

## **Título: Impactos ambientais da gestão de *Data Center***

Muito se fala na economia da digitalização de documentos, colocando na balança apenas o impacto ambiental advindo da utilização do papel, uma conta onde só entra a derrubada de árvores para a fabricação do papel, como se o impacto ambiental da gestão virtual de arquivos fosse zero. Antes mesmo de qualquer análise comparativa entre o impacto ambiental da gestão de dados no papel e no computadores (digital), nota-se que o papel não precisa de energia elétrica para consultar seus dados, já os arquivos digitais ficam armazenados, estocados, em computadores, que conectados, formam uma superestrutura, envolvendo prédio e máquina, denominada *Data Center*, ou central de dados.



*Imagem 1: Data Center do Facebook, localizado em Altoona, Iowa, EUA, inaugurado em novembro de 2014.*

Sua construção, assim como de qualquer outro edifício, tem um impacto ambiental por si só, porém é o gasto de energia elétrica que é considerável, já que estes computadores ficam ligados sem pausa, esperando conexões de outras máquinas, como outros computadores, celulares, televisores inteligentes, ou qualquer dispositivo com acesso a internet. Quando estes computadores entram em contato com o Data Center, via internet por exemplo, faz um pedido, por exemplo, assistir um vídeo no YouTube, que é automaticamente processado (milésimos de segundo), podendo ou não ser autorizado, para então ser liberado os dados requisitados. Esse processo é muito rápido, essa comunicação pode ser tão rápida quanto o clique do mouse ou o dedo pressionando uma tela touch para trocar de vídeo.

Como são muitos computadores conectados, o computador central do Data Center precisa localizar o arquivo dentro da sua rede interna, aí começa o consumo intenso de energia elétrica, apesar dos arquivos estarem armazenados magneticamente em discos rígidos, estáveis, é necessário energia elétrica para consultar estes arquivos. Estes são então convertidos, passam da forma magnética, no disco rígido, para a forma elétrica, sendo temporariamente armazenados na memória do servidor, para em pacotes, ser entregue para o cliente, que depois então tem o trecho de memória liberado ou convertido em outro arquivo. Novamente volto ao exemplo do YouTube, recebemos pequenos

pacotes com os pedaços do vídeo, por isso algumas vezes ocorre travamento, não recebemos o arquivo inteiro, quando ocorre travamento é provável problema de conexão com problemas ou baixa velocidade.

O impacto ambiental de uma requisição de arquivo versus a impressão de uma folha de papel é a primeira vista muito inferior, mas a contabilização poderia ser mais ampla, em termos de metodologia foi procurado abranger o impacto ambiental de uma estrutura da gestão de arquivos, não somente o impacto de uma impressão de uma folha versus o disparo de um email, tentou-se a partir de uma visão que tenta ser mais holística estimar o real impacto ambiental de cada componente necessário na cadeia e na gestão de todo o processo de consulta e armazenamento de dados. Apesar de parecer uma abordagem muito sistemática a proposta é um diagrama simples.

## Metodologia

Utilizou-se a metodologia da observação, grandes empresas gestoras do maiores Data Center dos planetas, como Google, Facebook, Apple e Microsoft, divulgam informações e vídeos com detalhes sobre a fabricação, manutenção, gestão e impactos ambientais de seus projetos de Data Center. Foram observados o prédio do Data Center do Facebook, em Forest City, Carolina do Norte, EUA, considerado o maior do mundo.

O prédio do Data Center do Google na Finlândia, e o maior datacenter construído pela Microsoft em 2011, nos EUA, além de seu Data Center localizado na cidade de São Paulo, considerado o maior da América Latina. Também a Apple com seu Data Center em Maiden, Carolina do Norte, EUA. Além disso, para se aproximar com a realidade brasileira, dentro do escopo possível de um estudo exploratório, foi-se analisado informações fornecidas pelas empresas UOL, com Data Center em São Paulo, e Locaweb, com 2 Data Centers na cidade de São Paulo, e de acordo com a companhia um destes é considerado o maior Data Center Verde da América Latina, grandes fornecedoras de serviços de terceirização e aluguel de hospedagem em seus Data Center, além do superData Center do banco Caixa, localizado em Brasília, denominado como maior da América Latina.

Todas as informações sobre o impacto ambiental individual de cada projeto de Data Center foi divulgado por sua empresa gestora, porém, ainda dentro da intenção exploratório, foi se agrupado e clusterizado alguns destes dados de maneira subjetiva pelo autor de modo a acelerar o processo de análise dos dados, pois não é o objetivo final de um estudo exploratório a conclusão ou mesmo um resultado conclusivo, tendo por objetivo uma análise do autor por meio de uma matéria, objeto ou disciplina com a finalidade de ter um primeiro contato estruturado com o tema.

## Análise preliminar dos dados

O foco deste estudo são prédios, e em alguns casos projetos, de Data Center. Como um imóvel inteiro, um grande galpão na maioria dos casos, aonde se conectam e empilham milhares de computadores, como no caso do servidor do Facebook, que recebe diariamente entregas de computadores empilhados em caminhões, tudo isso para suportar o ritmo de crescimento na coleta e armazenamento de dados.

	Prédio verdes	Reutilização água	Virtualização	Próprio sistema operacional	Características distintivas	Outros
Google	Finlândia (1)	Sim	Sim	Sim	Água de degelo	
Microsoft	-	Sim	Sim	Sim		
Apple	-	Sim	Sim	Sim		
Facebook	-	Sim	Sim	-		
Locaweb	São Paulo	Sim	Sim	-		

	(1)					
UOL	-	-	Sim	-		
CAIXA	Brasília (1)	Sim	Sim	-		

\* O traço '-' representa informação não localizada no período da construção do texto

A construção de prédios mais eficientes

## Revisão da Literatura

De acordo com Uusitalo e Mikkola 1998, a tecnologia de processadores encontra-se num “envelope” de eficiência energética, as principais empresas de tecnologia deste estudo, empresas mantenedoras de Data Center, são basicamente clientes de 3 grandes empresas, a Dell, a HP, comprada pela Lenovo, e a IBM. A maioria dos computadores empilhados vai conter um logotipo de alguma destas 3 empresas.

Estas 3 grandes empresas fornecem produtos, a estrutura no qual o computador recebe componentes, para que seus clientes montem seus Data Centers. Dentro destes computadores temos basicamente 2 fabricantes de processadores, AMD e Intel, e 3 fabricantes de disco rígido, Samsung, Western Digital e Seagate.

Quase todo o trabalho, e por consequência, o gasto energético é concentrado no processador, consequentemente ocorre também o maior custo ambiental, já que este uso aquece a estrutura metálica do processador, exigindo seu resfriamento, e então aparece o impacto ambiental negativo deste processo eletrônico. Se todos os servidores do mundo estão basicamente estruturados em cima da tecnologia fornecida por estas duas empresas, e cujo os produtos já atingiram o limite da eficiência tecnológica, não havendo diferença significativa no consumo destes, pode então utilizar o conceito de envelope proposto por para caracterizar este estágio.

Ficando em seu eixo das abscissas o impacto ambiental (eficiência energética) e nas coordenadas o desempenho do processador. É necessário um salto tecnológico para “saltar” este “envelope”.

Num outro gráfico, com um eixo a mais, sendo este o tempo, a evolução desta curva ao longo dos anos, observa-se uma clara tendência de eficiência energética. Porém, para escapar deste problema, algumas soluções criativas vem sendo implementadas, a Google por exemplo, montou um Data Center na Finlândia para aproveitar a água gelada do degelo para resfriar seus processadores e assim alega um impacto ambiental zero, para esta edificação e estrutura.

Outro solução da mesma empresa para enfrentar este “envelope” tecnológico foi melhorar a tecnologia das edificações, ou seja, construir prédios mais eficientes na tarefa de dissipar o calor, assim a estrutura como um todo se torna mais eficiente, prédio e máquinas. Esta solução é bastante promissora e sua disseminação é esperada, apesar de não divulgar números precisos, a Google afirma que, além de uma tecnologia levemente superior ao seus concorrentes, detem prédios até 80% mais eficientes.

As soluções tecnológicas também existem, assim como o Google que afirma ter uma tecnologia melhor, de maneira mais ampla, é exatamente porque utilizou técnicas de gestão eficiente de informações e processos informacionais. Mesmo todos os computadores do mundo estando debruçado sobre a tecnologia de duas empresas, é possível utilizar esta tecnologia de maneira mais eficiente, evitando por exemplo “gastar” tempo do processador com requisições desnecessária.

Para isso a maioria das empresas estudadas adotam práticas simples como não conectar nos computadores do Data Center nada mais do que o necessário, um mouse conectado em um servidor é o suficiente para atrapalhar. Além disso todas alegam, até por esta ser uma finalidade em si da coisa, utilizar a prática de virtualização de servidores, ou seja, um grande computador que estaria sendo dividido e utilizado como se fosse muitos computadores. Uma maneira inteligente de não

precisar fabricar outro computador.

A gestão da água parece mesmo ser o maior problema, já que este é o material utilizado para o resfriamento dos processadores, para isso muitas empresas alegam a reutilização da água, evitando o consumo de água desnecessariamente.

### **Impacto ambiental em números**

Apenas para se delimitar inicialmente os componentes do sistema, vou atribuir subjetivamente números para denominar a importância das variáveis, lembrando que não é o objetivo de um estudo exploratório a precisão dos dados, ainda mais com a metodologia de dados de coleta secundária. Aqui a exposição de números tem a finalidade de facilitar a discussão sobre o tema.

### **Resultados e Conclusão**

Acredita-se que o impacto da gestão virtual dos arquivos é mais eficiente em termo de economia de tempo, quanto ao impacto ambiental é existente porém incerto, acredita-se no salto tecnológico que irá transformar a tecnologia

### **Revisão Bibliográfica**

Uusitalo, O., & Mikkola, T. (2010). Revisiting the case of float glass: Understanding the industrial revolution through the design envelope. *European Journal of Innovation Management*, 13(1), 24-45.