

USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS PARA UM MEIO AMBIENTE SUSTENTÁVEL: O CASO DOS DATACENTERS VERDES

O presente artigo visa apresentar um panorama das principais características da Sociedade da Informação (SI) a partir da reflexão sobre as estratégias utilizadas pelo governo brasileiro para a solução de problemas complexos, dentre os quais se destaca a melhoria da proteção ao meio ambiente. Para tanto, apresenta-se um breve apanhado do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TICs) que tomaram espaço privilegiado no cenário (inter)nacional e promoveram mudanças no cotidiano das relações sociais. Em seguida, são apresentadas as estratégias desenvolvidas pelos três poderes para sua inserção na SI, através da integração da administração pública a internet (e-governo), focando no caso dos *data centers* (centros responsáveis pelo armazenamento de dados e registros da fazenda pública até a infraestrutura das redes de comunicação dos poderes) para ao final avaliar metodologias, técnicas, sistemas, equipamentos ou processos economicamente viáveis, passíveis de serem produzidos e aplicados de forma a minimizar o consumo de energia, assim como suas limitações e os requisitos para o desenvolvimento de tecnologias socioambientalmente sustentáveis.

Palavras chave: Sociedade da Informação, Governo eletrônico, Data centers, tecnologias verdes.

1. Introdução

Assim como diversos setores sofreram e ainda sofrem as mudanças decorrentes da inserção das novas tecnologias pelo advento da sociedade da informação, não é mais possível fechar os olhos para o impacto que a tecnologia causa no meio ambiente.

Aqui, devido a penetrabilidade das TICs, nas mais diversas esferas da atividade humana, torna-se indispensável o debate sobre o desenvolvimento de um novo paradigma focado na consciência ambiental, de forma que os avanços tecnológicos não interfiram nos rumos da sustentabilidade.

No Brasil, assistiu-se, a partir de meados dos anos 90, a um investimento crescente em políticas para modernização da máquina pública para sua conseqüente inserção na Sociedade da Informação. Este pressuposto é reconhecido pelas diretrizes de governo eletrônico, que afirmam o papel do Estado na gestão tecnológica de maneira a incentivar formas participativas de realização da cidadania. Neste contexto, destacam-se os serviços de *datacenter*, como é o caso da Dataprev, que abrangem todo o Brasil e compreendem comunicação de dados, acessibilidade e suporte técnico, em funcionamento durante 24 horas por dia. É importante notar que o desenvolvimento tecnológico significa um avanço promissor na prestação de serviços, mas os impactos no meio ambiente ainda não foram devidamente mensurados.

Neste cenário de franco progresso tecnológico, a área ambiental é um setor que merece atenção, uma vez que a lógica da inovação muitas vezes interfere nos rumos da sustentabilidade.

O propósito desse artigo consiste em revisar os principais marcos teóricos sobre o desenvolvimento das tecnologias, analisar as iniciativas do governo brasileiro no sentido de se inserir na SI e apresentar a relação entre inovação tecnológica e a questão ambiental, especificamente o consumo de energia pelos *datacenters*.

Após essa trajetória, será lançada a discussão sobre a necessidade de se dar um passo adiante rumo à implementação de uma agenda de pesquisa que considere o potencial das “tecnologias sustentáveis”, que compreendem metodologias, técnicas, sistemas, equipamentos ou

processos economicamente viáveis, de forma a minimizar os impactos negativos no meio ambiente, rumo ao desenvolvimento socioambientalmente sustentável.

2. O impacto da tecnologia na sociedade: breve contexto

“Os homens criam as ferramentas e as ferramentas recriam os homens”
Marshall McLuhan

O começo de qualquer análise implica sua contextualização espacial e temporal, e como a leitura da frase de McLuhan deixa entrever, esta é uma análise que busca estudar os impactos das TICs na construção da sociedade.

Temporalmente, a análise situa-se no período que medeia a gestação daquilo que se convencionou chamar Sociedade da Informação ou Sociedade em Rede (CASTELLS, 1999). Ou seja, a forma como as TICs se organizam e transformam quase todas as atividades humanas.

Evidentemente, a tecnologia quer evoluir, esta é sua natureza. Os limites de adoção e divulgação de uma inovação, contudo, são a necessidade social, os recursos sociais e um ambiente social favorável. A maior ou menor confluência destes elementos é que determinam o maior ou menor grau de evolução numa sociedade e a direção da mesma.

O progresso da ciência trouxe a sociedade a este momento, onde o uso intensivo dos instrumentos de comunicação nas duas vias, sustentado pelos investimentos em infra-estrutura de TICs (por governos e empresários), facilitou a emergência das idéias humanas e sua codificação em sistemas mediados por computador.

A sociedade da informação foi criada por um novo tipo de empresários, entusiastas e levados por uma nova concepção de sociedade. (...) Esta sociedade da informação constrói-se sobre um novo tipo de conhecimento, sobre novos investimentos e uma representação transformada dos objetivos do trabalho e da organização social (TOURAINÉ, 2006, p. 33).

Assim, nesse contexto em que o desenvolvimento das tecnologias está cada dia mais veloz e leva o surgimento de novas demandas ao poder público, são necessárias ações do governo no

sentido de universalizar o acesso e uso das TICs sem perder de vista que é indispensável criar e utilizar tecnologias que levarão ao crescimento, sem agredir o meio ambiente.

É levando em conta esse novo contexto de desenvolvimento científico e tecnológico que foi arquitetado o presente artigo, para verificar se o salto tecnológico encontra paralelo quantitativo e qualitativo com o postulado constitucional do desenvolvimento sustentável¹. Três fatores podem ser arrolados para explicar as razões da iniciativa do presente artigo. Juntas elas revelam dimensões sociotecnológicas, governamentais e socioambientalmente sustentáveis.

2.1 A Contribuição Social/tecnológica

Atualmente, há uma convergência para o debate sobre Sociedade da Informação ou do Conhecimento, fenômeno que representa um novo paradigma com alto potencial de transformação na organização política, econômica e social. Dada a multiplicidade de significados e, tendo em vista que não há uma uniformidade conceitual, neste artigo adotou-se a concepção de Sociedade em Rede definida como “sociedade cuja estrutura social foi construída em torno de redes de informação a partir da tecnologia de informação microeletrônica estruturada na Internet” (CASTELLS, 2004, p. 287).

Os primeiros registros acerca da noção de Sociedade em Rede datam de investigação de programas de governos da ‘Organização para Economia Co-operação e Desenvolvimento Econômico’ (OCDE), desde 1975. A consistência veio nos anos 90, quando países do G7, ratificaram a noção de *Global Society of Information* (PIANA, 2007, p. 24).

No Brasil, o reconhecimento da importância estratégica da Sociedade em Rede se deu através do planejamento e investimento em programas e plataformas de governo, onde se buscou informatizar grande parte da estrutura administrativa, como se observará no capítulo que segue. Muito se avançou, no entanto, para a consolidação efetiva e eficaz desse novo modelo

¹ O princípio do desenvolvimento sustentável está consagrado no artigo 225 da constituição federal de 1988, conceituado como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades (FIORILLO, 2002).

é necessário que além dos investimentos nas bases tecnológicas e de infraestrutura, se forneçam condições aptas a promover um desenvolvimento sustentável.

2.2 A contribuição governamental

O governo eletrônico (e-gov), baluarte da análise deste artigo, é um fenômeno recente caracterizado por inserir as TICs na reforma da gestão das administrações públicas.

De forma concisa, o e-gov relaciona o uso das TICs na promoção da maior eficiência e efetividade governamental, visando facilitar o acesso aos serviços públicos, permitir ao grande público o acesso à informação, e tornar o governo mais *accountable* para o cidadão (SANTOS, 2003). Assim, observa-se que um dos principais objetivos desse instituto é transformar a relação entre os governos, cidadãos e empresas, sobretudo em termos da agilidade e da transparência dos processos.

2.3 A contribuição socioambientalmente sustentável

Como visto acima, da mesma forma que as TICs promovem agilidade na prestação de serviços e desenvolvimento das sociedades, por via reflexa geram uma série de externalidades e pressões negativas que podem ser traduzidas como degradação e depreciação do meio ambiente. O crescimento/desenvolvimento tecnológico, nessa perspectiva, é um desafio ao meio ambiente.

Embora seja complexa, a temática meio ambiente (em sentido lato) não será o foco deste trabalho, e sim a relação que ocorre entre as esferas governo e novas tecnologias. O estudo objetiva analisar se a preocupação com a modernização do estado está associada ao uso de “tecnologias verdes”² e como isso se reflete em suas práticas operacionais.

A partir desse quadro, o item seguinte oferece um apanhado das principais etapas de modernização do governo, bem como verifica a (in)existência de práticas tecnologias verdes

² As tecnologias verdes ou tecnologias sustentáveis compreendem metodologias, técnicas, sistemas, equipamentos ou processos economicamente viáveis, passíveis de serem produzidos e aplicados de forma a minimizar os impactos negativos e a promover impactos positivos no meio ambiente, na qualidade de vida das pessoas e no desenvolvimento socioambientalmente sustentável (FIESP/CIESP, 2009).

principalmente para a redução do consumo energético, adotadas como parte de seu modelo de gestão, no caso específico dos *datacenters*.

3. Governo Eletrônico

A partir de meados de 1995, o governo brasileiro cumpriu o primeiro ciclo de desenvolvimento das redes nacionais através do programa Sociedade da Informação no Brasil. Em seguida, visando atender as propostas do referido programa o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CTT), instituiu, em dezembro de 1999, o programa Sociedade da Informação, estruturado em sete³ grandes linhas de ação, as quais possuem seus próprios mecanismos de execução e fases de implantação que se consolidaram com a redação do **Livro verde**⁴.

Com relação a linha objeto deste artigo, uso das tecnologias para um ambiente sustentável, a orientação do programa Sociedade da Informação é que

com as novas mídias e redes eletrônicas, criam-se também condições mais favoráveis para a informação e conscientização públicas a respeito do meio ambiente, (...) facilitando a implantação de um modelo mais sustentável de desenvolvimento (TAKAHASHI, 2000, p. 34).

A partir de março de 2000⁵ o estudo do Governo Eletrônico⁶ ganhou espaço na administração pública federal mediante uma estrutura organizacional e informacional com ênfase nas "iniciativas do Governo Federal voltadas para o uso da *internet* no exercício da cidadania".

³ Fazem parte das sete linhas de ação: Mercado, trabalho e oportunidades; Universalização dos serviços e formação para a cidadania; Educação na sociedade da informação; Conteúdos e identidade cultural; Governo ao alcance de todos; P&D, tecnologias-chave e aplicações; Infra-estrutura avançada e novos serviços (TAKAHASHI, 2000).

⁴ O livro verde constitui-se de uma súmula de possíveis aplicações de tecnologias da informação que devem orientar o governo e a sociedade civil nas ações que visam ao estabelecimento e extensão das novas tecnologias a todos os brasileiros (TAKAHASHI, 2000).

⁵ Em 3 de abril de 2000 foi instituído o Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de examinar e propor políticas, diretrizes e normas relacionadas com as "novas formas eletrônicas de interação". Disponível em: <http://governoeletronico.gov.br>. Acesso em: 20/03/2009.

⁶ Governo eletrônico é conceituado como "uma forma puramente instrumental de administração das funções do Estado (...) e de realização dos fins estabelecidos ao Estado Democrático de Direito que utiliza as novas tecnologias da informação e comunicação como instrumento de interação com os cidadãos e de prestação de serviços públicos" (ROVER, 2009, p. 21).

De forma geral, o uso de tecnologias da informação permitindo a interação com o cidadão e a melhoria da gestão interna dos órgãos públicos, são evidenciadas pelas seguintes opções:

G2G (*Government to Government*): Corresponde a funções que integram ações do Governo horizontalmente ou verticalmente; G2B e B2G (*Business to Government*): Corresponde a ações do Governo que envolvem interação com entidades externas. G2C e C2G (*Citizen to Government*): Corresponde a ações do Governo de prestação (ou recebimento) de informações e serviços ao cidadão via meios eletrônicos (TAKAHASHI, 2000, p.69).

Dentro desse quadro, cumpre registrar que o presente estudo perpassa as três categorias, G2G, G2B e G2C, com destaque para a prestação de serviços pela Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social⁷ (Dataprev), a qual através dos datacenter⁷, que funcionam 24 horas por dia, armazenam dados e registros para diversos órgãos do governo. A partir desses serviços de e-gov e da necessidade do desenvolvimento técnicas e processos economicamente viáveis para minimizar o consumo de energia, que o último capítulo analisa propostas de usos sustentáveis e menos prejudiciais das TICs, como o caso de práticas de *datacenter* verde, enfoque do item que segue.

4. Tecnologias socioambientalmente sustentáveis: o caso dos *datacenters* verdes

A Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social – Dataprev é uma empresa pública criada nos idos dos anos de 1970 que tem por objetivo armazenar, manter e assegurar informações vitais de órgãos de todas as esferas de poder e inclusive de algumas instituições privadas, como bancos. Os computadores da Dataprev⁸ hoje armazenam mais de 14 bilhões de dados que podem ser acessados de forma rápida e onipresente.

Entre os inúmeros serviços prestados pela Dataprev, o mais premente é o de funcionar como datacenter. Para tanto, dispõe de três centros de processamento de informações funcionando

⁷ Empresa pública instituída pela Lei nº. 6.125, de 4 de novembro de 1974. É vinculada ao Ministério da Previdência Social (MPS).

⁸ <http://portal.dataprev.gov.br/tag/datacenter/>

24 horas por dia, sete dias por semana, com todos os requisitos de segurança e acessibilidade exigidos para garantir a ininterruptão dos trabalhos.

Todavia, a manutenção de tudo isso demanda uma enorme quantidade de energia que pode ser economizada caso algumas metodologias e tecnologias sejam aplicadas de forma sustentável, aumentando-se a eficiência de todos os processos e fenômenos relacionados à operação desses computadores.

As tecnologias aplicadas para esses processos mais eficientes são chamadas de TI Verde (Green IT) e podem ser resumidas em um conjunto de práticas para tornar mais sustentável e menos prejudicial o uso da computação e buscam reduzir o desperdício e aumentar a eficiência de todos os processos e fenômenos relacionados à operação desses computadores.

Temos vários exemplos de *datacenters* que se utilizam de TIs Verdes. Um dos mais expressivos é o da empresa Sun Microsystems, que conseguiu reduzir o consumo de energia de seus computadores em 40% (quarenta por cento), resultando na redução de 11 mil toneladas métricas de CO² por ano – redução de 6% das emissões da empresa nos Estados Unidos – e ainda 1 milhão de dólares em custos de eletricidade⁹.

A empresa Google, proprietária da maior e mais eficiente máquina de procura na internet, detém uma quantidade de *datacenters* que sozinha equivale ao consumo energético de mais de 20.000.000 (vinte milhões de pessoas). Cada procura em sua página gera 2 (dois) gramas de CO²¹⁰ na atmosfera, o mesmo que um bule de chá. Todavia, a empresa é uma das mais eficientemente aplica as tecnologias verdes. Para tanto, se utiliza dos seguintes princípios: (a) minimizar o uso de energia por parte dos seus computadores, aplicando práticas como CPUs multicore, virtualização, consolidação de servidores e gerenciamento eletrônico de documentos; (b) reduzir o consumo de energia utilizada pelos próprios *datacenters*; (c) conservar água usando água reciclada no lugar da comum; (d) reutilizar ou reciclar todos os

⁹ <http://www.tripletech.com.br/blog/2009/12/30/o-data-center-verde-da-sun/>

¹⁰ <http://www.google.com/corporate/green/datacenters/>

equipamentos que não mais são utilizados pelos *datacenters*; (e) proliferar com seus pares as metodologias verdes empregadas.

Tais práticas são simples e podem ser facilmente implementadas pelas instituições públicas, mais especificamente a Dataprev, que detém o maior conglomerado computacional dos três poderes.

Conclusão

A inclusão cada vez maior da chamada sociedade da informação através das tecnologias de informação e comunicação (TIC) causa reverberações em diversos setores públicos e privados. A modernização dos sistemas e procedimentos utilizados pelo Estado deve estar associada ao uso de “tecnologias verdes”, para que de forma mais eficiente e menos nociva sejam utilizados pelos módulos operacionais hoje necessários para a real sobrevivência do cidadão.

Todavia isso nem sempre ocorre e o que vemos diuturnamente é o desperdício de energia e a agressão crescente ao meio ambiente. Este trabalho teve por objetivo conceituar a evolução implementada no âmbito público, no chamado governo eletrônico, demonstrando como este pode utilizar metodologias e tecnologias que tornam mais eficiente o uso de computadores, mormente o caso de grandes aglomerados computacionais, como no caso de *datacenters*.

Para tanto, comentamos casos reais e enumeramos os princípios balizadores das instituições que têm se beneficiado com as tecnologias verdes. Foi possível evidenciar que o uso de práticas simples e ecologicamente corretas pode acarretar não só uma grande economia energética e financeira para os órgãos governamentais, mas também um ambiente mais ecologicamente correto.

Referencias

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

_____. Internet e sociedade em rede. In: MORAES, Dênis de (Org.). **Por uma outra comunicação**. Rio de Janeiro: Record, 2004. p. 255-287.

FIESP/CIESP (São Paulo). **O Estado de São Paulo que queremos: Desafios e oportunidades da Indústria em Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/ambiente/downloads/dma_fiesp_semanameioambiente_2009.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2010

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 3. ed. 2002.

PIANA, Ricardo Sebastian. **Gobierno Electrónico. Gobierno, Tecnologías y Reformas**. Buenos Aires: Edulp, 2007.

ROVER, Aires José. **Introdução ao governo eletrônico**. In: Governo eletrônico e inclusão digital. Rover, Aires José (Org). Florianópolis: Fundação Boiteux, 2009.

SANTOS, Roberval J. L. **Governo Eletrônico: o que se deve fazer e o que não se deve fazer**. XVI Concurso de Ensayos e Monografias del CLAD sobre a Reforma del Estado y Modernización de la Administración Publica. Caracas: 2003.

TOURAINÉ, Alain. **Um novo paradigma: para compreender o mundo de hoje**. Petrópolis, RJ: 2006.

TAKAHASHI, Tadao. **Sociedade da informação no Brasil: livro verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.