

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu

PostgreSQL x MySQL: comparação de desempenho do CRUD em Windows x Ubuntu

[Alexandre Batista Carriconde](#)

Abstract: With rising of technological means the need to store data in an efficient way became present. The database is essential for the development of systems, this should be used DBMS (database management system) for better performance. Currently on the market there are two DBMS that are MySQL and PostgreSQL and they are relational, or be, they provide the data in forms of relationships or tables. Operating systems chosen are Ubuntu (free Software) and Windows (private Software) where databases can react and have different performances may have more agility in the execution of certain functions. The objective is to show through analysis of samples and repetitions which database has better performance on operating systems, the functions insert, delete, update and select. Through the medians of the samples was noted that the PostgreSQL database obtained all best performance tests and agility on both operating systems showing increased efficiency.

Keywords: Development analyses. Database. PostgreSQL. MySQL. Operational Systems.

Resumo: Com ascensão do meio tecnológico a necessidade de armazenar dados de maneira eficiente tornou-se vigente. O banco de dados é essencial para o desenvolvimento de sistemas, para isto deve-se utilizar um SGBD (sistema de gerenciamento de banco de dados) de melhor desempenho. Existem no mercado diversos SGBDs, entre eles estão os MySQL e PostgreSQL, que são relacionais, ou seja, disponibilizam os dados em formas de relações ou tabelas. Os sistemas operacionais escolhidos para o trabalho são o Ubuntu (Software livre) e Windows (Software privado) onde os bancos de dados podem reagir e ter desempenhos diferente e mais agilidades na execução de determinadas funções. O objetivo do estudo é demonstrar através de análise de amostras e repetições qual banco de dados possui melhor desempenho nos sistemas operacionais, nas funções insert, delete, update e select. Através das medianas das amostras notou-se que o banco de dados PostgreSQL obteve em todos os testes melhor desempenho e agilidade em ambos os sistemas operacionais denotando maior eficiência.

Palavras-chave: Análise de desenvolvimento. Banco de dados. PostgreSQL. MySQL. Sistemas operacionais.

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

1 Introdução

O Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) passou a ser aplicado em meados da década de 60, com fomento da IBM (International Business Machines), tendo o objetivo de flexibilizar o acesso aos dados e consultas (KORTH *et al.*, 2001). De acordo com a demanda há crescimento contínuo e sua utilização se tornou essencial, aonde as informações são armazenadas (BIANCH *et al.*, 2015). Existem no mercado vários tipos de SGBDs relacionais, ou seja, estruturam os dados visualizados pelo usuário em tabelas ou relações, e não relacionais, que possuem configuração mais complexa (MARTINS FILHO, 2015).

Dentre os bancos de dados mais utilizados, tem-se o PostgreSQL, que trata-se de um SGDB open source que mantém a integridade e confiabilidade dos dados (PostgreSQL, 2016). De acordo com suas características é possível elaborar, com complexidade, aplicações para a manipulação dos dados armazenados, através de qualquer linguagem de programação escolhida (LEITE, 2007).

O MySQL é outro SGDB popular no mundo todo, possui compatibilidade com diversas linguagens de programação, portabilidade, facilidade de uso, excelente desempenho e estabilidade (MySQL, 2016). É um banco de dados multiprocessado capaz de gerenciar grandes quantidades de dados.

A escolha feita dos SGBDs PostgreSQL e MySQL para análise de desempenho em dois diferentes sistemas operacionais justifica-se pela popularidade e maior utilização no mercado atual (DELFINO *et al.*, 2012).

Os bancos de dados podem ser utilizados em diferentes sistemas operacionais, obtendo diferentes desempenhos e agilidades. Existem softwares livres, como o Ubuntu, que possuem o código fonte aberto para ser utilizado e modificado por qualquer usuário sem restrição (CAMPOS, 2006). Outro importante sistema operacional muito utilizado é o microsoft

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

windows, anunciado em 1983 (MICROSOFT, 2016) porém, possui característica privada onde o código fonte não está disponível e para sua utilização deve-se obter licença.

2 Objetivo

O referente estudo busca em seu objetivo analisar o desempenho dos dois SGBDs escolhidos, em plataformas diferentes: Windows e Ubuntu, comparando a velocidade e o tempo de execução dos comandos de insert, update, delete e select. Os sistemas operacionais Windows e Linux foram selecionados, devido sua utilização e preferência em escala global, onde testes feitos em ambos comprovará qual dos SGBDs possui melhor desempenho em cada um deles. A análise de desempenho busca informar ao usuário como utilizar com maior potencialidade os bancos de dados nos sistemas operacionais e obter melhores resultados no armazenamento e processamento de dados.

3 Métodos

Para a análise do desempenho dos bancos de dados PostgreSQL 9.5.11 e MySQL 5.7.9 foi escolhido um computador com a seguinte configuração: processador i5 primeira geração, 6 gigas de memória ram, placa de vídeo NVIDIA e hard disk de 500 gigas.

Realizou-se levantamento qualificativo das versões estáveis recentes de ambos os bancos de dados para definir aquelas de mesma atualização para os sistemas operacionais Windows 7 Home basic e Ubuntu 15.10. A máquina passou por processo de formatação onde foi instalado o sistema operacional Windows profissional e os SGBDs para a realização das consultas.

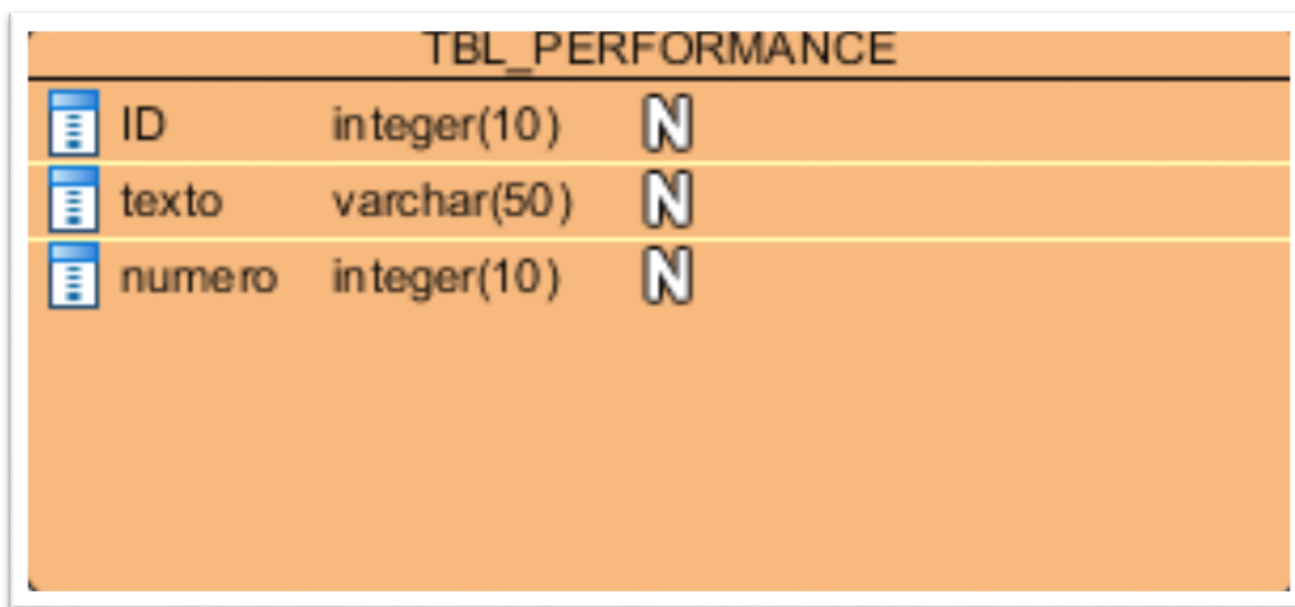
Criou-se uma tabela contendo os dados (chave_primaria SERIAL primary_key, numeração INTEGER, texto VARCHAR (50), e foram inseridos dados com valores crescentes para obter-se a média do tempo de execução. Estabeleceu-se a repetição de teste em seis vezes

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

desconsiderando os valores extremos (Figura 1).

Figura 1 - Representação da diagrama de classe da tabela tbl_performance.



Fonte: O Autor, 2016.

De acordo com Tanaka *et al.* (2012) CRUD é o acrônimo de Create, Read, Update e Delete em língua inglesa para as quatro operações básicas utilizadas em bancos de dados, sendo: Create, criar ou adicionar novas entradas; Read (Retrieve), ler, recuperar ou ver entradas existentes; Update, atualizar ou editar entradas existentes; e Delete (Destroy) remover entradas existentes.

Os valores foram tomados em nota para posterior comparação entre os sistemas operacionais. A função adicionar foi codificada recebendo dois parâmetros inteiros que são v_total_linhas e v_indice. O primeiro parâmetro faz referência ao número de repetições do clique, e o parâmetro v_indice tem como objetivo ser o contador da função, de acordo com as Figuras 2 e 3.

Os procedimentos feitos com o sistema operacional Windows foram executados no sistema Linux (Ubuntu 15.10) utilizando-se a mesma máquina. Após tomados dados em ambas situações foi comparado valor de velocidade de execução de cada banco de dados nos dois

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

Figura 2 - Representação da codificação da função adicionar no banco de dados MySQL.

```
DELIMITER //
CREATE FUNCTION adicionar (V_total_linhas INTEGER, v_indice INTEGER)
RETURNS INT
BEGIN

    WHILE (v_indice <= v_total_linhas) DO

        INSERT INTO tbl_performance (texto, numeracao)
            VALUES ('texto', v_indice*2);

        SET v_indice := v_indice + 1;

    END WHILE;

    RETURN v_indice;

END//
```

Fonte: O Autor, 2016.

Figura 3 – Representação da codificação adicionar no banco de dados Postgre SQL.

```
CREATE FUNCTION adicionar(V_total_linhas INTEGER, v_indice INTEGER) RETURNS void AS $$
BEGIN
    WHILE (v_indice <= v_total_linhas)
        LOOP

            INSERT INTO tbl_performance(
                numeracao,texto) VALUES
                (v_indice*2,
                'texto');

            v_indice := v_indice + 1;

        END LOOP;
    END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Fonte: O Autor, 2016.

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

sistemas operacionais, para identificar qual banco de dados fornece maior potencialidade para o sistema.

Para a realização dos testes, primeiramente utilizou-se como ferramenta o site (MySQL,2016) e (PostgreSQL,2016) de pesquisa para escolha da versão ideal do projeto, sendo posteriormente instalado na máquina onde seriam processados os dados.

Nomeou-se TCC o banco de dados no qual foi criada tabela denominada tbl_performance com os respectivos campos: chave_primaria SERIAL, numeracao INTEGER, texto VARCHAR. Elaborou-se quatro funções que receberam como parâmetro v_total_linhas e v_indice para adicionar, deletar, selecionar e atualizar os dados dentro da tabela tbl_performance. O comando \timing é indicado para conseguir o tempo de execução no PostgreSQL. Entretanto, no MySQL não foi necessário comando algum. Os testes foram realizados de modo monousuário, ou seja, apenas um usuário executava os comandos no banco de dados.

Inicialmente, utilizou-se a função adicionar para coletar o tempo de resposta necessário para criar os dados tendo-se como parâmetro v_indice como um e variando o v total de linhas de um mil até um milhão. Após utilizar a função adicionar foi necessário deletar a tabela e recriá-la. No tratamento de dados posterior foi repetido seis vezes o procedimento de cada parâmetro de v_total_linhas, desconsiderando valores discrepantes e repetindo a execução para obtenção de nova amostra.

Nas funções deletar, atualizar e selecionar houve necessidade de utilizar a função adicionar para obter dados na tabela, logo após repetiu-se o procedimento para coletar os dados.

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

As amostras coletadas foram agrupadas em ordem de crescente, e através de cálculo estatístico de mediana, para posterior comparação entre cada função em determinado banco de dados e sistema operacional. A escolha da mediana foi feita por ser utilizada com maior frequência no meio acadêmico, além de proporcionar amostra central das informações.

4 Resultados e Discussão

Durante a apresentação dos resultado foram ignoradas as consultas divergentes das demais execuções. Caso o tempo de execução fosse divergente, algum processo do sistema operacional poderia interferir na função.

Foram analisadas as funções insert, update, delete e select nos sistemas operacionais Ubuntu 15.10 e Windows 7 home basic, utilizando-se os bancos de dados PostgreSQL e MySQL, representados pela mediana obtida de cinco amostras para diferentes números de repetições, sendo essas um mil, dez mil, cem mil, quinhentos mil e um milhão.

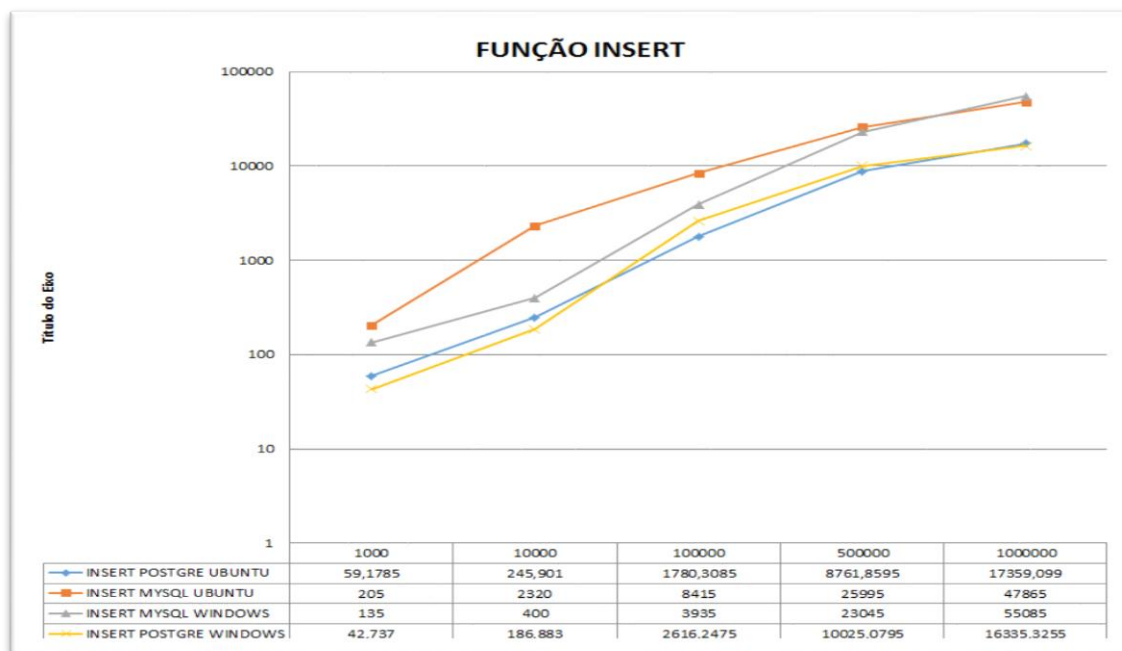
A função insert nos bancos MySQL e PostgreSQL, em ambos os sistemas operacionais obtiveram resultados funcionais, sendo classificados conforme os parâmetros apresentados na Figura 4.

Dentre as execuções, a que obteve menor tempo foi o banco de dados PostgreSQL com 16335,3255 milisegundos, e um milhão de repetições no sistema operacional Windows. A que obteve maior tempo foi o banco de dados MySQL no sistema operacional Windows com 55085 milisegundos no mesmo laço de repetição, isto é, um milhão.

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). *LIPH Science*, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

Figura 4 – Mediana das repetições das funções insert executadas pelos bancos de dados MySQL 5.7 e PostgreSQL 9.5.1, nos sistemas operacionais Windows e Ubuntu.



Fonte: O Autor, 2016.

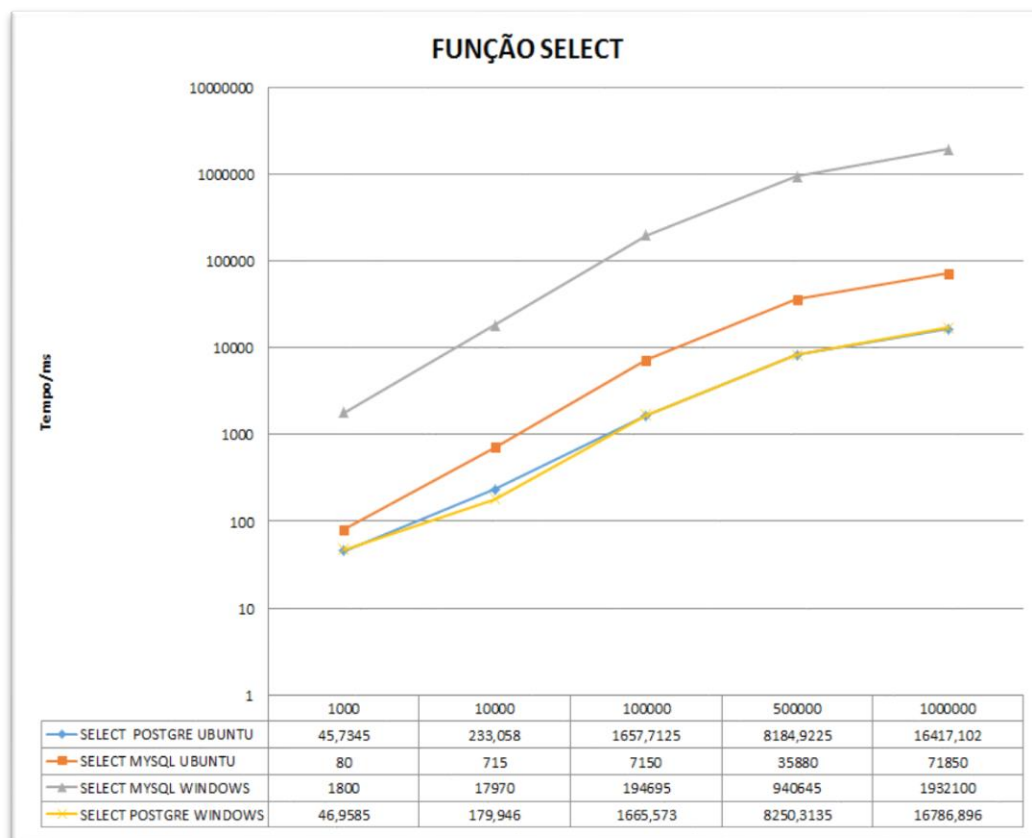
O resultado no sistema operacional Ubuntu para o banco de dados PostgreSQL foi próximo do sistema operacional windows para um milhão de repetições sendo 17359,099 milissegundos. Por sua vez, o banco de dados MySQL foi superior quanto ao desempenho no sistema operacional Ubuntu em relação ao sistema operacional Windows com tempo de execução de 47865 milissegundos. A partir da análise gráfica percebeu-se que o banco de dados PostgreSQL obteve melhor desempenho em ambos os sistemas operacionais.

Como demonstra a Figura 5, a função select teve resultados aproximados no banco de dados PostgreSQL. Para ambos os sistemas operacionais, nota-se que na execução de cem mil repetições os resultados foram 1657,7125 milissegundos para o Ubuntu e 1665,573 para o Windows.

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

Figura 5 – Mediana das repetições das funções select executadas pelos bancos de dados MySQL 5.7 e PostgreSQL 9.5.1, nos sistemas operacionais Windows e Ubuntu.



Fonte: O Autor, 2016.

Apesar de executar a função select no mínimo seis vezes para cada sistema operacional percebeu-se resultado discrepante no que se refere a agilidade de execução entre os sistemas citados. Enquanto o tempo de execução para cem mil repetições no sistema operacional Windows foi 194695 milissegundos, no Ubuntu obtiveram-se 7150 milissegundos.

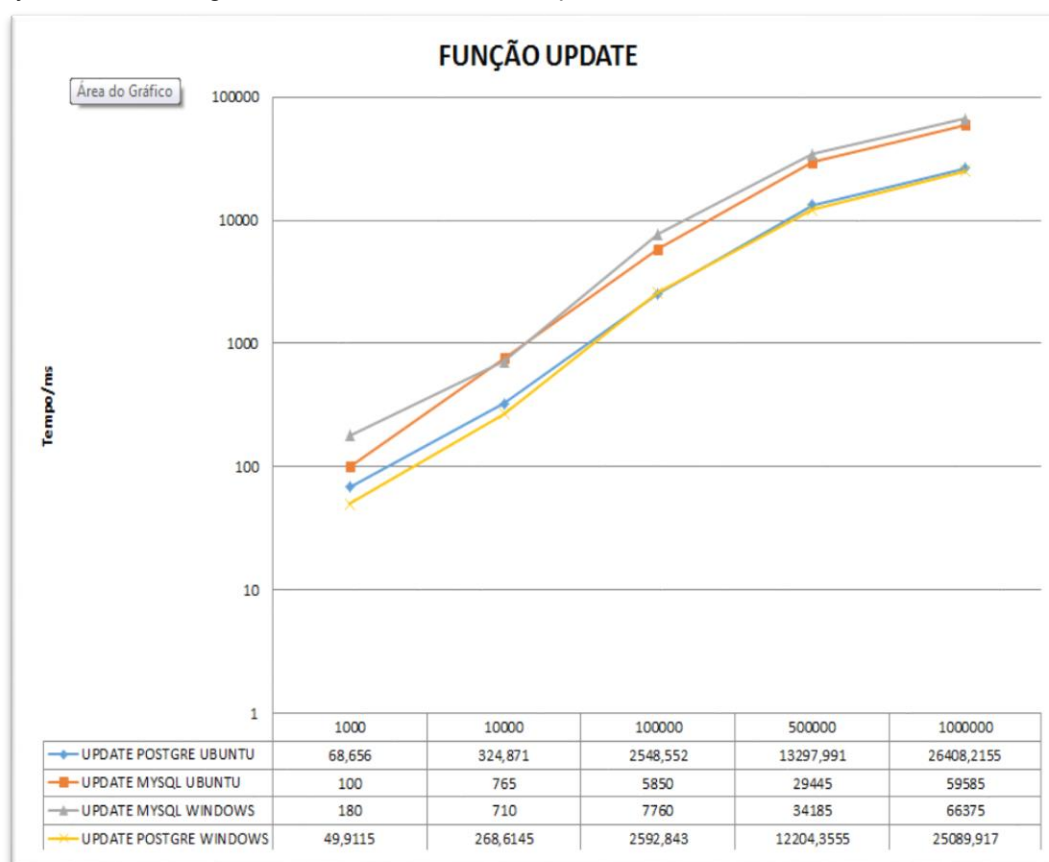
Segundo Truica (2015) Mesmo que os bancos de dados testados tenham modelo e representação de dados idênticos, há diferenças significativas em relação ao tempo de execução nas operações do CRUD.

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

Como visto na citação acima a discrepância pode ser justificada por fatores alheios a execução dos bancos de dados nos sistemas referidos. Os motivos de tal discrepância têm origem incerta e poderão ser melhor analisados em futuras pesquisas.

Figura 6 – Mediana das repetições das funções update executadas pelos bancos de dados MySQL 5.7 e PostgreSQL 9.5.1, nos sistemas operacionais Windows e Ubuntu.



Fonte: O Autor, 2016.

Na Figura 6 obtiveram-se resultados similares aos da função insert, sendo que o banco de dados PostgreSQL teve tempo de execução superior ao MySQL.

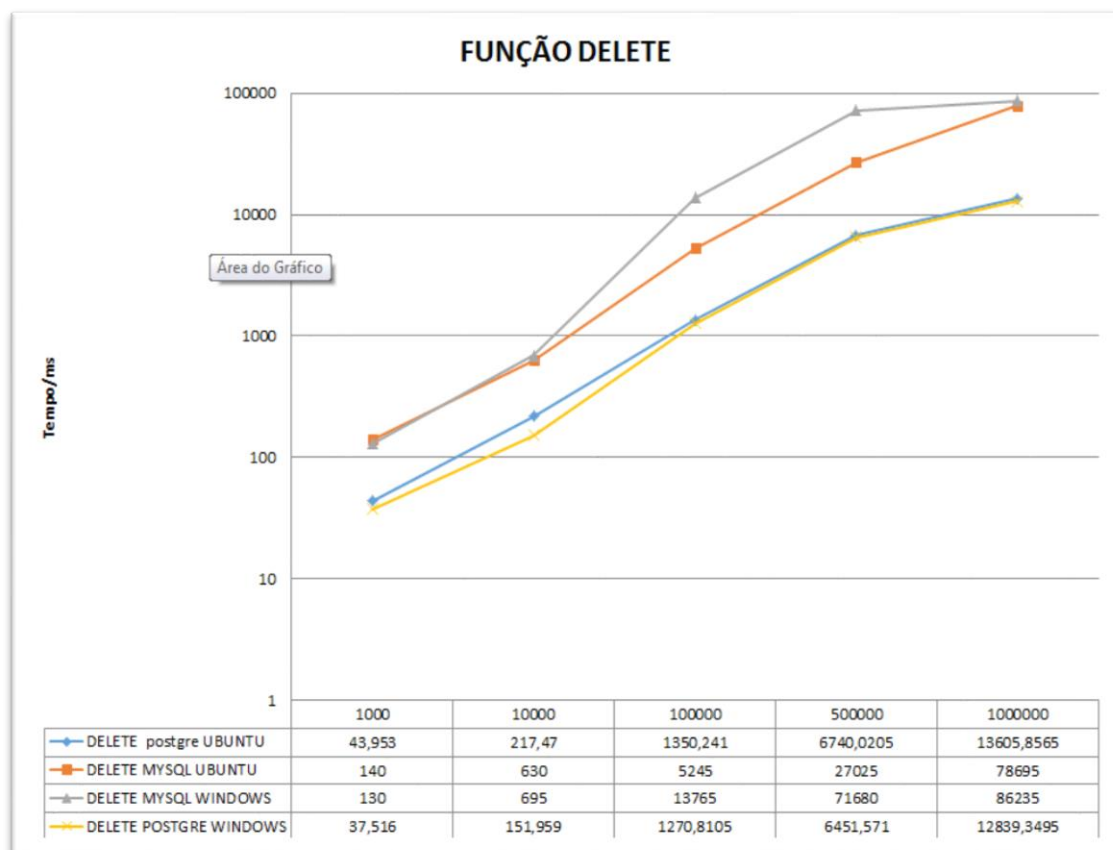
CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

Quando o número de repetições atingiu quinhentos mil percebeu-se que no banco de dados PostgreSQL o tempo de execução para o sistema operacional Windows foi 12204,3555 milissegundos, em contrapartida ao sistema operacional Ubuntu, com tempo de 13297,991 durante a execução da função update.

Evidencia-se que mesmo com resultados aproximados na função update o sistema operacional windows teve resultado melhor do que o sistema operacional Ubuntu no banco de dados PostgreSQL.

Figura 7 - Mediana das repetições das funções delete executadas pelos bancos de dados MySQL 5.7 e PostgreSQL 9.5.1, nos sistemas operacionais Windows e Ubuntu



Fonte: O Autor, 2016.

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

No que se refere ao banco de dados MySQL na função update os resultados apresentaram diferença considerável entre os sistemas operacionais citados, enquanto no Windows o tempo foi de 34185 milisegundos, no Ubuntu o tempo de execução foi menor sendo de 29445 milisegundos para quinhentas mil repetições.

Os resultados da Figura 7 demonstram novamente maior eficiência do bancos de dados PostgreSQL em relação ao banco de dados MySQL. Quando o número de repetições alcançou dez mil no sistema operacional Windows, no PostgreSQL obteve tempo de execução de 151,959 milisegundos, enquanto no sistema operacional Ubuntu 217,47 milisegundos.

No MySQL o tempo de execução para o mesmo ciclo foi 630 milisegundos no Ubuntu e 695 milisegundos, no Windows. Percebeu-se na análise das quatro Figuras acima que o banco de dados PostgreSQL demonstrou maior agilidade nas funções realizadas: insert, select, update e delete.

Ressalta-se que esses resultados foram obtidos na execução das referidas funções em computador com as seguintes configurações: processador i5, seis gigas de memória ram, placa de vídeo NVIDIA e um hard disk de quinhentos gigas. Além disso, os testes foram realizados apenas considerando a utilização de único usuário, ou seja, monousuário.

É relevante esclarecer que o objetivo deste estudo é demonstrar, analisar e quantificar o tempo de agilidade dos bancos de dados apresentados nos cenários descritos. Isto significa que os resultados obtidos referem-se somente àqueles alcançados durante a utilização de apenas um usuário.

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

5 Conclusão

Este estudo permitiu concluir que por meio da execução dos testes que o banco de dados PostgreSQL demonstrou desempenho superior ao MySQL em grande parte das funcionalidades nos dois sistemas operacionais Windows e Ubuntu.

Foram utilizados os comandos básicos denominados CRUD (create, retrieve, update, delete) para as análises de desempenho. Para melhoria da análise (tornando-a mais complexa) a utilização de funcionalidades mais completas como triggers, construção de tabelas de logs poderia abrir comparativo maior.

Este estudo originou-se de discussões sobre qual o banco de dados seria mais eficiente ou melhor para ser utilizado nos dois sistemas operacionais Windows e Ubuntu. Isso significa que os resultados obtidos não podem ser considerados suficientemente precisos para generalização de qual dos bancos de dados seria melhor no desenvolvimento de sistemas.

Quando respeitado os mesmos critérios descritos neste estudo, torna-se possível, de acordo com as amostras, afirmar que o banco de dados PostgreSQL possui maior agilidade que o banco de dados MySQL, ressaltando sua característica de execução para um usuário. Desse modo, o atual estudo abre precedentes para futuros estudos a fim de otimizar o uso dos banco de dados no desenvolvimento de novos softwares.

6 Referências

CAMPOS, Augusto. O que é software livre. BR-Linux. Florianópolis, março de 2006. Disponível em: <<http://br-linux.org/2008/01/faq-softwarelivre.html>> Acessado em: maio de 2012.

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).

CARRICONDE, Alexandre Batista. PostgreSQL x MySQL: CRUD performance comparison Windows vs Ubuntu. Translation by: [Euripedes Humberto Borges](#). **LIPH Science**, v. 3, n. 2, p.75-83, apr./june, 2016. www.liphscience.com

DELFINO, Sérgio Roberto; POVOA, Lucas Venezian; PINTO, Ana Carla Rossinholi. Análise de Persistência de Imagens Médicas: Uma Comparação Entre Os Sistemas de Bancos de Dados Mysql, Postgresql E Derby. **Retec**, Ourinhos, v. 05, n.1, p.7-13, jan. 2012. Bimestral.

LEITE, Mário. Acessando Bancos de Dados com ferramentas RAD: Aplicações em Visual Basic. Brasport, 1 ed, 2007.

MAGALHÃES, Lucas Bianchi et al. Análise Comparativa Dos Algoritmos De Otimização de Consultas do Postgresql. **Colloquium Exactarum**, Presidente Prudente, v. 1, n. 7, p.1-21, jan. 2015. Trimestral.

MARTINS FILHO, Marcos André Pereira. Sql X Nosql: Análise De Desempenho do Uso do Mongodb Em Relação Ao Uso do Postgresql. 2015. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

TANAKA, Luís Carlos; CAMARGO, Felipe Melo; GOTARDO, Reginaldo. Sistema Gerenciador De Banco De Dados: Sgbd Exist Xml. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**, Franca, v.2, n.1, p.70-86, jan. 2012. Anual.

TRUICA, Ciprian-octavian *et al.* Performance Evaluation for CRUD Operations in Asynchronously Replicated Document Oriented Database. 2015, 20th INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTROL SYSTEMS AND COMPUTER SCIENCE, Burachest, p.191-196, maio, 2015. Institute of Electrical & Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/cscs.2015.32>.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Instructor's Manual to Accompany Database System Concepts**: 4. ed. New Haven: Tmh, 2001. 257 p.

POSTGRESQL. The PostgreSQL Global Development Group. Disponível em: <https://www.postgresql.org/about/>. Acesso em 20/06/2016

MySQL. Oracle Corporation and/or its affiliates. Disponível em: <https://www.mysql.com/about/>. Acesso em 20/06/2016

MICROSOFT. Disponível em: <http://windows.microsoft.com/pt-br/windows/history#T1=era0> . Acesso em 20/06/2016

CARRICONDE, Alexandre Batista. **Análise de desempenho em diferentes sistemas operacionais**, 2016. 10p. Trabalho de Conclusão do Curso de Sistemas de Informação, Faculdade de Talentos Humanos (FACTHUS), Uberaba-MG, Brasil. Orientador: [Bruno Alves Romero](#). Banca Examinadora: [Rogério Bernardes Andrade](#); [Eduardo Henrique de Oliveira](#).