



VIII CONGRESSO NACIONAL DE
EXCELÊNCIA EM GESTÃO

8 e 9 de junho de 2012

ISSN 1984-9354

O PODER DAS NUVENS: INTEGRAÇÃO E INTELIGÊNCIA.

Renato Flório Cameira
(UFRJ)

Guilherme Pereira Viannay Belloni
(UFRJ)

Thiago Farias da Rosa
(UFRJ)

Resumo

O presente artigo se baseou no desenvolvimento da computação em nuvem para propor um novo cenário para os sistemas de informação empresariais. A partir de uma visão da nuvem como uma tecnologia de infraestrutura, é possível pensar em integrações entre organizações de um modo mais facilitado, em uma grande possibilidade de data mining com os dados de diferentes companhias e em sua posterior análise de dados para melhor tomada de decisão. Para ambientes não competitivos, o cenário de integração e inteligência defendido é extremamente provável e já existe movimentação nesta direção. Entretanto, entende-se que as questões de privacidade de dados e direitos autorais ainda necessitam de maiores estudos, além do domínio do mercado por poucos players com consequências desconhecidas.

Palavras-chaves: cloud computing, data mining, business intelligence

1. Introdução

Como é de costume acontecer com as tecnologias de infraestrutura, tem-se hoje um processo de padronização e comoditização da TI aplicada aos sistemas de informação empresariais e, em particular, aos sistemas integrados de gestão. Não é incomum deparar-se com o desafio de escolher entre diferentes soluções e torna-se muito difícil encontrar diferenciais entre os fornecedores.

A computação em nuvem pode ser traduzida como uma nova etapa neste sentido de padronização: a TI como uma *utility*. Com a computação em nuvem, temos uma série de vantagens como, por exemplo, escalabilidade, incrementos à colaboração, maior confiança no sistema (*reliability*) e liberdade para a empresa focar todo o seu esforço em seu *core business*. Este artigo propõe-se a discutir a integração possibilitada por essa plataforma, um dos principais benefícios criados, e principalmente suas possíveis consequências. Tal integração é alcançada justamente pela possibilidade de se tornar comum a infraestrutura de várias empresas diferentes (inclusive de setores diferentes), o que acaba por fornecer uma quantidade inigualável de dados. Com a possibilidade de cruzar esses dados, estaríamos diante de uma previsibilidade e um embasamento para inteligência empresarial inimaginável. O artigo irá navegar por esse esboço inicial de cenário, procurando analisar o que seria possível realizar, lançando mão de exemplos como ERP's (*Enterprise resource planning*) na nuvem, e quais os principais desafios para que isso se torne uma realidade.

2. Formulação da Situação Problema

Com a contextualização apresentada durante a introdução, a situação problema em questão pode ser indicada pela seguinte pergunta: Com uma adoção em massa de empresas por sistemas de gestão na nuvem, o que seria possível realizar em termos de integração e inteligência, através dos dados disponíveis? Responder a esse questionamento será o norte da abordagem deste estudo.

3. Objetivos

Os objetivos do estudo consistem em analisar o recente histórico e o futuro dos sistemas de informação empresariais, principalmente abordando o tema computação em nuvem, e propor um possível cenário de integração e inteligência empresarial através de uma adoção em massa de empresas por tais sistemas.

4. Método

O método de pesquisa utilizado neste trabalho é caracterizado por uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida através de uma revisão da literatura sobre o assunto. A pesquisa bibliográfica permitiu explorar o tema em questão, através de consulta em artigos científicos, livros,

revistas e websites, e se justifica pela contribuição para o desenvolvimento do cenário proposto.

5. O Futuro da TI

Nicholas Carr no livro “Será que TI é tudo?” sustenta uma argumentação provocante e polêmica sobre a TI. Ele cita a seguinte frase de Michael Dell – fundador da Dell: “A longo prazo, toda tecnologia tende a ter padrões de baixo custo” (DELL, apud CARR, 2009, p.36). Para Carr, a TI “é talvez mais bem compreendida como a última em uma série de tecnologias amplamente adotadas que remodelaram o setor produtivo ao longo dos dois últimos séculos” (CARR, 2009, p.11). Assim foi com a energia elétrica, com as ferrovias e as redes de telecomunicações. “Todas essas tecnologias ofereceram oportunidades para as empresas mais ágeis e visionárias para obter vantagem sobre a concorrência”. Entretanto, “quando elas tornaram-se disseminadas em todas as partes elas se transformaram em insumos” (CARR, 2009, p.11).

Entretanto, essa generalização não vale para toda a TI. É necessário fazer uma divisão entre a utilização da TI como unicamente suporte ao negócio e como uma forma de possibilitar a criação de novos valores e modelos de negócio. É importante reconhecer o que a TI esconde: o conhecimento e os processos de negócio de uma empresa. “Ao adotar um ERP, o objetivo básico não é colocar o software em produção, mas melhorar os processos de negócios usando tecnologia da informação” (MENDES; ESCRIVÃO, 2002, p.278). A TI não pode ser subestimada, mas deve ser repensada.

Há os que afirmam que a TI nunca irá parar de evoluir, que o progresso tecnológico tende ao infinito. Isto até pode ser verdade, mas a TI pode esbarrar na hipereficiência, ou seja, “o processo tecnológico pelo o qual o desempenho de um produto tecnológico excede as exigências da maioria de seus usuários” (CARR, 2009, p.41). Podemos supor tranquilamente que todos os funcionários de uma empresa jamais utilizarão todas as funcionalidades de seu pacote *office*. A padronização pela hipereficiência já chegou aos softwares. “Em 1998, Ray Lane, então presidente da Oracle, já confessava que ‘os clientes não enxergam nem 5% das diferenças entra a SAP, o PeopleSoft e nós’” (CARR, 2009, p.51).

Vale citar que a correlação entre lucratividade de uma empresa e investimentos em TI é um ponto discutível e geralmente complicado de ser provado. Carr cita alguns estudos em seu livro, como o de Brynjolfsson e Hitt, de 1996. Eles concluíram que a TI aumenta a produtividade das empresas. Entretanto, ao analisar o desempenho financeiro de 370 grandes empresas americanas, eles concluíram que os dados apresentaram “poucas evidências de um impacto da TI sobre uma lucratividade acima do normal” (CARR, 2009, p.72). Em 1997, Prasad e Harker analisaram 47 principais bancos de varejos americanas e “não descobriram nenhuma evidência de que os gastos com capital de TI tivessem aumentado a lucratividade da empresa” (CARR, 2009, p.73).

6. Computação em Nuvem

Atualmente, a TI dá sinais de que o processo de comoditização e padronização atingiu outro nível: a computação em nuvem. Este novo conceito liberta as empresas das complicadas amarras de hardware e software podendo “aluga-los”, terceirizar ao extremo a TI, transformá-la em *utility* – como a eletricidade e a telefonia.

A computação em nuvem é um conceito que descreve “um ambiente de computação baseado em uma rede massiva de servidores, sejam estes virtuais ou físicos” (TAURION, 2010, p.41). Logo, *grid computing*, processamento paralelo, *autonomic computing* e virtualização fazem parte desse processo. “Uma definição simples pode então ser um conjunto de recursos como capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados em internet” (TAURION, 2010, p.41).

A computação em nuvem segue a lógica do *everything-as-a-service* e, conceitualmente, é possível separá-la em diversas camadas, como: Infraestrutura como serviço (Infrastructure as a Service); *backup* como serviço (Backup as a Service); plataforma como serviço (Platform as a Service); banco de dados como serviço (Database as a Service); e software como serviço (Software as a Service). Em “The Experience Economy” (1999), Pine e Gilmore se referem à progressão do valor econômico como uma evolução de ofertas econômicas, que se iniciam com a extração de commodities, passam a produção de bens, à entrega de serviços, proporcionar experiências e, por fim, a condução de transformações. Eles sustentam que a cada variação na oferta econômica tem-se uma diferenciação competitiva em relação aos seus competidores. Um exemplo marcante é que hoje muitas fabricantes procuram diferenciar suas mercadorias com a oferta de garantias maiores, que são serviços. A TI está seguindo esta tendência. Hoje, por exemplo, ao comprar alguns notebooks da ASUS, seus clientes ganham um ano de espaço ilimitado de armazenamento de dados na nuvem da companhia, a “ASUS Web Storage”. Em 2011, o Google anunciou que poderia oferecer aluguel de notebooks por vinte dólares ao mês. Transformar a TI em serviço é também uma questão estratégica para as empresas e a computação em nuvem pode ter grande influência nessa questão.

IaaS é, basicamente, ter a sua disposição recursos computacionais (“máquinas virtuais”) pela rede. Libera-se do departamento de TI a necessidade de gerir *hardware*, mas ainda há muito trabalho com configuração e desenvolvimento. A empresa norte-americana Amazon foi uma das primeiras a oferecer serviços de *Cloud* e é reconhecida como uma grande fornecedora de IaaS. Vale ressaltar como se deu o surgimento de tal oferta. A Amazon possuía grande capacidade ociosa em seus *data centers*. O que favorecia que a loja virtual pudesse se arriscar neste novo ramo era, justamente, que em muitos momentos a infraestrutura utilizada estava em torno dos 10%. Ela, como toda empresa que não está na nuvem, precisava superdimensionar seus recursos computacionais para atender a picos de demanda. Surgiu a ideia de alugar essa capacidade ociosa para que terceiros pudessem usufruí-la. Economia de escala e de escopo são princípios básicos de servidores de nuvens. Segundo Montella (2005), temos economia de escala quando o custo cai ao aumentar a quantidade produzida e economia de escopo quando o custo de se produzir dois bens em conjunto é menor do que o custo de produzi-los em separado.

Na outra ponta, em contraposição ao IaaS, está o SaaS. Nessa camada, a empresa recebe o software como serviço e é a que menos tem necessidade de interação entre o departamento de TI de uma empresa e a sua prestadora de serviços. Hoje existe uma enorme quantidade de aplicações de camada SaaS na Internet. Os aplicativos do Google Apps (Google Mail, Agenda e Docs, por exemplo), Salesforce.com e até mesmo o AutoCAD WS. “Software-as-a-Service é um modelo disruptivo. Sua proposição de valor é a funcionalidade oferecida e não a ‘propriedade’ do produto. A ideia básica é que você na verdade não quer uma máquina de lavar roupa, mas quer a roupa lavada. SaaS oferece isso. Você não necessita instalar um pacote CRM [*Customer relationship management*] ou ERP, mas precisa das funcionalidades” (TAURION, 2009, p.102). Atualizações de sistema, rotinas de backup e todos os “sacrifícios” que acompanham a TI “tradicional” caem diante do SaaS, ficamos apenas com o que precisamos. A “nova TI” é quase invisível, é uma nuvem.

A computação em nuvem permite que empresas possuam uma infraestrutura de TI mais elástica, ou seja, usa-se e contrata-se conforme a necessidade em um modelo de pagamento conforme o uso, evitando o super ou subdimensionamento dos recursos computacionais. A adoção de uma solução desse estilo também costuma ser mais ágil. Para as empresas até médio-porte, a computação em nuvem permite que se tenha um desempenho e uma sofisticação de TI que seria muito oneroso manter. A vantagem econômica da computação em nuvem é representada principalmente pela transformação de *capex* (despesas de capital) em *opex* (despesas operacionais), aliviando o fluxo de caixa das empresas, reduz custos de infraestrutura de TI das empresas, permite uma alocação de recursos em TI gradual e conforme o uso, permitindo que mais recursos possam ser disponibilizados para o *core business* das organizações (TAURION, 2009). Não podemos deixar de citar que a computação em nuvem também dá forças para a colaboração empresarial e permite uma investida para o trabalho fora do ambiente da empresa, garantindo maior flexibilidade, além de diminuir tempos de implantação de forma realmente drástica, haja vista a forma de entrega dos seus produtos, via internet.

Em contrapartida, ainda há alguns desafios a superar na nuvem em termos de garantir segurança, privacidade e interoperabilidade entre as nuvens, sem contar as barreiras legais internacionais. Deve-se ressaltar, entretanto, que uma escolha consciente de um provedor de nuvem, com contratos e SLA (*Service Level Agreement*) bem definidos pode minimizar tais problemas. Mesmo que vários sistemas rodem paralelamente em um mesmo ambiente, é possível segregar os dados e até o tráfego de rede, garantindo a privacidade e a invisibilidade para o cliente (TAURION, 2010). Fazendo uma analogia, as empresas já utilizam empresas terceirizadas para lidar com seus ativos líquidos – os bancos. É claro que muitos segredos industriais constituem o espírito capitalista de determinadas empresas e devem ter uma política interna de segurança, segregando o que deve, ou não, ir para a nuvem. Ainda é válido destacar que se pode recorrer a nuvens privadas, ou modelos híbridos com nuvens públicas. Tudo isso é um processo de amadurecimento do setor. E, é claro existe uma parcela de resistência natural das empresas em aderir à mudança.

7. ERPs na nuvem

O modelo de SaaS – Software como Serviço – e, também, PaaS – Plataforma como Serviço – aos poucos deve ser cada vez mais adotado para sistemas de informação empresariais, como CRMs (*Customer relationship management*) e ERPs (*Enterprise resource planning*). A facilidade na implantação e homologação, a possibilidade de colaboração e de desenvolver aplicativos próprios para anexar aos sistemas devem ser um bom atrativo. Para conduzir o artigo, centraremos nossa abordagem nos ERPs, principalmente pela dimensão de informações que é capaz de armazenar.

Durante o início da década de 90, as grandes empresas passaram a implantar ERPs – também conhecidos por Sistemas Integrados de Gestão (SIG). Ao final da década, o mercado estava saturado e os fornecedores voltaram-se para as pequenas e médias empresas. Em 2002, Mendes e Escrivão Filho elaboraram uma revisão bibliográfica de vários autores sobre características de um ERP, as principais encontradas foram: o ERP auxilia a tomada de decisão; atende a todas as áreas da empresa; possui base de dados única e centralizada; possibilita maior controle sobre a empresa; evolução do MRPII; obtém informação em tempo real; permite integração das áreas das empresas; possui modelos de referência; é um sistema genérico; oferece suporte ao planejamento estratégico; suporta necessidade de informações

das áreas; apoia as operações da empresa; é uma ferramenta de mudança organizacional; orientação a processos.

É possível perceber que o ERP contém valiosas informações de uma empresa e o seu banco de dados é rico para o *data mining*, ou seja, a prospecção de dados. Em síntese, *data mining* consiste na exploração de um grande volume de dados à procura de padrões e associações.

Outro ponto relacionado é a prática de *Business Intelligence*.

Já existem iniciativas de ERPs na nuvem. Basta uma pesquisa por palavras chaves como “ERP Cloud Computing” em buscadores da internet que surgem algumas respostas, mas por enquanto elas ainda são modestas. “Os sistemas de ERP tradicionais ainda dominam amplamente o mercado. Atualmente, as soluções de ERP no modelo SaaS respondem por apenas 2% da receita do mercado global de ERP, de acordo com a Forrester Research. Ainda assim, a Forrester espera que os gastos em todo o mundo com ERP baseados na nuvem cresçam cerca de 21% ao ano até 2015, contra taxas abaixo de um dígito das soluções tradicionais.” (FREEMAN, 2011). A NetSuite é um bom exemplo de solução SaaS. De acordo com a divulgação da empresa, eles oferecem soluções para empresas de diversos segmentos e tamanhos e já contando com clientes de certa representatividade, como o Groupon. “Animados por números como esses, fornecedores de ERP, como SAP, Oracle e Epicor, têm acelerado a oferta de produtos capazes de combater concorrentes como a NetSuite” (FREEMAN, 2011). A SAP já trabalha com uma solução *on-demand* voltada para pequenas e médias empresas chamada “Business ByDesign”, outro grande exemplo de SaaS. O modelo de SaaS para pequenas empresas é muito atrativo. As vantagens gerais de Computação em nuvem podem ser importadas para o modelo ERP SaaS. A possibilidade de transformar despesas de capital (*capex*) em operacionais (*opex*) é um grande diferencial para as PMEs. A possibilidade de não ter que deslocar recursos e esforços da empresa para o gerenciamento de TI, para lidar com servidores, roteadores, licenças de software, entre outros, também é um grande diferencial. Alivia uma parte da pressão administrativa. Também é muito mais rápido contar com uma implantação SaaS. Não é necessário comprar, instalar e configurar servidores e em muitos casos é possível testar a aplicação antes de comprá-la, com muita agilidade e facilidade, coisas inimagináveis para os ERPs comercializados hoje em dia *on-premise*.

O modelo ERP SaaS via navegador de internet também pode eliminar a necessidade de sistemas operacionais específicos, permitindo que empresas instalem alternativas *open source* e reduzam custos. Outras vantagens incluem uma maior facilidade em trabalhos colaborativos entre unidades da empresa e também uma menor preocupação com backups, visto que manter os dados seguros e confiáveis é uma responsabilidade da nuvem (CAMARGO JR et al, 2010). As principais desvantagens estão na perda relativa de controle sobre os dados, a questão da segurança e personalização. Sobre a segurança, os servidores de SaaS sabem que esse é o principal foco a ser neutralizado e, justamente por isso, eles contam com tecnologias de segurança que muitas PMEs não teriam condições de arcar sozinhas. Quanto a personalização, aos poucos o modelo SaaS vai permitindo que módulos e aplicativos sejam adicionados ao ERP central, tendendo para um modelo de PaaS simultaneamente. Além disso, a necessidade de uma conexão com a internet estável também se configura outro desafio para uma maior adoção de um ERP SaaS, principalmente em países com precária infraestrutura de telecomunicações (FREEMAN, 2011). Por fim, também cabe a observação de que ao longo prazo o investimento necessário para instalar um ERP tradicional pode se igualar com os custos operacionais consecutivos de um modelo SaaS.

Saced, Juell-Skielse e Uppstrom da universidade de Estocolmo publicaram em 2010 um estudo sobre adoção de ERPs no modelo de Cloud Computing. A análise será mais concentrada nas barreiras, visto que elas servirão de base para a crítica. Entre os desafios, ele

cita que muitas empresas já fizeram altos investimentos em ERPs tradicionais. Entretanto, a TI costuma ter uma depreciação muito rápida e a migração para a nuvem pode ser gradual. A falta de grandes empresas pioneiras no uso de ERPs da nuvem também é apontada como barreira, o que é natural, mas tende a se reverter ao longo do tempo. O estudo também aponta as barreiras legais internacionais, e a questão de *uptime* dos servidores e da conexão de Internet das empresas. Tais questões já foram analisadas anteriormente, assim como a questão da privacidade e segurança. Entretanto, duas barreiras são essenciais para este artigo: a necessidade de customização e a integração e interoperabilidade.

A história das tecnologias de infraestrutura precisa de padrões. Uma grande limitação para as ferrovias durante o seu surgimento era que as “linhas distribuíam-se desigualmente e variáveis críticas, como as bitolas do trilhos, os mecanismos de acoplagem e, até mesmo, os fusos horários, ainda precisavam ser padronizados” (CARR, 2009, p.18). Isso era extremamente prejudicial para o desenvolvimento das ferrovias. “As tecnologias de infraestrutura (...) oferecem uma rentabilidade muito maior quando compartilhadas do que quando usadas isoladamente” (CARR, 2009, p.17).

Produzir um ERP é um esforço de tecnologia e de conhecimento, por tudo o que ele carrega. Quando uma empresa adquire o direito de usar um ERP, ela também adquire uma forma de lidar com processos e de administrar uma empresa. As empresas devem escolher um ERP que se encaixe aos seus processos e não que imponha processos a ela. Entretanto, essa prática não é usual hoje em dia. Os ERPs, ao serem tratados como uma tecnologia proprietária, fazem com que o custo de uma adaptação supere as vantagens pela diferenciação. “As empresas inteligentes sabem que os processos peculiares são a chave da vantagem competitiva. No entanto, quando se trata de aplicativos complexos, a economia da compra de uma versão pronta tornou-se tão atraente que poucas empresas podem justificar o custo e o risco de desenvolver um novo sistema a partir do zero” (CARR, 2009, p.92).

No trabalho de Mendes e Escrivão (2002) sobre a adoção de ERPs tradicionais (ou seja, ERPs pré-nuvem ou *on-premise*) em PMEs, essa questão fica bastante evidente. “A análise dos processos é uma atividade fundamental na adoção de um ERP e nem sempre é realizada. É uma etapa demorada que necessita de profissionais com conhecimento do negócio e dos objetivos de uma empresa” (MENDES; ESCRIVÃO, 2002, p.288). E, quando a análise é realizada, os custos e a dificuldade para impor a diferenciação são muito grandes. “A interface do ERP com outros sistemas não é fácil, pois em geral, eles apresentam interfaces proprietárias e adaptá-las ou adaptar os sistemas existentes a essas interfaces requer esforço de desenvolvimento e programação de testes que pode se tornar muito oneroso para a empresa” (MENDES; ESCRIVÃO, 2002, p.288). Muitas vezes, as empresas não levam tais custos em consideração no orçamento do ERP e o que acaba acontecendo é uma adequação ao que o ERP impõe. Em suma, apresenta-se como uma grande barreira e dificuldade para as PMEs o alto custo para customizar o ERP adquirido.

Quando tratamos ERPs como tecnologias proprietárias, estamos sujeitos a essas barreiras. Entretanto, com a nuvem tem-se a possibilidade de enxergar os sistemas de informação como uma tecnologia de infraestrutura, permitindo integração e cruzamento de dados, dando possibilidade para as empresas adicionarem aplicativos personalizados, gerando diferenciação competitiva e, ao mesmo tempo, mantendo uma base de dados comum. Há um CRM SaaS chamado Salesforce.com que exemplifica esse processo. Chris Anderson no livro “A Cauda Longa” de 2006 apresenta o Salesforce.com como a cauda longa dos softwares. A empresa encontrou uma forma de se diferenciar, além de simplesmente ser um CRM que não precisava ser instalado e vinha como serviço. “Seu método de oferecer software on-line também podia criar condições para que centenas de desenvolvedores de menor porte, muitos deles em lugares de baixo custo, como Índia, alcançassem os mesmos clientes”. Ele percebeu

que a Salesforce.com podia funcionar uma infraestrutura, uma plataforma para que o mercado de nichos, de necessidades específicas de empresas, pudesse ser atendida.

“Desenvolvedores autônomos podiam criar um aplicativo para um nicho específico, como avaliação do desempenho ou recrutamento de pessoal, na área de recursos humanos, que rodaria nos servidores da Salesforce, em integração com os outros softwares da empresa” (ANDERSON, 2006, p.208). O Google possui um pacote de aplicativos para empresas via SaaS – o Google Apps for Business – de E-mail, Agenda, Suíte Office, entre outros.

Recentemente a companhia lançou o Google Apps Marketplace, um espaço onde é possível encontrar aplicativos que se integram ao GoogleApps, nos mesmo moldes do Salesforce.

“Mais de 200 diferentes tipos de aplicativos estavam disponíveis no Google’s Market Place seis meses depois de sua inauguração em setembro de 2010 e já foram usados mais de 4 milhões de vezes. [...] A integração entre o ERP on-demand e uma abordagem de plataforma apresenta-se promissora” (KOLOWSKI; STRUKER, 2011, p.359, tradução nossa). Os exemplos não param por aí. O Facebook também permite que aplicativos rodem sobre sua plataforma. Como pode-se ver, parece que é uma tendência ter a nuvem como uma infraestrutura, que permita integração e personalização. Nos exemplos anteriores, o Google Apps e o Salesforce funcionam como uma espécie de infraestrutura/plataforma para as aplicações.

Por fim, imaginar a aquisição de um serviço de ERP sob uma plataforma de SaaS capaz de evoluir para permitir sua customização de forma menos onerosa, possível com o conceito de PaaS, parece ser um caminho inevitável analisando apenas essas vantagens. Mas toda essa evolução dada como certa num futuro de tempo incerto pode trazer consequências maiores que todas as vantagens hoje apreciadas com facilidade.

8. Além da Integração Empresarial

Enxergar a TI como uma tecnologia de infraestrutura “comoditizada” pode permitir elevar a integração de uma organização para uma integração entre organizações – sejam através da cadeia de suprimentos, de empresas parceiras, filiais e matrizes, franquias, etc. Afinal, se as empresas estiverem rodando sob uma mesma plataforma, a integração entre os seus aplicativos pode se tornar mais fácil e mais robusta. Seria possível, por exemplo, criar grupos e escolher que tipo de informação compartilhar ou não com determinadas organizações. Pires e Camargo (2010) ponderaram sobre integração da cadeia de suprimentos sob a perspectiva da computação em nuvem. Segundo eles, o aumento da exigência dos clientes, especialmente em relação à qualidade dos serviços, fez com que as organizações percebessem a importância de gerir adequadamente a cadeia de suprimentos para promover uma vantagem competitiva sustentável sobre os seus competidores, trazendo uma abordagem colaborativa com foco no relacionamento e em parcerias ao longo da cadeia. Mas, o que acontece na prática é que “apesar do grande esforço de TIC [Tecnologias da Informação e Comunicação] para integração e gestão conjunta, ainda verifica-se algumas dificuldades relacionadas aos sistemas de informação usados pelas companhias para esse fim” (PIRES; CAMARGO, 2010, tradução nossa). Para os autores, “a falta de uma padronização dos sistemas, a necessidade de usar diferentes tipos de software ou a forte dependência dos portais B2B fazem com que nem todos os benefícios de uma gestão eficiente de uma cadeia de suprimentos sejam atingidos” (PIRES; CAMARGO, 2010, tradução nossa).

Como vemos, a computação em nuvem pode proporcionar esse ambiente padronizado propício para tal integração, tão necessário no cenário atual. “Atualmente, nas áreas industriais mais competitivas, não é mais suficiente apenas a integração das operações,

estruturas e infraestruturas internas com a estratégia competitiva da empresa. As organizações que melhor integrarem os processos críticos internos com os fornecedores e clientes e, dessa forma, construir uma cadeia de suprimentos com objetivos claros e procedimentos bem definidos, tendem a obter melhores performances competitivas” (PIRES; CAMARGO, 2010, tradução nossa).

Apesar de tal necessidade, Pires e Camargo também reforçam que a colaboração entre a cadeia de suprimentos possui uma natureza complicada, porque envolve o compartilhamento de culturas, definições de negócio e objetivos estratégicos que nem sempre vão à mesma direção. Devem ser necessários limites de compartilhamento de informações entre as organizações, pois há toda uma questão envolvendo a privacidade e a segurança de uma companhia. Entretanto, a integração da cadeia de suprimentos não é um sonho distante. Grandes montadoras atuantes no Brasil tem sua cadeia de suprimentos integrada utilizando um padrão de comunicação via satélite em tempo real desenvolvido por eles mesmos. Aalst (2010) afirma que o SaaS é particularmente interessante porque muitas organizações trabalham com processos semelhantes e que devemos ser capazes de dar um configuração a esses processos para que eles possam se diferenciar e ao mesmo tempo suportar o que há de comum entre as organizações. Ele sustenta que ao proporcionar esses “serviços configuráveis” na nuvem temos a chance de habilitar um *cross-organizational process mining*. Assim, as organizações podem aprender umas com as outras e tem uma base para a melhora de seus processos.

Segundo Aalst (2010), podem existir casos em que empresas queiram compartilhar informações. “Nesse caso, *cross-organizational process mining* é usado para realizar *benchmarking* com diferentes organizações e as diferenças nas performances são analisadas” (AALST, 2010, tradução nossa). Entretanto, ele afirma que isso só seria possível em uma ambiente não competitivo, como organizações pertencentes a uma mesma holding, franquias, municípios, cortes, etc. O autor apresenta como exemplo o Projeto CoSeLoG (*Configurable Services for Local Governments*) em implementação na Holanda. “Como há 430 municípios na Holanda e todos eles promovem serviços similares e executam processos similares, o uso da tecnologia SaaS pode ser potencialmente muito benéfico para os governos locais. [...] O objetivo desse projeto é criar uma infraestrutura na nuvem para esses municípios” (AALST, 2010, tradução nossa). Aalst reitera a necessidade dos serviços serem configuráveis, pois, apesar de serem similares, os processos variam de município para municípios seja por fatores demográficos, políticos ou administrativos. “*Cross organizational process mining* não é uma ameaça e os municípios querem compartilhar informações e experiências para aprenderem uns com os outros. Portanto, uma infraestrutura na nuvem largamente utilizada pelos municípios pode ajudar a estabelecer as melhores práticas baseadas nas evidências obtidas pelo *cross-organizational process mining*” (AALST, 2010, tradução nossa). Resumindo, se antes a questão era integrar departamentos de uma mesma organização, hoje, com a nuvem, podemos pensar em integrar organizações de uma maneira mais facilitada, já que a nuvem representaria uma plataforma unificada, ágil e passível de padronização para as aplicações.

9. Um Cenário de Inteligência pela nuvem

O que propomos neste tópico é levar essa abordagem ao extremo analisando uma consequência inevitável se amanhã acontecer o que hoje é previsto. Ou seja, uma infraestrutura empresarial comum de TI, que, por conseguinte, será unificadora de dados possibilitando comparação entre as organizações. Pode-se permitir mais configurabilidade, autonomia interoperabilidade. Se uma infraestrutura SaaS/PaaS fosse tão personalizável,

adaptável, interoperável, modificável, robusta, segura, e todas as outras qualidades que a computação em nuvem pode oferecer, podemos supor que muitas empresas se interessariam em ter o serviço.

Há algum tempo, para se ter um bom provedor de e-mails, com uma capacidade de armazenamento razoável, era necessário assinar algum serviço especial com provedores. Com o passar dos anos o preço pelo espaço de armazenamento na *web* tornou-se cada vez mais barato e as empresas conseguiram liberar mais espaço para seus usuários gratuitamente, sob o uso de propaganda, ou pequenas taxas. Vejamos por exemplo, que o Google Mail oferece quase oito gigabytes para seus assinantes gratuitos e a empresa afirma que esse número continuará ascendente. Além de possuir boa capacidade, o *webmail* é de qualidade, possui uptime de quase 100%, boa integração com serviços off-line e online e é relativamente personalizável. Seria possível afirmar que poucos usuários do Gmail trocariam de serviço por um pago porque é muito difícil alcançar diferenciais competitivos que superem a nuvem de email do Google. Não obstante, foi essa mesma empresa que “fundou” o termo computação em nuvem. Em 2006, Eric Schmidt – CEO da companhia – usou o termo para descrever como o Google lidava com os seus *data centers*.

Passaremos, então, a fazer uma analogia entre diversos SaaS disponíveis na internet que fazem grande sucesso com o público e possuem ou suportam uma poderosa infraestrutura empresarial na nuvem. Estimativas mais recentes estimam que quase 13% da população mundial possui uma conta na “rede social” Facebook. Ainda mais curioso é que o Facebook – assim como diversas ferramentas do Google, por exemplo - não cobra pelos seus serviços ao grande público. O que seria possível se 13% das empresas do mundo estivessem usando sistemas de informação comuns, com um mesmo provedor de serviços, através da computação em nuvem?

O que podemos supor é que, desde que seja possível reduzir alguns pontos negativos de se usar a nuvem (como a sensação de insegurança por falta de privacidade), podemos ter uma adoção em massa de muitas empresas, e, se isso ocorrer, estaremos diante de um mundo novo para a vida empresarial. Avançando mais, supomos que o sistema fosse gratuito. Vejamos que no modelo antigo de ERP, eles não são tão personalizáveis, são caros, onerosos, exigem despesas, acabando impondo processos e, mesmo assim, as empresas são forçadas a esses sacrifícios para obterem o que elas querem (ou o que elas mais querem). O serviço oferecido seria tudo o que as empresas querem e precisam e sem custo. Pode parecer muito absurdo, afinal, como uma empresa pode funcionar sem cobrar pelos seus serviços? Entretanto, na Internet temos diversos exemplos de serviços ofertados gratuitamente para os usuários. Quando o preço de gigabytes valem centavos de dólar, podemos nos dar a esse luxo, desde que tenhamos outro produto acoplado à plataforma na nuvem. E esse produto existe, se chama inteligência.

O Facebook pretende captar US\$ 5 bilhões de dólares na bolsa de NY e o que a faz ter o valor que tem é simples: dados e informação. “É o que você posta, escreve, joga, compartilha, lê, comenta, curte e cutuca que fez com que a empresa lucrasse US\$ 1 bilhão em 2011. Isso pode transformá-la, agora, na sétima companhia de tecnologia mais valiosa do mundo” (FERRARI et AL, 2012). Através de uma mistura de publicidade e inteligência o Facebook consegue o seu faturamento. “Sistemas inteligentes analisam rios de dados gerados pelas ações dos usuários e criam ‘cestas de perfis’ para quem quiser explorá-los. [...] Com o passar do tempo, eles se tornam verdadeiros oceanos de dados nos quais as empresas podem pescar o que desejarem saber os consumidores” (FERRARI et AL, 2012).

Duncan J. Watts no livro “Tudo é Óbvio” (2011) propõe que para muitos experimentos no campo das ciências sociais, econômicas e políticas tem se um grande desafio principalmente no que diz respeito a dimensão e escala necessárias a esses experimentos e as redes sociais

dão base para que isso ocorra. Segundo ele, “buscas on-line, mídia on-line e comércio eletrônico estão gerando cada vez mais conclusões sobre as intenções e ações de pessoas em todo o mundo” (WATTS, 2011, p.229). O autor reforça a questão relacionada à privacidade, entretanto afirma que “essas tecnologias também exibem enorme potencial científico, permitindo-nos pela primeira vez na história observar, com grande fidelidade, o comportamento em tempo real de grupos grandes e até mesmo de sociedades como um todo” (WATTS, 2011, p.230).

No Facebook já existem aplicativos com fins de pesquisa – ou a obtenção de dados para tal. Watts apresenta um aplicativo para a rede social chamado FriendSense, cujo objetivo era estudar a homofilia – princípio que vai contra o argumento de que os opostos se atraem -, questão que gera muita controversa entre estudiosos. Se não fosse o poder da nuvem do Facebook, o experimento não teria ocorrido no mundo real, pois seria muito oneroso e levaria anos. Na nuvem, levou semanas. Segundo o autor, “a disponibilidade cada vez maior de dados observacionais, juntamente com a habilidade de se conduzir experiências em uma escala outrora inimaginável, vem permitindo que cientistas sociais imaginem um mundo onde pelo menos algumas formas de comportamento humano coletivo possam ser medidas e compreendidas” (WATTS, 2011, p.236).

O Facebook poderia fazer mais, e é isso que torna a empresa tão valiosa. Mas, possuir informações sobre 13% da população mundial é acima de tudo um desafio ético, mesmo quando “anonimiza-se” os dados. Nicholas Carr em “A grande Mudança” (2008) cita uma reportagem do jornal The New York Times elaborada por Michael Barbaro e Tom Zeller Jr.. Em 2006, a AOL divulgou um relatório de pesquisas digitadas por 657 mil de seus assinantes. A empresa julgou que as informações seriam úteis para pesquisadores, mas tratou de dar anonimato aos perfis, sob a forma de números. Os repórteres resolveram então descobrir quem era o usuário “4417749” apenas pelo o que ele pesquisava. Em algumas horas a usuária foi reconhecida porque seus registros de buscas diziam muito a seus respeito. A *web* é uma teia de aranha, a questão é se vale a pena ser uma presa. Hoje, muitos usuários “aceitam” a falta de privacidade em troca dos benefícios e facilidade que muitos serviços na internet oferecem. Se isso ocorre com pessoas, pode ocorrer com as organizações, ou seja, aceitarem a falta de privacidade em troca do melhor serviço de sistema de informação empresarial que exista. Recentemente o Google foi acusado de manipular os navegadores Web para rastrear a navegação dos usuários (BRADLEY, 2012). Não se sabe como a sociedade irá lidar com as “violações” de privacidade, mas seu conceito parece estar, aos poucos, mudando.

Uma mesma plataforma ERP na nuvem compartilhada por empresas utilizando certos padrões possibilitará um cruzamento de dados e informações muito interessante. Como os sistemas costumam ter dados de toda a extensão departamental de uma companhia, poderemos ter em mãos uma possibilidade de *data mining* que poderá antecipar tendências e trazer novos conceitos para a gestão empresarial, principalmente em se tratando de *benchmarking*. Em síntese, se em algum momento existir o “Facebook das empresas”, seria possível conhecer as empresas do mesmo jeito que se busca atualmente conhecer os consumidores. A computação em nuvem empresarial era o que as gigantes do novo milênio precisavam para dar um novo passo no sentido da conquista de informações: de pessoas a empresas.

Pode-se pensar, por exemplo, em análises financeiras das empresas quase que em tempo real, busca de correlações causa e efeito inter e intra-setorial, indicadores de desempenho e produtividade, entre outros. Ou seja, podemos estar falando da evolução de BI e *data mining* para uma espécie de inteligência artificial da gestão empresarial.

Podemos citar três perguntas que normalmente um CEO quer ter a resposta: “onde precisamos investir?”; “como estamos em relação a concorrência?”; “como mitigamos o risco?”. Vejamos que em relação a primeira pergunta, se o CEO tivesse em mãos uma análise do resumo dos

investimentos das outras empresas de seu setor ele saberia responder. E isso é perfeitamente concebível em nosso modelo de inteligência pela nuvem. A segunda pergunta também pode ser respondida e quase em tempo real, quando se sabe como está, por exemplo, o fluxo de caixa médio das empresas do setor, o investimento médio de P&D da concorrência, quantidade de contratos novos efetuados, índice de turn-over, satisfação dos empregados, entre outros. A terceira pergunta requer um pouco mais de BI (*Business Intelligence*) e *data mining* para sua resposta. Mas dados interessantes podem ser extraídos da infraestrutura da nuvem. É interessante notar que para responder a essas perguntas não é preciso necessariamente identificar as empresas. Um agrupamento dos dados do setor seriam suficientes. Com o modelo poderíamos avançar na procura de respostas para questões como o retorno sobre o investimentos em propaganda e marketing, sobre o investimentos em capacitação e treinamento e qual o real retorno de investimento em TI para as empresas. A incerteza poderia ser reduzida, os riscos seriam mitigados. Se, em algum momento da história, uma empresa de TI conseguir realizar esse cenário com significância estatística, pode-se afirmar que ela terá em mãos o poder da previsibilidade empresarial e poderá vender ou disponibilizar as informações, pacotes de perfins comerciais. Seria como conduzir um carro com o auxílio de um GPS, indicando os movimentos do mercado, indicadores do setor e o caminho mais curto para atingir os objetivos. Dirigir em ambientes desconhecidos não seria mais problemático. A gestão estratégica empresarial teria profundas transformações. É verdade que muitos dados financeiros de empresas de capital aberto estão disponíveis para consulta pública. Entretanto, a dimensão financeira de uma empresa não é a única que tem impacto em seu futuro, é preciso analisar, por exemplo, a capacidade intelectual, os processos, o desenvolvimento. E esses dados, por exemplo, podem ser encontrados, no banco de dados de um ERP na nuvem.

10. Conclusão

A proposição do artigo foi explorar duas das principais possibilidades criadas com uma adoção em massa de Sistemas de Informação suportados pela infraestrutura em nuvem: a maior integração entre empresas (evolução da integração intra-empresarial já alcançável atualmente) e a alavancagem de processos decisórios baseados na análise em tempo real de grandes quantidades de dados.

Tal adoção ainda deve ser mais bem estudada, principalmente no que diz respeito a seu desdobramento e suas barreiras, como a questão de falta de privacidade e direitos autorais, além da própria infraestrutura fornecida pela nuvem não possuir conceitos completamente amadurecidos.

Outro ponto considerado como fonte de posteriores estudos se refere à presença de poucos *players* detentores da infraestrutura da nuvem, visível no mercado atual, e suas possíveis consequências. A análise de dados decorrente da adoção de sistemas baseados em computação em nuvem, por exemplo, sofreria mudanças decorrentes desse domínio.

Referências Bibliográficas

AALST, W. M. P. **Configurable Services in the Cloud: Supporting Variability While Enabling Cross-Organizational Process Mining**. OTM'10 Proceedings of the 2010 international conference on On the move to meaningful internet systems - Volume Part I.

2010. Disponível em <<http://www.wis.win.tue.nl/~wvdaalst/publications/p607.pdf>>. Acesso em 02/02/2012.
- ANDERSON, C. **A Cauda Longa: do Mercado de massa para o Mercado de nicho**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- BRADLEY, T. **Escândalo da Google com Safari e IE ensina que não existe privacidade**. IDG Now. 2012. Disponível em <<http://idgnow.uol.com.br/internet/2012/02/24/escandalo-da-google-com-safari-e-ie-ensina-que-nao-existe-privacidade/>>. Acesso em 03/02/2012.
- CAMARGO JUNIOR, J. B. ; PIRES, S. R. I. ; SOUZA, A.H.R. **Sistemas Integrados De Gestão ERP e Cloud Computing: Características, Vantagens e Desafios**. In: XIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. SIMPOI 2010. Disponível em <http://www.simpoi.fgv.br/arquivo/2010/artigos/E2010_T00151_PCN59132.pdf>. Acesso em 02/03/2012.
- CARR, N. G. **A Grande Mudança: Reconectando o Mundo, de Thomas Edison ao Google**. São Paulo: Landscape, 2008.
- CARR, N. G. **Será Que TI é tudo? Repensando o papel da tecnologia da Informação**. São Paulo: Editora Gente, 2009.
- FERRARI, B; KARAM, L; PRATES, N; MACHADO, T. **Ele sabe tudo sobre você**. Revista Época. 2012 Disponível em <<http://revistaepoca.globo.com/vida/noticia/2012/02/ele-sabe-tudo-sobre-voce-trecho.html>>. Acesso em 05/03/2012.
- FREEMAN, R. **CIOs apostam em ERP no modelo SaaS**. Computer World, 2011. Disponível em <<http://computerworld.uol.com.br/gestao/2011/08/23/cios-apostam-em-erp-no-modelo-saas/>>. Acesso em 01/03/2012.
- KOŁOWSKI, T. STRUKER, J. **ERP On Demand Platform: Complementary Effects Using the Example of a Sustainability Benchmarking Service**. Business & Information Systems Engineering, 2011. Disponível em <<http://aisel.aisnet.org/bise/vol3/iss6/3/>>. Acesso em 03/03/2012.
- MENDES, J. V; ESCRIVÃO F. E. **Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial**. Gest. Prod. vol.9 no.3. São Carlos. Dez. 2002
- MONTELLA, M. **Decifrando o economês: 300 perguntas e repostas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005,
- PINE II, B. J.; GILMORE, J. H. **The Experience Economy: work is theatre & every business a stage: goods & services are no longer enough**. Harvard Business School Press, 1999
- PIRES, S. R. I; CAMARGO JUNIOR, J. B. **Using Cloud Computing to Integrate Processes**. Em: POMS 21st Annual Conference, 2010, Vancouver, Canada. Proceedings of the POMS 2010. Vancouver, Canada : POMS, 2010.
- TAURION, C. **Cloud Computing: Computação em Nuvem – Transformando o mundo da Tecnologia da Informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.
- TAURION, C. **Cezar Taurion ameniza as tempestades de questionamentos sobre Cloud Computing**, 2010. TI Digital, nº 12, ano 01. Entrevista concedida à revista TI Digital em fev. de 2010.
- WATTS, D. J. **Tudo é Óbvio: desde que você saiba a resposta**. São Paulo: Paz e Terra 2011.