

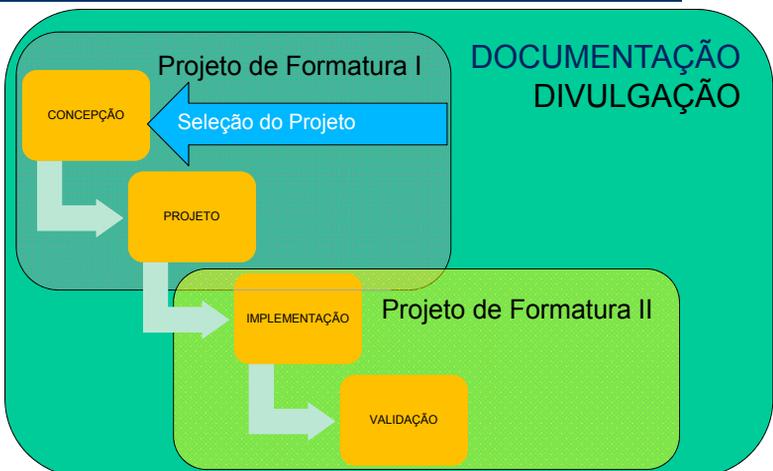
# PSI 2591

PROJETO DE FORMATURA I

3ª Aula Critérios de  
Identificação de  
Projetos  
2016



## Projeto de Engenharia





## Seleção do Projeto

### 1.1 Identificação das Necessidades

1.1.1 Árvore de necessidades

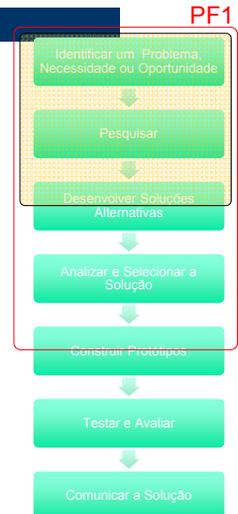
### 1.2 Pesquisa de Levantamento da Situação

1.2.1 Visão Geral

1.2.2 Tecnologias relevantes

### 1.3 Declaração das Necessidades

### 1.4 Declaração dos Objetivos do Projeto



3



## A Seleção do Projeto

### 0.0 Título, Grupo e Orientador

### 1.0 Seleção do Projeto (Problema, Necessidade ou Oportunidade);

1.1 Identificação das Necessidades;

1.2 Declaração das Necessidades;

1.3 Declaração dos Objetivos do Projeto;

1.4 Pesquisa de Levantamento da Situação

4



## Produto 01

### Qual o status?

0.0 Título, Grupo e Orientador

1.0 Seleção do Projeto (Problema, Necessidade ou Oportunidade);

1.1 Identificação das Necessidades;

1.2 Declaração das Necessidades;

1.3 Declaração dos Objetivos do Projeto;

1.4 Pesquisa de Levantamento da Situação

5



## 1. Seleção do Projeto

### 1.1 Identificação das Necessidades

## Processo com 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

6



# 1. Seleção do Projeto

## 1.1 Identificação das Necessidades

### PASSO 3:

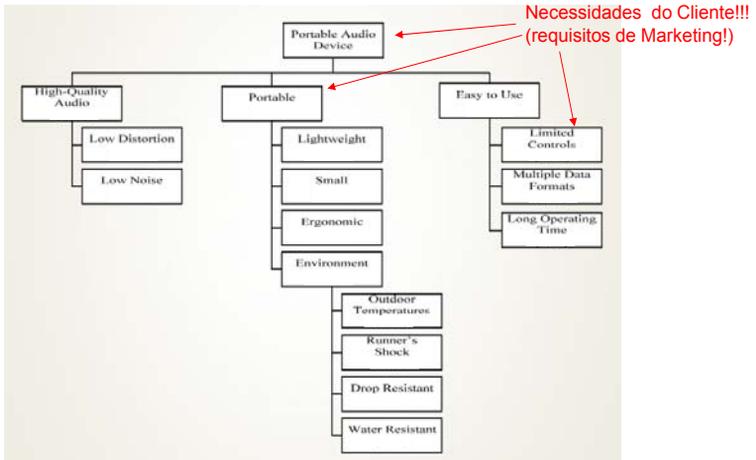
### HIERARQUIZAR AS NECESSIDADES

### DICA: Hierarquia Funcional e Árvore de Necessidades

#### 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

### Sistema de áudio portátil para atletas



7



# 1. Seleção do Projeto

## 1.1 Identificação das Necessidades

### PASSOS 4 e 5: RANQUEAR E REVER OS RESULTADOS E O PROCESSO

#### 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

- Ranquear as necessidades para determinar a importância relativa de cada uma das necessidades
- Subjetividade e julgamento envolvidos: verificar se o resultado final faz sentido!
- Tomar decisões à respeito do que é importante **para o 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

8



# 1. Seleção do Projeto

## 1.1 Identificação das Necessidades

### PASSO 4: IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS NECESSIDADES (Árvore de Necessidades)

#### 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

## Método Simples: Comparação par a par

- Sistematicamente comparar cada necessidade com todas as outras necessidades

	Áudio Alta-Qualidade	Portátil	Fácil-de-Usar
Áudio Alta-Qualidade	1	1/3	2
Portátil	(2)3	1	4
Fácil-de-Usar	1/2	1/4	1

- 1 = tão
- 2 = levemente mais/menos
- 3 = muito mais/muito menos
- 4 = mais/menos

9



# 1. Seleção do Projeto

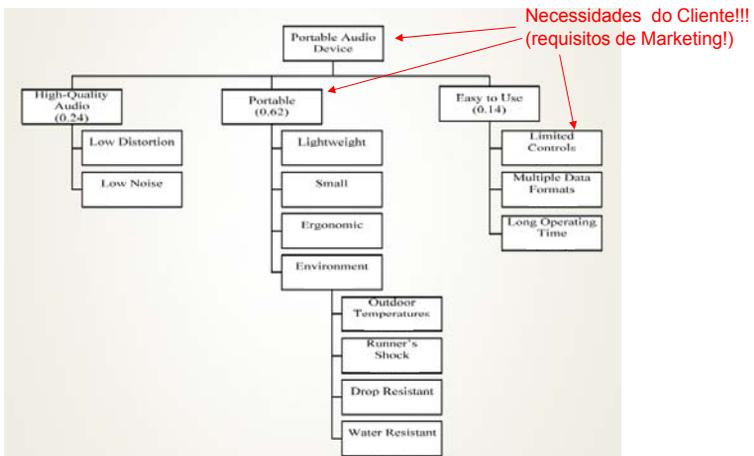
## 1.1 Identificação das Necessidades

### PASSO 4: IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS NECESSIDADES (Árvore de Necessidades)

#### 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

## Sistema de áudio portátil para atletas



10



# 1. Seleção do Projeto

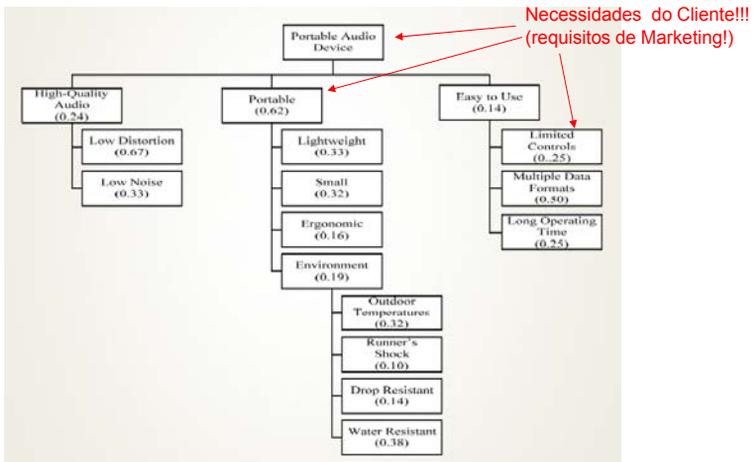
## 1.1 Identificação das Necessidades

### PASSO 4: IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS NECESSIDADES (Árvore de Necessidades)

#### 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

#### Sistema de áudio portátil para atletas



11



# 1. Seleção do Projeto

## 1.1 Identificação das Necessidades

### PASSO 5: REVER OS RESULTADOS E O PROCESSO

#### 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

- Ranquear as necessidades para determinar a importância relativa de cada uma das necessidades
- Subjetividade e julgamento envolvidos: verificar se o resultado final faz sentido!
- Tomar decisões à respeito do que é importante **para o 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

12



## A Seleção do Projeto

0.0 Título, Grupo e Orientador

1.0 Seleção do Projeto (Problema, Necessidade ou Oportunidade);

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 Pesquisa de Levantamento da Situação

- 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



## 1.4 Pesquisa de Levantamento da Situação

- 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?

15



## 1.4 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](#)
- Destacar de maneira sucinta as tecnologias relevantes

16



## A Seleção do Projeto

0.0 Título, Grupo e Orientador

1.0 Seleção do Projeto (Problema, Necessidade ou Oportunidade);

1.1 Identificação das Necessidades; ✓

1.2 Declaração das Necessidades;

1.3 Declaração dos Objetivos do Projeto;

1.4 Pesquisa de Levantamento da Situação ✓



## 1.2 Declaração de Necessidades

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

Já falamos um pouco na Identificação das Necessidades, mas agora vamos formalizar através de uma Declaração que:

- 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**



## 1.2 Declaração de Necessidades

### Exemplo de Declaração de Necessidades do Cliente

De acordo com a publicação AppleInsider, aproximadamente 10 milhões de pessoas possuíam iPods ao final de 2007 e muitas delas o utilizavam enquanto dirigiam. Estimamos que a distração de motoristas causa 20 a 30 por cento de todos os acidentes de veículos – ou 1,2 milhão de acidentes por ano – e estima-se que isso causa em torno de 10 mil mortes por ano e custos da ordem de 40 bilhões de dólares. iPods causam uma distração aos motoristas de maneira semelhante aos celulares, uma vez que a atenção do usuário se divide 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

**Já consegue fazer isso para o seu projeto? (5min?)**

19

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



## Seleção do Projeto

### 0.0 Título, Grupo e Orientador

### 1.0 Seleção do Projeto (Problema, Necessidade ou Oportunidade);

- 1.1 Identificação das Necessidades; ✓
- 1.2 Declaração das Necessidades; ✓
- 1.3 Declaração dos Objetivos do Projeto;
- 1.4 Pesquisa de Levantamento da Situação ✓

20



## 4 Declaração de Objetivos

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

Já mencionamos na aula passada:

- 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 e tecnologias relevantes)
- Não descreva uma solução específica

21



## 4 Declaração de 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, por permitir que ele controle o iPod sem usar as mãos. O dispositivo interagirá com o usuário conversando em inglês com ele. O dispositivo fornecerá informações como o título das músicas e o tempo restante no display.

**Já consegue fazer isso para o seu projeto? (5min?)**

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

22

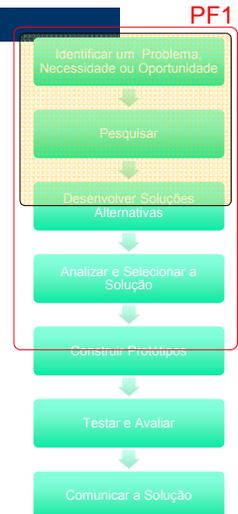


# DECLARAÇÃO DO PROJETO

## Formato Preferencial

- 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 necessidades



# APÊNDICE

- 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

25



# MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP)

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

26



## 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

27



## Matriz de Decisão

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

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

$$\sum_i \omega_i = 1$$

		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		$S_1 = \sum_{i=1}^m \omega_i \alpha_{i1}$	$S_2 = \sum_{i=1}^m \omega_i \alpha_{i2}$	...	$S_n = \sum_{i=1}^m \omega_i \alpha_{in}$

28



## 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)

29



## 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

30



# AHP

## ● Escala:

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

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

$$\sum_i \omega_i = 1.$$

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

$$2.1/5.7=0.37$$

31



# AHP

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

$$\sum_i \omega_i = 1.$$

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

Total=5.7

$$2.1/5.7=0.37$$

Total=1

32



## 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

33



## 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

34



# Critérios de Design e Marca

Pairwise comparison of design styling to determine ratings.

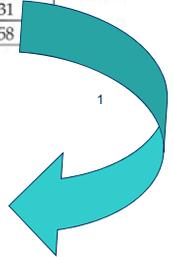
- Honda
- Hyundai
- Toyota

	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



# 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?

37



# OBRIGADO!

38