

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**BANCO DE DADOS: O PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS
ACID EM BANCOS NOSQL**

FAGNER OCTAVIO FRANK DO NASCIMENTO

JEFFERSON DIOGO ARAUJO DOS SANTOS

ANÁPOLIS

2021

FAGNER OCTAVIO FRANK DO NASCIMENTO

JEFFERSON DIOGO ARAUJO DOS SANTOS

**BANCO DE DADOS: O PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS
ACID EM BANCOS NOSQL**

Trabalho de Conclusão de Curso I
apresentado como requisito parcial para
a conclusão da disciplina de Trabalho de
Conclusão de Curso I do curso de
Bacharelado em Engenharia de Software
do Centro Universitário de Anápolis –
UniEVANGÉLICA.

Orientador(a): Prof.^a Alyne Dayane de
Lemos

ANÁPOLIS

2021

FAGNER OCTAVIO FRANK DO NASCIMENTO

JEFFERSON DIOGO ARAUJO DOS SANTOS

**BANCO DE DADOS: O PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS
ACID EM BANCOS NOSQL**

Trabalho de Conclusão de Curso I apresentado como requisito parcial para a obtenção de grau do curso de Bacharelado em Engenharia de Software do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA.

Aprovado(a) pela banca examinadora em XX de XXXX de 20XX, composta por:

Prof^a Alyne Dayane de Lemos
Orientador

Prof. Nome Sobrenome
Avaliador

Prof. Nome Sobrenome
Avaliador

Resumo

PROBLEMA: O Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) relacionais têm intrínseco as propriedades ACID que garantem que as transações em banco de dados não tenham duplicatas, onde todas as informações são armazenadas e alteradas simultaneamente por várias pessoas mas mantendo o isolamento dos dados. Diante do exposto, o fato de outros bancos de dados não relacionais também utilizarem tais características em seus bancos, assim voltando a utilizar o ACID, benefícios que antes haviam dispensado, pergunta-se: Porque alguns SGBDs *NoSQL* implantaram características ACID em seus bancos de dados? **OBJETIVO:** Analisar o motivo dos bancos *NoSQL* implementarem algumas características ACID em seus sistemas, que particularidade era específica dos bancos de dados relacionais. Sendo que no início o diferencial do *NoSQL* era a não utilização de tais atributos, não dependendo de apenas SQL para fazer consulta e armazenar dados. **JUSTIFICATIVA:** Os SGBDs relacionais são os mais usados tanto nas pequenas empresas como nas multinacionais há cerca de 50 anos, e possuem várias ferramentas, são muito seguros e respondem às regras funcionais. Mas há apenas 20 anos atrás um novo modelo surgiu utilizando o banco de dados relacionais sem o uso da linguagem SQL **MÉTODO:** A metodologia partirá de estudo bibliográfico, utilizando para isso recursos como livros, artigos científicos, entre outros. **RESULTADOS ESPERADOS:** Espera-se conseguir demonstrar o porquê da mudança nos bancos *NOSQL*, como os erros gerados foram corrigidos com o atributo ACID e suas melhorias no processo.

PALAVRAS-CHAVE: *NoSQL*, ACID, Banco de dados.

Sumário

1 PROBLEMA	6
2 OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo Geral	7
2.2 Objetivos Específicos	7
3 JUSTIFICATIVA	8
4.1 Eventos históricos relacionados ao banco de dados e SGBD	9
4.2 ACID	10
4.3 NoSQL e seus principais modelos	11
4.4 Propriedade BASE	15
4.5 Teorema CAP	16
4.6 BIG DATA	17
4.7 Quando utilizar NoSQL	18
4.8 Adesão do ACID	19
4.9 NewSQL	19
5 METODOLOGIA	21
6 CRONOGRAMA	22
7 RESULTADOS ALCANÇADOS	23
8 RESULTADOS ESPERADOS	23
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1 PROBLEMA

O Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) relacionais têm intrínseco as propriedades ACID que garantem que as transações em banco de dados não tenham duplicatas, onde todas as informações são armazenadas e alteradas simultaneamente por várias pessoas mas mantendo o isolamento dos dados. (PEREIRA, 2015).

Já os SGBDs *Not Only SQL* (NoSQL) apareceram com uma proposta que não utilizaria essas características ACID, sendo mais fácil a implementação em um sistema, mas sem garantir a consistência de dados, porém conseguindo armazenar e gerenciar uma maior quantidade de dados, para tal feito eles utilizam o teorema de CAP e as características BASE. (NoSQL, 2009).

Em 2018, o *MongoDB* lançou sua atualização 4.0 contendo características ACID promovendo um diferencial dos demais bancos NoSQL, esse modelo de documento permite que pequenos conjuntos de dados sejam armazenados em um único documento, quando convencionado com a atomicidade de documentos podem extinguir a necessidade de transações projetadas no modelo de dados relacional *MongoDB*. (MongoDB,2018). Diante do exposto, o fato de outros bancos de dados não relacionais também utilizarem tais características em seus bancos, assim voltando a utilizar o ACID, benefícios que antes haviam dispensado, pergunta-se:

Porque alguns SGBDs *NoSQL* implantaram características ACID em seus bancos de dados?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Analisar o motivo dos bancos NoSQL implementarem algumas características ACID em seus sistemas, que particularidade era específica dos bancos de dados relacionais. Sendo que no início o diferencial do NoSQL era a não utilização de tais atributos, não dependendo de apenas SQL para fazer consulta e armazenar dados.

2.2 Objetivos Específicos

- Explicar o que é um banco de dados;
- Relatar o motivo do surgimento dos bancos NoSQL;
- Relatar o efeito do BIG DATA nos bancos de dados e sua relação com o início do NoSQL;
- Compreender o modelo dos bancos de dados NoSQL;
- Compreender o modo de funcionamento dos bancos de dados não relacionais;
- Relatar os principais tipos de NoSQL;
- Explicar o que são as características BASE e o teorema de CAP;
- Explicar o que são as características ACID e suas finalidades;
- Examinar o funcionamento dos bancos NoSQL antes da utilização de características ACID;
- Analisar os bancos NoSQL que utilizam as características ACID;
- Avaliar as razões dos bancos NoSQL aderirem às características ACID;

3 JUSTIFICATIVA

Os SGBDs relacionais são os mais usados tanto nas pequenas empresas como nas multinacionais há cerca de 50 anos, e possuem várias ferramentas, são muito seguros e respondem às regras funcionais. Mas há apenas 20 anos atrás um novo modelo surgiu utilizando o banco de dados relacionais sem o uso da linguagem SQL (EQUIPO DE EXPERTOS, 2016)

O abandono desses constrangimentos conduziu a economia do tempo de tratamento e então o custo financeiro diminuiu mas é necessário questionar quais os custos dessas economias, que infelizmente estão atreladas à problemas como linguagem sem complexidade, necessidade frequente de implementar dentro da aplicação, mesmo a tecnologia que já estava dentro de um SGBD ACID e como assegurar que as diferentes vistas dos dados são iguais, disponíveis e recuperáveis em caso de erro de sistema (SILVA, 2017; THIBAUT, 2015)

Quando os bancos de dados NoSQL surgiram trazia consigo uma proposta diferente, de ser mais fácil e com menos processos de implementação, para isso utilizam a propriedade BASE com foco na disponibilidade, desempenho e a CAP. Dos três pilares existentes somente pode ter a garantia de implementar até dois no banco, para que não ocorra inconsistências no banco. Na propriedade BASE se fizer uma alteração de um valor k no dado x e depois fazer uma consulta nesse mesmo dado x o valor retornado será o valor antecessor ao k , retornando um dado antigo no banco dependendo do tempo da alteração e da consulta. Com isso eles queriam que as informações que estão no banco que até então tinha as características de um banco NoSQL, agora estivesse mais parecido com um banco relacional tendo as características ACID (CIFERRI, 2020).

Os bancos NoSQL propuseram observar que consultas em tempo real, diminuição de falhas era indispensável para qualquer sistema, considerando que desde o começo eles queriam ser diferentes, propor algo que mudasse o mercado, não poderiam deixar de ter a ACID para garantir um estado mais estável no banco ainda tem a proposta diferente de um banco relacional, mas o que garante a estabilidade de um banco relacional também está em um banco NoSQL. (GUTIERRY; DEVMEDIA, 2015).

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Eventos históricos relacionados ao banco de dados e SGBD

A ideia de dado é referente ao registro, índice suscetível de análise e interpretação. Os dados são utilizados para a resolução de tarefas e criação de ideias sobre um determinado assunto. O banco de dados está relacionado a um determinado assunto, organizado de maneira útil para que o usuário o utilize retomando informações e tomando decisões claras sobre o assunto. Os componentes de um dado são índice, registro e manifestação objetiva, que são passíveis de análise, bem como exigem que as pessoas interpretem-o para que possa manipulá-lo. (FERRARI *apud* PROFISSÃO DBA, 1991)

O conceito de bancos de dados existia antes da introdução dos computadores em meados do século XX, mas ainda não tinham essa denominação. Para armazenar as informações, era utilizado arquivos de papel, agrupados em caixas denominadas arquivos. Inicialmente, os registros eram ordenados manualmente. Com a introdução das perfurações, a classificação tornou-se mecânica e depois eletromecânica. O desenvolvimento de bancos de dados gerenciados por meios de computador tornou essas técnicas obsoletas (CODD, 1970)

O termo banco de dados surgiu em meados do ano de 1960 quando as empresas começaram a utilizar computadores como parte efetiva dos custos das empresas. Pois com a chegada dessa tecnologia de forma mais acessível as empresas conseguiram aumentar a capacidade de armazenamento de informações. Nessa época haviam dois modelos de dados: os modelos em rede, denominado *Committee for Data Systems Language* (CODASYL) e o modelo hierárquico *Information Management System* (IMS). Em 1970, Edgar Frank Codd apresentou um modelo de dados relacionais que se tornou um marco, tornando-o referência em banco de dados ao retirar a estrutura lógica do banco de dados do método de armazenamento físico, padronizando o sistema. O avanço significativo em direção ao objetivo da independência de dados foi desenvolvido de forma recente através do fornecimento de tabelas de descrição de dados em um sistema de informação (CODD, 1970).

No final da década de 70 um sistema baseado em suas ideias foi desenvolvido e nomeado como Sistema R. Com a criação deste sistema uma linguagem de consulta também foi desenvolvida como linguagem padrão para os bancos de dados relacionais até os dias atuais, essa linguagem é conhecida como *Structured Query Language* (SQL) (FERRARI *apud* PROFISSÃO DBA, 1991)

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) é o conjunto de softwares responsáveis pelo gerenciamento de um banco de dados que utiliza ferramentas para acessar os dados que estão armazenados nesses sistemas. Os conjuntos de dados são denominados como banco de dados e um dos seus objetivos é promover uma maneira de criar, armazenar, modificar e recuperar de maneira pertinente e eficaz, sendo responsável pela gestão da base de dados (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2020).

4.2 ACID

Atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade (ACID) é o conjunto de propriedades de transação em banco de dados. Todas as operações que são realizadas em qualquer base de dados relacionais utilizam essas características tornando o banco seguro e confiável. (REIS, 2018).

A atomicidade diz respeito a como tudo está sujeito a falhas e caso isso aconteça o sistema deve retornar para o último estado consistente que existia antes da falha. Ao realizar uma determinada operação que vai do ponto A ao B, ao ocorrer falha é possível que ela saia do ponto A mas não ao ponto B, gerando um estado de inconsistência, a operação tem que acontecer de um ponto ao outro, ou não ocorrer. Consistência é a propriedade que assegura que o banco de dados saia de um estado válido para outro estado válido. Os dados só podem ter estado válidos para armazenamento de acordo com a regra, por exemplo, ao fazer um registro da venda de um produto, se este não se encontrar cadastrado na lista de produtos do sistema, irá causar uma falha nessa transação. (REIS, 2018).

Já o isolamento trata que todo banco de dados tem operações ocorrendo simultaneamente, informações sendo inseridas, consultadas com o uso dessa propriedade. O banco, por sua vez, deve deixar as informações do mesmo estado caso esses acessos sejam sequenciados, ou seja, se dois clientes estão tentando

comprar um único produto disponível em estoque, o primeiro que finalizar a compra vai automaticamente através do sistema interromper a solicitação do outro, esse fenômeno é denominado *rollback*. Por fim, a durabilidade vai garantir que após a execução de uma transação for efetuada permanecerá neste estado, mesmo que haja problemas no sistema, como falhas e panes elétricas as informações estarão armazenadas em memórias permanentes (Disco Rígido) que ficam disponíveis para uso em intercorrências. (REIS, 2018).

4.3 NoSQL e seus principais modelos

O termo NoSQL apareceu pela primeira vez em 1998, como o nome de um banco de dados relacional de código aberto que não possuía uma interface SQL. NoSQL é diferente do modelo relacional, por isso deveria ser nomeado NoREL, ou outro termo de mesmo sentido (STROZZI, 1998)

Mas o termo só voltou a ser assunto em 11 de junho de 2009, quando Johan Oskarsson, engenheiro de computação organizou uma reunião em São Francisco para discutir sobre os sistemas de código aberto, distribuídos e não relacionais. Johan Oskarsson queria um nome contundente e fácil de lembrar para esta conferência, foi assim que veio o termo NoSQL. (FOWLER, 2012).

O NoSQL são diferentes sistemas de armazenamento que vieram para suprir necessidades em demandas ocorridas pelo efeito da BIG DATA. Com a chegada de uma enorme quantidade de dados vindo de várias fontes diferentes precisando de tecnologias e técnicas específicas para poder armazenar, analisar e visualizar tais dados, onde os bancos de dados tradicionais são ineficazes. O NoSQL é um banco de dados que foi desenvolvido para armazenar, analisar e visualizar um grande volume de dados auxiliando na resolução de problemas de grandes empresas como Google, Facebook entre outras quando o consumo da internet aumentou drasticamente entre 2012 e 2015. (STROZZI,1998).

A principal característica acerca dos bancos de dados não relacionais é o fato de serem uma solução alternativa para os bancos de dados relacionais como alta escalabilidade e desempenho. Os Bancos de Dados NoSQL são subdivididos pelo seu núcleo, ou seja, a maneira de como consegue trabalhar com os dados como armazenamento e organização. Dessa forma, os modelos NoSQL são as chave-valor

que por sua vez é modelo que armazena objetos organizados por chaves, esse tipo de banco de dados também é conhecido como tabelas de hash distribuídas. Todos os dados possuem uma chave de identificação e seu determinado valor, permitindo assim buscá-los por suas chaves. Este modelo suporta uma grande carga de dados, sendo assim possuem maior escalabilidade. Alguns bancos de dados baseados em chave-valor são: *Table Storage* e *DynamoDB*. (SILVA, 2017).

Figura 1: modelo chave-valor.

Chave	Valor
carro_3345_cor	preto
carro_3345_pneu	17
carro_3365_cor	branco
carro_3365_pneu	15
carro_4560_peso	1215
carro_4715_ano	2016

Fonte: micreiros.com

Já as famílias de colunas trata-se de um modelo que armazena os dados em forma de colunas, inspirados pelo *BigTable* do *Google*, eles suportam várias linhas e colunas e cada coluna pode ter subcolunas e estas subcolunas contém várias propriedades. Além do *BigTable*, outros bancos que usam essa tecnologia são *Cassandra* e *Hypertable* (SILVA, 2017)

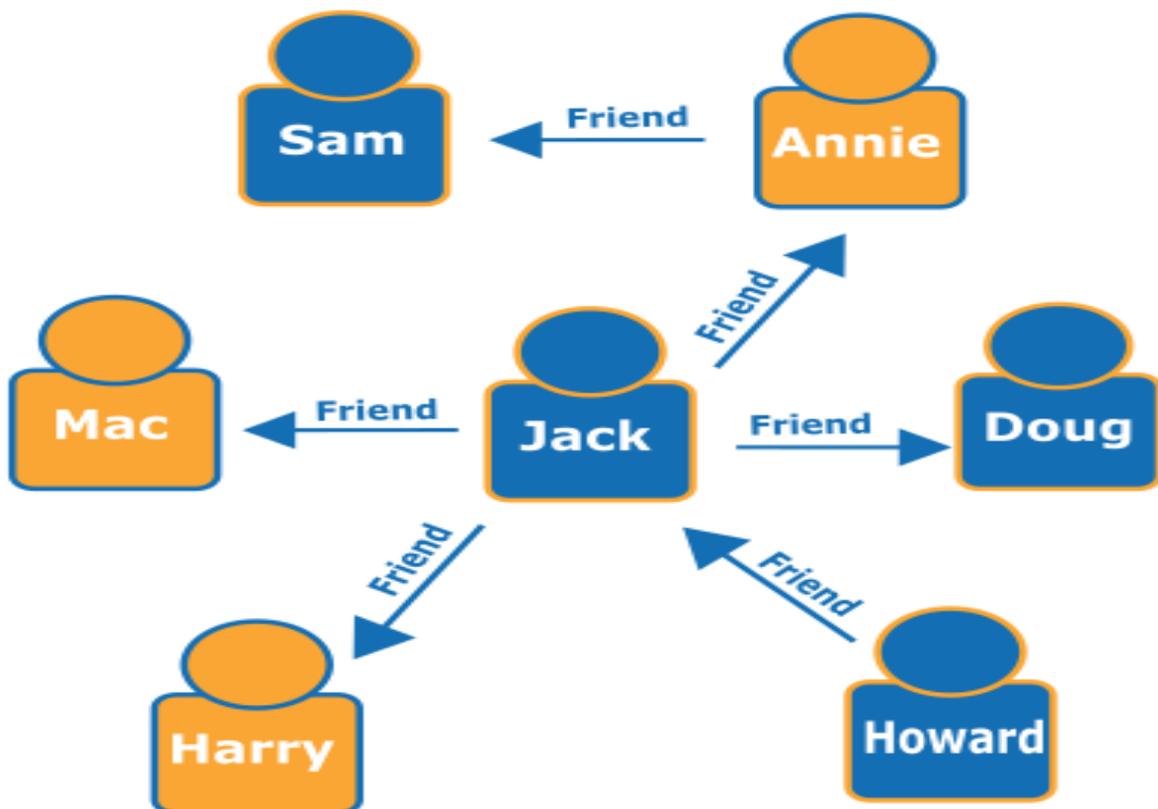
Figura 2: modelo família de colunas.

people_id	people_name	people_age
101	Mary	54
102	Jhon	35
103	Paul	22

Fonte: BARROSO, 2012.

Os grafos são modelos compostos por vértices e arestas onde os vértices representam as relações. E pode haver relações somente entre pai e filhos, mas há descrição de associação de irmãos, neste caso, o banco de dados pode ser visto como um multi grafo rotulado e direcionado, ou seja, guardam objetos e não registros como os outros tipos de NoSQL. Alguns bancos de dados que utilizam este conceito são: Neo4j e InfoGrid.(SILVA,2017)

Figura 3: modelo de grafos.



Fonte: AWS.

Os documentos são considerados o modelo que armazena seus registros em formato de documentos JSON ou XML, que podem ser localizados pelo seu ID único ou por qualquer registro que tenha no documento. Portanto, os documentos dos bancos de dados dessa categoria, são conjuntos de atributos e valores, onde um atributo pode ser multivalorado. Em geral, os bancos de dados orientados a documentos não possuem esquema, ou seja, os documentos armazenados não precisam possuir estrutura em comum. Essa característica faz com que seja uma boa opção para o armazenamento de dados semiestruturados. Alguns bancos de dados que utilizam este recurso são MongoDB e RavenDB (ANDERSON, 2009)

Figura 4: modelo documento

1167	Ale C	Miller	570
3424	Beerio	Ians	340
5612	Amstel	Amtel	121
2409	Colt's	BeerCo	98

beer_1167	{_id: "1167", name: "Ale C", brewer: "Miller", units: 570 }
beer_3424	{_id: "3424", name: "Beerio", brewer: "Ians", units: 340 }
beer_5612	{_id: "5612", name: "Amstel", brewer: "Amtel", units: 121 }
beer_2409	{_id: "2409", name: "Colt's", brewer: "BeerCo", units: 98 }

Fonte: Couchbase

4.4 Propriedade BASE

Os bancos de dados NoSQL utilizam a propriedade BASE no lugar das características ACID, devido à imensa quantidade de dados que são geradas e devem ser analisadas, geradas e entregue a cada requisição, para retirar certas restrições promovidas pelo ACID, como a sincronização de réplicas, para promover a eficiência, se apoiando assim no teorema CAP. Foi feito um comparativo entre BASE e ACID e o foco do BASE é disponibilidade e desempenho como mostrado no quadro abaixo. (VALE; SUDOERS, 2015).

Quadro 1: Comparação entre BASE e ACID.

ACID	BASE
Consistência forte	Consistência fraca
Isolamento	Foco em disponibilidade
Concentra-se em “commit”	Melhor esforço
Transações aninhadas	Respostas aproximadas
Disponibilidade	Mais simples e mais rápido
Conservador (pessimista)	Agressivo (otimista)
Evolução difícil	Evolução fácil

Fonte: VALE; SUDORES,2015.

4.5 Teorema CAP

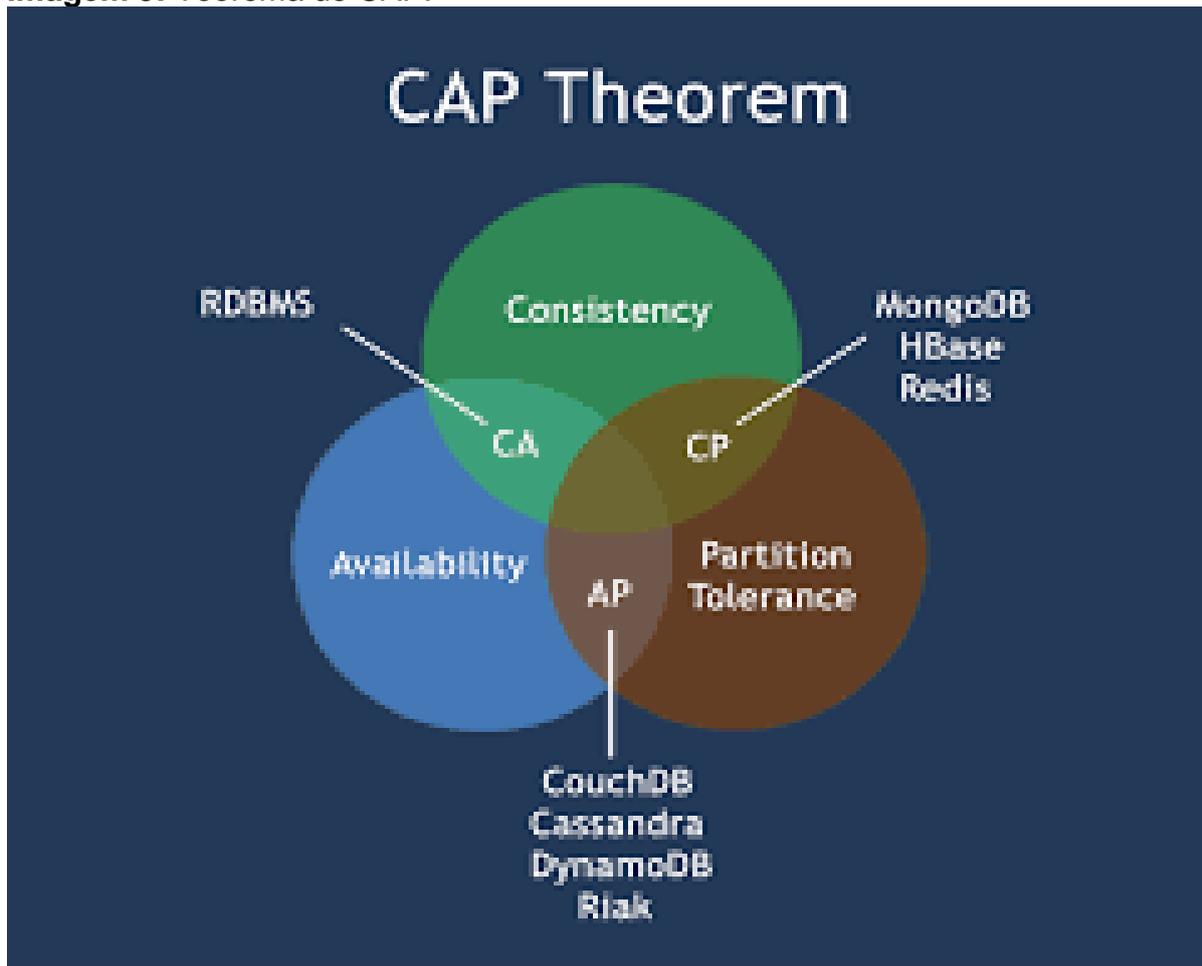
Consistência, Disponibilidade e Tolerância à Partições (CAP) é um teorema que foi criado pelo Dr. Eric Brewer através da *Association for Computing Machinery* (ACM). Que define que um sistema de armazenamento de dados não consegue garantir mais de duas das propriedades. Segundo Brewer (2000):

“Você não pode ter no máximo duas dessas propriedades para qualquer sistema de dados compartilhados.”¹

É possível que haja utilização simultânea de até duas propriedades, deixando à escolha dos requisitos necessários para determinado sistema. As propriedades são: Consistência: Nesta propriedade é garantido que o usuário irá sempre visualizar os registros no estado mais recente do sistema. Disponibilidade: O sistema está sempre pronto para uso, sem enviar mensagens de erros ou falhas ao usuário do sistema, isto é, Todos os dados ficam disponíveis para leitura e escrita, mesmo se processos ou ações estiverem em andamento. Tolerância à Partições: O sistema continuará funcionando caso tenha alguma falha ou erro em seus componentes (BREWER, 2000)

¹ “You can’t have at most two of these properties for any shared-data system.”

Imagem 3: Teorema de CAP.



Fonte: CIFERRI, 2020.

4.6 BIG DATA

O termo Big Data é utilizado para descrever a grande quantidade de dados armazenados em servidores vindos de diversas fontes de dados como mídias sociais como Twitter, Facebook e e-mails, sensores, e assim por diante. Estes dados que antes não eram utilizados, em 2012 virou extremamente relevante e com isso necessitou a busca por programações que consigam tirar grande proveito dos mesmos, chegando como solução o NoSQL. Segundo Alecrim (2015)

"Há mais de uma categoria de banco de dados NoSQL, fazendo com que soluções do tipo possam atender à grande variedade de dados que existem, tanto estruturais, quanto não estruturados."

Para a compreensão acerca do termo Big Data é importante entender a definição dos 5Vs: Volume, Variedade, Velocidade, Veracidade, Valor. O Volume significa a grande quantidade de dados gerados por sistemas corporativos, por mídias

sociais, sensores e outros dispositivos. A variedade representa os dados estruturados e não estruturados, obtidos do Twitter, Facebook, dentre outros, dados de empresas com grandes volumes de geração e movimentação de dados. Velocidade representa a resposta quase que em tempo real para agir no próprio evento gerador das informações. A veracidade determina a relevância dos dados disponíveis, de forma que essas informações possam servir de guia para realização do planejamento com uma maior segurança. Valor onde é definido a abordagem utilizada para coleta dos dados que estão circulando (TAURION *apud* KOO,2014)

Os Bancos de Dados NoSQL auxiliam na organização e armazenamento, ou seja, bancos de dados não relacionais que tem a capacidade de armazenar os dados estruturados, semi estruturados e não estruturados, utilizando os modelos de grafos, chave/valor (key value), documento e família de colunas. Os benefícios do uso do Big Data podem ser vistos, por exemplo, em uma empresa de vendas. Onde possui o armazenamento de grande quantidade de dados que o Big Data possibilita, é possível ter o perfil de cada cliente, sabendo o produto mais procurado, época onde houve mais vendas, e demais informações, utilizando as características de cada um no momento da venda de seu produto. O termo Big Data vem chamando atenção pela acelerada escala em que os volumes de dados criados pela sociedade a cada dia que passa vem se tornando cada vez maior. Através do Big Data é possível a utilização de diversas tecnologias de gerenciamento, para administrar essa grande escala de dados (TAURION *apud* KOO,2014)

4.7 Quando utilizar NoSQL

Os bancos de dados NoSQL surgiram para facilitar a escrita de dados de grandes indústrias e empresas, deixando o processo menos complexo do que seria se estivesse em um banco relacional. No banco NoSQL conseguimos construir bancos de documentos com diversos atributos sem a necessidade de realizar várias tabelas e juntá-las para assim realizar tudo em somente um documento. Em um certo momento os bancos relacionais eles ficam muito grandes devido aos grandes níveis de informações, isso pode acarretar demora nas buscas dos dados, usando os NoSQL esse tempo de gravar e recuperar dados é menor comparado aos relacionais.(VALE; SUDOERS, 2015).

4.8 Adesão do ACID

Os Bancos NoSQL foi pensado para não ter um padrão e especialmente para não ter a linguagem SQL, como esse banco se tornou muito popular diversos problemas começaram a surgir, não tinha uso de transações, os dados tinham duplicatas, não tinha linguagem de consulta estruturada, e sem ter a modelagem de dados eles começaram a olhar as características dos bancos relacionais. (GUTIERRY; DEVMEDIA, 2015).

Os bancos NoSQL que decidiram aderir a essas características ACID eles foram chamados de NewSQL, Mike Stonebreaker que é fundador do banco VoltDB, destaca a vantagem dos NewSQL por permitir consulta em tempo real e maior processamento de dados e destacou que é um desperdício não usar a linguagem SQL, a essência dos NoSQL ficou o que mudou foi a adesão das características ACID tornando o banco mais conciso tendo o conceito de um banco NoSQL, mas com as propriedades de um banco relacional (GUTIERRY; DEVMEDIA, 2015).

4.9 NewSQL

Os bancos de dados NewSQL visam proporcionar os mesmos progressos no desempenho e escalabilidade dos sistemas NoSQL, sem haver prejuízo nos benefícios dos bancos de dados tradicionais, da linguagem SQL e de suas propriedades ACID.

Segundo Asllet, Pavlo (2016):

“Nossa definição de NewSQL é que eles são uma classe de SGBDs relacionais modernos que buscam fornecer o mesmo desempenho escalável do NoSQL para cargas de trabalho de leitura e gravação OLTP, enquanto ainda mantém as garantias ACID para transações.”

Diferentemente dos SGBD tradicionais, que eram percebidos como chave para qualquer tipo de aplicação, os NewSQL utilizam um recurso distinto, onde busca, a partir de cada novo sistema desenvolvido, suprir a uma necessidade específica do mercado, visando atingi-la de maneira separada, encerrando com a antiga ideia de

ter um único sistema que sirva para qualquer tipo de aplicação, proporcionando assim que os bancos de dados se especialize em um propósito, sem haver a necessidade da criação de um grande volume de funções e comportamentos desnecessários para uma aplicação específica. Há cinco características de um SGBD NewSQL: (STONEBRAKER; CATTEL, 2011, citado por LEMOS; FIGUEIREDO 2014).

- Linguagem SQL como forma de interação entre o SGBD e a aplicação;
- Suporte para transações ACID;
- Controle de concorrência não bloqueante, para que as leituras e escritas não causem conflitos entre si;
- Arquitetura que ofereça um maior desempenho por nó de processamento;
- Arquitetura escalável, com memória distribuída e com capacidade de funcionar em um aglomerado com um grande número de nós.

5 METODOLOGIA

Esse estudo é relevante para explicar o que é um banco de dados relacional e as características ACID desde o seu surgimento até os modelos variantes que foram sendo desenvolvidos ao longo do tempo como os modelos dos bancos NoSQL, compreendendo os modelos e funcionamento desse tipo de banco como o teorema CAP e características BASE que são as duas propostas que podem ser implementadas nos bancos NoSQL, e posteriormente a adesão que os bancos NoSQL fizeram das características ACID, para garantir um melhor desempenho e consistência nos dados que eles armazenam.

A metodologia partirá de estudo bibliográfico, utilizando para isso recursos como livros, artigos científicos, entre outros. Além disso, serão realizadas reuniões quinzenais para discussão e ampliação do conhecimento acerca do estudo proposto. Durante o estudo ocorrerão análise bibliográfica de obras que abordam o tema e pesquisa em artigos sobre os processos envolvendo as características ACID, o NoSQL, características BASE, teorema CAP, a inserção das características ACID no NoSQL, NewSQL e as razões pelas quais fundamentaram a ocorrência de tais mudanças. O enfoque da pesquisa será descritivo, o qual explicará a problemática a partir de referenciais teóricos (GIL, 2006).

7 RESULTADOS ALCANÇADOS

Os resultados alcançados até o momento contribuíram para a compreensão do que é sgbd, seu funcionamento, o surgimento de banco de dados não relacional e seus diferenciais. Conhecendo a importância de detectar problemas para implantar as características ACID no banco, defasando a recomendação para não utilizar tais particularidades como o teorema CAP e as características BASE não se tinha uma confiabilidade ou não passava esse aspecto que é um dos fatores primordiais em um banco de dados, seja relacional ou não relacional em seus bancos e acabando cedendo a tais métodos.

8 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se conseguir demonstrar o porquê da mudança nos bancos NOSQL, como os erros gerados foram corrigidos com o atributo ACID e suas melhorias no processo. Mostrar o funcionamento de um banco NoSQL com as particularidades ACID, e suas qualidades, direto pelo sistema ou descrever os dados de um modo específico e suas qualidades e resultados após esta transição. Apresentar as mudanças que os bancos NoSQL obteve para melhorar a sua confiabilidade de dados aderidas às características ACID.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALECRIM, Emerson. **O que é Big Data?**, 2015. Disponível em: <https://www.infowest.com/big-data.php>. Acesso em 22/03/2021.

AWS, **Grafos em bancos de dados**. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/nosql/graph/> Acesso em: 14/04/2021.

BARROSO, Isaias; **Banco de dados, 2012**. Disponível em: <https://isaiasbarroso.wordpress.com/2012/06/20/banco-de-dados-orientado-a-colunas/> Acesso em 28/04/2021.

CIFERRI, Cristina Dutra de Aguiar. **Banco de Dados NoSQL: Processamento Analítico de Dados**. Disponível em: <http://wiki.icmc.usp.br/images/1/18/SCC0542012017noSQL.pdf> Acesso em: 28/04/2021.

CODD, Edgar Frank. **A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks**, 1970. Disponível em: <https://www.seas.upenn.edu/~zives/03f/cis550/codd.pdf> Acesso em 02/11/2020.

COUCHBASE, **Introduction to Couchbase**. Disponível em: <https://docs.couchbase.com/couchbase-devguide-2.0/> Acesso em: 28/04/2021.

DEVMEDIA. **Introdução aos Bancos de Dados NoSQL**, 2012. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/introducao-aos-bancos-de-dadosnosql/26044>. Acesso em: 14/09/2020.

EQUIPO DE EXPERTOS, **Lenguaje SQL, história y conceptos básicos, In: Universidad Internacional de Valencia, Valencia (Espanha)**. Disponível em: <https://www.universidadviu.com/co/actualidad/nuestros-expertos/lenguaje-sql-historia-y-conceptos-basicos> Acesso em 05/05/2021.

FOWLER, Martin. **NoSQL Definition**. Martin Fowler, 2012. Disponível em: <https://martinfowler.com/bliki/NosqlDefinition.html>. Acesso em: 14/09/2020.

GIL, A.C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GUTIERRY, Antonio Neto. Conheça a geração de banco de dados NoSQL e NewSQL. **Devmedia**, 2015. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/conheca-a-geracao-de-banco-de-dados-nosql-e-newsql/33202>. Acesso em: 26/04/2021.

KOO, Lawrence. **RESENHA DO LIVRO BIG DATA**, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3502/350260805010/html/index.html#:~:text=RESENHA%20DO%20LIVRO%20BIG%20DATA&text=O%20autor%20C3%A9zar%20Taurion%20relata,dos%20movimentos%20da%20rede%20social>. Acesso em: 17/10/2020.

LEMOS, P H. S; FIGUEIREDO, P. S. **Uma Análise dos Novos Sistemas de Bancos de Dados Relacionais Escaláveis**, 2014. Disponível em:<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10010084.pdf> Acesso em: 17/05/2021.

MongoDB. **Notas de versão para MongoDB 4.0**, 2018. Disponível em: <https://docs.mongodb.com/v4.0/release-notes/4.0/> Acesso em: 20/11/2020.

MICREIROS.COM, **Tipos de bancos de dados NoSQL** Disponível em: <https://micreiros.com/tipos-de-bancos-de-dados-nosql/>. Acesso em: 26/04/2021.

NoSQL-Database.org, 2009. Disponível em: <https://hostingdata.co.uk/nosql-database-org-joins-hostingdata-co-uk/> Acesso em: 22/04/2021.

PAVLO, A; ASLLET, M. **What 's Really New with NewSQL?**, 2016. Disponível em: <https://db.cs.cmu.edu/papers/2016/pavlo-newsql-sigmodrec2016.pdf> Acesso em: 22/04/2021.

PEREIRA, Altieri. **SQL Server: ACID (Atomicidade, Consistência, Isolamento e Disponibilidade)**, 2015. Disponível em: <https://altieripereira.wordpress.com/2015/07/16/sql-server-acidatomicidade-consistencia-isolamento-e-disponibilidade/> Acesso em: 26/04/2021.

Profissão DbA, **O que é um Bancos de Dados?** Disponível em: <https://profissao-dba.wordpress.com/bancos-de-dados/> Acesso em: 14/09/2020.

REIS, Fábio. **Conceito de Banco de Dados: O que significa ACID**. 2018. Disponível em:<http://www.bosontreinamentos.com.br/bancos-de-dados/conceitos-de-bancos-de-dados-o-que-significa-acid/> Acesso em: 26/04/2021.

SILBERSCHATZ, A; KORTH, H. F; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. 7ª Edição. Rio de Janeiro, Editora GEN LTC, 2020. Acesso em: 26/04/2021.

SILVA, Alexandre, **O Fantástico Mundo do NoSQL!**, 2017. Disponível em: <https://medium.com/@albsilva/o-fantastico-mundo-do-nosql-2e72c5640e69> Acesso em 06/05/2021.

STROZZI, Carlo. **NoSQL: a non-SQL RDBMS**, 1998. Disponível em: http://www.strozzi.it/cgi-bin/CSA/tw7/l/en_US/NoSQL/Home%20Page Acesso em: 26/04/2021.

Thibault, Dory, **Quand et pourquoi utiliser une base de données NoSQL?** Disponível em:<https://www.marginweb.com/blog/quand-et-pourquoi-utiliser-une-base-de-donnees-nosql>. Acesso em 06/05/2021.

VALE, Vinicius. **NoSQL**. 2015. Disponível em: <http://blog.sudoers.com.br/nosql/>. Acesso em: 26/04/2021.