



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

CHRYSTIAN COSTA PIMENTEL

**BANCOS DE DADOS RELACIONAIS:
UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE FERRAMENTAS SGBD LIVRE E
PROPRIETÁRIA**

Palhoça

2019

CHRYSTIAN COSTA PIMENTEL

**BANCOS DE DADOS RELACIONAIS:
UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE FERRAMENTAS SGBD LIVRE E PROPRIETÁRIA**

Relatório apresentado ao Curso **Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação**, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à aprovação na unidade de aprendizagem de Estudo de Caso.

Orientador: Prof. Roberto Fabiano Fernandes

Palhoça

2019

CHRYSTIAN COSTA PIMENTEL

**BANCOS DE DADOS RELACIONAIS:
UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE FERRAMENTAS SGBD LIVRE E
PROPRIETÁRIA**

Este trabalho de pesquisa na modalidade de Estudo de Caso foi julgado adequado à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação e aprovado, em sua forma final, pelo Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 11 de outubro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à Deus, por ter me concedido saúde, força e disposição para fazer a faculdade e o trabalho de final de curso. Sem Ele, nada disso seria possível.

À minha família por todo o carinho, amor e força. Especialmente, aos meus pais que tanto lutaram pela minha educação.

À minha esposa Cassiana e meu irmão Bruno que jamais me negaram apoio, carinho e incentivo para ir em busca dos meus sonhos e objetivos.

À meu filho Pedro que ilumina e transforma meus dias em absoluta gratidão pela vida que tenho.

À Universidade UNISUL, por me proporcionar um ambiente criativo e amigável para os estudos. À cada membro do corpo docente, direção e a administração dessa instituição de ensino.

RESUMO

Um banco de dados relacional é uma aplicação de armazenamento que permite a persistência de dados e a sua implementação de funcionalidades. Diante de uma crescente necessidade no armazenamento de dados e onde os mesmos passam a aumentar de forma exponencial frente a aplicação em diversos sistemas, surge a dúvida se vale a pena adotar um banco de dados gratuito. O presente estudo de caso tem como objetivo apresentar uma reflexão através dos resultados de uma análise comparativa de uma ferramenta livre e outra proprietária de Sistema de Gestão de Base de Dados Relacionais na experiência de uso. Espera-se que este estudo possa contribuir com empresas e profissionais da área de Tecnologia da Informação quanto ao planejamento e adoção de um adequado banco de dados.

Palavras-chave: Estudo de caso. Banco de dados relacionais.

Sistemas de Gestão de Base de Dados

SUMÁRIO

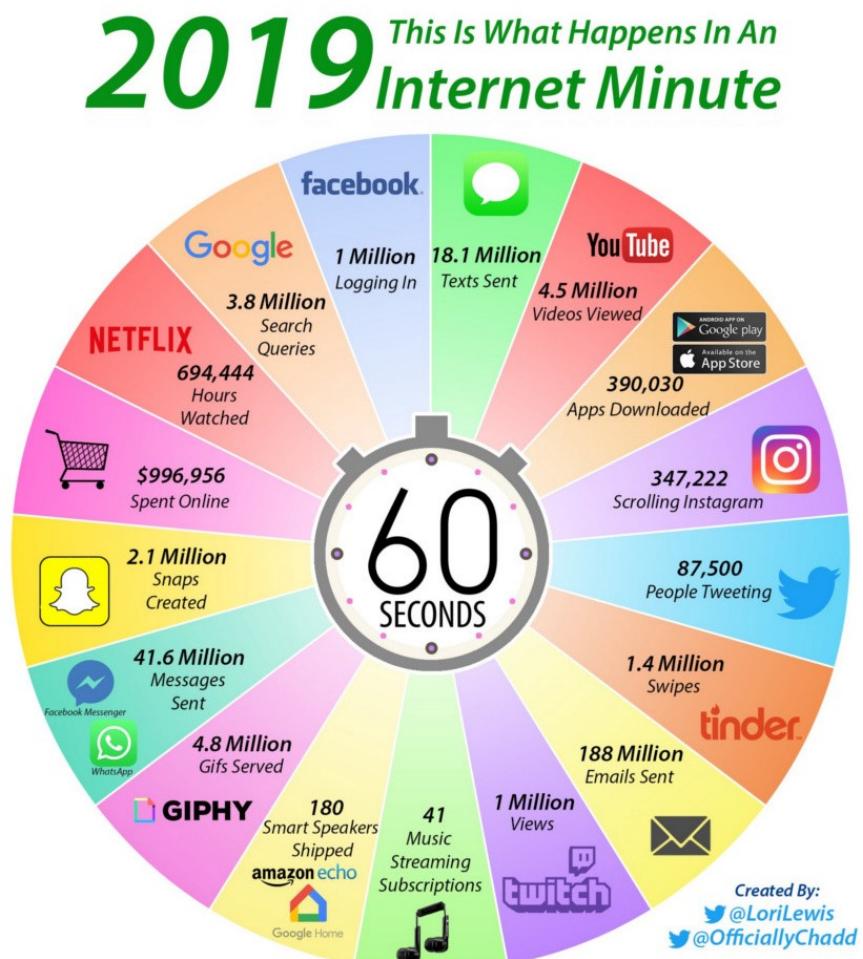
1 INTRODUÇÃO	6
2 TEMA	8
2.1 SOFTWARES PROPRIETÁRIOS E LIVRES	8
2.2 BREVE HISTÓRICO SOBRE BANCOS DE DADOS	9
3 OBJETIVOS	11
3.1 OBJETIVO GERAL	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	12
4.1 CAMPO DE ESTUDO	12
4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	12
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA	13
5.1 SISTEMAS QUE UTILIZAM BANCOS DE DADOS	13
5.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA	14
6 PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	16
6.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA	16
6.2 RESULTADOS ESPERADOS	16
6.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA	17
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFERÊNCIAS	19
APÊNDICE A – REQUISITOS BÁSICOS	20
APÊNDICE B – REQUISITOS ESPECÍFICOS	21

1 INTRODUÇÃO

A era atual é determinada pela volatilidade e velocidade com que as mudanças acontecem. A grande quantidade de dados e o acelerado fluxo das informações entre todos os setores da vida moderna, trazem à TI uma responsabilidade direta nas decisões quanto à adoção e uso dos recursos, ferramentas computacionais e tecnologias disponíveis no mercado.

A Internet, por exemplo, é o principal meio onde grande parte destas informações são trafegadas, compartilhadas e consumidas. Isso pode ser comprovado através de uma interessante pesquisa publicada por Chad Callahan (2019) e Lori Lewis (2019 em seu Twiter). Eles avaliaram a quantidade de conteúdo e dados que criamos a cada minuto conectados e condensaram estas informações no infográfico abaixo.

Figura 1 - Infográfico da quantidade de informações geradas na Internet em 60 segundos.



Fonte: Chad Callahan e Lori Lewis (2019)¹.

¹ Disponível em: https://www.socialmediatoday.com/user_media/diveimage/internet_minute_2019.jpg. Acesso em out. 2019.

Percebemos como a informação tornou-se um recurso fundamental para a gestão das empresas e os negócios. Reflexo disso, torna-se necessário um ambiente de gerenciamento de dados que traga velocidade, precisão, disponibilidade, segurança e confiabilidade para todos os envolvidos.

Nesse contexto, a Tecnologia da Informação adquire uma importância sem precedentes para o sucesso das organizações, pois, é por meio dela que as empresas podem melhorar seus fluxos de informação, integrar seus negócios, buscar e desenvolver novos relacionamentos com outras empresas e melhorar seu desempenho, de forma a manter sua sobrevivência num mercado cada vez mais competitivo.

Baseado nas justificativas acima, o objetivo deste trabalho é investigar, identificar e aplicar, através de um estudo de caso, os requisitos que servem de comparação para o processo decisório na adoção de um SGBD livre ou proprietário.

O trabalho foi motivado após se observar as recorrentes dúvidas e dificuldades de gestores de TI na questão do uso e adoção de softwares livre ou proprietário em bancos de dados relacionais.

Na sequência, são apresentados o tema deste trabalho (Capítulo 2); os objetivos gerais e específicos (Capítulo 3); os procedimentos metodológicos (Capítulo 4); a apresentação e análise da realidade observada (Capítulo 5); a proposta de solução da situação-problema (Capítulo 6); e, por fim, as considerações finais (Capítulo 7).

2 TEMA

2.1 SOFTWARES PROPRIETÁRIOS E LIVRES

O modelo de negócio das empresas de Tecnologia da Informação vem mudando desde a década de 50. Nesta década, computadores eram grandes, pesados e absurdamente caros para serem adquiridos. Com isso, a opção mais razoável para a sua utilização por empresas e faculdades era a locação, e foi desta forma que durante muitos anos empresas, como a IBM, ganhavam muito dinheiro apenas com o hardware destas máquinas. Neste tempo, o software era menosprezado e visto como algo secundário dentro deste contexto.

Com a invenção do microcomputador (PC), isto começou a mudar rapidamente, pois permitiu a democratização do seu uso. Essa mudança gerou a oportunidade perfeita para que empresas desenvolvedoras de softwares oferecessem ao mercado grandes aplicações e soluções para as mais diversas áreas da computação e com os mais diversos custos.

De acordo com Rossetti e Morales (2007) a tecnologia evoluiu de forma mundial, e passou a atingir tanto as pessoas quanto as organizações nas mais diversas atividades, favorecendo a veiculação livre e rápida de grandes volumes de informações.

Furlan (1994) afirma que com a globalização, a tecnologia passou a fazer parte das mais diversas áreas e trouxe consigo maior agilidade, organização, eficiência e competitividade. As transformações decorrentes da tecnologia desafiaram as pessoas e empresas a buscarem formas mais rápidas e organizadas de gerenciar as informações.

Foi dentro deste panorama que surgiram os softwares proprietários e livres.

Segundo a *Free Software Foundation* (Free Software Foundation, 2019), entende-se por software livre aquele em que há a permissão para cópia, uso e distribuição, modificados ou não, gratuitamente ou por um preço.

Em contrapartida, o software proprietário é aquele que necessita de licença com direitos exclusivos para o produtor. Ou seja, ele pode ser abrangido por direitos do autor, patentes, direitos de uso, edição, distribuição e cópia.

Cada vez mais novos sistemas estão surgindo no cotidiano das empresas, pessoas, profissionais e com isso novos recursos para manipulação e análise de dados têm sido o foco das empresas e fornecedores de sistemas.

Projetos de previsão climática, geologia, exploração espacial, mapeamento genético, e-commerce, digitalização de livros, sistemas de busca na Web são exemplos de áreas importantes que utilizam massivamente bancos de dados em seus processos.

Num mundo totalmente ágil e conectado, *terabytes* de informação são armazenadas, consultadas, trocadas, enviadas, recebidas, analisadas, tratadas, comercializadas e validadas. E, por isso, os bancos de dados são sistemas importantes e presentes em absolutamente tudo que envolve a informação nos dias de hoje. Afinal, é estratégico para as empresas simplificar processos, inovar, maximizar resultados e gerar valor competitivo.

Frente a isso, somos desafiados a elevar o grau de confiabilidade, integridade, agilidade, segurança e compartilhamento de informações com as quais lidamos digital e eletronicamente. E a adoção de um adequado banco de dados vem a atender e garantir exatamente estes propósitos tão exigidos por empresas e clientes.

2.2 BREVE HISTÓRICO SOBRE BANCOS DE DADOS

Há algumas décadas atrás, as empresas armazenavam dados em fichas de papel tornando a manipulação e o acesso à estas informações um processo lento, custoso e pouco eficiente.

Com o advindo da tecnologia e a computação, surgiram na década de 70 os Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD). Com isso, toda a informações antes dedicada a fichas e arquivos físicos passaram a ser tratadas digitalmente por sistemas informatizados.

Um banco de dados representa algum aspecto do mundo real, às vezes chamado de minimundo ou de universo de discurso (UoD – Universe of Discourse). As mudanças no minimundo são refletidas no Banco de Dados. Um banco de dados é uma coleção logicamente coerente de dados com algum significado inerente. Uma variedade aleatória de dados não pode ser corretamente chamada de banco de dados. Um banco de dados é projetado, construído e populado com dados para uma finalidade específica. Ele possui um grupo definido de usuários e algumas aplicações previamente concebidas nas quais esses usuários estão interessados. (ELMASRI; NAVATHE, 2011, p. 3)

Já na década de 80, a linguagem SQL torna-se padrão para a manipulação dos dados nestes sistemas. Com isso, cresce o investimento e o surgimento de novos sistemas de banco de dados tais como: *RIM*, *RBASE 5000*, *PARADOX*, *OS/2 Database Manager*, *Dbase III e IV*.

Na década de 90, tivemos o surgimento da Internet e com isso a adoção de bancos de dados que sustentassem essa grande quantidade de informação que passava a ser disponibilizada de forma descentralizada e em tempo real.

Nos anos 2000, cresce a demanda pela utilização de bancos de dados devido ao início das redes sociais, os primeiros smartphones, lojas online (*e-commerce*), *internet banking*, mensageiros eletrônicos e serviços de buscas web: tudo operacionalizado por grandes bases de dados interligadas e *online*.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma análise comparativa, através de uma matriz utilizando o método de pontuação ponderada, de uma ferramenta livre e outra proprietária de SGBD na experiência de uso.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Selecionar opções livres e proprietárias disponíveis no mercado de softwares de gerenciamento de banco de dados;
- Avaliar quais os SGBDs mais utilizados no mercado por empresas de grande porte;
- Efetuar uma análise comparativa baseado numa abordagem quantitativa;
- Analisar os resultados obtidos através do método de pontuação ponderada numa matriz.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 CAMPO DE ESTUDO

Este trabalho será uma pesquisa na forma de um estudo de caso descritivo. Rauen (2002) define estudo de caso como um estudo profundo de um ou de poucos objetos, que busca retratar a realidade de forma completa e profunda, de modo a permitir o seu amplo e detalhado conhecimento.

Para tanto, avaliamos as opções de bancos de dados livres e proprietárias disponíveis no mercado de softwares de gerenciamento de banco de dados.

Os SGBDs pré-selecionados foram:

- Livres: PostgreSQL e mySQL
- Proprietários: Oracle e MS SQL Server.

Dentre as opções proprietárias escolhemos o Oracle, pois é o SGBD mais utilizado no mercado por grandes empresas, integra nativamente com aplicações desenvolvidas na linguagem JAVA e possui fantásticas ferramentas de auditoria e análise de dados.

No âmbito de software livre, escolhemos o PostgreSQL, pois é um dos bancos de dados mais avançado do mundo sendo utilizado por grandes companhias e governos entre elas: Apple, Fujitsu, Departamento de Estado dos EUA, Sociedade Química Americana, Greenpeace e Caixa Econômica Federal (PostgreSQL, 2018).

Para a análise e mensuração comparativa entre os bancos de dados relacionais Oracle e PostgreSQL, foi conduzido um estudo de caso, baseado na abordagem quantitativa.

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de coleta de dados adotados neste trabalho são descritos no quadro a seguir.

Quadro 1 – Instrumento de coleta de dados

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado	Finalidade do Instrumento
Questionário (Escalas) pontuação ponderada	Profissionais e empresas das áreas da ciência e tecnologia.	Comparação dos SGBD com base em critérios desejáveis

Fonte: CAVALCANTI e MOREIRA (2008).

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

5.1 SISTEMAS QUE UTILIZAM BANCOS DE DADOS

O principal objetivo de um SGDB é proporcionar um ambiente tanto conveniente quanto eficiente para a recuperação e armazenamento das informações do banco de dados. (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 1999, p. 1).

Os sistemas de bancos de dados têm sido utilizados em praticamente tudo que envolve a informação. Um dos exemplos de sua utilização podemos citar o Censo Demográfico IBGE.

O Censo IBGE constitui a principal fonte de referência para o conhecimento das condições de vida da população em todos os municípios do País e em seus recortes territoriais internos, tendo como unidade de coleta a pessoa residente, na data de referência, em domicílio do Território Nacional (CENSO DEMOGRÁFICO IBGE, 2019).

Trata-se de um enorme banco de dados, disponibilizado de forma gratuita à população, de pesquisa realizada em mais de 67,6 milhões de domicílios nos 5.565 municípios brasileiros.

Outro exemplo é o eSocial, que é um novo sistema de registro, elaborado pelo Governo Federal, para facilitar a administração de informações relativas aos trabalhadores. De forma padronizada e simplificada, o eSocial visa reduzir custos e tempo da área contábil das empresas na hora de executar 15 obrigações fiscais, previdenciárias e trabalhistas. Todas as informações coletadas pelas empresas compõem um banco de dados único, administrado pelo Governo Federal, que abrange mais de 40 milhões de trabalhadores e conta com a participação de mais de 8 milhões de empresas, além de 80 mil escritórios de contabilidade (eSocial).

Estes exemplos demonstram de forma significativa e contundente que os bancos de dados são essenciais no suporte ao trato e resguarda das informações digitais.

Ao passo que nos faz levantar o questionamento se a adoção um banco de dados não proprietário é uma forma de se garantir, além da redução de custos com TI, a segurança e a performance necessárias para a sustentação no armazenamento e manipulação dos dados gerados pela cooperativa, cooperados, colaboradores e parceiros?

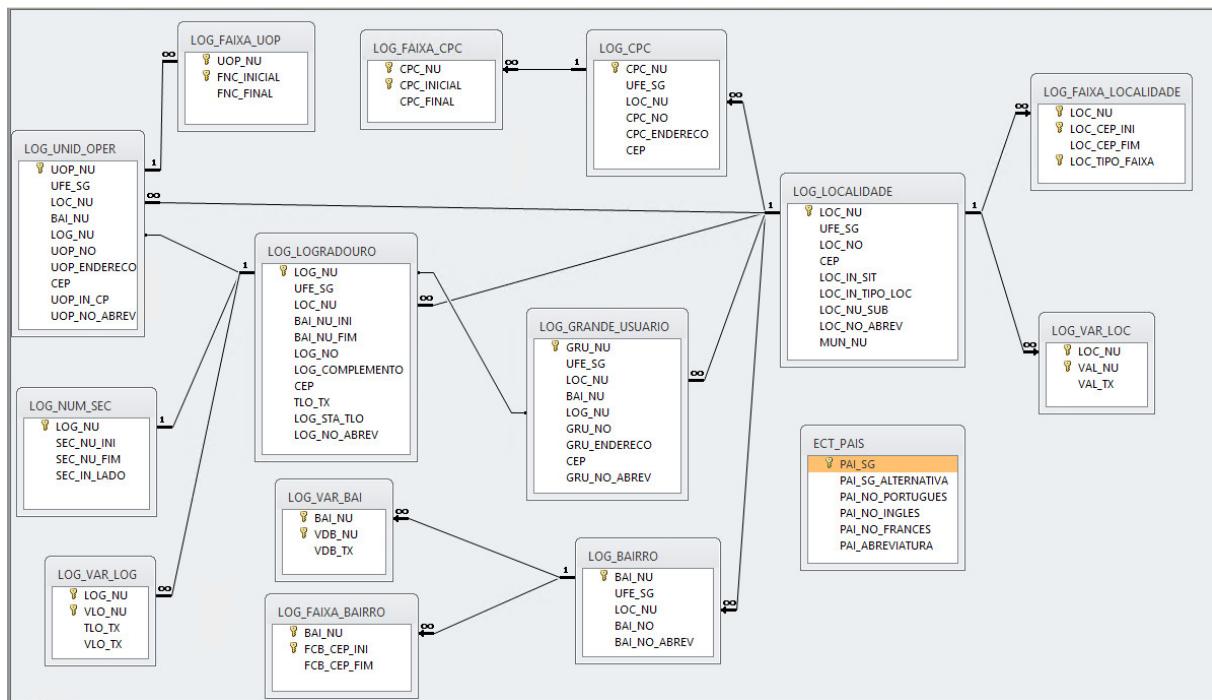
5.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

Esse estudo tem como objetivo trazer os resultados de uma análise comparativa de dois bancos de dados relacionais PostgreSQL e Oracle.

Para tanto, buscou-se como escopo de aplicação a base de dados dos CORREIOS (atualizado em agosto de 2019) com mais 1 *terabyte* de dados referentes as informações dos logradouros de todo o território nacional brasileiro.

O banco de dados, estrutura de tabelas, relacionamentos, cardinalidades e registros são disponibilizados no formato MDB, que são conhecidos como arquivos de banco de dados Microsoft Access, o que possibilitou aplicar todas as migrações necessárias para os bancos de dados Oracle e PostgreSQL e assim fazer as comparações necessárias para a formulação deste estudo.

Figura 2 - Diagrama ER Base de Dados Correios.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação à infraestrutura computacional utilizada para a instalação dos bancos de dados comparados, foram dois computadores PC Dell com iguais configurações (Intel Core i5 2,80GHz, 8 Gb de memória RAM, sistema operacional Windows 10).

Assim, diante do ambiente preparado e configurado temos como definição do estudo de caso:

- Objeto de estudo: O objeto de estudo são dois bancos de dados relacionais: Oracle (solução proprietária) e PostgreSQL (solução livre);

- Propósito: O propósito deste estudo é a comparação dos SGBD com base em critérios desejáveis;
- Perspectiva: A perspectiva de análise é de um aluno do curso de Gestão de TI da UNISUL;
- Foco: O foco do estudo é a análise comparativa do levantamento de pontos fortes e fracos de ambos SGBDs;
- Contexto: Os SGBDs serão utilizados no desenvolvimento do projeto.

Para a realização da comparação, foram definidos critérios desejáveis com base em características nativas do SGBD. Desta forma, dividimos estas características em requisitos básicos e requisitos específicos. Esta sistemática trouxe maior facilidade e praticidade na comparação entre os SGBD propostos neste estudo.

- a. Requisitos Básicos (RB): segurança, suporte, confiabilidade, backup, compatibilidade com padrão SQL 92, documentação, inovação, novas funcionalidades, correção de bugs, requisito de hardware e multi plataforma.
- b. Requisitos Específicos (RE): compatibilidade com outros SGBD, custo, tipagem de dados, licenças, replicação e balanceamento de carga e granularidade da configuração.

Após a definição dos requisitos a serem avaliados, utilizamos dentro de uma matriz o método de pontuação ponderada, conforme é possível verificar nos “APÊNDICE A” e “APÊNDICE B” deste trabalho.

Os pesos foram definidos como 3 para a máxima importância, 2 para a importância média e 1 para a importância baixa.

Ao passo que as notas, foram definidas como 5 correspondendo a excelente, 4 correspondendo a ótimo, 3 correspondendo a bom, 2 correspondendo a regular e 1 correspondendo a ruim.

6 PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

O resultado parcial obteve-se através da multiplicação individual do peso pela nota, conseguindo-se desta forma a pontuação ponderada de cada fator.

O resultado final, o qual serviu de sustentação da decisão entre os softwares estudados, é a soma de todos os subtotais de cada fator.

Como resultado geral, identificamos o PostgreSQL como o melhor SGBD a ser utilizado no momento. Ressalta-se que esta decisão poderia ter tido um caráter conclusivo diferente, uma vez que outros requisitos poderiam ter sido considerados e influenciado nas pontuações.

6.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA

A proposta de melhoria está baseada na utilização de um novo requisito o qual impacta diretamente na produtividade, agilidade e trato das informações pelo cientista de dados. Assim, podemos sugerir considerar na análise os ambientes de desenvolvimento e produção que estes SGDs oferecem.

O Oracle possui uma excelente e completa suíte de desenvolvimento própria e também de terceiros, como por exemplo, o Toad For Oracle 3. Este, por sinal, é considerado o melhor software de gerenciamento e produtividade deste SGBD.

Já o PostgreSQL, possui o software gratuito pgAdmin 4, que é limitado em recursos de produtividade e bastante básico. Em contrapartida, o software SQL Manager for PostgreSQL é fantástico em recursos de produtividade e desenvolvimento. Porém, sua licença é proprietária e com isso a necessidade de se fazer a compra do software para a sua utilização comercial e não comercial.

6.2 RESULTADOS ESPERADOS

Esperamos que o uso do PostgreSQL tenha influência expressiva na produtividade, escalabilidade e maior aproveitamento na gestão da informação e a maximização dos recursos financeiros destinados à Tecnologia da Informação.

6.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA

a. ORACLE

- Database Enterprise Edition: \$ 10.450,00 (cotado em dólar americano)
- Toad For Oracle 3: \$ 1.189,99 (cotado em dólar americano)

b. PostgreSQL

- pgAdmin 4: gratuito
- EMS SQL Manager for PostgreSQL: \$ 476,00 (cotado em dólar americano)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este trabalho, ficou claro que uma tomada de decisão acertada, frente ao tipo de banco de dados que se deseja, não deve ser pautada apenas na questão de custos.

Muito embora para a alta gerência e diretoria este seja um critério decisório importante, deve-se considerar a utilização de variáveis de apoio, como os requisitos que foram apresentados, que possivelmente nortearão a sua utilização para os próximos anos e responderão com maior exatidão que tipo de SGBD e licença estará mais alinhada com os negócios da empresa.

De uma forma geral, o método utilizado neste estudo satisfez a necessidade de se avaliar e comparar as ferramentas SGBD proprietário e livre. Assim, tal estratégia se mostrou eficiente para a aplicação neste caso.

REFERÊNCIAS

- CAVALCANTI, Marcelo e MOREIRA, Enzo. **Metodologia de estudo de caso:** livro didático. 3. ed. rev. e atual. Palhoça: Unisul Virtual, 2008. 170 p.
- CENSO DEMOGRÁFICO IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-2020-censo4.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 03 set. 2019.
- ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Sistemas de Banco de Dados. 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2011.
- eSocial. Disponível em: <<http://portal.esocial.gov.br/institucional/conheca-o>>. Acesso em: 10 set. 2019.
- Firebird. Disponível em: <<https://firebirdsql.org>>. Acesso em 30 ago. 2019.
- FREE SOFTWARE FOUNDATION. Disponível em: <<https://www.fsf.org>>. Acesso em: 01 ago. 2019.
- FREEMAN, R. G. **Oracle: referência para o DBA.** Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- FURLAN, J. D. **Sistemas de informação executiva.** São Paulo: Makron Books, 1994.
- GNU. Disponível em: <<http://www.gnu.org>>. Acesso em 29 de 19 ago. 2019.
- LOHN, Joel Irineu. **Metodologia para elaboração e aplicação de projetos:** livro didático. 2 ed. rev. e atual. Palhoça: Unisul Virtual, 2005. 100 p.
- MEDEIROS, M. **Oracle 8i: conceitos básicos.** Florianópolis: Advanced Books, 2000.
- NETO, Á. P. **PostgreSQL:técnicas avançadas:versões open source 7.x:soluções para desenvolvedores e administradores de bancos de dados.** São Paulo: Érica, 2003.
- Oracle. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/mysql/resources.html>>. Acesso em: 04 set. 2019.
- PACITTI, T. **Paradigmas do software aberto.** Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- PostgreSQL. Disponível em: <www.postgresql.org>. Acesso em: 14 set. 2019.
- RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica.** Tubarão: Unisul, 2002.
- ROSSETTI, A.; MORALES, A. B. **O papel da tecnologia da informação na gestão do conhecimento.** Ciência da Informação, Brasília, v. 36, n. 1, p. 124-135, jan./abr. 2007.
- SABINO, V. C. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45134/tde-14032012-003454/publico/MestradoVanessaSabino.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2019.
- SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados.** 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

APÊNDICE A – REQUISITOS BÁSICOS

	Peso	Oracle	Subtotal	PostgreSQL	Subtotal
Segurança	3	5	15	5	15
Supporte	2	3	6	4	8
Confiabilidade	3	5	15	5	15
Backup	1	4	4	5	5
Compatibilidade com SQL 92	3	3	9	5	15
Documentação	3	4	12	5	15
Inovação	2	4	8	4	8
Novas Funcionalidades	1	3	3	4	4
Correção de Bugs	1	3	3	5	5
Requisito de Hardware	3	3	9	5	15
Multi Plataforma	2	4	8	5	10
Total			92		115

APÊNDICE B – REQUISITOS ESPECÍFICOS

	Peso	Oracle	Subtotal	PostgreSQL	Subtotal
Compatibilidade com Outros SGBS	2	4	8	5	10
Custo	3	2	6	5	15
Tipagem de Dados	3	3	9	5	15
Licença	3	3	9	5	15
Replicação e Balanceamento de Carga	1	5	5	4	4
Granularidade Configuração	1	4	4	3	3
Total			41		62