



**PMI-3328**

**Introdução ao Meio Ambiente e à Sustentabilidade na Mineração**

Prof. Luis Enrique Sánchez

**Atividade Prática 3**  
**Inventário de gases de efeito estufa**

Pretende-se realizar o o levantamento de emissão de gases de efeito estufa de uma mina de espodumênio (mineral de lítio), quartzo e feldspato. O empreendimento utiliza o método de lavra a céu aberto em bancadas, possuindo três cavas, e o desmonte é realizado por explosivos. Após britagem e moagem, o minério passa por separação magnética WHMS, flotação e filtragem. Os rejeitos são dispostos em duas barragens.

Para estimar as emissões, considere-se os seguintes dados sobre a operação:

1. A estimativa deve ser feita para duas possíveis condições operacionais, denominadas “máxima e mínima”, a primeira correspondendo à capacidade máxima das instalações existentes e a segunda ao menor volume de produção considerado pela empresa como economicamente viável.
2. São utilizadas escavadoras, caminhões, veículos de terraplanagem, carregadores, perfuradores, entre outros equipamentos movidos à diesel. Estima-se que o fator de emissão seja de 74 kg CO<sub>2</sub>/GJ. O óleo diesel consumido pela empresa tem poder calorífico inferior (PCI) médio de 42,8 MJ/kg e densidade de 0,847 g/l.
3. No cenário de máxima produção, estima-se consumo anual de 10 milhões de litros, enquanto no cenário de mínima produção, o consumo é de 4 milhões de litros.
4. O consumo de energia elétrica em cada cenário é o seguinte:

**Consumo de energia elétrica (MWh/ano)**

	Condições máximas de produção	Condições mínimas de produção
Mina	4380	876
Oficina	4380	1752
Escritório	876	876
Beneficiamento	91980	91980

5. A empresa compra energia elétrica de de um fornecedor que tem diferentes fontes de geração, inclusive usinas termelétricas a gás. Segundo essa empresa, o fator de emissão médio de suas operações de geração é de 275 g CO<sub>2 eq</sub>/kWh.
6. O transporte dos insumos necessários à operação da mina é feito por empres terceirizadas e por via rodoviária. Os produtos da mina – concentrado de espodumênio e concentrado de feldspato e quartzo – são expedidos por via rodoviária té os respectivos clientes, cujas instalações estão situadas a 10 km da mina. Os percursos e o número de viagens são os seguintes:



## ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

### Parâmetros considerados para cálculo de emissão de CO<sub>2</sub> no transporte de materiais

Material transportado	Fator de emissão (g CO <sub>2</sub> /km)	Distância de viagem (km)	Número de viagens por ano	
			Condições máximas de produção	Condições mínimas de produção
Concentrado de espodumênio	1003,5	10	3300	2900
Quartzo e feldspato	882,2	10	6800	2270
Explosivos	605,5	25	180	120
Insumos do beneficiamento	882,2	10	290	270

Utilizando esses dados, estime as emissões de CO<sub>2</sub> separadamente para cada escopo e para cada cenário de produção e apresente os resultados preenchendo o quadro abaixo:

### Emissão anual de CO<sub>2</sub> na etapa de operação da mina

	Condições máximas de produção		Condições mínimas de produção	
	t CO <sub>2</sub> eq	%	t CO <sub>2</sub> eq	%
Escopo 1				
Escopo 2				
Escopo 3				
<b>Total</b>		100%		100%

Em sua resposta, além do preencher o quadro acima, apresente o memorial de cálculo.