



**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo**

## **RESOLUÇÃO DO EXERCÍCIO 16-1**

**PMI 3309 - Mecânica de Rochas Aplicada à Mineração II  
Prof. Eduardo César Sansone**

### **EXERCÍCIO PARA ENTREGA**



**Deseja-se classificar um maciço rochoso utilizando o sistema Rock Mass Rating (RMR) para a escavação de um túnel de acesso a uma nova região a ser lavrada em uma mina subterrânea.**

**Uma campanha de caracterização de campo forneceu as seguintes informações:**

- Resistência à Compressão Uniaxial da rocha intacta: 120 MPa**
- RQD: 60%**
- Espaçamento das descontinuidades: 1 m**
- Comprimento das descontinuidades (Persistência): 2 m**
- Separação das descontinuidades (Abertura): 3 mm**
- Rugosidade das descontinuidades: superfícies rugosas**
- Preenchimento das descontinuidades: nenhum**
- Alteração das descontinuidades: levemente alteradas**
- Condição da presença de água: gotejando**
- Orientação das descontinuidades: desfavorável**

**Determine:**

- O RMR, bem como a classe de maciço rochoso.**
- O "Stand-Up Time" sabendo que o túnel terá largura de teto igual a 4 m.**



RMR - ROCK MASS RATING (1989)		
Tipo de Obra.....	Túneis e Minas	
(A1) Resistência à Compressão Uniaxial (ou ensaio PLT)....	100 - 250 MPa (PLT: 4 - 10 MPa)	12
(A2) RQD.....	50% - 75%	13
(A3) Espaçamento das Descontinuidades.....	0,6 - 2 m	15
(A4) Condição das Descontinuidades:		
Persistência.....	1 - 3 m	4
Abertura.....	1 - 5 mm	1
Rugosidade.....	Rugosa	5
Preenchimento.....	Nenhum	6
Alteração.....	Levemente Alterada	5
Total.....		21
(A5) Presença de Água (Influxo em 10 m de Túnel).....	Gotejando (25 - 125 l/m)	4
(B) Ajuste para a Orientação das Descontinuidades.....	Desfavorável	-10
<b>RMR (Rock Mass Rating).....</b>		<b>55</b>

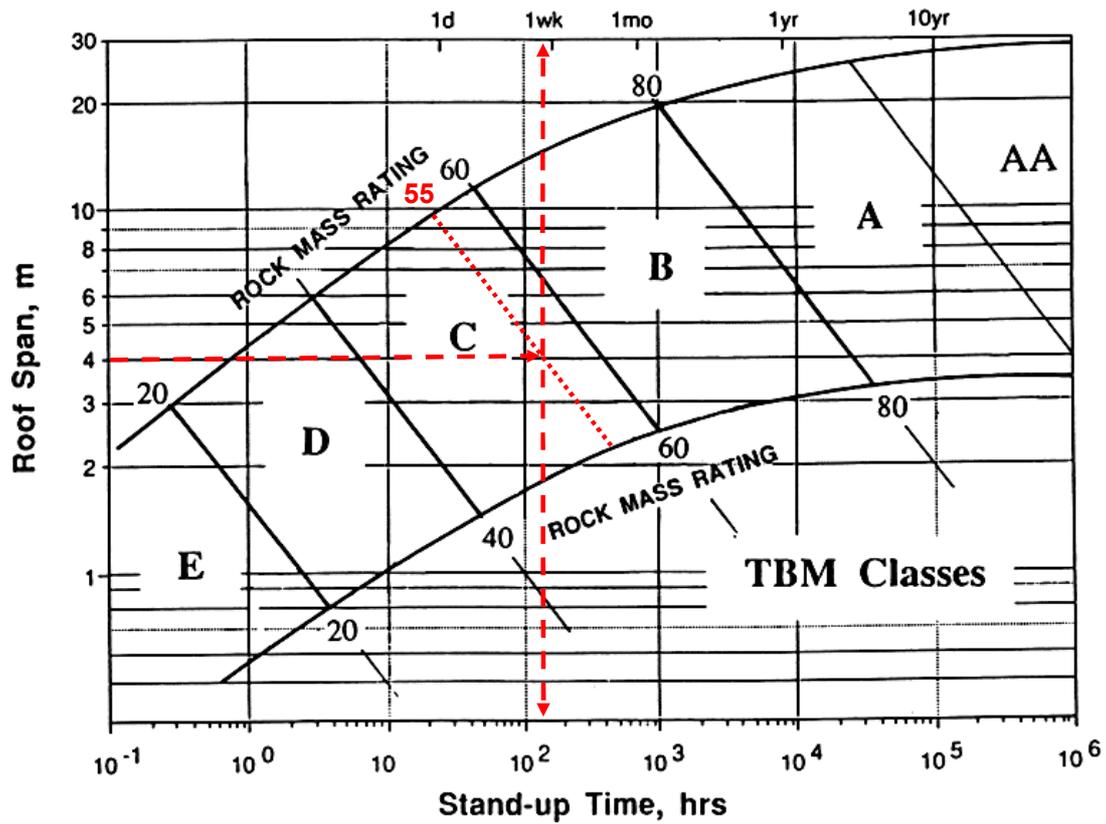
3



## CARACTERÍSTICAS DO MACIÇO ROCHOSO

RMR (Rock Mass Rating).....	55
Classe de Maciço Rochoso.....	III (41 - 60)
Qualidade do Maciço Rochoso.....	Moderada
Tempo de Autosuporte Médio.....	1 semana para L = 5 m
Coesão do Maciço Rochoso (kPa).....	200 - 300
Ângulo de Atrito Interno do Maciço Rochoso (°)...	25 - 35

4



**Tempo de Auto-Suporte (Stand-Up Time) próximo de 1 semana para uma galeria de 4 m de largura em um maciço com RMR = 55**



**OBRIGADO!**

**Contato:**  
**Prof. Eduardo César Sansone**  
**[esansone@usp.br](mailto:esansone@usp.br)**