

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA MECATRÔNICA PMR 3100

Unidade III
Engenharia: Visão e Realização

PROF. DR. PAULO EIGI MIYAGI, COORDENADOR

PROF. DR. JOSÉ REINALDO SILVA

PROF. DR. FABRÍCIO JUNQUEIRA

PROF. DR. RAFAEL TRALDI MOURA

Resultado do exercício

- Qual foi a escolha de cada grupo?



1. Visão geral

- A avaliação das soluções não tem uma regra simples de aplicação
- Se houvesse um único critério de julgamento, a escolha seria fácil na medida que somos capazes de estabelecer a preferência de uma solução em relação às demais
- Projetos de engenharia - empregados diversos critérios para avaliação das soluções propostas
- Decisão difícil
 - A não ser que uma solução seja melhor que as demais de acordo com todos os critérios



1. Visão geral

- Exemplo: projeto com 3 alternativas e 4 critérios de projeto
 - Primeiro passo – estabelecer uma ordem de preferência entre as soluções segundo cada um dos critérios
 - Alternativa A é superior às outras segundo os critérios 1 e 2, enquanto as alternativas B e C são, respectivamente, as melhores de acordo com os critérios 3 e 4
 - Será que a alternativa A pode ser considerada melhor? Pode ser que a alternativa A seja apenas ligeiramente melhor que as alternativas B e C segundo os critérios 1 e 2, e muito pior que elas de acordo com os outros critérios. Percebe-se assim que a escolha não é tão fácil
- Será que todos os critérios têm a mesma importância? Será que um deles é preponderante?
 - Projeto com múltiplos critérios - atribuir pesos aos critérios



2. Matriz de decisão

- Consiste em selecionar a melhor alternativa pela determinação da maior média ponderada das notas
- Organizada uma tabela onde são confrontadas as soluções propostas pelos critérios de avaliação
- Deve-se atribuir pesos para os critérios

Critérios	Pesos	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Critério 1				
Critério 2				
Critério 3				
Critério 4				

Como atribuir os pesos?



2. Matriz de decisão

- Atribuindo peso para os critérios
 - Atribuir notas entre 1 (menor importância) e 5 (maior importância)
 - Comparação dos critérios 2 a 2 → partindo de avaliações qualitativas procede-se a uma quantificação desta preferência

Preferência relativa de importância	Nota relativa
Extremamente mais importante	9 ou 8
Muito mais importante	7 ou 6
Mais importante	5 ou 4
Moderadamente mais importante	3 ou 2
Igualmente importante	1



2. Matriz de decisão

- Comparação entre soluções

Qualificação da preferência	Índice quantitativo
Extremamente acentuada	9 ou 8
Muito acentuada	7 ou 6
Acentuada	5 ou 4
Moderada	3 ou 2
Indiferente	1



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Seleção de tachinha para fixação em quadro de cortiça
- São comparadas quatro alternativas



	Bemfixa (1)	Standers (2)	Bemfixa (3)	Standers (4)
Material	Latão	Ferro	Ferro	Ferro
Cor	Branca	Dourada	Preta	Colorida
Profundidade (mm)	12	9,3	11	9,5
Diâmetro cabeça (mm)	10	10,2	3	9,36
Custo (R\$)	6,32 / 50 un.	7,09 / 50 un.	3,79 / 50un.	8,90 / 20 un.



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Critérios: diâmetro da cabeça; rigidez da junção pino-cabeça; facilidade de penetração; e preço

	Diâmetro da cabeça	Rigidez da junção pino-cabeça	Facilidade de penetração	Preço
Diâmetro da cabeça	1,00			
Rigidez da junção pino-cabeça		1,00		
Facilidade de penetração			1,00	
Preço				1,00
Total				



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Critérios: diâmetro da cabeça; rigidez da junção pino-cabeça; facilidade de penetração; e preço

Diâmetro da cabeça é mais importante do que a Rigidez da junção pino-cabeça

	Diâmetro da cabeça	Rigidez da junção pino-cabeça	Facilidade de penetração	Preço
Diâmetro da cabeça	1,00	5,00		
Rigidez da junção pino-cabeça		1,00		
Facilidade de penetração			1,00	
Preço				1,00
Total				



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Critérios: diâmetro da cabeça; rigidez da junção pino-cabeça; facilidade de penetração; e preço

	Diâmetro da cabeça	Rigidez da junção pino-cabeça	Facilidade de penetração	Preço
Diâmetro da cabeça	1,00	5,00	3,00	0,20
Rigidez da junção pino-cabeça	0,20	1,00	5,00	3,00
Facilidade de penetração	0,33	0,20	1,00	5,00
Preço	5,00	0,33	0,20	1,00
Total				

Preenche com o inverso



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Critérios: diâmetro da cabeça; rigidez da junção pino-cabeça; facilidade de penetração; e preço

	Diâmetro da cabeça	Rigidez da junção pino-cabeça	Facilidade de penetração	Preço
Diâmetro da cabeça	1,00	5,00	3,00	0,20
Rigidez da junção pino-cabeça	0,20	1,00	5,00	3,00
Facilidade de penetração	0,33	0,20	1,00	5,00
Preço	5,00	0,33	0,20	1,00
Total	6,53	6,53	9,20	9,20

Soma cada coluna



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Critérios: diâmetro da cabeça; rigidez da junção pino-cabeça; facilidade de penetração; e preço

	Diâmetro da cabeça	Rigidez da junção pino-cabeça	Facilidade de penetração	Preço
Diâmetro da cabeça	0,15	0,77	0,33	0,02
Rigidez da junção pino-cabeça	0,03	0,15	0,54	0,33
Facilidade de penetração	0,05	0,03	0,11	0,54
Preço	0,77	0,05	0,02	0,11
Total	1,00	1,00	1,00	1,00

Normaliza cada coluna



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Critérios: diâmetro da cabeça; rigidez da junção pino-cabeça; facilidade de penetração; e preço

	Diâmetro da cabeça	Rigidez da junção pino-cabeça	Facilidade de penetração	Preço	Média de cada linha
Diâmetro da cabeça	0,15	0,77	0,33	0,02	0,32
Rigidez da junção pino-cabeça	0,03	0,15	0,54	0,33	0,26
Facilidade de penetração	0,05	0,03	0,11	0,54	0,18
Preço	0,77	0,05	0,02	0,11	0,24
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Normaliza cada coluna

Importância média



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Ponderar as alternativas com base no diâmetro da cabeça

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)	1,00	1,00	6,00	0,33
(2)	1,00	1,00	6,00	0,33
(3)	0,17	0,17	1,00	0,14
(4)	3,00	3,00	7,00	1,00
Total	5,17	5,17	20,00	1,81

	(1)	(2)	(3)	(4)	Média
(1)	0,19	0,19	0,30	0,18	0,22
(2)	0,19	0,19	0,30	0,18	0,22
(3)	0,03	0,03	0,05	0,08	0,04
(4)	0,58	0,58	0,35	0,55	0,52
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Ponderar as alternativas com base na rigidez da junção pino-cabeça

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)	1,00	1,00	0,11	0,17
(2)	1,00	1,00	0,11	0,17
(3)	9,00	9,00	1,00	5,00
(4)	6,00	6,00	0,20	1,00
Total	17,00	17,00	1,42	6,33

	(1)	(2)	(3)	(4)	Média
(1)	0,06	0,06	0,08	0,03	0,06
(2)	0,06	0,06	0,08	0,03	0,06
(3)	0,53	0,53	0,70	0,79	0,63
(4)	0,35	0,35	0,14	0,16	0,25
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Ponderar as alternativas com base na facilidade de penetração

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)	1,00	0,33	0,33	0,13
(2)	3,00	1,00	5,00	0,14
(3)	3,00	0,20	1,00	0,13
(4)	8,00	7,00	8,00	1,00
Total	15,00	8,53	14,33	1,39

	(1)	(2)	(3)	(4)	Média
(1)	0,07	0,04	0,02	0,09	0,05
(2)	0,20	0,12	0,35	0,10	0,19
(3)	0,20	0,02	0,07	0,09	0,10
(4)	0,53	0,82	0,56	0,72	0,66
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Ponderar as alternativas com base no preço

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)	1,00	2,00	0,20	7,00
(2)	0,50	1,00	0,17	7,00
(3)	5,00	6,00	1,00	9,00
(4)	0,14	0,14	0,13	1,00
Total	6,64	9,14	1,50	24,00

	(1)	(2)	(3)	(4)	Média
(1)	0,15	0,22	0,13	0,29	0,20
(2)	0,08	0,11	0,11	0,29	0,15
(3)	0,75	0,66	0,67	0,38	0,61
(4)	0,02	0,02	0,09	0,04	0,04
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



2. Matriz de decisão

– Exemplo

- Ponderação final

	Diâmetro da cabeça (0,32)	Rigidez da junção pino-cabeça (0,26)	Facilidade de penetração (0,18)	Preço (0,24)	Total
(1)	0,22	0,06	0,05	0,20	0,14
(2)	0,22	0,06	0,19	0,15	0,16
(3)	0,04	0,63	0,10	0,61	0,34
(4)	0,52	0,25	0,66	0,04	0,36
Total	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



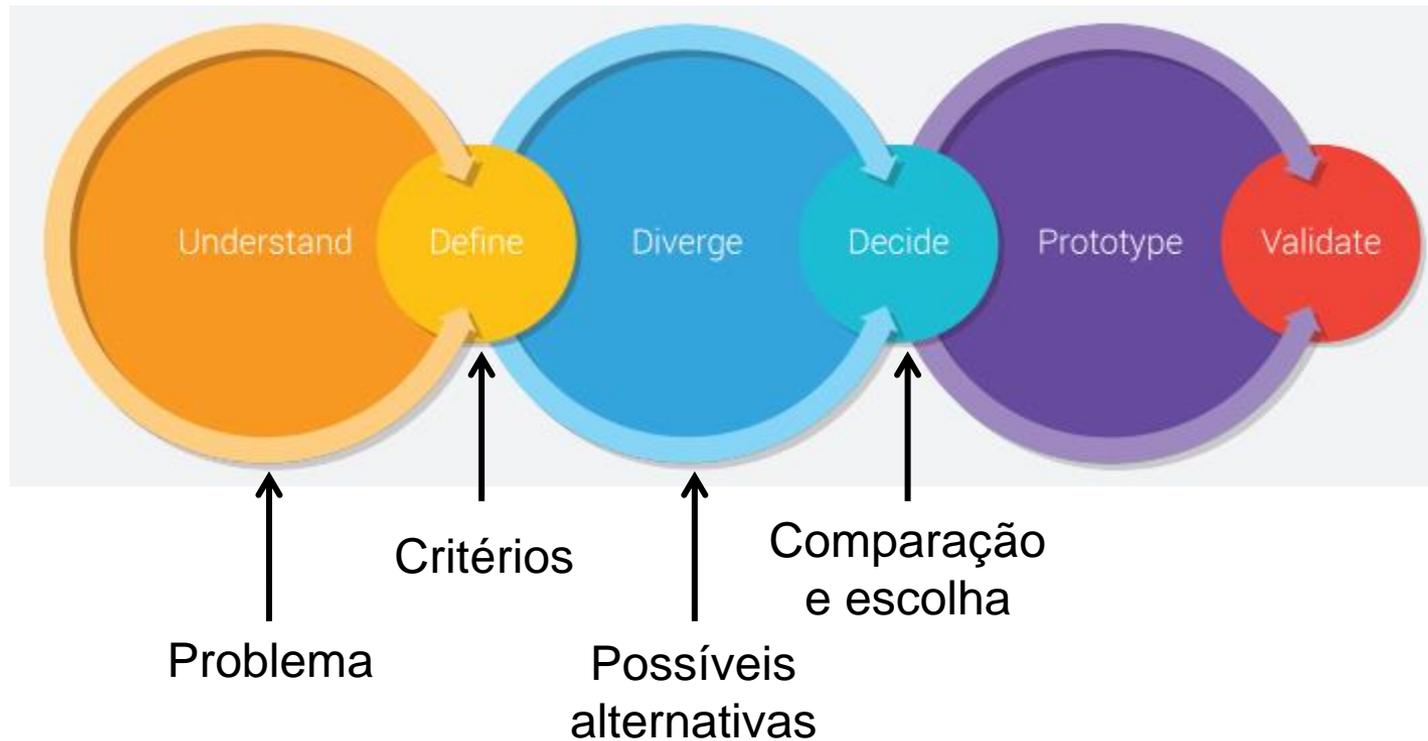
2. Matriz de decisão

- Em resumo
 - Escolha os critérios para avaliação das alternativas (*slide 8*), e compare-os para ponderar o peso de cada um deles na escolha da solução (*slides de 8 a 13*)
 - Compare cada alternativa com cada um dos critérios, dando-lhe uma nota à proporção que atenda bem ou mal a cada critério (*slides de 14 a 17*)
 - Construa a matriz, colocando as alternativas e os critérios em eixos diferentes (*slide 18*)
 - Multiplique a nota de cada alternativa pelo peso de cada critério e obtenha a nota ponderada (*slide 18*)
 - Some, para cada alternativa, todas as notas ponderadas obtidas (*slide 18*)
 - Verifique que alternativa obteve o maior ponto: esta é a alternativa vencedora (*slide 18*)



2. Matriz de decisão

- Comparação com o Google Sprint



3. Atividade a ser entregue

- Com base no que foi desenvolvido no Google Sprint:
 1. Defina o problema a ser resolvido;
 2. Liste todos os critérios de comparação discutidos e selecione (destaque) os 4 mais relevantes;
 3. Liste todas as alternativas discutidas e selecione (destaque) as 4 mais votadas;
 4. Aplique a matriz de decisão, conforme visto em aula, considerando os 4 critérios selecionados e as 4 alternativas mais votadas.
 5. A que resultado chegaram? Coincidiu com o zen voting? Divergiu?

