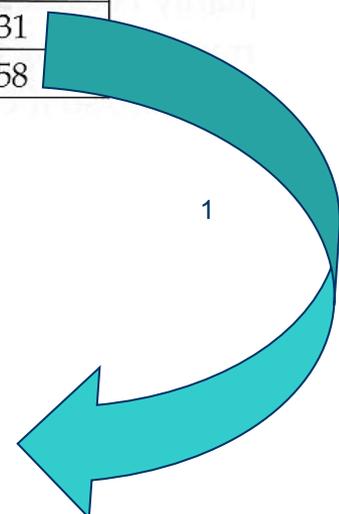
Pairwise comparison of design styling to determine ratings.

	Honda CRV	Hyundai Tucson	Toyota RAV4	Design Rating
Honda CRV	1	1/3	1/5	0.11
Hyundai Tucson	3	1	1/2	0.31
Toyota RAV4	5	2	1	0.58

Sum

3.704629066

1



1 = Não atende critério; 5 = atende parcialmente; 9 = atende completamente

- Honda
- Hyundai
- Toyota



# Critérios de Design e Marca

Pairwise comparison of design styling to determine ratings.

	Honda CRV	Hyundai Tucson	Toyota RAV4	Design Rating
Honda CRV	1	1/3	1/5	0.11
Hyundai Tucson	3	1	1/2	0.31
Toyota RAV4	5	2	1	0.58

Pairwise comparison of brand name to determine ratings.

	Honda CRV	Hyundai Tucson	Toyota RAV4	Brand name Rating
Honda CRV	1	4	1	0.44
Hyundai Tucson	1/4	1	1/4	0.12
Toyota RAV4	1	4	1	0.44

1 = Não atende critério; 5 = atende parcialmente; 9 = atende completamente



# AHP – Seleção de Carro

The decision matrix.

		Honda CR-V	Hyundai Tucson	Toyota RAV4
Cost	0.37	0.32	0.37	0.31
Safety	0.46	0.34	0.34	0.32
Design styling	0.12	0.11	0.31	0.58
Brand name	0.05	0.44	0.12	0.44
Score		0.31	0.34	0.35

Sum = 1

Não houve muita diferença entre os escores

RAV4 obteve o maior escore

Os escores podem ser diferentes se mudarmos os fatores de ponderação

E se o CUSTO for o critério mais importante?



**OBRIGADO!**