



ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO  
RAFAEL CANDIDO DE JESUS

**PLANEJAMENTO DA RECUPERAÇÃO DE DESASTRES PARA  
EMPRESAS COM BAIXA VOLUMETRIA DE DADOS**

São Paulo

2018

**ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**  
**RAFAEL CANDIDO DE JESUS**

**PLANEJAMENTO DA RECUPERAÇÃO DE DESASTRES PARA**  
**EMPRESAS COM BAIXA VOLUMETRIA DE DADOS**

Monografia apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão da Tecnologia da Informação do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP.

Orientador: Prof. Dr.Miguel AngeloTancredi Molina.

São Paulo  
2018

Catalogação na fonte  
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo  
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

J58p	<p>Jesus, Rafael Candido de Planejamento da recuperação de desastres para empresas com baixa volumetria de dados / Rafael Candido de Jesus. São Paulo: [s.n.], 2018. 79 f. il.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Miguel Angelo Tancredi Molina</p> <p>Monografia (Especialização em Gestão da Tecnologia da Informação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2018.</p> <p>1. Baixa Volumetria de Dados. 2. Backup. 3. Recuperação de Desastres. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo II. Título.</p> <p>CDD 658.404</p>
------	--

RAFAEL CANDIDO DE JESUS

**PLANEJAMENTO DA RECUPERAÇÃO DE DESASTRES PARA  
EMPRESAS COM BAIXA VOLUMETRIA DE DADOS**

Monografia apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão da Tecnologia da Informação do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, sob a orientação do Prof. Dr. Miguel Angelo Tancredi Molina.

Aprovadores:

---

Prof. Dr. Miguel Angelo Tancredi Molina

---

Prof. Dr. Alexandre Beletti Ferreira

---

Prof Me. Paulo Roberto de Abreu

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Molina pela orientação e auxílio nas diversas conversas e reuniões que tivemos para sugestões de melhorias no trabalho.

Ao Lúcio Alvarez, por toda paciência e ajuda fornecida nas dúvidas técnicas que surgiram ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do curso de especialização em Gestão da Tecnologia da Informação por se dedicarem à criação de um curso gratuito com qualidade.

A minha esposa pelo companheirismo e compreensão da enorme quantidade de horas que precisei me dedicar para a elaboração da monografia.

Aos amigos e colegas de classe que colaboraram direta ou indiretamente durante a realização deste trabalho.

## RESUMO

Com a exponencial expansão da tecnologia e conseqüentemente, do volume de dados, a informação vem ganhando um espaço cada vez mais crucial para a sobrevivência de qualquer negócio. Dessa forma, surgem a cada dia, novas soluções no mercado, principalmente de backup e recuperação de desastres, para atender a essa expansão. Os negócios que apresentam baixa volumetria de dados, até 1TB – terabyte, são os que acabam sentindo mais dificuldade em se adequar ao desenvolvimento tecnológico, devido ao alto valor agregado que normalmente essas soluções apresentam. Este trabalho elaborou um estudo para evidenciar a importância da informação e conseqüentemente de uma empresa possuir um planejamento de backup bem estruturado e até mesmo de recuperação de desastres, focado especificamente para empresas que possuam baixa volumetria de dados. Além de fornecer os conceitos básicos e comparativo de custo e de características entre as principais soluções de cloud existentes atualmente para que profissionais do ramo da tecnologia da informação possam ter uma melhor visibilidade se as características tecnológicas de backup e recuperação de desastres além do custo-benefício, são os ideais para o cenário da empresa.

Palavras chave: baixa volumetria de dados, backup, recuperação de desastres.

## **ABSTRACT**

With the exponential expansion of technology and hence the volume of data, information has been gaining an increasingly crucial space for the survival of any business. In this way, new solutions in the market, mainly of backup and recovery of disasters, appear every day to attend this expansion. The businesses with low data volumetrics, up to 1TB – terabyte, are those that find it more difficult to adapt to the technological development, due to the high added value that these solutions usually present. This work has developed a study to highlight the importance of information and consequently a company has well structured backup planning and even disaster recovery, focused specifically for companies that have low data volumetry. In addition to providing basic and comparative cost and feature concepts among today's leading cloud solutions, IT professionals can gain better visibility if the technological features of backup and disaster recovery beyond cost-benefit , are ideal for the company scenario.

Keywords: low volumetric data, backup, disaster recovery.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Empresas que usam microcomputadores no negócio.....	19
Figura 2 – Empresas que usam software integrado para auxiliar nas atividades no negócio.....	20
Figura 3 – Linha do tempo de recuperação.....	23
Figura 4 – Backup incremental.....	27
Figura 5 – Backup diferencial.....	28
Figura 6 – Backup descentralizado.....	29
Figura 7 – Backup centralizado.....	30
Figura 8 – Exemplo de configurações de RAIDs.....	32
Figura 9 – Fluxograma do PCN.....	37
Figura 10 – Quadrante mágico do Gartner de Junho de 2017 destacando a Amazon, a Microsoft e o Google no segmento de computação em nuvem.....	49
Figura 11 – Opções de pagamento das soluções da Amazon, Google Cloud e Azure.....	51
Figura 12 – Configuração padrão das máquinas para realização da simulação.....	52
Figura 13 – Disponibilidade geográfica dos DataCenters.....	54
Figura 14 – Modelo de qualidade interna e externa segundo a ISO/IEC 9126-1.....	56
Figura 15 – Modelo conceitual para avaliação de sistemas de informação.....	57

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais finalidades na utilização de microcomputadores.....	19
Quadro 2 – Disponibilidade em função do tempo.....	24
Quadro 3 – Vantagens e desvantagens dos armazenamentos.....	33
Quadro 4 – Principais causas de acidentes no mercado corporativo.....	38
Quadro 5 – Classificação da metodologia científica.....	45
Quadro 6 – Comparativo entre as plataformas de computação em nuvem. ....	50
Quadro 7 – Comparativo entre preços. ....	51
Quadro 8 – Consolidação dos valores simulados (em dólar/mensal) de backup. ....	52
Quadro 9 – Consolidação dos valores simulados (em dólar/mensal) de recuperação de desastres.....	53
Quadro 10 – Comparativo entre SLA. ....	54
Quadro 11 – Comparativo entre Datacenters, certificações, SLA, vCPU e RAM. ....	55
Quadro 12 – Comparativo entre o desempenho das soluções.....	55
Quadro 13 – Comparativo entre as características das soluções de backup na volumetria de 250 GB.....	59
Quadro 14 – Comparativo entre as características das soluções de backup na volumetria de 500 GB.....	59
Quadro 15 – Comparativo entre as características das soluções de backup na volumetria de 1 TB. ....	59
Quadro 16 – Comparativo entre as características das soluções de DR na volumetria de 500 GB.....	59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DAS	Direct attached storage;
DR	Disaster recovery;
DVD	Digital versatile disc;
HD	Hard drives;
IDE	Integrated drive electronics;
EPP	Empresa de pequeno porte;
ERP	Enterprise Resource Planning;
GB	Gigabyte;
MB	Megabyte;
Mbps	Megabit por segundo;
MDIC	Ministério do desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
ME	Empresa de médio porte;
MPE	Micro e pequenas empresas;
NAS	Network attached storage;
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento;
PME	Empresa de pequeno e médio porte;
PAC	Plano de Administração de Crises;
PCO	Plano de Continuidade Operacional;
PCN	Plano de Continuidade de Negócios;
PRD	Plano de Recuperação de Desastres;
RAID	Redundant Array of Independent Disks/
RPO	Recovery Point Objective;
RTO	Recovery Time Objective;
SAN	Storage area network;
SLA	Service Level Agreement;
SLM	Service Level Management;
SATA	Serial advanced technology attachment;
SSD	Solid-state drive;
TB	Terabyte;
TI	Tecnologia da Informação;
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação;

USB      Universal serial bus.

## Sumário

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 Objetivos .....	14
1.2 Problema .....	14
1.3 Justificativa .....	14
1.4 Estrutura do Trabalho .....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	17
2.1 Empresas com baixa volumetria de dados .....	17
2.2 Conceito de Backup. ....	22
2.2.1 SLA – Service Level Agreement .....	24
2.2.2 SLM – Service Level Management .....	25
2.2.3 Tipos de backup. ....	26
2.2.4 Topologias de backups .....	29
2.2.5 Tipos de armazenamentos. ....	32
2.3 Conceito de recuperação de desastres .....	35
2.4 Computação em nuvem. ....	40
3 METODOLOGIA .....	45
3.1 Métodos de Pesquisa .....	45
3.2 Tipos de Pesquisa .....	45
3.3 Natureza da Pesquisa. ....	46
4 ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS SOLUÇÕES DE BACKUP E RECUPERAÇÃO DE DESASTRES .....	48
4.1 Soluções de backup e recuperação de desastres .....	49
4.2 Métrica ponderada para avaliação da melhor solução .....	56
4.3 Discussão dos resultados .....	60
5 CONCLUSÃO .....	61
REFERÊNCIAS .....	63
ANEXO A – SIMULAÇÃO DOS VALORES UTILIZANDO AS SOLUÇÕES DE BACKUP E DR PROPOSTAS PELO TRABALHO .....	71

# 1 INTRODUÇÃO

Com a mudança dos ambientes profissionais e de negócios que se tornam mais complexos e mutantes, a informação se transforma, em uma arma capaz de garantir a devida antecipação e análise de tendências, bem como a capacidade de adaptação, de aprendizagem e de inovação (BARBOSA, 2008). Devido a isso se criou uma dependência das grandes organizações que utilizam o computador como principal ferramenta para realizar o gerenciamento, armazenamento e distribuição das informações, podendo afetar radicalmente a capacidade funcional da organização caso ocorra uma interrupção dos serviços informatizados (KAHANE, NEUMANN e TAPIERO, 1988).

As informações armazenadas nos computadores possuem um valor imponderável para as empresas, e dependendo do porte da organização, a perda dessas informações pode significar a falência. Além de que existem exigências legais do governo e órgãos reguladores nacionais e internacionais que requerem o armazenamento de algumas informações por vários anos. Devido a isso, em caso de uma eventual perda de dados, é essencial poder recuperá-los, caracterizando o planejamento da recuperação de desastres um item crítico para que seja possível a continuidade dos negócios (MORAES, FERREIRA e SANTOS, 2006).

Segundo Andrade et, al (2011), um bom plano de recuperação de desastres (PRD) precisa delimitar o que será mantido pelo plano, a análise deverá cobrir os efeitos das perdas de dados e o corte da comunicação com os funcionários, fornecedores e clientes. Além disso, é necessário identificar quais eventos denotam possíveis desastres, quais pessoas na empresa têm autorização para declarar um desastre e, conseqüentemente, colocar o plano em ação.

Os desastres não se resumem somente a fogo, inundação e outras causas de dano à propriedade; eles também podem resultar de problemas corriqueiros como greves ou mau funcionamento de hardware ou software (SILVA, DEPONTI e ROSA, 2001).

A continuação do funcionamento de uma organização depende da consciência da gestão de desastres potenciais, a sua capacidade para desenvolver um plano para minimizar as interrupções de funções críticas e a capacidade para recuperar operações de expediente e com sucesso.

## 1.1 Objetivos

Detalhar e apresentar soluções técnicas de backup e de recuperação de desastres visando manter a continuidade de negócios, focada especificamente para empresas com volumetria de dados, de até 1TB.

## 1.2 Problema

A tecnologia da informação (TI) vem provocando mudanças profundas na dinâmica estrutural das empresas, que precisam entender a lógica em reduzir custos e atualizar sua infraestrutura. Com isso a TI se torna ao mesmo tempo o ponto forte e ponto fraco dessas organizações, pois muitas empresas não podem pagar pelas melhores soluções técnicas necessárias para planejar ou executar com sucesso o plano de recuperação no caso de um desastre. Qualquer interrupção na disponibilidade dos serviços informatizados pode gerar perda de receita, do valor da marca e problemas de regulamentação. Em casos extremos, uma indisponibilidade mais prolongada pode ter implicações até fatais para a empresa (MORAES, TERRENCE e FILHO, 2004).

O presente trabalho foi motivado e direcionado pela seguinte questão: *Existem soluções de backup e recuperação de desastres que possam atender tanto tecnicamente como economicamente, empresas de baixa volumetria de dados?*

## 1.3 Justificativa

A continuação do funcionamento de uma organização depende da consciência da gestão de desastres potenciais, a sua capacidade para desenvolver um plano para minimizar as interrupções de funções críticas e a capacidade para recuperar operações de expediente e com sucesso. A maioria das empresas acha que esse é um problema que tem que ser resolvido pelo departamento de TI, essa atitude acaba levando à implementação de uma grande variedade de soluções que não seguem uma orientação estratégica. Mas na verdade, trata-se de um problema de negócios, que exige a conscientização da empresa como um todo com um planejamento bem fundamentado (ANDRADE et, al, 2011).

Com a evolução da tecnologia e a facilidade de comunicação, a informação adquiriu um lugar de suma importância nas empresas passando a ser o principal ativo na busca pela competitividade e pela sobrevivência em um ambiente de negócios caracterizado por mudanças e transformações rápidas, intensas e descontínuas. (STARCK, RADOS e SILVA, 2013).

A disseminação e o rápido avanço da circulação da informação, apoiada pelas diversas tecnologias de informação, aliado ao acirramento da disputa por mercados, tornou mais complexo e crítico o processo de tomada de decisão nas empresas e a maior parte das organizações está totalmente despreparada para essa nova realidade (STARCK, RADOS e SILVA, 2013).

Buscando estar em sintonia com essas transformações, as empresas precisam trabalhar com informações que agreguem alto valor ao processo de tomada de decisão e à criação de novos conhecimentos, promovendo, continuamente e de forma sustentável, vantagem competitiva e inovação tecnológica sobre seus concorrentes prioritários, pela maior eficiência em seus processos administrativos, produtivos e de distribuição e pela maior capacidade de diferenciação, mediante a criação de poder superior de mercado (TOLEDO et. al, 2005). Por isso, um número crescente de empresas está incorporando sistemas de Tecnologia da Informação em suas operações para auxiliá-las em vários aspectos: na sistematização dos dados e informações, na análise dos concorrentes, na definição das competências necessárias para explorar todos os recursos informacionais, e na identificação de oportunidades, ameaças externas, pontos fortes e fracos internos à organização (TOLEDO, 2013).

## **1.4 Estrutura do Trabalho**

O trabalho é composto por uma descrição sobre os objetivos, motivos e necessidades do estudo do planejamento da recuperação de desastres em sistemas de baixa volumetria no capítulo 1 e em seguida no capítulo 2 é descrito a importância da informação nas organizações e como a tecnologia da informação pode propiciar benefícios aos ambientes de baixa volumetria de dados. O trabalho possui um enfoque na utilização da tecnologia como ferramenta de auxílio ao desenvolvimento do negócio além de relacionar a importância do backup e a recuperação de desastres para que os impactos de falhas humanas e naturais, que afetam a continuidade dos negócios, sejam mitigados.

No capítulo 3 é comentado sobre a metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho.

No capítulo 4 é realizado uma comparação entre as principais soluções do mercado, para backup e recuperação de desastres, focado especificamente para baixas volumetrias de dados em ambiente cloud.

No capítulo 5 é exposto uma conclusão sobre o desenvolvimento do trabalho.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Empresas com baixa volumetria de dados**

Uma dada tecnologia não é automaticamente boa ou má para uma determinada empresa. Seu resultado dependerá da maneira como esta tecnologia será aplicada. Na verdade, o aumento do volume de dados manipulado pelas organizações, auxiliada por sistemas de informação, trará maior eficiência na administração de seus processos, recursos e atividades além de maior eficácia na obtenção de resultados previamente estabelecidos (PRATES, 2004).

Segundo Moraes, Terence e Escrivão Filho (2004), a TI apresenta-se como suporte à gestão da informação na empresa com baixa volumetria de dados a partir dos seguintes aspectos: disponibiliza informações para a tomada de decisões e gerenciamento estratégico do negócio; possibilita a automatização de tarefas rotineiras; auxilia o controle interno das operações; aumenta a capacidade de reconhecer antecipadamente os problemas; e pode ser utilizada como ferramenta estratégica no processo de planejamento, direção e controle.

A TI pode contribuir com redução de custos, ganhos de produtividade, prospecção de novos mercados, facilidade de relacionamento com clientes e fornecedores, conhecimento do mercado de atuação e da conjuntura econômica, dentre outros fatores imprescindíveis a qualquer empresa que busque uma maior participação e consolidação no mercado global (SEBRAE RN, 2009).

A utilização de sistemas de informação adequados às necessidades e finalidades desejadas, é a condição básica para a obtenção do sucesso no uso dos recursos de TI. Mas, para que o uso da TI seja adequado e eficaz, torna-se necessário que a aquisição desses recursos seja planejada e que os proprietários das empresas e os principais usuários desses recursos tenham conhecimento das mudanças de processos necessárias, bem como das potencialidades e limitações das tecnologias e das pessoas envolvidas (SEBRAE RN, 2009).

A informatização, promove a automatização da empresa com a modernização do processo de arquivamento de papéis, fichas, anotações, pastas, cadernos, dentre outros, promovendo a eliminação de atividades burocráticas que podem ser facilmente feitas no computador, gerando um aumento da agilidade, segurança, integridade e exatidão das informações levantadas, além, da redução das despesas em todos os

setores envolvidos. Também auxilia no aperfeiçoamento das análises de investimentos e de custos (BERALDI e ESCRIVÃO, 2000).

Os pequenos empresários do Brasil estão cada vez mais conscientes da relevância da tecnologia da informação para seus negócios, tanto que o mercado de ERP (Enterprise Resource Planning) cresceu 11% no Brasil em 2013 e continua em escala crescente. (BIAGI e RODELLO, 2016).

De acordo com Moura (1999), considerando a necessidade de as empresas atuarem de modo flexível e integrado umas com as outras em sua cadeia de valor, e ainda devido à necessidade do sincronismo dos processos internos, pode-se dizer que surge um novo ciclo de TI: a “tecnologia da integração”. Neste caso, a TI seria direcionada a integrar as diversas áreas, processos e atividades internas, buscando uma atuação sincronizada dos elementos de seu sistema.

Com a universalização da TI, muitas empresas investiram em infraestrutura e recursos de TI em busca de maior competitividade no mercado onde atuam. Fizeram estes investimentos sem que a organização interna de seus processos, seus próprios gestores e demais usuários estivessem preparados para tal mudança, conduzindo muitas vezes a uma subutilização desses recursos. Isto ocorre principalmente nas empresas de baixa volumetria de dados, em que a falta de conhecimento técnico, falta de assessoria mais efetiva sobre os recursos necessários e efetiva aquisição dos mesmos, podem levar a resultados inexpressivos e à falta de alinhamento desses investimentos com as estratégias dessas empresas (BERALDI e ESCRIVÃO, 2000).

Contudo, os propósitos para os quais a TI é utilizada nos negócios limitam-se ao básico, tais como acesso à internet, cadastro de clientes, dentre outros, como mostra o quadro 1, demonstrando a porcentagem de escolha das empresas entrevistadas em que era possível optar por mais de uma alternativa.

Quadro 1 – Principais finalidades na utilização de microcomputadores.  
(Fonte: SEBRAE-SP, 2014)

	Industria	Comercio	Serviços	Média
<b>Acesso à internet</b>	72%	58%	68%	63%
<b>Cadastro de clientes</b>	61%	58%	59%	59%
<b>Documentação/cartas</b>	67%	50%	59%	55%
<b>Controle de estoques</b>	45%	50%	27%	42%
<b>Automação de processos</b>	32%	25%	31%	28%
<b>Envio de mala direta</b>	31%	21%	33%	26%
<b>Emissão de nota fiscal</b>	22%	25%	22%	24%
<b>Controle de pessoal (folha)</b>	29%	18%	26%	22%
<b>Controle financeiro</b>	4%	2%	1%	2%
<b>Desenhos e projetos gráficos</b>	7%	1%	2%	2%
<b>Outras finalidades</b>	11%	11%	12%	11%

Um estudo realizado em 2014, com uma amostra de 2108 empresas, evidenciou o gráfico demonstrado, na Figura 1.

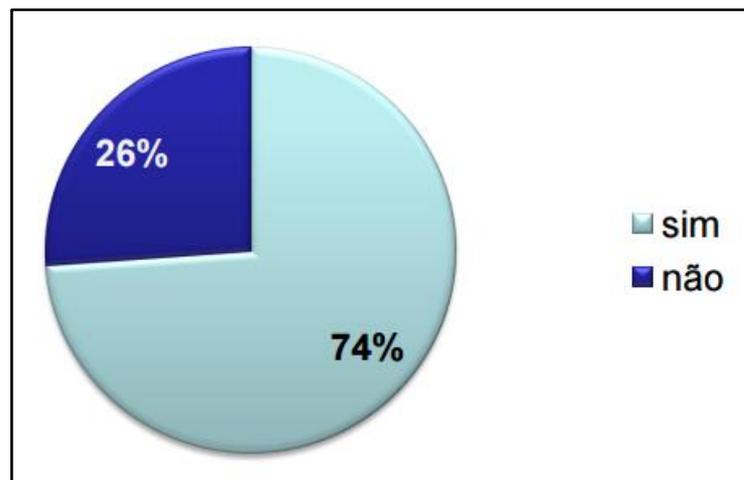


Figura 1 – Empresas que usam microcomputadores no negócio.  
(Fonte: SEBRAE-SP, 2014)

Grande parte dos autores pesquisados converge a um ponto: a necessidade do investimento em TI necessariamente deve estar alinhada aos processos e estratégias das empresas adotantes. Segundo Beraldi e Escrivão Filho (2000), é aconselhável que a empresa faça uma avaliação antes de investir em equipamentos e softwares, levando-se em conta alguns aspectos, como a quantidade de clientes e

fornecedores, as encomendas, o orçamento, o estoque, as análises financeiras, a quantidade de empregados, a quantidade de registros e documentos, entre outros, conforme ilustrado pela Figura 2.

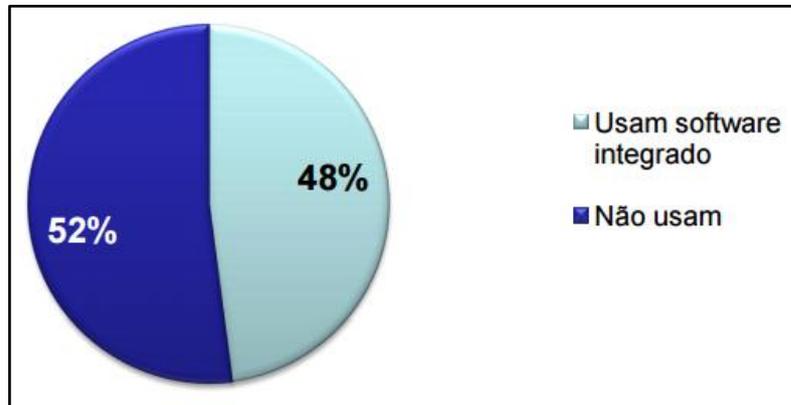


Figura 2 – Empresas que usam software integrado para auxiliar nas atividades no negócio.  
(Fonte: SEBRAE-SP, 2014)

Vidal (1995) propõe um método de seleção a ser seguido para o processo de aquisição de um software para a empresa de pequeno e médio porte:

1. **Levantamento de Necessidades:** análise do sistema atual (automatizado ou não), definição das necessidades de informação e definição das aplicações a serem automatizadas;

2. **Especificação dos requisitos:** definição dos requisitos essenciais e desejáveis quanto a funções (atendimento das necessidades) e atributos (aspectos de qualidade) do sistema a ser implantado;

3. **Identificação dos possíveis fornecedores:** pesquisa e avaliação de possíveis fornecedores de software aplicativo;

4. **Solicitação de propostas:** solicitação de propostas comerciais para os fornecedores selecionados, referentes tanto aos pacotes de software quanto à prestação de serviços, que atendam aos requisitos especificados;

5. **Seleção dos softwares:** estabelecimento de critérios e aplicação de uma metodologia para avaliação e seleção de dois ou três pacotes de software, dentre as propostas apresentadas. Este procedimento deve ser particular para cada software a ser selecionado;

6. **Testes dos softwares selecionados:** testes dos pacotes de software selecionados com objetivo de comprovar o atendimento aos requisitos funcionais e

aos atributos de qualidade especificados, comparando-os com os prometidos pelo fornecedor;

**7. Escolha e Implantação:** aquisição do pacote de software que apresentar melhor desempenho nos testes e implantação de acordo com um programa bem planejado.

Portanto, os sistemas de informação, equipamentos e meios de comunicação deverão ser escolhidos conforme uma lógica que proporcione a geração de informações estratégicas tanto na definição de ações alinhadas às estratégias competitivas da empresa, bem como na implementação, controle da eficiência e possíveis ajustes dessas estratégias.

De maneira a estabelecer um perfil aproximado dessas empresas com baixa volumetria de dados, são apresentadas algumas dessas características: (MDIC, 2007).

- Reduzido nível de organização contábil, gerencial, estrutural;
- As demandas quase sempre vêm de uma ideia, ou de uma necessidade pertinente à empresa;
- Possuem dificuldade de comprovar, por meio de demonstrativos contábeis ou técnicos, suas necessidades e aptidões;
- Capital social reduzido;
- Pouca capacidade de desenvolver parcerias com os técnicos e acadêmicos;
- Ausência de: recursos humanos qualificados para elaboração de propostas que atendam às exigências técnicas e legais dos instrumentos de apoio disponibilizados por instituições; de mão-de-obra qualificada para gestão, monitoramento, avaliação e finalização (prestação de contas) de projetos; infraestrutura básica para atendimento à demanda dos instrumentos de apoio (insumos, equipamentos, material de expediente, etc);
- Não têm facilidade de estabelecer parcerias que garantam o cumprimento das exigências estabelecidas nos instrumentos de contrato;
- Suas necessidades são de níveis mais elementares (inovações incrementais e não radicais);

- A característica básica é a falta de estrutura na empresa, falta de visão e ausência de conhecimento técnico. Geralmente o empresário é responsável por todas as áreas da empresa;
- Seus recursos humanos não são suficientes nem apropriados para as atividades de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento);
- Falta de entendimento das empresas sobre a importância da inovação, não reconhecendo este processo como elemento alimentador da longevidade dos seus negócios;
- Nível de faturamento baixo;
- Questões relativas à qualidade; design, tecnologia, RH e infraestrutura;
- Capacidade de gerar postos de trabalho; e
- Capacidade de resposta (agilidade).

O processo estratégico nas pequenas organizações deve ser um contínuo aprendizado. Com o tempo, seus membros vão aprendendo cada vez mais sobre as capacidades e limitações destas empresas, as ameaças e oportunidades de seu ambiente e o próprio processo. Por isso, é importante que os administradores percebam que, nestas, o processo estratégico não implica necessariamente em um elevado custo. Conseqüentemente, a gestão estratégica de seu ambiente não precisa ser cara, exigindo grande investimento em tecnologia complexa, quantitativa ou mesmo muito formal, podendo ser realizada em escala modesta, com participação de funcionários e concentração nas informações relevantes para seu negócio e suas necessidades (MORAES, TERENCE e FILHO, 2004).

## **2.2 Conceito de Backup.**

O objetivo do backup é armazenar a informação de uma instituição ou empresa (com processos de negócios baseados em TI), gerando uma cópia fiel de seus dados essenciais, devendo ser criada e retida visando recuperação em casos de perdas ou desastres. Conceitos e estratégias previamente definidas devem ser seguidos em todas as operações de backup. (SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015).

O backup precisa de um plano claro, que esteja de acordo com os objetivos específicos de cada negócio. Para isso é necessário desenvolver e manter uma estratégia de backup contínua que proteja os dados relevantes, usando a plataforma

de backup apropriada. Esta estratégia deve evoluir de acordo com o desenvolvimento da organização para que os dados fiquem seguros. Para a estratégia de backup de dados, deve-se compreender a função do backup, o que é necessário para o plano de backup, saber onde o backup deve estar, como recupera-lo e então combinar as ferramentas para servir estas necessidades. (MORAES, 2007).

Para melhor compreensão dos termos utilizados na literatura técnica sobre backup de dados, foram relacionados abaixo o jargão comum da área e seu significado especial ou específico. São eles:

**Janela de backup:** É o período de tempo em que o backup é executado (MORAES, 2007).

**Recovery Point Objective (RPO):** é a quantidade de dados perdida, em unidade de tempo, aceitável para ser refeita após um desastre. Por exemplo, uma organização que poderia perder dados durante cinco minutos, tem um RPO de cinco minutos (Zhu et al, 2005).

**Recovery Time Objective (RTO):** é quanto tempo a organização pode esperar pela recuperação de seus sistemas depois de um desastre. Por exemplo, uma organização que poderia permitir ficar sem os sistemas por oito horas tem um RTO de oito horas, exemplifica (Zhu et al, 2005).

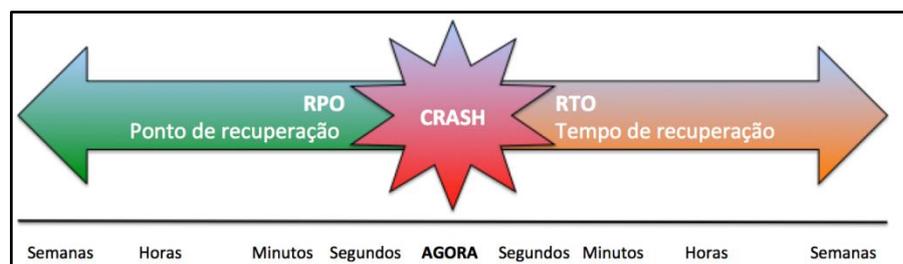


Figura 3 – Linha do tempo de recuperação.  
(Fonte: Infolayer, 2017)

**Tempo de retenção:** é o período de tempo em que os dados devem ser mantidos intactos antes da exclusão ou passar para outro nível de armazenamento para fins de arquivamento. A janela de backup é o período de tempo adequado para executar um procedimento de backup, sem prejuízo da aplicação (SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015).

### 2.2.1 SLA – Service Level Agreement.

SLA é um documento formal, negociado entre as partes, na contratação de um serviço de TI e tem por objetivo especificar os requisitos mínimos aceitáveis para o serviço proposto, o que rege a negociação burocrática (referente uso, execução e acesso ao serviço) entre cliente e provedor. O não cumprimento do SLA implica em penalidades, estipuladas no contrato, para o provedor do serviço (TUDE, 2002).

Cancian et al.(2009) afirmam que os SLAs estão deixando de ser meramente um instrumento financeiro para serem um instrumento para a gestão das expectativas do cliente, uma vez que criam um entendimento comum sobre serviços, prioridades e responsabilidades, e especificam os parâmetros de TI requeridos para atender aos objetivos do negócio.

Segundo Tude (2002), os requisitos típicos que devem fazer parte de um SLA para um serviço são:

- Disponibilidade dos serviços;
- Compromissos com tempos e prazos;
- Requisitos de desempenho;
- Tempo para recuperar uma falha, ou tempo máximo de indisponibilidade;
- Tempo para provisionamento do serviço.

A quadro 2 apresenta alguns valores de disponibilidade anual em função do tempo que um serviço ficou indisponível no ano.

Quadro 2 – Disponibilidade em função do tempo.  
(Fonte: TUDE, 2002)

Disponibilidade (%)	Tempo indisponível em um ano	Unidade
99,9999999	0,03	Segundos
99,999999	0,32	Segundos
99,99999	3,15	Segundos
99,9999	31,54	Segundos
99,999	5,26	Minutos
99,99	52,56	Minutos
99,9	8,76	Horas
99,0	3,65	Dias
90	36,50	Dias

O quadro 2 demonstra o impacto na disponibilidade de um serviço comparando com o tempo de inatividade que ele provoca no ano. É possível reparar que quanto maior a porcentagem de disponibilidade, menor será o impacto na aplicação. Dessa forma, é preciso balancear a exigência de disponibilidade no SLA com o custo do serviço. O aumento da disponibilidade é conseguido com a otimização dos níveis de redundância e eliminação de pontos de falha, o que torna mais caro o serviço (TUDE, 2002).

### **2.2.2 SLM – Service Level Management.**

SLM, que é o nome dado aos processos de planejamento, coordenação, monitoração e especificação de SLAs, além da revisão contínua das realizações dos serviços para aumentar a qualidade requerida e a viabilidade financeira do serviço sejam mantidas e melhoradas (CANCIAN, RABELO e WANGENHEIM, 2009).

No SLM, a monitoração e controle são feitas em três níveis:

- Percepção do cliente: esse é o nível que o cliente monitora o serviço pelo qual pagou. Possui acesso aos relatórios de conformidade do SLA para a verificação dos serviços (CANCIAN, RABELO e WANGENHEIM, 2009).
- Decisões empresariais: nível onde são discutidos itens de contratos entre cliente e provedor (CANCIAN, RABELO e WANGENHEIM, 2009).
- Decisões operacionais: decisões tomadas pelo provedor para cumprir os objetivos propostos ao cliente. Direciona os esforços concentrando no aperfeiçoamento do serviço a partir de uma perspectiva do cliente. Ainda neste nível, são realizadas as verificações de qualidade, que podem ter: (i) Testes ativos, passivos e personalizados; (ii) Detecção automática do serviço; (iii) Representação correlacionada de modelo de serviço; (iv) Monitoração preditiva do SLA; (v) Prever falhas no contrato e a data destas falhas; (vi) Emissão de relatórios de SLA (CANCIAN, RABELO e WANGENHEIM, 2009).

### 2.2.3 Tipos de backup.

O backup pode ser classificado com relação ao estado da aplicação: hot (quente) e cold (frio). No processo de cold backup (off-line backup) a aplicação encontra-se inativa, enquanto que no hot backup (on-line backup), a aplicação está em execução com os usuários acessando os dados. A disponibilidade do serviço não é comprometida no hot backup, no entanto existe uma degradação do desempenho (SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015).

Existem diferentes tipos de backup, a decisão de qual o tipo e a frequência para executar o backup dependerá de fatores como o tamanho dos arquivos e a janela disponível.

**Backup total (full backup):** consiste na cópia de todos os dados especificados em um determinado momento. Possui duas desvantagens: a leitura e escrita de todo o sistema de arquivos é lenta, e o armazenamento de uma cópia do sistema de arquivos consome significativa capacidade da mídia de backup (SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015).

**Backup incremental (incremental backup):** copia os dados que mudaram após o último backup, sendo mais rápidos e menores. Sua vantagem é reduzir o tamanho dos backups, uma vez que apenas uma pequena porcentagem de arquivos muda em um determinado dia (SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015).

Conforme ilustrado na Figura 4, as cópias incrementais ao contrário das completas verificam se houve alteração nos arquivos através da data de modificação dos mesmos, caso não haja nenhuma alteração a cópia desse arquivo é ignorada, ou havendo quaisquer mudanças os arquivos serão copiados. Apresentam como característica maior velocidade, ocupam menores espaços nas mídias, no entanto pode se tornar inconveniente no momento da restauração dos arquivos podendo haver necessidade de procura em vários backups para encontrar um determinado dado específico (NETO, et. al, 2014).

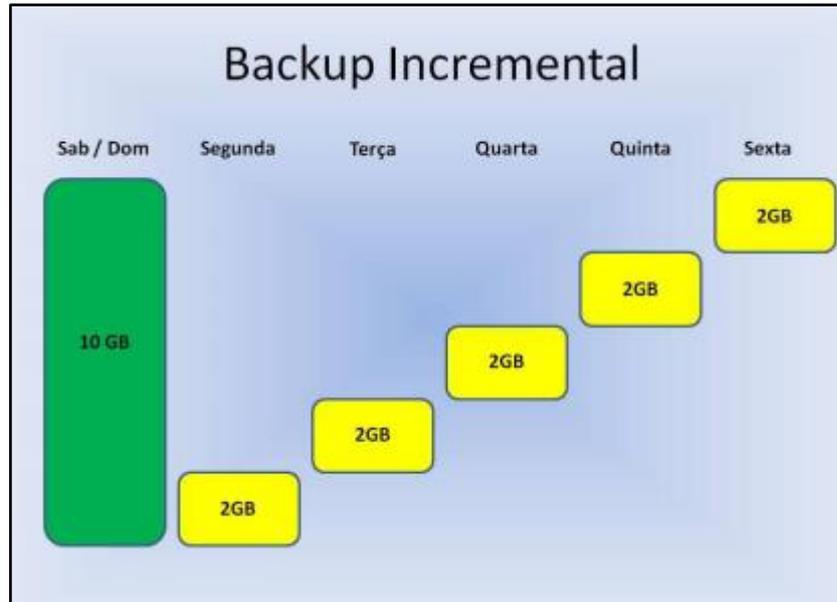


Figura 4 – Backup incremental.  
(Fonte: SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015)

**Backup diferencial ou acumulativo:** apenas os dados modificados desde o último backup total são copiados. O processo de recuperação dos dados inicia restaurando o último backup total e em seguida a restauração do backup diferencial apropriado (SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015).

Se utiliza do mesmo parâmetro que o incremental, ou seja, só copia arquivos com alteração, só que o diferencial possui propriedade cumulativa, ou seja, a cada modificação ele continua incluindo o arquivo no backup diferencial até que se faça um backup completo. Sua restauração é mais simples e eficiente que a do incremental, basta restaurar o último backup completo e o último diferencial, pois ele contém todas as alterações anteriores. A restauração do incremental não ocorre assim, havendo a necessidade de restaurar junto com o backup completo todas as outras cópias incrementais (NETO, et. al, 2014).

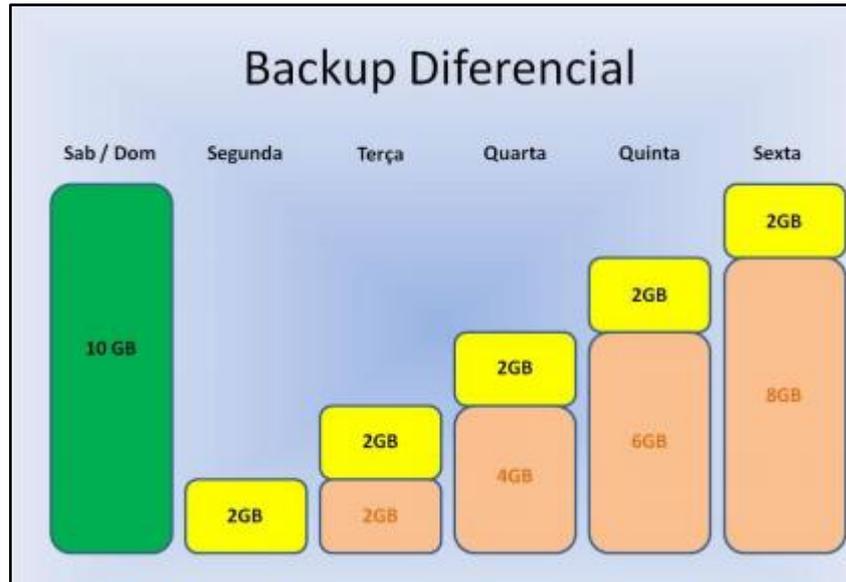


Figura 5 – Backup diferencial.  
(Fonte: SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015)

**Backup sintético (synthetic backup):** visa diminuir o tempo de recuperação e reduzir o impacto no tráfego de dados na rede e no cliente durante a realização do backup. Ele é composto pelo último backup total e pelos incrementais subsequentes que já existem em fita ou disco (SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015).

Por esse motivo, em cenários em que o tempo sem acesso aos arquivos causará grandes prejuízos, recomenda-se maiores investimentos em espaço em disco para implementação de backups totais e diferenciais, já em cenários em que o tempo sem acesso aos arquivos não cause prejuízos, pode-se utilizar backups totais e incrementais (SILVA, 2015).

Na política de backup deve estar definido o RPO, RTO, janela de backup e tempo de retenção de dados. Adicionalmente, a granularidade do backup (total, incremental, diferencial e sintético) devem ser estabelecidas para os dados que se deseja salvar, assim como o método utilizado (hot e/ou cold) e os níveis de backup (imagem, arquivo ou aplicação). As configurações e estratégias devem ser decididas em função das necessidades do negócio e do RPO/RTO definidos.

### 2.2.4 Topologias de backups.

Existem dois modos que os backups podem ser realizados: descentralizado e centralizado. Um ambiente de backup centralizador significa a utilização de um software único e um ambiente de backup descentralizado pode ter diversas soluções mais simples operando em conjunto.

Na topologia de backups descentralizados, geralmente cada estação realiza suas próprias cópias de segurança em um dispositivo que está fisicamente conectado a esse, em geral pequenas organizações quando realizam o backup tendem a operar dessa forma, o que pode não ser o ideal. Um backup descentralizado assemelha-se ao modo apresentado na figura 6, em geral backups descentralizados representam alta demanda dos administradores e dos usuários e pode acarretar em inacessibilidade de dados devido a uma maior operação manual nas operações das cópias. Apresentam a vantagem de possuir um menor tempo de recuperação, pois cada usuário, em teoria, pode realizar o processo de forma pontual e isolada (SILVA, 2015).

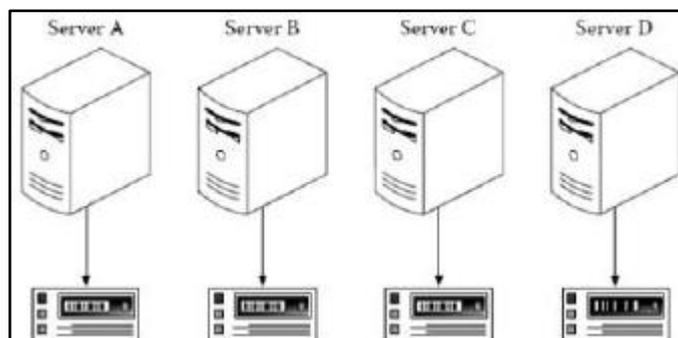


Figura 6 – Backup descentralizado.  
(Fonte: SILVA, 2015)

Em uma topologia centralizada várias estações enviam dados para um único servidor, conforme pode-se observar na figura 7, em que apenas um único servidor é quem gerencia os backups de todas as estações; os computadores no ambiente enviam os dados ao servidor de backup, que escreve, restaura e mantém os dados nas mídias de backup (SILVA, 2015).

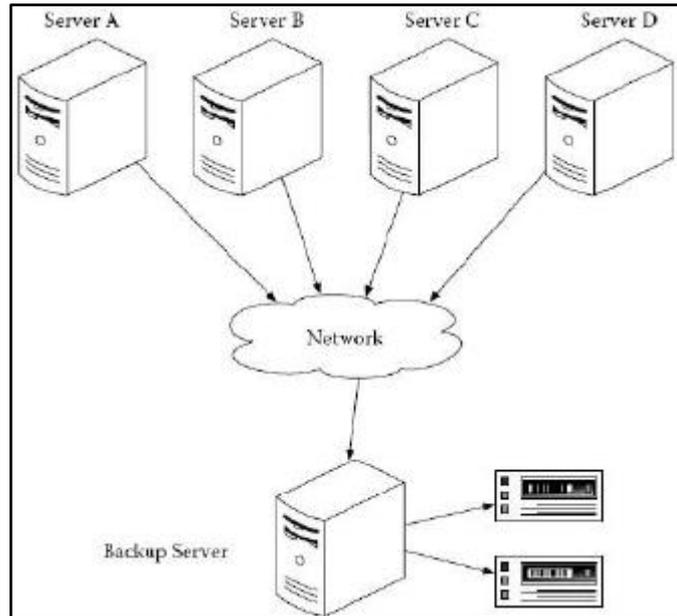


Figura 7 – Backup centralizado.  
(Fonte: SILVA, 2015)

O armazenamento em rede evoluiu a fim de prover a necessidade de fornecer uma ligação mais aberta à informação e a quebrar os entraves que se desenvolveram nas arquiteturas DAS (direct attached storage) tradicionais. Duas formas de armazenamento em rede – NAS (network attached storage) e SAN (storage area network) – foram desenvolvidas. As tecnologias NAS e SAN oferecem benefícios de consolidação do armazenamento, mas também requerem os investimentos necessários e a gestão da respectiva arquitetura de armazenamento (PORCHER, 2002).

- *Direct attached storage* – DAS: Também conhecido como Server Attached Storage – SAS. É o método tradicional de conectar localmente o armazenamento a servidores através de um caminho de comunicação dedicado entre o servidor e o armazenamento. A DAS é normalmente implementada como uma ligação SCSI ou outra interface. O armazenamento DAS pode ser unidades de disco, um subsistema RAID, ou outro dispositivo de armazenamento (PORCHER, 2002).
- *Network attached storage* – NAS: É uma unidade de armazenamento que pode ser acessada diretamente através da rede. Com a arquitetura de servidor NAS, uma grande quantidade de dados armazenados, com um sistema de arquivos próprio é diretamente ligado à rede que é sensível a interfaces dos sistemas de arquivos de rede de padrões industriais como NFS do UNIX e SMB/CIFS do

Windows NT (PORCHER, 2002). No NAS backup, os servidores e os dispositivos de backup utilizam a LAN (local área network) de forma compartilhada. Possui a vantagem da redução de custos. No entanto, as operações de backup elevam o volume de dados na LAN, necessitando segregar este tráfego de backup em segmento de LAN separado (SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015).

- *Storage Area Network – SAN*: É uma rede de armazenamento criada especificamente para ligar os dados armazenados, os dispositivos de backup e os servidores. Estas redes de armazenamento podem ser consolidadas num único compartimento ou alcançar um grande número de sistemas e de localizações geográficas diferentes (PORCHER, 2002). No SAN Based Backup (SBB), o tráfego de dados utiliza a SAN. Desta forma, alivia o tráfego na LAN e a concorrência entre os aplicativos. Recomendado para backups de aplicações críticas com grandes quantidades de dados e exige uma SAN centralizada. Para reduzir de custos com licenciamentos podem ser realizados parte do backup pela SAN e parte pela LAN (SILVA, NETO e ALMEIDA, 2015).

RAID é acrónimo para “*Redundant Array of Independent Disks*” é uma tecnologia que permite um maior nível de confiabilidade ao armazenamento melhorando desempenho de componentes de disco rígido através da técnica de organizá-las em matrizes. Enquanto o laço RAID distribui os dados entre vários discos, ele é considerado como um único dispositivo de armazenamento pelo servidor operacional sistema. Através do RAID também é possível criar uma redundância dos dados, nesse nível a performance de escrita não é melhorada, neste tipo de RAID o mesmo dado é escrito em um ou mais discos, podendo ser recuperado caso algum disco falhe. Existem diversas configurações como RAID 1, RAID 0 e RAID 5 que são as mais comuns de serem encontradas (SILVA, LEMOS e RUBENS, 2013).

- RAID0, “*Data Striping*” - Distribuição de Dados, é a divisão de dados em vários discos. Não oferece tolerância a falhas, apenas um aumento de desempenho. As operações de leitura e escrita são mais rápidas em comparação com um único HD, as operações de escrita e gravação dividem os dados entre os discos disponíveis, conforme demonstrado na Figura 8 (SILVA, LEMOS e RUBENS, 2013).

- RAID 1, “*Mirroring*” - Espelhamento, é a escrita de dados idênticos para mais de um disco, todos os discos têm o mesmo conteúdo. Se o primeiro disco falhar, a operação de ler e escrever pode ser feita diretamente no segundo disco. As operações de leitura em matrizes espelhados é mais rápida em comparação com um único disco uma vez que o sistema pode obter dados a partir de vários discos ao mesmo tempo. No entanto, as operações de gravação são mais lentas, pois os dados devem ser gravados em todos os discos, em vez de apenas um, conforme Figura 8 (SILVA, LEMOS e RUBENS, 2013).
- RAID 5, Armazenamento de Dados com Detecção e Correção de erro de Paridade. Este método permite a detecção e, a correção de problemas. É composto por três faixas de dados de unidade nos dois primeiros discos e dados de paridade no terceiro disco para fornecer tolerância a falhas. O mecanismo de correção de erro vai diminuir o desempenho, especialmente para operação de gravação uma vez que ambos os dados e informações de paridade precisam ser escritos em vez de apenas dados, conforme ilustrado na Figura 8 (SILVA, LEMOS e RUBENS, 2013).

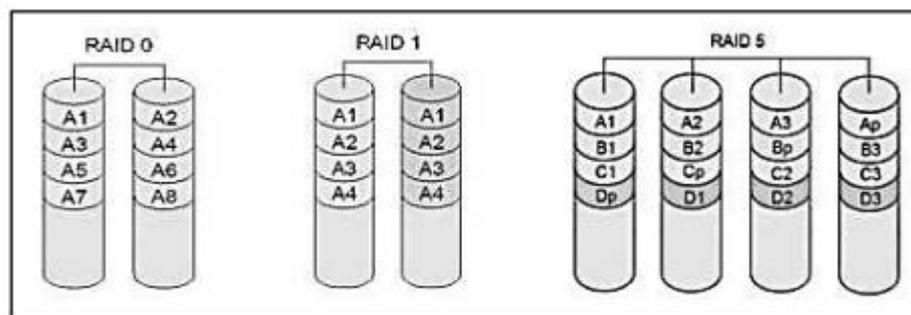


Figura 8 – Exemplo de configurações de RAIDs.  
(Fonte: SILVA, LEMOS e RUBENS, 2013)

## 2.2.5 Tipos de armazenamentos.

### Mídias Ópticas:

Para situações não corporativas, realizar backups dos dados em mídias como o DVD (Digital Versatile Disc) e o Blu-ray são uma opção atrativa, pois possuem um custo relativamente baixo para um satisfatório armazenamento; entretanto, atualmente com o preço mais acessível de mídias como o HD (Hard Drives) e Fit

magnéticas, é mais aconselhável utilizá-las em empresas, visto que são mais resistentes e podem ser armazenadas por um tempo maior. Empresas de baixa volumetria de dados, que em sua análise constatarem que o custo dos equipamentos para backup em fitas magnéticas for alto pelo retorno oferecido, podem paliativamente realizar o backup em hard drives externos combinado com cópias em DVD's ou Blu-rays, tendo assim redundância do backup em duas mídias, o que garante acesso aos dados no caso de falha de um dos equipamentos (SILVA, 2015). O quadro 3 apresenta um comparativo entre as vantagens e desvantagens das principais mídias de backup.

Quadro 3 – Vantagens e desvantagens dos armazenamentos.  
(Fonte: ALENCAR e SCHIMIGUEL, 2018)

<b>Estratégias</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
HD	Melhor portabilidade	Mais fácil de ser perdido, extraviado ou danificado.
FITA MAGNETICA	Um dos mais baratos e com grande capacidade.	Alto custo de instalação e requer mão de obra qualificada.
LOCAL	Mais segurança, privacidade para as informações.	Alto custo de instalação e requer mão de obra bem qualificada.
NUVEM	Baixo custo, alta escalabilidade, segurança e pode ser acessada de qualquer lugar (geograficamente) que tenha internet.	Dependem de conexão coma internet, possibilidade de ter os arquivos vazados devido a interceptação da linha de comunicação ou roubo de informações.

### **Hard Drive:**

O HD é uma opção viável para ser usado como mídia de backup para instituições de pouca volumetria. Isso se deve ao fato de que a alta difusão que a tecnologia obteve, fez com que o HD tenha espaço suficiente, velocidades de leitura e gravação adequados além de durabilidade por um valor atingível pela maioria das empresas, contando também como a comodidade de existirem HD externos, que podem ser ligados a entrada USB (Universal Serial Bus) do servidor, o que facilita a instalação e utilização do mesmo (SILVA, 2015).

### **Solid-State Drive:**

O SSD (Solid-State Drive) pode ser descrito como um HD que utiliza chips de memória flash no lugar dos discos magnéticos, foram projetados para substituírem o HD, sendo conectados pelos barramentos SATA (Serial Advanced Technology Attachment) ou IDE (Integrated Drive Electronics), sendo compatíveis com os dispositivos atuais, o que facilita e acelera sua utilização. Apesar das taxas de transferência serem similares à de um HD, os SSDs atingem tempos de acesso aos dados extremamente baixos, e isso melhora seu desempenho consideravelmente e reduz bastante o tempo de inicialização boot dos computadores. Os SSDs oferecem também a vantagem de consumirem menos energia elétrica, serem mais resistentes por não possuírem partes móveis, além de serem silenciosos (SILVA, 2015).

Em compensação, eles possuem uma desvantagem fatal, que é a questão do custo, no ano de 2007, a aquisição desse equipamento por instituições com poucos recursos era inviável. Atualmente, o acesso desses equipamentos ainda é custoso, apesar de uma grande queda de preço se comparada com a análise feita em 2007. Se essa tendência se repetir, como ocorreu com diversas tecnologias até então, em breve SSDs também serão uma alternativa para backups pessoais e empresariais, sejam grandes, médios ou de pequeno porte (SILVA, 2015).

### **Fitas Magnéticas**

As fitas magnéticas estão disponíveis em rolos, cartuchos ou cassetes; para o armazenamento de dados as fitas são uma das principais representantes dos modos de armazenamento, sendo o mais antigo ainda usado para backups. Quando comparadas a outras mídias, as vantagens das fitas são a grande capacidade de armazenamento, o baixo custo relativo por unidade armazenada, à alta expectativa de vida e a confiabilidade do armazenamento ao longo de sua vida útil, por outro lado suas desvantagens são o acesso sequencial e o elevado custo dos dispositivos de leitura/gravação e também a sua maior fragilidade (SILVA, 2015).

### **Backup em Nuvem**

Desastres e acidentes podem ocorrer a qualquer empresa e em qualquer lugar. Por isso o backup é tão essencial, assim como manter cópias em locais distintos, umas das diversas formas de evitar inacessibilidade dos dados é manter a mídia fisicamente distante de onde o backup é realizado. Atualmente, para atender essa

especificidade, as cópias de segurança são também realizadas no que comercialmente é chamado de backup na nuvem, o que basicamente consiste em enviar seus dados para uma empresa terceirizada através da Internet, no caso da perda de acesso aos dados, uma cópia estará disponível nesse serviço (SILVA, 2015).

Empresas com grandes volumes de dados tem dificuldade de utilizar esse meio de backup, pois suas desvantagens são sobrecarregar o uso da rede de dados e ter custo adicional contratando a empresa que disponibilizará o serviço; por outro lado, existem empresas que disponibilizam esse serviço de forma gratuita em tamanho atrativo e suficiente para realizar a cópia integral dos backups de pequenas organizações, essas podem através do software gerenciador dos backups, programar o envio dos dados em horário de ociosidade da rede de dados mitigando as desvantagens dessa prática. Caso a instituição tenha mais de uma sede, é possível utilizar o conceito de backup em nuvem entre as próprias filiais, por exemplo, uma empresa com duas sedes, pode realizar o backup localmente e enviar seus dados de uma sede para a outra, mantendo assim acesso a informação, mesmo no caso da destruição física completa de uma das sedes, essa forma é atrativa para empresas de qualquer tamanho, pois não necessitam do serviço de uma empresa terceirizada (SILVA, 2015).

### **2.3 Conceito de recuperação de desastres.**

A automatização dos processos e atividades das empresas e a conseqüente geração das informações em meio digital tem obrigado as mesmas a desenvolverem sistemas que permitam a disponibilidade das informações e serviços de maneira rápida e consistente. Para o meio corporativo, mais especificamente na área de TIC (tecnologias de informação e comunicação), o desastre pode ter um alto grau de importância na operacionalidade das empresas. A maioria das empresas dependem fortemente de tecnologia e sistemas automatizados, e sua ruptura, mesmo de alguns minutos, pode causar perda financeira grave e ameaçar a sobrevivência organizacional. (MENDONÇA, et. al, 2011).

A continuação do funcionamento de uma organização depende da consciência da gestão de desastres potenciais, a sua capacidade para desenvolver um plano para minimizar as interrupções de funções críticas e a capacidade para recuperar operações de expediente e com sucesso. Portanto, se as mesmas, em seus

processos, tiverem dependência fundamental e chave do meio computacional para exercerem suas atividades comerciais, essas devem criar um planejamento para recuperação de desastres. Para isso o mercado oferece produtos, hardware e software, com o objetivo de garantir a disponibilidade, integridade e confiabilidade dos processos. Entretanto apenas as aquisições de tais produtos não são suficientes para evitar a paralisação das atividades e processos, podendo ocasionar também em perdas de informações. (MENDONÇA, et. al, 2011).

Um plano de recuperação de desastres é uma declaração abrangente de ações consistentes para serem tomadas preventivamente, durante e após um desastre. O plano deve ser documentado e testado para garantir a continuidade das operações e a disponibilidade de recursos críticos em caso de um desastre. O objetivo principal do planejamento de recuperação de desastre é proteger a organização no caso de suas operações e/ou serviços de informática forem inutilizados. O processo de planejamento de recuperação de desastre deve minimizar a interrupção das operações e garantir algum nível de estabilidade organizacional e uma recuperação ordenada. Para incidentes que indisponibilizam o acesso às informações necessárias para a execução dos negócios da empresa adota-se o Plano de Continuidade de Negócio (PCN), conforme ilustrado na Figura 9, que consiste em garantir a disponibilidade dos serviços e informações. O PCN é um conjunto de três outros planos: o Plano de Administração de Crises (PAC), o Plano de Continuidade Operacional (PCO) e o Plano de Recuperação de Desastre (PRD) (MENDONÇA, et. al, 2011).

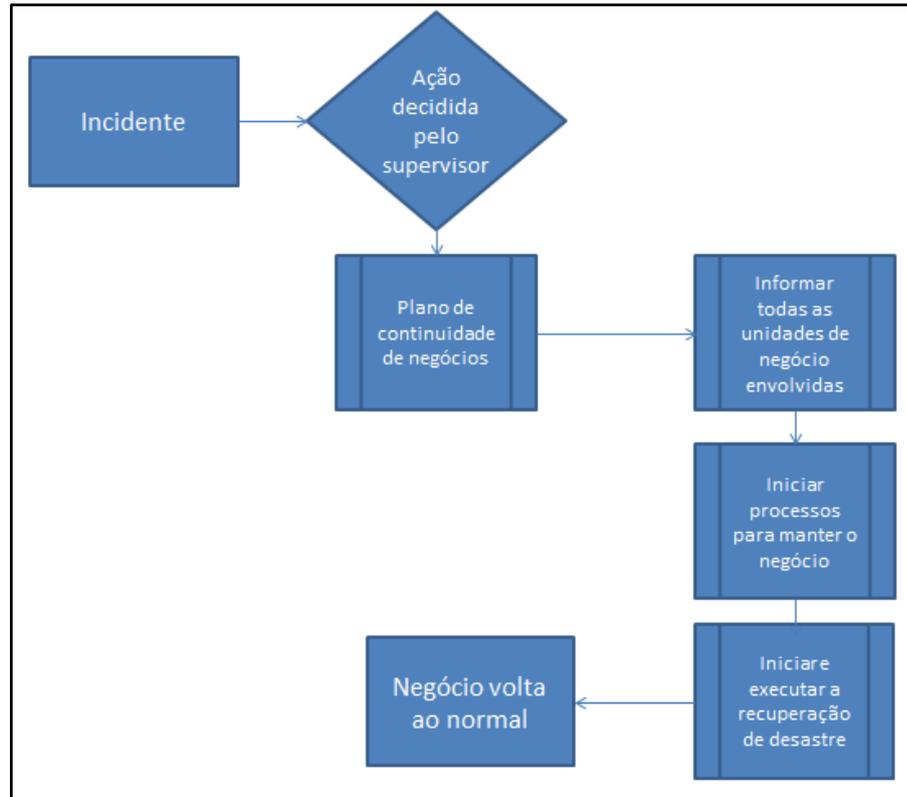


Figura 9 – Fluxograma do PCN.  
(Fonte: adaptado de ROCHA, 2015)

O Plano de Recuperação de Desastre (PRD) orienta de forma concisa como recuperar um ambiente de tecnologia após um incidente, podendo partir de um ambiente de contingência, com o objetivo de retornar ao ambiente normalizado, com as configurações utilizadas antes do incidente (MENDONÇA, et. al, 2011).

Segundo Mendonça 2011, outros objetivos do PRD incluem:

- Proporcionar uma sensação de segurança a todos os acionistas do negócio;
- Minimizar o risco de atrasos;
- Garantir a confiabilidade dos sistemas de backup;
- Proporcionar um padrão para teste do plano de ação;
- Minimizar a tomada de decisões durante um desastre;
- Prover uma metodologia no processo de planejamento.

Conforme citado por Mendonça, et. al, 2011, para que o PRD seja eficaz há a necessidade da elaboração de uma análise de riscos, baseando-se na NBR ISO/IEC 27005:2008, gestão de riscos de segurança da informação e tendo como objetivo a organização e administração dos riscos. A partir do mapeamento e classificação de

importância dos ativos, equipamentos e pessoas que detenham a informação, realiza-se a análise dos riscos existentes para esses ativos, classificando-os, por exemplo, de acordo com o impacto que pode ser gerado para o negócio.

Segundo pesquisa realizada por Smith (2003), utilizando referências de órgãos reconhecidos mundialmente no setor de TI, as empresas que enfrentam problemas de desastres e não estão preparadas, podem sofrer até mesmo com a falência do seu negócio. As causas das perdas de dados mais comuns são: (SMITH, 2003).

- Erro e/ou falha humana;
- Sistemas operacionais e/ou corporativos corrompidos, sem atualização e/ou defeituosos;
- Furto e/ou roubo de dados;
- Pragas virtuais;
- Quebra e/ou fadiga de hardware sem manutenção preventiva.

Conforme demonstrado no quadro 4, Smith (2003) identificou, quais são as causas e as porcentagens dos principais incidentes corporativos. (SMITH, 2003).

Quadro 4 – Principais causas de acidentes no mercado corporativo.  
(Fonte: SMITH, 2003 – Adaptado pelo autor)

<b>CAUSAS</b>	<b>Incidentes %</b>
Falha de hardware	40%
Falha humana	29%
Software corrompido / defeito	13%
Roubo/furto	9%
Pragas virtuais	6%
Quebra de hardware	3%

Na perspectiva global, existem números expressivos e preocupantes que são melhores descritos por D'Andrea, 2011.

- 93% das empresas que perdem seus servidores de dados por qualquer motivo de “*crash*”, quebram em um ano. E 50% destas empresas que não possuem

gerenciamento de dados quebram imediatamente quando ocorre o incidente. (D'ANDREA, 2011).

- 94% das empresas que sofrem com perdas catastróficas jamais reabrem suas portas. (D'ANDREA, 2011).
- 77% das empresas que testam seus sistemas de backup encontram falhas operacionais. (D'ANDREA, 2011).
- 50% das fitas de backup falham durante o processo de restauração. (D'ANDREA, 2011).
- 25% dos usuários sofrem com perda de dados todos os anos. (D'ANDREA, 2011).
- 96% das estações de trabalho que possibilitam a guarda de dados não sofrem backup periódico. (D'ANDREA, 2011).
- Sete entre dez empresas pequenas que sofrem uma grande perda de dados quebram em um ano. (D'ANDREA, 2011).

O PRD foi um dos processos de TI iniciados na década de 1960 em conjunto com o crescimento da capacidade de processamento eletrônico de dados de uma organização. Foi durante a era das máquinas mainframe para facilitar a organização na automatização de algumas tarefas humanas. Do ponto de vista fora da TI, um PRD também poderia significar o planejamento e recuperação dos negócios, funções e atividades econômicas em geral em uma área afetada por desastres naturais ou causados pelo homem. Tal como, a maioria das organizações no World Trade Center dos Estados Unidos da América tiveram um bem-sucedido PRD e, como resultado, eles foram capazes de mudar para instalações alternativas para continuar seus negócios (HOONG e MARTHANDAN, 2011).

Segundo Hoong e Marthandan (2011), o PRD é constituído por políticas, processos e procedimentos implementados para recuperar os serviços de infraestrutura de tecnologia que são críticos para uma organização, em resposta a um desastre natural ou causado pelo homem, é um subconjunto do PCN. O PRD inclui atividades que analisam as funções vitais da empresa, recomendam estratégias de recuperação e explicam-nas em um documento que descreve as funções e ações necessárias antes, durante e depois de um desastre. Trate-se de um processo sobre o desenvolvimento e manutenção de um plano que é reativo a um desastre e se

concentra na recuperação de hardware e instalações. O principal objetivo desse planejamento é recuperar os principais serviços de TI, protegendo as operações de computação e infraestrutura (HOONG e MARTHANDAN, 2011).

A gestão estratégica deve apoiar e estar envolvida no desenvolvimento do processo de planejamento de recuperação de desastre. A alta administração deve ser responsável pela coordenação do plano e assegurar a sua eficácia dentro da organização. Tempo e recursos adequados devem estar comprometidos com o desenvolvimento de um PRD eficaz. Os recursos poderiam incluir tanto os aspectos financeiros quanto do esforço de todo o pessoal envolvido.

## 2.4 Computação em nuvem.

Conforme descrito por Magalhães, Schepkec e Maillard, ao pensar na adoção de uma nova tecnologia, essa deve trazer benefícios suficientes que motivem determinada empresa a investir na sua implantação. Não se modifica todo um modelo tecnológico já estabelecido se as melhorias trazidas pelo novo modelo não forem notáveis. Entre os benefícios adquiridos com o uso dos sistemas de computação em nuvem estão:

- **Escalabilidade sob demanda:** é uma das grandes vantagens quando se opta pela computação em nuvem. Afinal é importante ter disponível tanto poder de processamento ou capacidade de armazenamento quanto seja necessário para determinada aplicação. No caso do depósito de dados, por exemplo, paga-se apenas o espaço que for preciso para salvar os dados, além de ter uma disponibilidade de espaço de armazenamento aparentemente infindável.
- **Disponibilidade e amplo acesso:** são imprescindíveis num sistema de computação em nuvem. O *downtime* – que é o tempo de indisponibilidade de um sistema – deve ser o menor possível. O processamento de uma informação depende da disponibilidade do sistema que não pode estar comprometido no momento em que o usuário precisar.
- **Redundância e *resources pooling*:** se ocorrer uma falha em um sistema computacional sem redundância, informações podem ser perdidas. Porém, se houver redundância, o sistema defeituoso é substituído por outro, que manterá a disponibilidade do serviço. Já com *resources pooling*, um agrupamento de recursos, minimiza-se os riscos para o usuário e aumenta-se sua eficiência.

- **Segurança e privacidade:** umas das prioridades no processamento é o armazenamento de informações. Um usuário não pode ver as suas informações vulneráveis a ataques de terceiros. Inclusive, esta é uma das maiores barreiras que existe entre o usuário e a computação em nuvem, uma vez que há desconfiança por esta ser uma tecnologia nova e ainda não tão amadurecida. (MAGALHÃES, SCHEPKEC, e MAILLARD, 2012).

Segundo Filho (Instituto Politécnico de Setúbal, 2015) existem vantagens na comparação do modelo tradicional de infraestrutura local com o modelo em nuvem, conforme demonstrado nos subtópicos de fator econômico, meio ambiente e recursos no data center destacados abaixo.

### **Fator econômico.**

#### Custos de implantação:

- Modelo tradicional: Depende da infraestrutura tecnológica que se pretende implementar, mas normalmente os custos são elevados, podendo ser mais caros se for feito um planejamento de médio/ longo prazo, visto não existir elasticidade (implementar soluções acima das necessidades através de previsões futuras).
- Modelo em nuvem: Depende se a implementação é a nível do SaaS, PaaS ou IaaS, obviamente os custos variam, mas tendem a ser menores que no modelo tradicional, pois apenas se implementa o que estritamente no momento se necessita, tratando-se ainda da aquisição de um serviço, não sendo necessária a aquisição de infraestrutura física.

#### Custos de manutenção:

- Modelo tradicional: Os custos de manutenção dependem do número de servidores existentes na organização.
- Modelo em nuvem: Custos de manutenção, no que respeita aos serviços da cloud, não existem, sendo suportado todo pelo fornecedor do serviço.

### Upgrades de Software e Hardware:

- Modelo tradicional: Quando é necessário efetuar Upgrades de hardware e Software, por norma trata-se de grandes investimentos, a organização passa pelo processo de concurso para a aquisição e posterior instalação e configuração. Normalmente é um processo custoso.
- Modelo em nuvem: A organização não tem que se preocupar nem com o upgrade de hardware e software, sendo garantido pelo fornecedor a sua aquisição e instalação, de modo perfeitamente transparente, sem custos para a organização.

### Custos energéticos:

- Modelo tradicional: Quanto maior for a infraestrutura tecnológica existente, maior serão os consumos energéticos de funcionamento e refrigeração, pois se o número de servidores aumentar, o número de fontes de alimentação e ventoinhas aumenta, fazendo aumentar a capacidade de refrigeração, sendo os custos imputados à organização.
- Modelo em nuvem: Estes custos na cloud, serão imputados diretamente e apenas ao fornecedor dos serviços. (FILHO, 2015).

### **Meio ambiente.**

#### Materiais perigosos e toxinas:

- Modelo tradicional: Com o aumento do número de servidores e desktops, aumenta a quantidade de materiais perigosos e toxinas que se utilizam no fabrico dos seus componentes, exemplos do chumbo, arsénio, mercúrio, entres outros, que posteriormente, no fim do ciclo de vida dos equipamentos, coloca problemas ao nível da reciclagem, ou sua ausência.
- Modelo em nuvem: Na cloud usando a virtualização, diminuem o número de equipamentos físicos, resultando por analogia um menor número de componentes, logo diminui a quantidade de materiais perigosos e toxinas no meio ambiente.

### Reciclagem:

- Modelo tradicional: Com este modelo é diretamente relacionado com o aumento do número de servidores e outros equipamentos, este aumento da quantidade de matérias a reciclar, não devendo ser permitido que as mesmas sejam depositadas em lixeiras, mas sim recolhidas pelos fornecedores, tratadas e recicladas, devendo existir legislação que permita controlar a transferência de lixo eletrônico entre fronteiras.
- Modelo em nuvem: Utilizando a cloud, o número de equipamentos físicos diminui, logo a quantidade de materiais obsoletos também diminui, implicando que a quantidade de matérias a reciclar é bastante menor, existindo um maior alinhamento com a filosofia Green IT (FILHO, 2015).

### **Recursos no Data Center.**

#### Recursos:

- Modelo tradicional: Os recursos de um data center, por norma num modelo tradicional, não são aproveitados acima dos 20%, contribuindo para o aumento dos desperdícios (FILHO, 2015).
- Modelo em nuvem: Data center, no modelo cloud com modelo virtualização, são aproveitados perto dos 100%, tendo em conta que a infraestrutura física aloja virtuais, diminuindo deste modo os desperdícios (FILHO, 2015).

#### Escalabilidade e flexibilidade:

- Modelo tradicional: Quando o utilizador/organização pretender aumentar a sua infraestrutura tecnológica, vai ter a necessidade de desenvolver um processo que tenha os trâmites idênticos ao que foi dito na implementação, com os respetivos tempos de espera. Inversamente, se existir a necessidade de reduzir a infraestrutura, não existe forma de recuperar o investimento anteriormente efetuado, resultando daí a ociosidade dos equipamentos e uma subutilização de recursos. Este modelo obriga a maiores investimentos, pois a aquisição de hardware ou software será sempre muito onerosa.

- Modelo em nuvem: Sempre que o utilizador/ organização pretender aumentar a sua infraestrutura tecnológica, facilmente pode fazê-lo recorrendo a alguns comandos e quase instantaneamente, por norma a custos bastante reduzidos, passando a pagar pelo que utiliza. Inversamente, se existir a necessidade de reduzir a infraestrutura, aproveitando uma das características principais da cloud, a sua elasticidade, quase instantaneamente se reduzem os recursos necessários, apenas pagando aquilo que se consome. Evita-se o desperdício de investimentos com infraestruturas.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Métodos de Pesquisa.

Com relação às escolhas metodológicas, podem ser utilizadas as seguintes categorias: classificação quanto ao objetivo da pesquisa, classificação quanto à natureza da pesquisa, e classificação quanto à escolha do objeto de estudo. Já no que se refere às técnicas de pesquisa os estudos podem utilizar as categorias a seguir: classificação quanto à técnica de coleta de dados e classificação quanto à técnica de análise de dados. No quadro 5 apresenta-se, de forma estrutural, como pode ser classificada a metodologia científica (OLIVEIRA, 2011).

Quadro 5 – Classificação da metodologia científica.  
(Fonte: OLIVEIRA, 2011)

<b>Classificação quanto aos objetivos da pesquisa</b>	<b>Classificação quanto à natureza da pesquisa</b>	<b>Classificação quanto à escolha do objeto de estudo</b>	<b>Classificação quanto à técnica de coleta de dados</b>	<b>Classificação quanto à técnica de análise de dados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Descritiva</li> <li>✓ Exploratória</li> <li>✓ Explicativa</li> <li>✓ Exploratório-descritiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Qualitativa</li> <li>✓ Quantitativa</li> <li>✓ Qualitativa-quantitativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estudo de caso único</li> <li>✓ Estudo de casos múltiplos</li> <li>✓ Amostragens não-probabilísticas</li> <li>✓ Amostragens probabilísticas</li> <li>✓ Estudo censitário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Entrevista</li> <li>✓ Questionário</li> <li>✓ Observação</li> <li>✓ Pesquisa documental</li> <li>✓ Pesquisa bibliográfica</li> <li>✓ Pesquisa Triangulação</li> <li>✓ Pesquisa-ação</li> <li>✓ Experimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análise de conteúdo</li> <li>✓ Estatística descritiva</li> <li>✓ Estatística multivariada</li> <li>✓ Triangulação na análise</li> </ul>

#### 3.2 Tipos de Pesquisa.

Segundo Gil (2002), os principais tipos de pesquisa são:

- Pesquisas Exploratórias: Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilita a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas

com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”;

- Pesquisas Descritivas: As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial à descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. Serão inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas estão na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistêmica;
- Pesquisas Explicativas, que tem como principais objetivos identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Esse tipo de pesquisa é mais complexo e delicado, já que se aprofunda no conhecimento da realidade, a razão e por que das coisas. Na maioria dos casos assume a forma de experimento (GIL, 2002).

### **3.3 Natureza da Pesquisa.**

As pesquisas científicas podem ser classificadas, quanto à natureza, em dois tipos básicos: qualitativa e quantitativa.

- Pesquisas Qualitativa: A abordagem de cunho qualitativo trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto. O uso da descrição qualitativa procura captar não só a aparência do fenômeno como também suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, e tentando intuir as consequências (OLIVEIRA, 2011). Para Gil, 2002, o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos (OLIVEIRA, 2011).
- Pesquisas Quantitativa: a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas. A pesquisa quantitativa busca a validação das hipóteses mediante a utilização de dados estruturados,

estatísticos, com análise de um grande número de casos representativos, recomendando um curso final da ação. Ela quantifica os dados e generaliza os resultados da amostra para os interessados (OLIVEIRA, 2011).

Segundo Flick (2008), "A pesquisa qualitativa é de particular relevância ao estudo das relações sociais devido à pluralização das esferas de vida", também cita ainda que os aspectos essenciais para as pesquisas qualitativas são: a escolha adequada de métodos e teorias convenientes, reconhecimento e análise de perspectivas, as reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de geração de conhecimento e a variedade de abordagens e métodos (Flick, 2008).

De acordo com Gil (2008), as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. Ainda de acordo com Gil (2008), os pesquisadores que realizam tipos de pesquisas exploratórias são aqueles que, geralmente, estão preocupados com a atuação prática.

Para o presente trabalho, foi pesquisada a bibliografia sobre as principais definições de empresas com baixa volumetria de dados, sobre os sistemas de backup e recuperação de e também sobre os principais conceitos relacionados a computação em nuvem. Dessa forma, o tipo de pesquisa empregada foi a exploratória e qualitativa com levantamento bibliográfico, utilizando o conhecimento disponível em livros e obras congêneres com o objetivo de conhecer e analisar as contribuições teóricas sobre o tema utilizando-as como base para a construção de um modelo teórico explicativo. Através de pesquisas realizadas em artigos acadêmicos, com o auxílio de engenheiros de pré-vendas das empresas Microsoft Azure, Amazon e Google, e de ferramentas de simulações dos próprios sites dos fornecedores, foi possível elaborar um comparativo entre as soluções demonstradas no Capítulo 4.

## 4 ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS SOLUÇÕES DE BACKUP E RECUPERAÇÃO DE DESASTRES

Com o crescente aumento das necessidades e disponibilidades de TI no mundo corporativo, identificou-se que para aumentar a disponibilidade de serviços, seria mandatório levar a infraestrutura de TI para a internet, através do modelo de computação chamado de computação em nuvem. De acordo com o NIST (Mell e Grace, 2011), Computação em nuvem pode ser introduzida com a seguinte definição, livremente traduzida:

“Computação em Nuvem é um modelo que proporciona um acesso de rede oportuno, conveniente e sob demanda, para uma reserva compartilhada de recursos computacionais (ex: rede, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente providas e liberadas com um esforço mínimo de configuração ou mínima interação com o provedor de serviços.”  
(MELL e GRACE, 2011)

Baseando-se nos conceitos de Computação em Nuvem, o cliente, desde que tenha um link de internet, poderá ter acesso a uma nova forma de trabalhar com a infraestrutura de hardware, plataforma operacional, software, armazenamento de informações e aplicações da organização que poderão ser desenvolvidas na Nuvem e que darão suporte às demandas da organização a qualquer hora e lugar (DIAS, 2013). Consideremos então que com a Computação em Nuvem é possível transformar os sistemas computacionais físicos em uma rede virtual, onde um equipamento computacional com acesso a Internet (notebooks, smartphones, computadores de mesa e tablets) acessam as aplicações para obter informações da empresa de forma muito mais rápida. Entre as diversas vantagens que o uso da Computação em Nuvem pode proporcionar a uma empresa consta a melhoria no uso dos recursos para que possam ser utilizados de maneira mais eficiente nos processos organizacionais. Ou seja, a Computação em Nuvem proporciona escalabilidade, flexibilidade, mobilidade e custo (VERDERAME, 2013). Um link dedicado de 1 Mbps consegue dar conta das rotinas de uma empresa considerando 10 a 20 funcionários, aproximadamente (somente acessando e-mails, navegando ou trocando mensagens). Para videoconferências, aplicações on-line (computação em nuvem), backup em nuvem e download/upload de vídeos, a banda deve ser mais ampla (VERDERAME, 2013).

De acordo com o Gartner, três empresas se destacam para as soluções de computação em nuvem, conforme demonstrado na Figura 10.



Figura 10 – Quadrante mágico do Gartner de Junho de 2017 destacando a Amazon, a Microsoft e o Google no segmento de computação em nuvem.

(Fonte: LEONG, ET. AL, 2017)

#### 4.1 Soluções de backup e recuperação de desastres

Um sistema de computação em nuvem não necessariamente precisa ser contratado. Uma empresa pode criar uma nuvem privada, o que pode ter mais benefícios como o fato de garantir um controle de segurança próprio. Mas as nuvens privadas dependem de altos investimentos iniciais, e algumas das vantagens das nuvens públicas são perdidas. Por essa razão, algumas empresas preferem a contratação de serviços de computação em nuvem pública.

Quadro 6 – Comparativo entre as plataformas de computação em nuvem.  
(Fonte: MAGALHÃES, SCHEPKEC, e MAILLARD, 2012)

Serviço	AWS	Windows Azure	Google App Engine
Provedor	Amazon	Microsoft	Google
Lançamento	2002	2010	2008
Categoria	IaaS	PaaS	PaaS
Interface	API e Linha de Comando	API	API
Licença Comercial	Proprietário	Proprietário	Proprietário
Sistemas Operacionais Compatíveis	Linux e Windows Server 2003 e 2008	Windows Server 2003 e 2008	Linux e Windows Server 2008
Linguagens de programação suportadas	Java, PHP, Python e Ruby	Java, Ruby, PHP e .NET	Java, Python e Go

- **Amazon AWS:** É um sistema com foco empresarial, com licença proprietária, planos de pagamento por uso e suporte pago. Disponibiliza poder de processamento (Elastic Compute Cloud – EC2), armazenamento (Simple Storage Service – S3), bancos de dados (SimpleDB), entre outros.
- **Google App Engine:** Este é um serviço de licença proprietária, sem custo pelos serviços ou pelos recursos utilizados até uma certa limitação. Ao atingir essa limitação é cobrada uma taxa de uso pelos recursos adicionais.
- **Microsoft Windows Azure:** Serviço da Microsoft com licença proprietária, planos de pagamento por uso e serviço de suporte sem custo adicional. Os serviços disponíveis são de processamento, armazenamento, bancos de dados, entre outros. (MAGALHÃES, SCHEPKEC, e MAILLARD, 2012).

**Estrutura de preço:** A figura 11, demonstra as diferentes opções de cobrança disponível por cada provedor. Alguns provedores como Google Cloud e Microsoft Azure conseguem fazer a cobrança dos recursos em minutos utilizados.

Opções de pagamento	Amazon	Google	Azure
< 1 hora	X	OK	OK
Hora	OK	X	X
Mês	X	OK	X
Ano	OK	X	OK
3 anos	OK	X	X

Figura 11 – Opções de pagamento das soluções da Amazon, Google Cloud e Azure.  
(Fonte: O autor)

Em um estudo realizado pela Cloud Benchmark, foi comparada a performance, desempenho e preço das soluções da AWS, Azure e Google Cloud.

Quadro 7 – Comparativo entre preços.  
(Fonte: JDN, CLOUDSCREENER, CEDEXIS, 2016)

Classificação de preços				
Classificação	Índice de Avaliação	Instancia do Linux (Ampla)	Instancia Windows (Ampla)	Caso de uso (Projeto de grupo)
Google	100,00	\$55	\$114	\$692
Amazon	60,17	\$93	\$185	\$789
Azure	41,67	\$107	\$204	\$839

O índice de preços foi baseado em três configurações padrão: 1 máquina virtual do Windows (grande), 1 máquina virtual do Linux (grande) e um pequeno cluster de máquinas virtuais.

<b>Configurações padrão</b>	
<b>Windows</b>	Windows VM, grande (2 vCPU, 8 GB de RAM e 100 GB de armazenamento).
<b>Linux</b>	Linux VM, grande (2 vCPU, 8 GB de RAM e 100 GB de armazenamento).
<b>Caso de uso (projeto de cluster)</b>	6 VM, grande (final da fonte) + 3 XL VM (back end) + 2000 GB de tráfego de saída / 200 GB de tráfego de entrada + 500 GB de armazenamento em block.

Figura 12 – Configuração padrão das máquinas para realização da simulação.  
(Fonte: JDN, CLOUDSCREENER, CEDEXIS, 2016)

### Simulação de valores:

Partindo da premissa aos padrões de máquinas demonstrados na Figura 12, foi realizado uma simulação dos valores para as soluções da Azure, AWS e Google Cloud considerando os serviços de backup, para volumetrias de 250GB, 500GB e 1TB assim como recuperação de desastres considerando 3 máquinas virtuais compondo o tráfego de 1TB. Nos quadros 8 a 12 e figura 13 é possível verificar esses comparativos para determinação do melhor custo-benefício, juntamente com o levantamento da JDN realizado em 2016.

Quadro 8 – Consolidação dos valores simulados (em dólar/mensal) de backup.  
(Fonte: O autor)

Solução	Volumetria		
	250 GB	500 GB	1 TB
<b>Amazon</b>	\$152,40	\$209,13	\$325,53
<b>Google</b>	\$169,00	\$187,88	\$227,82
<b>Azure</b>	\$161,91	\$186,86	\$259,16

Não existe um requisito mínimo para a banda de internet, mas sim a expectativa em termos de tempo que o cliente espera para que os dados sejam enviados e principalmente restaurados no momento de necessidade.

É possível exemplificar o tempo conforme demonstrado abaixo.

- 1Mbps grava 1M/ 8bits – 0,125MB/segundo;
- 0,125MB x 60 – 75MB/minuto;
- 75 x 60 – 450MB por hora;
- 450 x 24 – 10,8GB por dia considerando o sistema trabalhando 24 horas.

Ou seja, tecnicamente para cada 1Mbps de banda de internet transfere-se em média 10GB de dados por dia, desta forma é possível determinar o seguinte:

Banda de 1Mbps grava 1 x 10GB por dia;

Banda de 2Mbps grava 2 x 10GB – 20GB por dia;

Banda de 10Mbps grava 10 x 10GB – 100GB por dia;

Banda de 100Mbps grava 100 x 10GB – 1TB por dia.

Quadro 9 – Consolidação dos valores simulados (em dólar/mensal) de recuperação de desastres.

(Fonte: O autor)

<b>Solução</b>	<b>Volumetria</b>
	<b>500 GB</b>
<b>Amazon</b>	\$686,26
<b>Google</b>	\$742,73
<b>Azure</b>	\$896,29

### **Service Level Agreements (SLAs):**

Conforme sinalizado no quadro 10, o estudo da Jdn, Cloudscreeener e Cedexis de 2016, identificaram o Google e o Azure como as principais soluções para atendimento da SLA.

Quadro 10 – Comparativo entre SLA.  
(Fonte: JDN, CLOUDSCREENER, CEDEXIS, 2016)

Classificação do nível de serviço	
Classificação	Índice de avaliação
1. Amazon Web Services	90,83
2. Microsoft Azure	90,83
3. Google Compute Engine	79,38
4. Rackspace	73,33
5. IBM Softlayer	73,21

**Disponibilidade geográfica (DataCenters):** Todos os provedores de Cloud possuem datacenters localizados na América do Norte e Europa, conforme demonstrado na figura 13. (VIOLA, 2015)

Disponibilidade geográfica	Quantidade de DataCenters		
	Amazon	Google	Azure
América do Norte	4	3	6
América do Sul	1	X	1
Europa	2	3	2
Ásia/Pacífico	4	3	8

Figura 13 – Disponibilidade geográfica dos DataCenters.  
(Fonte: O autor)

No quadro 11, é possível verificar outro estudo que demonstra o comparativo entre as soluções estudadas.

Quadro 11 – Comparativo entre Datacenters, certificações, SLA, vCPU e RAM.  
(Fonte: JDN, CLOUDSCREENER, CEDEXIS, 2016)

Critério de classificação do nível de serviço				
Critério	Critério	AWS	Google	Microsoft
<b>Data Centers</b>	2 data center em EU	✓	✓	✓
	Data center (s) em Sul da América	✓		✓
	Data center (s) em Europa	✓	✓	✓
	Data center (s) em Ásia	✓	✓	✓
<b>Certificações</b>	SOC 1	✓	✓	✓
	SOC 2	✓	✓	✓
	PCI DSS	✓	✓	✓
	ISO 27001	✓	✓	✓
	ISO 27018	✓		✓
	Segurança na nuvem			
<b>Anunciado SLA</b>	SLA	99,95%	99,95%	99,95%
<b>vCPU</b>	Max vCPU por instancia	40	32	32
<b>RAM</b>	Max RAM por instancia (GB)	262	208	448

**Performance:** Os desempenhos de rede, disco, CPU e RAM, foram medidos e comparados pela Jdn, Cloudscreener e Cedexis, conforme demonstrado no quadro 12.

Quadro 12 – Comparativo entre o desempenho das soluções.  
(Fonte: JDN, CLOUDSCREENER, CEDEXIS, 2016)

Classificação de desempenho							
Classificação	Índice de avaliação	Rede	Rede	Discos	Discos	CPU	RAM
		Tempo de resposta (ms)	Disponibilidade (%)	IOPS	Largura de banda (KB/Seg)	Eventos/sec	Velocidade de transferencia (MB/seg)
1.Rackspace	86,52	65	98,74%	2 767	153 409	312	1957
2. IBM Softlayer	83,53	74	98,81%	13 343	348 518	116	1104
3. Google Compute Engine	76,47	62	98,82%	1 500	122 879	115	1176
4. Amazon Web Services	71,83	81	98,70%	2 493	34 643	105	1681
5. Microsoft Azure	56,20	74	98,78%	491	60 595	139	734
Referencia		60	99,30%	2 000	200 000	120	1 700

## 4.2 Métrica ponderada para avaliação da melhor solução

Convém que a qualidade de produtos de software seja avaliada usando um modelo de qualidade definido. A série de normas ISO/IEC 9126 descreve um modelo de qualidade para produtos de software categorizando a qualidade hierarquicamente em um conjunto de características e subcaracterísticas, demonstrado na figura 14 (NASCIMENTO, 2010).



Figura 14 – Modelo de qualidade interna e externa segundo a ISO/IEC 9126-1.  
(Fonte: NASCIMENTO, 2010)

Dias, 2002, definiu um modelo de avaliação realizada sob a visão de garantia da qualidade de software, quanto sob a visão de qualidade da informação. Demonstrando que o foco na satisfação das necessidades do usuário final exige a utilização de variáveis com alto grau de subjetividade. Este esquema conceitual pode ser visualizado através da figura 15.

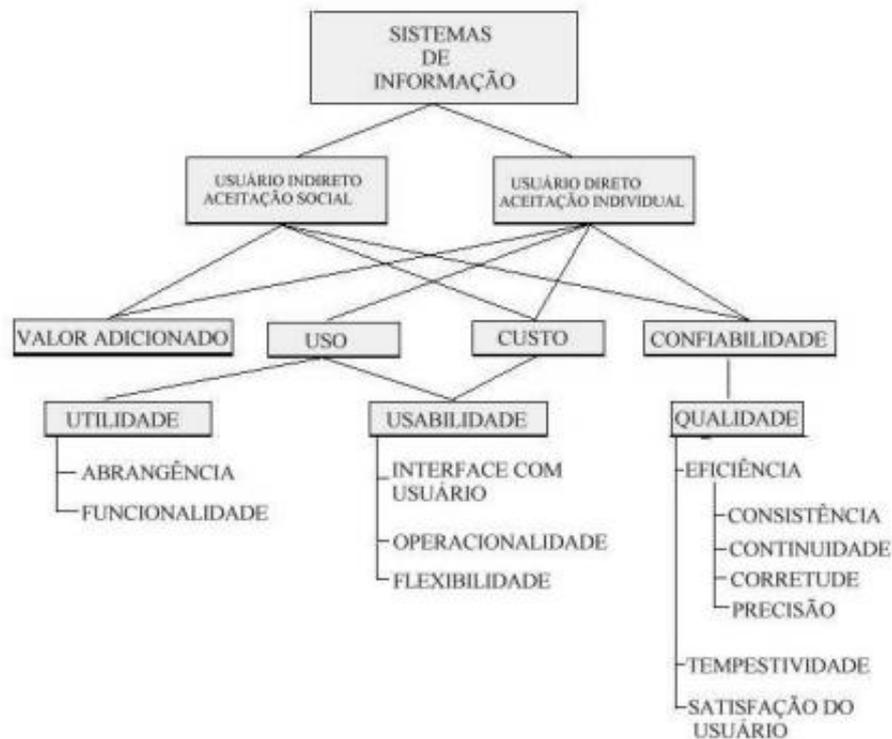


Figura 15 – Modelo conceitual para avaliação de sistemas de informação.  
(Fonte: DIAS, 2002)

Conforme demonstrado pelos trabalhos de Nascimento, (2010) e Dias, (2002) o preço de uma determinada solução não pode ser o único fator a ser considerado no momento da adoção de uma tecnologia, principalmente à nível de estratégia organizacional e de segurança da informação, como as soluções de backup e DR. Dessa forma, partindo dos estudos desses autores e da premissa de conhecimentos pré-existentes de atuação no mercado de trabalho, o autor definiu as principais características que são influenciadoras para a escolha de soluções tecnológicas, e com isso, determinou-se os valores ponderados que seriam atribuídos à essas características. Esses valores poderão ser ajustados pelo usuário, visando adaptar o mais próximo da realidade de cada empresa.

Utilizando de métodos de análise entre tecnologias, similar as avaliações de métricas ponderadas adotadas por revistas renomadas, focadas em tecnologia, como por exemplo a PC Master pioneira com a atividade de comparações tecnológicas, foram selecionadas as seguintes características, utilizando a premissa que os pesos correspondem de 1 a 3, sendo 3 o peso de maior relevância:

- Maturidade: As empresas que existem há mais tempo no mercado, possuem maior renome e conhecimento técnico dos produtos desenvolvidos – Peso: 3;

- Interface: Quanto maior a quantidade de interfaces, melhor será a adaptação do usuário ao produto – Peso: 1;
- Usabilidade: Uma das características mais importantes visto que a usabilidade é fundamental para que os usuários possam utilizar de maneira satisfatório a solução – Peso: 3;
- Preço: Um dos itens de maior importância, pois usualmente, é o fator limitante da adoção de uma determinada tecnologia – Peso 3.

Também foram determinadas as notas de 0 a 10 das soluções da Amazon, Google e Azure considerando as seguintes premissas:

- Maturidade: Soluções lançadas de:
  - 2000 a 2005 – Nota 10;
  - 2006 a 2011 – Nota 7;
  - 2012 a 2017 – Nota 5.
- Interface: Soluções com:
  - Uma única interface – Nota 7;
  - Duas interfaces – Nota 10.
- Usabilidade: Facilidade do uso da calculadora para simulação dos valores:
  - Fácil – Nota 10;
  - Médio – Nota 7;
  - Difícil – Nota 5.
- Preço: Custo da solução:
  - O menor valor foi considerado nota 10;
  - O posterior com nota 7;
  - O mais caro com nota 5.

Dessa forma, os quadros 13 a 16 foram elaborados utilizando as características, notas e pesos supracitados, definidas pelo próprio autor.

Quadro 13 – Comparativo entre as características das soluções de backup na volumetria de 250 GB.

(Fonte: O autor)

<b>Solução de backup - Volumetria de 250 GB</b>				
Característica	Amazon	Google	Azure	Peso
<b>Maturidade</b>	10	7	7	3
<b>Interface</b>	10	7	7	1
<b>Usabilidade</b>	5	10	7	3
<b>Preço</b>	10	5	7	3
<b>Score</b>	<b>8,5</b>	<b>7,3</b>	<b>7</b>	-

Quadro 14 – Comparativo entre as características das soluções de backup na volumetria de 500 GB.

(Fonte: O autor)

<b>Solução de backup - Volumetria de 500 GB</b>				
Característica	Amazon	Google	Azure	Peso
<b>Maturidade</b>	10	7	7	3
<b>Interface</b>	10	7	7	1
<b>Usabilidade</b>	5	10	7	3
<b>Preço</b>	5	7	10	3
<b>Score</b>	<b>7</b>	<b>7,9</b>	<b>7,9</b>	-

Quadro 15 – Comparativo entre as características das soluções de backup na volumetria de 1 TB.

(Fonte: O autor)

<b>Solução de backup - Volumetria de 1 TB</b>				
Característica	Amazon	Google	Azure	Peso
<b>Maturidade</b>	10	7	7	3
<b>Interface</b>	10	7	7	1
<b>Usabilidade</b>	5	10	7	3
<b>Preço</b>	5	10	7	3
<b>Score</b>	<b>7</b>	<b>8,8</b>	<b>7</b>	-

Quadro 16 – Comparativo entre as características das soluções de DR na volumetria de 500 GB.

(Fonte: O autor)

<b>Solução de DR - Volumetria de 500 GB</b>				
Característica	Amazon	Google	Azure	Peso
<b>Maturidade</b>	10	7	7	3
<b>Interface</b>	10	7	7	1
<b>Usabilidade</b>	5	10	7	3
<b>Preço</b>	10	7	5	3
<b>Score</b>	<b>8,5</b>	<b>7,9</b>	<b>6,4</b>	-

### 4.3 Discussão dos resultados

Com a métrica ponderada para avaliação das soluções da Amazon, Google e Azure, foi possível utilizar uma ferramenta simples, porém de grande relevância, em que as métricas e pesos podem ser adaptados conforme a necessidade e o ambiente corporativo que o usuário preferir, considerando características importantes para a avaliação rápida das soluções de backup e DR de diferentes fornecedores, para que seja possível avaliar, qual a solução se adapta melhor a realidade da empresa.

A volumetria de dados para backup e DR é um fator crucial para a escolha do fornecedor, visto que possui um impacto direto nos comparativos elaborados como demonstrados nos quadros 13 a 16. Analisando os dados, para as soluções de backup, de volumetria de até 250GB a Amazon demonstra ser a melhor escolha, com o crescimento da volumetria para 500GB, sua avaliação acaba adquirindo menor nota, ao passo que as soluções Azure e o Google foram os que se destacaram mais. Para volumetrias de 1TB, a solução do Google foi a que apresentou maior “score” no comparativo. Dessa forma, é evidente que apesar dos valores e funcionalidades serem semelhantes, dependendo da volumetria adotada, uma solução se destacará mais que a outra.

Ao se fazer essa mesma análise para a recuperação de desastres (DR), é possível identificar que a Amazon foi a que apresentou maior “score”.

## 5 CONCLUSÃO

Apesar do aumento do número de pequenas organizações que utilizam a TI no gerenciamento de seus negócios, percebe-se que poucas conseguem efetivar o potencial que esta ferramenta proporciona em relação à vantagem competitiva, pois o seu uso está voltado às tarefas operacionais e rotineiras e não a atividades do processo estratégico. Desta forma, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas que abordem a utilização da TI como uma ferramenta estratégica nas empresas que utilizam baixa volumetria de dados, que pode auxiliar os responsáveis técnicos a elaborar, implementar e controlar estratégias, a monitorar o ambiente e tomar decisões, proporcionando assim uma possível vantagem competitiva a este segmento de empresas.

Com a Computação em Nuvem os dados, informações e aplicativos da empresa em geral não precisam mais estar instalados ou armazenados em várias máquinas, basta apenas ter o acesso à Internet para que seja possível obter os seus dados e informações. Cabe ao fornecedor dos serviços em nuvem a maior parte das responsabilidades de um departamento de TI. Deste modo, não será necessário obter e exigir conhecimentos precisos e técnicos para determinadas funções como armazenamento, backup, manutenções, atualizações de software, dentre outras, pois se trata de uma empresa especializada nestes assuntos. Será necessário apenas para a sua empresa que o usuário acesse e comece a trabalhar.

Com a métrica ponderada para avaliação das soluções da Amazon, Google e Azure, foi possível utilizar uma ferramenta simples, porém de grande relevância, em que as métricas e pesos podem ser adaptados conforme a necessidade e o ambiente corporativo que o usuário preferir, para que seja possível avaliar, qual a solução se adapta melhor a realidade da empresa.

A volumetria de dados para backup e DR é um fator crucial para a escolha do fornecedor, visto que possui um impacto direto nos comparativos. Analisando os dados, para as soluções de backup, de volumetria de até 250GB a Amazon demonstra ser a melhor escolha, com o crescimento da volumetria para 500GB, sua avaliação acaba adquirindo menor nota, ao passo que as soluções Azure e o Google foram os que se destacaram mais. Para volumetrias de 1TB, a solução do Google foi a que apresentou maior “score” no comparativo. Dessa forma, é evidente que apesar dos

valores e funcionalidades serem semelhantes, dependendo da volumetria adotada, uma solução se destacará mais que a outra.

Ao se fazer essa mesma análise para a recuperação de desastres (DR), é possível identificar que a Amazon foi a que apresentou maior “score”. Logo, é necessário que ao se contratar um serviço de backup ou recuperação de desastres a empresa analise a volumetria de dados que será protegida, para que possa adotar a melhor estratégia e solução existente no mercado, garantindo assim a disponibilidade dos dados. Com o desenvolvimento deste trabalho, foi possível responder à questão *“Existem soluções de backup e recuperação de desastres que possam atender tanto tecnicamente como economicamente, empresas de baixa volumetria de dados?”*, em que foi demonstrado a viabilidade tanto técnica quanto econômica para três soluções de grande reconhecimento no mercado de TI assim como elaborar uma proposta de métrica de avaliação ponderada, para que cada gestor possa aplicar conforme o cenário da organização.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, J. G., SCHIMIGUEL, J. Implementação de backup como processo de segurança da informação – 2018. ISSN: 1989-4155. Disponível em: <http://www.eumed.net/2/rev/atlante/2018/02/backup-seguranca-informacao.html>. Acessado em 10 de março de 2018.

ANDRADE, D., VINICIUS, E., MAFRA, G., FLÁVIO, L., HENRIQUE, M., SEPULVEDO, U., SILVA, E. Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação em Segurança da Informação. Plano de contingência de TI: Preparando sua empresa para reagir a desastres e manter a continuidade do negócio. Faculdade SENAC – Distrito Federal – 2011. Disponível em: <http://www.facsenac.edu.br/portal/images/documentos/facinfo/plano-contigencia-ti-reagir-desastres.pdf>. Acessado em: 19 de novembro de 2016.

BARBOSA, R. R. Gestão da informação e do conhecimento: origens, polêmicas e perspectivas. Informação & Informação, Londrina, v. 13, n. esp., p.1- 25, 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/1843/1556>. Acessado em: 02 de novembro. 2016.

BERALDI, L.; ESCRIVÃO F, E. Impacto da tecnologia de informação na gestão de pequenas empresas. Revista Ciência da Informação, Brasília, v. 29, n. 1, p. 46-50, jan./abr. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a5>. Acessado em 31 de janeiro de 2017.

BIAGI, B. F., RODELLO I, A.. Benefícios da Utilização Adequada de um Sistema de Informação em uma Microempresa. Universidade de São Paulo – 2016 - v. 1, n. 8 (2016). Disponível em: <http://retec.eti.br/retec/index.php/retec/article/view/54>. Acessado em 02 de abril de 2017.

CANCIAN, M, H., RABELO, R, J., WANGENHEIM, C, G. Uma proposta para elaboração de Contrato de Nível de Serviço para Software-as-a-Service (SaaS) – 2009. (Electronic) Proceedings I2TS Conference, Florianopolis (SC), Brazil, 2009.

Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/profile/Ricardo\\_Rabelo2/publication/268398114\\_Uma\\_proposta\\_para\\_elaboracao\\_de\\_Contrato\\_de\\_Nivel\\_de\\_Servico\\_para\\_Software-as-a-Service\\_SaaS/links/547834630cf205d1687cae18.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Rabelo2/publication/268398114_Uma_proposta_para_elaboracao_de_Contrato_de_Nivel_de_Servico_para_Software-as-a-Service_SaaS/links/547834630cf205d1687cae18.pdf). Acessado em 29 de julho de 2018.

D'ANDREA, E. Pesquisa Global de Segurança da Informação, 2011 – PWC. Disponível em: <http://www.pwc.com.br/pt/estudospesquisas/pesquisa-global-seguranca-informacao.jhtml>. Acessado em 09 de junho de 2018.

DIAS, C, L, S. Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Rede de computadores com ênfase em Segurança. Computação em nuvem. Centro Universitário de Brasília Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento – ICPD – 2013. Disponível em: <http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/8146/1/51106265.pdf>. Acessado em: 15 de abril de 2018.

DIAS, R. Métricas para Avaliação de Sistemas de Informação – 2002. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2002.

FILHO, F, J, F,L C. Tese de Mestrado. Mestre em sistemas de informação organizacionais. Cloud Computing: Um estudo de Viabilidade. Escola Superior de Ciências Empresarias – Instituto Politécnico de Setúbal – 2015. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/10451/1/Tese-Instituto-PS-Filomena-%20130313016.pdf>. Acessado em: 29 de abril de 2018.

FIESP - Federação da Indústria do Estado de São Paulo, CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo e FIPE - Fundação Instituto de Pesquisa Econômicas da USP. Pesquisa Digital - Perfil da empresa digital - 2002. 2ª. Edição. São Paulo, 2003.

FLICK, U. Introdução à Pesquisa Qualitativa. 3ª. ed. [s.n.], 2008. (Coleção Métodos de Pesquisa). ISBN 9788536318523. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=dKmQDAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=htt>

ps://books.google.com.br/books?+id%3DdKmqDAAAQBAJ&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjHusOQtsLcAhXITZAKHRxpAXoQ6AEIKDAA#v=onepage&q=https%3A%2F%2Fbooks.google.com.br%2Fbooks%3F%20id%3DdKmqDAAAQBAJ&f=false. Acessado em 09 de junho de 2018.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª edição, São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6ª . ed. [S.l.]: Atlas, 2008. ISBN 9788522451425.

GRANADO, P, I., GERMANO, M, R., WERNER, C., SILVA, C, G. Análise comparativa de plataformas de computação em nuvem – Universidade Paranaense UNIPAR – Brasil – 2014. Disponível em: <http://web.unipar.br/~seinpar/2014/artigos/graduacao/Igor%20dos%20Passos%20Granado.pdf>. Acessado em 03 de setembro de 2017.

HOONG, L, L., MARTHANDAN, G. Factors Influencing the Success of the Disaster Recovery Planning Process: A Conceptual Paper. Universidade Multimedia da Malásia – 2011. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6125683/>. Acessado em 09 de abril de 2017.

INFOLAYER. Site disponível em: <http://www.infolayer.com.br/disaster-recover/>. Acessado em 19 de março de 2017.

JDN, CLOUDSCREENER, CEDEXIS. Cloud Benchmark – março de 2016. Site disponível em: <http://www.journaldunet.com/us-cloud-benchmark/JDN-CloudScreener-Cedexis-us-cloud-benchmark.pdf>. Acessado em 01 de abril de 2018.

KAHANE, Y., NEUMANN, S., TAPIERO, C. Computer backup pools, disaster recovery, and default risk. 1988 vol: 31 (1) pp: 78-83. Disponível em: [portal.acm.org/citation.cfm?doid=35043.35050](http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=35043.35050). Acessado em: 15 de novembro de 2016.

LEONG, L., BALA, R., LOWERY, C., SMITH, D. Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service, Worldwide – Gartner – 2017. ID: G00315215. Disponível em: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2G2O5FC&ct=150519>. Acessado em 05 de agosto de 2017.

MAGALHÃES, M., SCHEPKEC, C., MAILLARD, N. Comparação entre plataformas de Computação em nuvem. Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – 2012. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/erad-rs/2012/0038.pdf>. Acessado em 05 de agosto de 2017.

MDIC. Ministério do desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Desenvolvimento tecnológico e inovação nas microempresas e empresas de pequeno porte: fatores de influência. Fórum Permanente das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte. Brasília, 2007.

MENDOÇA, B, C., MARTINS, G., HATAKA, A, S., DANILO, S., SOUZA, F., SILVA, E. Proposta de plano de recuperação de desastre para a FACSENAC-DF – Faculdade SENAC do Distrito Federal – 2011. Disponível em : [http://facsenac.edu.br/portal/images/documentos/2011/Edicao\\_2/artigo\\_01.pdf](http://facsenac.edu.br/portal/images/documentos/2011/Edicao_2/artigo_01.pdf). Acessado em 12 de março de 2017.

MELL, P., GRANCE, T. The NIST definition of cloud computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg, MD - 2011. Disponível em: <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>. Acessado em 5 de agosto de 2017.

MORAES, L. C., Portal Web Insider: Segurança da informação: perca dados e dê adeus à sua empresa – 2012. Disponível em: <http://webinsider.com.br/2012/08/10/seguranca-da-informacao-perca-dados-e-de-adeus-a-sua-empresa/>. Acessado em 09 de abril de 2017.

MORAES, M, E. Dissertação apresentada para obtenção do Título de Mestre pelo curso de Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional do Departamento de

Economia, Contabilidade e Administração. Planejamento de backup de dados. Universidade de Taubaté – 2007. Disponível em: [http://www.ppga.com.br/mestrado/2007/moraes-eliana\\_marcia.pdf](http://www.ppga.com.br/mestrado/2007/moraes-eliana_marcia.pdf). Acessado em 12 de fevereiro de 2017.

MORAES, E., FERREIRA, J., SANTOS, M. Recomendações para práticas de backup de dados. Universidade de Taubaté – Taubaté – Brasil – 2006. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2006/epg/06/EPG00000564\\_ok.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/epg/06/EPG00000564_ok.pdf). Acessado em: 18 de novembro de 2016

MORAES, G, D, A., TERENCE, A, C, F., ESCRIVAO FILHO, E. A tecnologia da informação como suporte à gestão estratégica da informação na pequena empresa. JISTEM J.Inf.Syst. Technol. Manag. (Online) [online]. 2004, vol.1, n.1, pp.27-43. ISSN 1807-1775. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jistm/v1n1/03.pdf>. Acessado em 05 de fevereiro de 2017.

MOURA, L, R.; PESSÔA, M. Gestão integrada da informação: proposição de um modelo de organização baseado no uso da informação como recurso da gestão empresarial. [S.l: s.n.], 1999. Disponível em [http://repository.usp.br/single.php?\\_id=001049511](http://repository.usp.br/single.php?_id=001049511). Acessado em 31 de janeiro de 2017.

NASCIMENTO, T, A. Trabalho de Conclusão de Curso. Avaliação da Qualidade de um Produto de Software, 2010 - Universidade Federal de Pernambuco - Centro de Informática. Disponível em <http://www.cin.ufpe.br/~tg/2010-1/tan2.docx>. Acessado em 16 de junho de 2018.

OLIVEIRA, M, F. Metodologia Científica: Um manual para a realização de pesquisas em administração. Universidade Federal de Goiás – 2011. Disponível em: [https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual\\_de\\_metodologia\\_cientifica\\_-\\_Prof\\_Maxwell.pdf](https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf). Acessado em 09 de junho de 2018.

PRATES, G., OSPINA, M. Tecnologia da Informação em Pequenas Empresas: Fatores de êxito, restrições e benefícios. Revista de administração contemporânea –

2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rac/v8n2/v8n2a02.pdf>. Acessado em: 18 de janeiro de 2017.

PORCHER, G, V. Trabalho de Conclusão de Curso. Network Storage: Estudo de caso e implantação de uma SAN. Centro Universitário de Feevale – Instituto de Ciências exatas e tecnológicas – RS - 2002. Disponível em: <http://www.garcia.pro.br/orientacoes/ValmirTC1.PDF>. Acessado em: 29 de julho de 2018.

ROCHA, T, C., SILVA, P, L., RAMIRO, C, W., FERNANDES, O, D., GONDIM. A, A, M. Trabalho de Conclusão de Curso. Plano de recuperação de desastres utilizando ferramenta Veeam backup & Replication em falha do active directory – 2015. Disponível em: [http://www.unibratec.edu.br/tecnologus/wp-content/uploads/2015/12/tecnologus\\_edicao\\_09\\_artigo\\_02.pdf](http://www.unibratec.edu.br/tecnologus/wp-content/uploads/2015/12/tecnologus_edicao_09_artigo_02.pdf). Acessado em 12 de março de 2017.

SEBRAE RN – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Norte. O papel estratégico da TI nas micro e pequenas. – 2009. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/7B838AA9EB5A715683257689004F32FC/\\$File/NT00042EB6.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7B838AA9EB5A715683257689004F32FC/$File/NT00042EB6.pdf). Acessado em: 28 de janeiro de 2017.

SILVA, M, J., NETO, B,V,S., ALMEIDA, S, E. Análise de um sistema de backup/recovery para grandes volumes de dados. XII Simpósio de excelência em gestão e tecnologia - 2015. Disponível em: [http://plutao.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/plutao/2015/12.04.12.17.16/doc/1\\_silva8.pdf](http://plutao.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/plutao/2015/12.04.12.17.16/doc/1_silva8.pdf). Acessado em 12 de fevereiro de 2017.

SILVA, M, S., LEMOS, R, D, L., RUBENS, H. Ferramenta integrada de automação de backups – 2013 – Centor Universitário do Triângulo Instituto de Informática (Unitri). Disponível em: <http://www.computacao.unitri.edu.br/erac/index.php/erac/article/view/150/206>. Acessado em 29 de julho de 2018.

SILVA, R., MOURA, V., DEPONTI, E., ROSA, V. Plano de continuidade de negócios – Planejamento. Universidade Católica de Brasília (UCB) – Brasília – 2001. Coordenação de Pós-graduação. Disponível em: [http://www.lyfreitas.com.br/ant/artigos\\_mba/artpcn.pdf](http://www.lyfreitas.com.br/ant/artigos_mba/artpcn.pdf). Acessado em 19 de novembro de 2016.

SILVA, T, E. Trabalho de Conclusão de Curso. Software livre no monitoramento de serviços e backup de dados por meio de redes de computadores. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento acadêmico de informática – 2015. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5903>. Acessado em 19 de fevereiro de 2017.

SMITH, D, M. The Costo of Lost Data: The Importance of investing in that “ounce of prevention”. Graziadio Business Review – 2003, Volume 6, Issue 3. Disponível em: <https://gbr.pepperdine.edu/2010/08/the-cost-of-lost-data/>. Acessado em 09 de junho de 2018.

STARCK, R.K., RADOS, G.J.V., SILVA, E.L. Os estilos e os modelos de gestão da informação: alternativas para a tomada de decisão–Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Brasil - 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4530293.pdf>. Acessado em: 30 de outubro de 2016.

TOLEDO, L. A.,CAMPOMAR, M. C., MORAES, C. A., SHIRAIISHI, G. F. Estilos gerenciais da tecnologia de informação sob o prisma do setor de telecomunicação - 2005. Disponível em: <http://docplayer.com.br/5911828-Estilos-gerenciais-da-tecnologia-de-informacao-sob-o-prisma-do-setor-de-telecomunicacao.html>. Acessado em: 02 de novembro. 2016.

TOLEDO, L. A. Estilos gerenciais da tecnologia da informação: algumas proposições críticas. Inf.&Soc.:Est., João Pessoa, v.23, n.1, p. 61-70, jan./abr. 2013. Disponível em: <http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/10155>. Acessado em: 02 de novembro. 2016.

TUDE, E. Service Level Agreement (SLA). Brasil Telecom – Teleco – 2002. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/DVD/PDF/tutorialsla.pdf>. Acessado em: 15 de abril de 2018.

VERDERAME, B, M. Avaliando o uso da computação em nuvem na TI para pequenas e médias empresas brasileiras. Revista Computação Aplicada - v. 2, n. 1, 2013. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/computacaoaplicada/article/view/1404>. Acessado em: 15 de abril de 2018.

VIDAL, A. G. R. . Aquisição de Software e Serviços de Informática na Pequena e Média Empresa. In: XXX Assembléia do CLADEA - Conselho Latino-Americano de Escolas de Administração, 1995, São Paulo. Anais do XXX Assembléia do CLADEA, 1995. p. 216-226.

VIOLA, T. Comparação entre provedores via Cloud Vendor Benchmark 2015: Best IaaS Providers 2015 – Price Comparison Report – 2015. Disponível em: <https://thiagoviola.wordpress.com/tag/comparacao-de-preco-cloud/>. Acessado em: 18 de março de 2018.

ZHU W-D.; ABRHAMS M.; NGAI D.M.M.; POND S.; SCHIAVI H.; SHAZLY H.A.; STONESIFER E.; STONESIFER V. Content Manager OnDemand Backup, Recovery, and High Availability, 2005. Disponível em: <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246444.pdf>. Acessado em 12 de fevereiro de 2017.

## ANEXO A – SIMULAÇÃO DOS VALORES UTILIZANDO AS SOLUÇÕES DE BACKUP E DR PROPOSTAS PELO TRABALHO

Volumetria 250 GB:

Services		Estimate of your Monthly Bill (\$ 152.40)	
<b>Estimate of Your Monthly Bill</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Show First Month's Bill (include all one-time fees, if any)			
Below you will see an estimate of your monthly bill. Expand each line item to see cost breakout of each service. To save this bill and input values, click on 'Save and Share' button. To remove the service from the estimate, jump back to the service and clear the specific service's form.			
<a href="#">Export to CSV</a>		<a href="#">Save and Share</a>	
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Amazon S3 Service (US East (N. Virginia))</a>		\$ 35.51
	Standard Storage:	\$ 5.75	
	Reduced Redundancy Storage:	\$ 6.00	
	Standard - IA Storage:	\$ 3.13	
	Inter-Region Data Transfer Out	\$ 5.00	
	Storage Management - Inventory:	\$ 0.63	
	Inter-Region Acceleration Data Transfer Out	\$ 15.00	
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Amazon CloudFront Service</a>		\$ 21.26
	Data Transfer Out:	\$ 21.26	
<input type="checkbox"/>	<a href="#">AWS Support (Business)</a>		\$ 100.00
	AWS Support Plan Minimum:	\$ 100.00	
	<b>Free Tier Discount:</b>		\$ -4.37
	<b>Total Monthly Payment:</b>		\$ 152.40

Figura 1 – Simulação dos valores em dólar da Amazon para backup de 250 GB.

(Fonte: Calculadora Amazon)

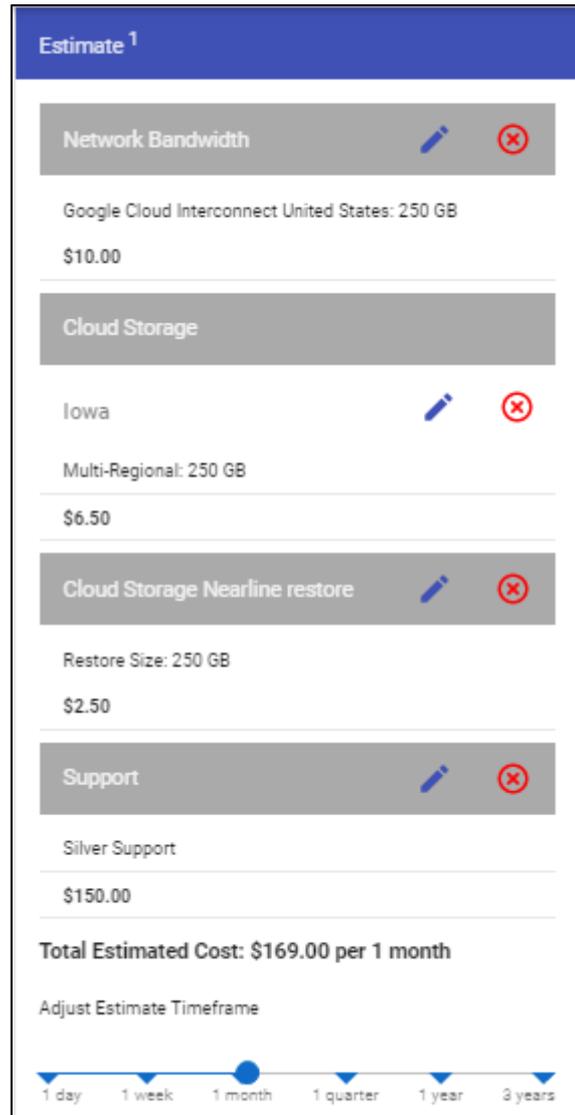


Figura 2 – Simulação dos valores em dólar do Google para backup de 250 GB.  
(Fonte: Calculadora Google)

Microsoft Azure Estimate				
Sua estimativa				
Service type	Custom name	Region	Description	Estimated Cost
Backup		East US	1 instâncias x 250 , LRS	\$16,00
Storage		East US	Redundância de Armazenamento de Blobs de Bloco, Uso geral V2, LRS, Quente Camada de Acesso, Capacidade de 250 GB, 100.000 operações de gravação, 100.000 operações de contêiner listar e criar, 100.000 operações de leitura, 1 outras operações. 250 GB Recuperação de Dados, 250 GB Gravação de Dados	\$6,24
VPN Gateway		East US	Tipo Gateways VPN, camada VPN Básica, 720 hora(s) de gateway, 250 GB, Entre Redes Virtuais tipo de gateway de VPN de saída	\$34,67
Virtual Network			250 transferência de dados da região Leste dos EUA à região Leste dos EUA	\$5,00
Support			<b>Support</b>	\$100,00
			<b>Monthly Total</b>	<b>\$161,91</b>
			<b>Annual Total</b>	<b>\$1.942,92</b>
<b>Disclaimer</b>				
<i>All prices shown are in US Dollar (\$). This is a summary estimate, not a quote. For up to date pricing information please visit <a href="https://azure.microsoft.com/pricing/calculator/">https://azure.microsoft.com/pricing/calculator/</a>. This estimate was created at 4/22/2018 2:07:08 PM UTC.</i>				

Figura 3 – Simulação dos valores em dólar do Azure para backup de 250 GB.

(Fonte: Calculadora Azure)

### Volumetria 500 GB:

Services		Estimate of your Monthly Bill (\$ 209.13)	
<b>Estimate of Your Monthly Bill</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Show First Month's Bill (include all one-time fees, if any)			
Below you will see an estimate of your monthly bill. Expand each line item to see cost breakout of each service. To save this bill and input values, click on 'Save and Share' button. To remove the service from the estimate, jump back to the service and clear the specific service's form.			
<a href="#">Export to CSV</a>		<a href="#">Save and Share</a>	
<input type="checkbox"/> <a href="#">Amazon S3 Service (US East (N. Virginia))</a>			\$ 71.00
Standard Storage:	\$ 11.50		
Reduced Redundancy Storage:	\$ 12.00		
Standard - IA Storage:	\$ 6.25		
Inter-Region Data Transfer Out	\$ 10.00		
Storage Management - Inventory:	\$ 1.25		
Inter-Region Acceleration Data Transfer Out	\$ 30.00		
<input type="checkbox"/> <a href="#">Amazon CloudFront Service</a>			\$ 42.50
Data Transfer Out:	\$ 42.50		
<input type="checkbox"/> <a href="#">AWS Support (Business)</a>			\$ 100.00
AWS Support Plan Minimum:	\$ 100.00		
<b>Free Tier Discount:</b>			\$ -4.37
<b>Total Monthly Payment:</b>			<b>\$ 209.13</b>

Figura 4 – Simulação dos valores em dólar da Amazon para backup de 500 GB.

(Fonte: Calculadora Amazon)

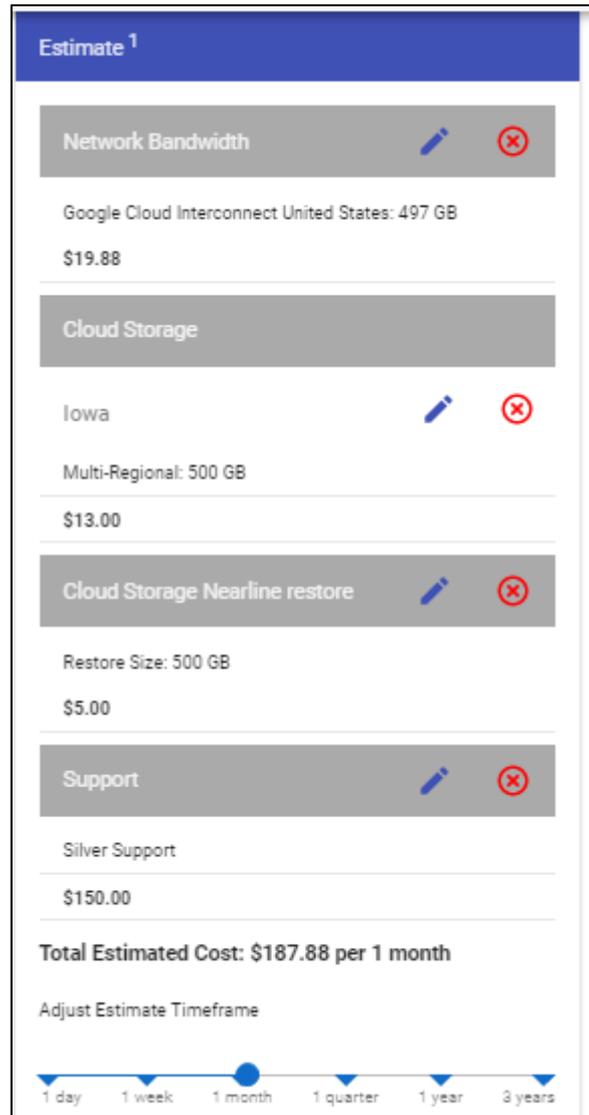


Figura 5 – Simulação dos valores em dólar do Google para backup de 500 GB.  
(Fonte: Calculadora Google)

Microsoft Azure Estimate				
Sua estimativa				
Service type	Custom name	Region	Description	Estimated Cost
Backup		East US	1 instâncias x 500 , LRS	\$22,00
Storage		East US	Redundância de Armazenamento de Blobs de Bloco, Uso geral V2, LRS, Quente Camada de Acesso, Capacidade de 500 GB, 100.000 operações de gravação, 100.000 operações de contêiner listar e criar, 100.000 operações de leitura, 1 outras operações. 500 GB Recuperação de Dados, 500 GB Gravação de Dados	\$11,44
VPN Gateway		East US	Tipo Gateways VPN, camada VPN Básica, 720 hora(s) de gateway, 500 GB, Entre Redes Virtuais tipo de gateway de VPN de saída	\$43,42
Virtual Network			500 transferência de dados da região Leste dos EUA à região Leste dos EUA	\$10,00
Support			<b>Support</b>	\$100,00
			<b>Monthly Total</b>	<b>\$186,86</b>
			<b>Annual Total</b>	<b>\$2.242,32</b>
<b>Disclaimer</b>				
<i>All prices shown are in US Dollar (\$). This is a summary estimate, not a quote. For up to date pricing information please visit <a href="https://azure.microsoft.com/pricing/calculator/">https://azure.microsoft.com/pricing/calculator/</a> This estimate was created at 4/22/2018 2:32:15 PM UTC.</i>				

Figura 6 – Simulação dos valores em dólar do Azure para backup de 500 GB.

(Fonte: Calculadora Azure)

## Volumetria 1 TB:

Services		Estimate of your Monthly Bill (\$ 325.53)	
<b>Estimate of Your Monthly Bill</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Show First Month's Bill (include all one-time fees, if any)			
Below you will see an estimate of your monthly bill. Expand each line item to see cost breakout of each service. To save this bill and input values, click on 'Save and Share' button. To remove the service from the estimate, jump back to the service and clear the specific service's form.			
<a href="#">Export to CSV</a>		<a href="#">Save and Share</a>	
<input type="checkbox"/>	<b>Amazon S3 Service (US East (N. Virginia))</b>		\$ 142.86
	Standard Storage:	\$ 23.56	
	Reduced Redundancy Storage:	\$ 24.58	
	Standard - IA Storage:	\$ 12.80	
	Inter-Region Data Transfer Out	\$ 20.48	
	Inter-Region Acceleration Data Transfer Out	\$ 61.44	
<input type="checkbox"/>	<b>Amazon CloudFront Service</b>		\$ 87.04
	Data Transfer Out:	\$ 87.04	
<input type="checkbox"/>	<b>AWS Support (Business)</b>		\$ 100.00
	AWS Support Plan Minimum:	\$ 100.00	
	<b>Free Tier Discount:</b>		\$ -4.37
	<b>Total Monthly Payment:</b>		\$ 325.53

Figura 7 – Simulação dos valores em dólar da Amazon para backup de 1 TB.

(Fonte: Calculadora Amazon)

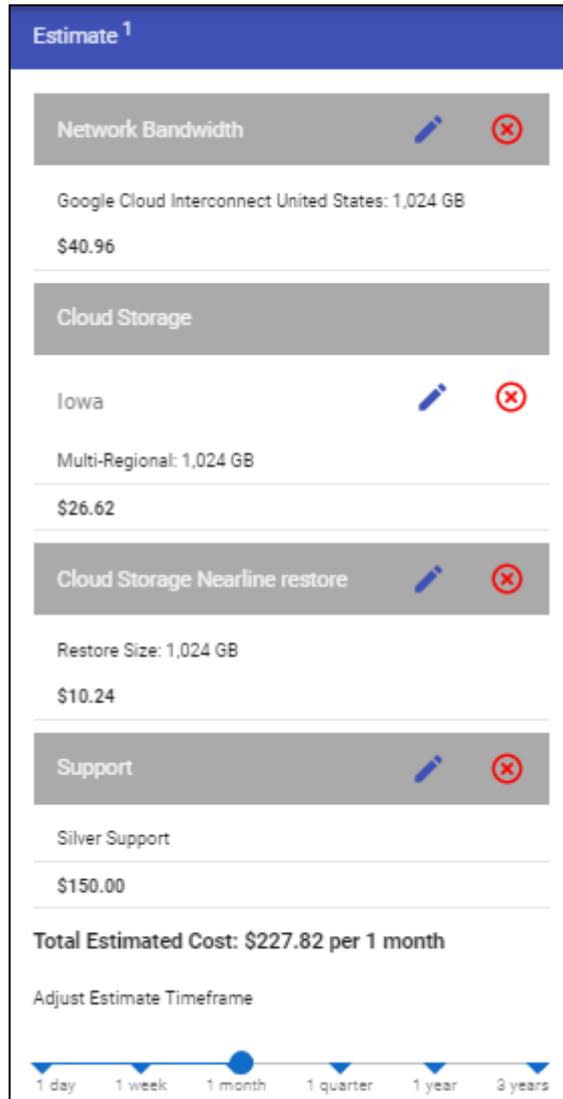


Figura 8 – Simulação dos valores em dólar do Google para backup de 1 TB.  
(Fonte: Calculadora Google)

Microsoft Azure Estimate				
Sua estimativa				
Service type	Custom name	Region	Description	Estimated Cost
Backup		East US	1 instâncias x 1 TB, LRS	\$54,58
Storage		East US	Redundância de Armazenamento de Blobs de Bloco, Uso geral V2, LRS, Quente Camada de Acesso, Capacidade de 1 TB, 100.000 operações de gravação, 100.000 operações de contêiner listar e criar, 100.000 operações de leitura, 1 outras operações: 1 TB Recuperação de Dados, 1 TB Gravação de Dados	\$22,34
VPN Gateway		East US	Tipo Gateways VPN, camada VPN Básica, 720 hora(s) de gateway, 1 TB, Entre Redes Virtuais tipo de gateway de VPN de saída	\$61,76
Virtual Network			1 TB transferência de dados da região Leste dos EUA à região Leste dos EUA	\$20,48
Support			Support	\$100,00
			<b>Monthly Total</b>	<b>\$259,16</b>
			<b>Annual Total</b>	<b>\$3.109,86</b>
<b>Disclaimer</b>				
All prices shown are in US Dollar (\$). This is a summary estimate, not a quote. For up to date pricing information please visit <a href="https://azure.microsoft.com/pricing/calculator/">https://azure.microsoft.com/pricing/calculator/</a> This estimate was created at 4/22/2018 2:42:15 PM UTC.				

Figura 9 – Simulação dos valores em dólar do Azure para backup de 1 TB.

(Fonte: Calculadora Azure)

## Recuperação de desastres volumetria 500 GB – 5 VMs com 2vCPU e 8GB de RAM:

Services		Estimate of your Monthly Bill (\$ 686.26)	
<b>Estimate of Your Monthly Bill</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Show First Month's Bill (include all one-time fees, if any)			
Below you will see an estimate of your monthly bill. Expand each line item to see cost breakout of each service. To save this bill and input values, click on 'Save and Share' button. To remove the service from the estimate, jump back to the service and clear the specific service's form.			
<a href="#">Export to CSV</a>		<a href="#">Save and Share</a>	
<input type="checkbox"/> Amazon EC2 Service (US East (N. Virginia))		\$	442.15
Compute:		\$	442.15
<input type="checkbox"/> Amazon S3 Service (US East (N. Virginia))		\$	34.88
Standard Storage:		\$	5.75
Reduced Redundancy Storage:		\$	6.00
Standard - IA Storage:		\$	3.13
Inter-Region Data Transfer Out		\$	5.00
Inter-Region Acceleration Data Transfer Out		\$	15.00
<input type="checkbox"/> Amazon S3 Service (EU (Ireland))		\$	69.75
<input type="checkbox"/> Amazon CloudFront Service		\$	42.50
<input type="checkbox"/> AWS Data Transfer In		\$	0.00
<input type="checkbox"/> AWS Data Transfer Out		\$	2.61
<input type="checkbox"/> AWS Support (Business)		\$	100.00
AWS Support Plan Minimum:		\$	100.00
<b>Free Tier Discount:</b>		\$	-5.63
<b>Total Monthly Payment:</b>		\$	<b>686.26</b>

Figura 10 – Simulação dos valores em dólar da Amazon para recuperação de desastres de 500 GB.

(Fonte: Calculadora Amazon)

Estimate <sup>1</sup>	
<b>Compute Engine</b>	
5 x	 
3,650 total hours per month	
VM class: regular	
Instance type: n1-standard-2	
Region: Iowa	
Paid OS Cost: \$292.00	
GCE Instance Cost: \$242.73	
<a href="#">Sustained Use Discount</a> : 30% 	
<a href="#">Effective Hourly Rate</a> : \$0.147	
Estimated Component Cost: \$534.73 per 1 month	
<b>Persistent Disk</b>	
Iowa	 
Storage: 500 GB	
\$20.00	
<b>Network Bandwidth</b>	
Google Cloud Interconnect United States: 500 GB	
\$20.00	
<b>Cloud Storage</b>	
Iowa	 
Multi-Regional: 500 GB	
\$13.00	
<b>Cloud Storage Nearline restore</b>	
Restore Size: 500 GB	
\$5.00	
<b>Support</b>	
Silver Support	
\$150.00	
<b>Total Estimated Cost: \$742.73 per 1 month</b>	

Figura 11 – Simulação dos valores em dólar do Google para recuperação de desastres de 500 GB.

(Fonte: Calculadora Google)

Microsoft Azure Estimate				
Sua estimativa				
Service type	Custom name	Region	Description	Estimated Cost
Virtual Machines		West US	5 D2 v3 (2 vCPU(s), 8 GB de RAM) x 1 Months; Windows – (Somente o sistema operacional); Pago pelo uso; 0 discos gerenciados do sistema operacional – \$15	\$762,85
Storage		East US	Redundância de Armazenamento de Blobs de Bloco, Uso geral V2, LRS, Quente Camada de Acesso, Capacidade de 500 GB, 100.000 operações de gravação, 100.000 operações de contêiner listar e criar, 100.000 operações de leitura, 1 outras operações. 500 GB Recuperação de Dados, 500 GB Gravação de Dados	\$11,44
Backup		East US	1 instâncias x 500 , LRS	\$22,00
Support			Support	\$100,00
			<b>Monthly Total</b>	<b>\$896,29</b>
			<b>Annual Total</b>	<b>\$10.755,48</b>
<b>Disclaimer</b>				
<i>All prices shown are in US Dollar (\$). This is a summary estimate, not a quote. For up to date pricing information please visit <a href="https://azure.microsoft.com/pricing/calculator/">https://azure.microsoft.com/pricing/calculator/</a> This estimate was created at 4/22/2018 3:36:30 PM UTC.</i>				

Figura 12 – Simulação dos valores em dólar da Azure para recuperação de desastres de 500 GB.

(Fonte: Calculadora Azure)