



## Interpretação dos resultados do Ensaio BMP

Sim — quando a curva acumulada de biogás no equipamento da BPC Instruments para de subir (entra em platô), isso significa que a produção líquida de biogás praticamente cessou.

Mas é importante entender exatamente o que isso representa:

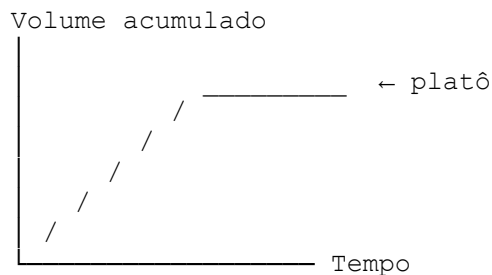
### 1) O que o gráfico normalmente mostra

Nos sistemas da BPC (ex.: AMPTS), o gráfico padrão é de:

- **Volume acumulado de biogás** (NmL ou NmL/gVS) no eixo Y
- **Tempo** no eixo X

Isso é uma curva **cumulativa**, ou seja, sempre cresce enquanto houver produção.

Exemplo típico:



---

### 2) Quando a curva para de subir (platô)

Significa que:

- A atividade microbológica degradou praticamente todo o substrato biodegradável disponível
- A taxa de produção caiu para aproximadamente zero
- Não há mais geração mensurável de biogás

Em termos técnicos: **Taxa de produção** → 0 NmL/dia



### **3) Critério técnico usado na prática (critério de término do ensaio BMP)**

O ensaio normalmente é considerado finalizado quando:

**A produção diária é inferior a 1% do volume acumulado total por 3 dias consecutivos**

ou

**Produção diária < 0,5–1% do total**

Exemplo:

- Produção acumulada: 500 NmL/gVS
- Produção diária: < 5 NmL/gVS/dia  
→ ensaio pode ser encerrado

---

### **4) O que acontece biologicamente**

O platô indica que:

- Substratos facilmente degradáveis → já consumidos
- Substratos lentamente degradáveis → esgotados ou não biodegradáveis
- Restam apenas frações recalcitrantes (lignina, compostos inertes, etc.)

---

### **5) Atenção: a produção não precisa ser exatamente zero**

Pode ainda existir:

- Produção residual muito pequena



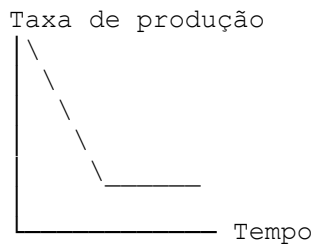
- Ruído de medição
- Produção endógena do inóculo

Mas é desprezível para efeito prático.

---

## 6) Gráfico derivado (taxa de produção)

Se você observar o gráfico de taxa diária, verá algo assim:



Quando a taxa chega próximo de zero → a curva acumulada entra em platô.

---

## 7) Conclusão direta

✓ **Sim. Quando a curva acumulada para de subir, significa que a produção líquida de biogás praticamente terminou.**

Isso representa:

- Fim da biodegradação útil do substrato
  - Resultado final do BMP (Biochemical Methane Potential)
- 

Como interpretar corretamente o valor final em NmL/gVS e como extrapolar isso para Nm<sup>3</sup> de biogás por tonelada de substrato — o que é muito útil para dimensionamento de biodigestores.



**Como converter o resultado do ensaio BMP da BPC Instruments (NmL/gVS) para produção real em Nm<sup>3</sup> por tonelada de substrato, que é o valor usado para dimensionar biodigestores.**

### **1) O que o resultado do BMP significa**

O resultado típico é algo como:

**Exemplo:  
450 NmL/gVS**

Significa:

Cada grama de sólidos voláteis (VS) produz 450 NmL de biogás (ou metano, dependendo da configuração)

---

### **2) Converter NmL/gVS → Nm<sup>3</sup>/tonelada de substrato**

Você precisa de 3 dados do substrato:

- % de sólidos totais (TS)
  - % de sólidos voláteis (VS/TS)
  - Resultado do BMP (NmL/gVS)
- 

### **3) Fórmula geral**

Nm<sup>3</sup> biogás/ton substrato =  
BMP x TS x VS x 1000

onde:

- BMP = Nm<sup>3</sup>/kgVS
- TS = fração (ex.: 20% = 0,20)
- VS = fração (ex.: 85% = 0,85)
- 1000 = kg em uma tonelada



#### 4) Converter NmL/gVS → Nm<sup>3</sup>/kgVS

Muito simples:

$$1 \text{ NmL/gVS} = 1 \text{ Nm}^3/\text{tVS} = 0,001 \text{ Nm}^3/\text{kgVS}$$

Então:

$$450 \text{ NmL/gVS} = 0,450 \text{ Nm}^3/\text{kgVS}$$

---

#### 5) Exemplo real completo

Suponha um substrato com:

- TS = 25%
- VS = 80%
- BMP = 450 NmL/gVS

##### Passo 1 – calcular VS por tonelada

$$\begin{aligned} \text{VS} &= 1000 \times 0,25 \times 0,80 \\ \text{VS} &= 200 \text{ kgVS/ton substrato} \end{aligned}$$

---

##### Passo 2 – calcular biogás

$$\begin{aligned} \text{Biogás} &= 200 \times 0,450 \\ \text{Biogás} &= 90 \text{ Nm}^3/\text{ton substrato} \end{aligned}$$

---

#### 6) Resultado final

1 tonelada de substrato → 90 Nm<sup>3</sup> de biogás



Se o metano for 60%:

$$\text{CH}_4 = 54 \text{ Nm}^3/\text{ton}$$

---

### 7) Converter para produção diária

Exemplo:

100 ton/dia de substrato

$$100 \times 90 = 9000 \text{ Nm}^3/\text{dia}$$

---

### 8) Converter para potência elétrica

Regra prática:

**1 Nm<sup>3</sup> biogás ≈ 2,0 kWh elétricos**

$$9000 \times 2,0 = 18.000 \text{ kWh/dia} = 750 \text{ kW contínuos}$$

---

### 9) Valores típicos reais (referência prática)

Substrato	Nm <sup>3</sup> biogás/ton
Esterco bovino	20–40
Esterco suíno	40–70
Cama de frango	60–100
Resíduos alimentares	100–180
Silagem de milho	180–220

---

### 10) Como usar diretamente o valor do BPC Instruments

Se o resultado for:



**X NmL/gVS**

Use diretamente:  $\text{Nm}^3/\text{ton} = X \times \text{TS} \times \text{VS}$

(exatamente isso, sem fator adicional)

---

### **11) Exemplo realista de projeto (seu caso típico)**

Se seu substrato tiver:

- TS = 12%
- VS = 85%
- BMP = 500 NmL/gVS

Resultado:

$$1000 \times 0,12 \times 0,85 \times 0,500 = 51 \text{ Nm}^3/\text{ton}$$

---

**É possível também calcular:**

- Produção total de biogás
- Produção de biometano
- Potência elétrica
- Tamanho do biodigestor

Me envie:

- Resultado BMP (NmL/gVS)
- TS %
- VS %

que fazemos o dimensionamento completo.