

**Nome:** Leonardo Adler da Silva **6ºBD**

**Matéria:** Otimização de Banco de Dados

## Relatório de Laboratório – Lab 03: Refatoração de SQL com Hot Spot

### 1. Experimentos Realizados

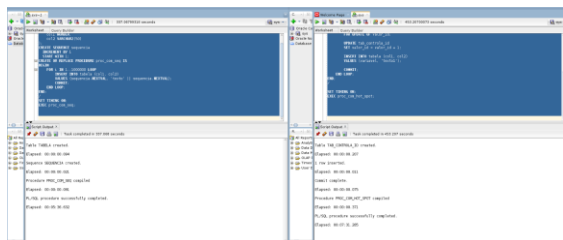
#### 1.1. Implementação com Controle Sequencial Manual (Hot Spot)

##### Descrição:

Foi implementada uma rotina em PL/SQL que utiliza controle sequencial manual (Hot Spot) para realizar inserções em uma tabela.

##### Procedimento:

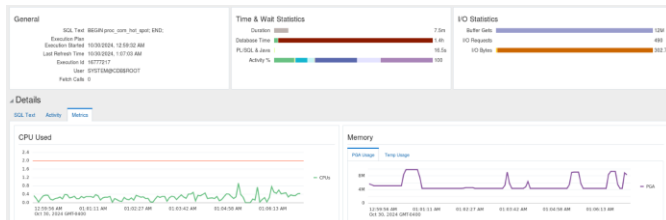
1. Criou-se a tabela `tabela` para armazenar os dados inseridos.
2. Criou-se uma tabela de controle `tab_control_id` para gerenciar o sequencial de IDs.
3. Implementou-se uma rotina que, em um loop, usa `FOR UPDATE` para obter e atualizar IDs, inserindo os dados na tabela de destino.
4. A rotina foi executada em múltiplas abas do SQL Developer para simular um ambiente de concorrência.



##### Resultados (com\_hot\_spot):

- **Tempo Total de Execução:** 07m 31.285s
- **Tempo no Banco de Dados:** 1.4h
- **PL/SQL & Java:** 16.5s

- **Atividade (%):** 100%
- **I/O Requests:** 490 requisições de I/O
- **Buffer Gets:** 12M
- **I/O Bytes:** 302.7MB



## Problemas Identificados:

- **Sobrecarga no Banco de Dados:** O uso de bloqueios (lockings) gerou alta contenção, resultando em uso excessivo de I/O.
- **Gargalo de I/O:** A execução simultânea em várias sessões gerou congestionamento no banco, impactando significativamente o tempo de execução.

## 1.2. Implementação com Controle via Sequence do Oracle

### Descrição:

Implementou-se uma rotina em PL/SQL utilizando uma sequence para gerenciar a geração de IDs de forma otimizada.

### Procedimento:

1. Criou-se uma sequence no Oracle para gerenciar a atribuição de IDs de forma independente para cada sessão.
2. Implementou-se a rotina que utiliza NEXTVAL da sequence para gerar e inserir IDs na tabela, sem a necessidade de bloqueios.
3. A rotina foi executada em múltiplas abas do SQL Developer para simular concorrência.

### Resultados (com\_seq):

- **Tempo Total de Execução:** 05m 36.632s
- **Tempo no Banco de Dados:** 5.6m

- **PL/SQL & Java:** 9.8s
- **Atividade (%):** 100%
- **Buffer Gets:** 6,263K
- **I/O Requests:** 408 requisições de I/O
- **I/O Bytes:** 252.3MB



**Benefícios Identificados:**

- **Redução de Sobrecarga de I/O:** O uso de sequences eliminou a necessidade de bloqueios, resultando em um número reduzido de operações de I/O e menor volume de dados processados.
- **Melhor Concorrência:** A utilização de sequences permitiu que as sessões operassem independentemente, sem afetar negativamente o desempenho.

**1.3. Comparação entre Hot Spot e Sequence**

Métrica	Hot Spot (com_hot_spot)	Sequence (com_seq)
Tempo de Execução	07m 31.285s	05m 36.632s
Tempo no Banco	1.4h	5.6m
PL/SQL & Java	16.5s	9.8s
Atividade (%)	100%	100%

I/O Requests	490	408
Buffer Gets	12M	6,263K
I/O Bytes	302.7MB	252.3MB

### Conclusões da Comparação:

- **Desempenho:** A implementação com sequences demonstrou um tempo de execução reduzido em comparação com o Hot Spot.
- **Uso de I/O:** A sequência apresentou uma significativa economia de I/O e volume de dados, o que também contribuiu para a diminuição do tempo total de execução.
- **Concorrência:** A eliminação de bloqueios pela implementação de sequences melhorou a capacidade de concorrência, reduzindo a contenção que ocorria no Hot Spot.

## 1.4. Recomendações

- **Uso de Sequences:** Com base nos experimentos, recomenda-se fortemente o uso de sequences para a geração de IDs em sistemas que exigem alta concorrência e eficiência no gerenciamento de I/O. A implementação com sequences oferece um ganho substancial de desempenho e escalabilidade em relação ao controle sequencial manual.
- **Benefícios do Uso de Transações:**

Em sistemas onde o ID precisa necessariamente ser o próximo em sequência (por exemplo, na geração de notas fiscais, onde se o valor de ID foi 10000, o próximo valor não pode ser diferente de 10001), o uso de transações para gerar esses valores se torna o mais indicado. As transações garantem a integridade da sequência, evitando saltos ou duplicações, o que é essencial para dados regulamentados ou que seguem uma sequência rígida.