

ESTRATÉGIA COMPETITIVA DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO COMO REDES DE EMPRESAS: APLICAÇÃO DA VIRTUALIZAÇÃO E COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Chau Sen Shia

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Paulista, SP/Brasil

Faculdades Metropolitanas Unidas, SP/Brasil

noborosp@yahoo.com.br

RESUMO

As IES (Instituições de Ensino Superior) encontram dificuldades em desenvolver um trabalho de integração, durante o seu planejamento de atribuição de aulas e alocação de aulas entre as unidades da mesma instituição distribuídas geograficamente. No entanto, as IES têm buscado formas mais flexíveis e apoiar esses processos. As redes interorganizacionais suportadas pela TI (Tecnologia da Informação), permitem que as organizações executem em conjunto e seu sistema de valor. Visando melhor atender aos estudos relacionados à análise comportamental de alianças em redes de empresas, utiliza-se a tecnologias da computação em nuvem e a sua estrutura de virtualização (como instrumento para avaliação), além da análise de relacionamentos das IES com o alinhamento estratégico dessas organizações. Neste contexto, propõem-se uma arquitetura de integração de *cloud computing*, SOA (*Service Oriented Architecture – Arquitetura Orientada a Serviços*) e *web services* (Serviços WEB) para auxiliar as execuções desses de negócios voltadas às IES geograficamente distribuídas.

Palavras-Chave: desempenho; virtualização; *web services*; computação em nuvem; arquitetura orientada a serviços.

INTRODUÇÃO

A realidade cada vez mais dinâmica e volátil e que configura os pressupostos concorrenciais e forma de paradigmas de competitividade, tem trazido a necessidade de se acelerar processos, internacionalizar negócios e organizações, portanto deve haver a presença do pensamento competitivo e o alinhamento estratégico dessa realidade, Fusco e Sacomano (2009). Segundo Tonini, Carvalho e Spinola (2008), para obter vantagem competitiva, as empresas devem atualizar-se continuamente na tecnologia, buscar maturidade nos processos e eliminar a ineficiência operacional. Isso requer um envolvimento das pessoas, dos processos e da organização como um todo.

Atualmente as empresas institucionais de ensino estão se organizando em formato de rede, e os processos de negócio entre as organizações utilizam cada vez mais as aplicações que processam e fornecem as informações para o funcionamento deste novo arranjo. A nova organização, é uma combinação de diversas organizações, compostas por células interconectadas com diversos pontos de acesso propiciado pela infraestrutura de TI (Tecnologia da Informação), enquanto que o elemento central de processamento e armazenamento dos dados e da informação na nuvem é o *DATACENTER* (Veras, 2010).

Visando estabelecer um modelo de integração de alianças em redes de empresas e a aplicação das tecnologias *cloud computing*, *SOA* e *web services* para auxiliar nos processos estratégicos de negócios das organizações em redes de relacionamentos, o projeto proposto, apresenta a utilização dessas tecnologias. Verifica a possibilidade das alianças e compartilhamento de recursos, para firmar acordos multilaterais, envolvendo relacionamentos organizacionais, interorganizacionais e interpessoais.

O *SOA* é um modelo arquitetônico agnóstico a qualquer plataforma de tecnologia e faz com que uma empresa tenha a liberdade de buscar constantemente os objetivos estratégicos associados à computação orientada a serviços, tirando proveito da tecnologia. A plataforma *web services* é definida por vários padrões da indústria suportados por todas as comunidades de fornecedores, pode ser distribuída e fornecem um *framework* de comunicação com base em contratos de serviços fisicamente desacoplados. Para viabilizar os processos de negócios de uma empresa a execução da estratégia, depende de sua infraestrutura de TI (Tecnologia da Informação). A infraestrutura de TI é a parte da TI que suporta as aplicações que sustentam os processos de negócio é o alicerce do modelo operacional da organização baseada na informação. Também pode ser vista como o conjunto de serviços compartilhados de TI, disponível para toda a organização, pois tem o papel de possibilitar que a organização funcione e cresça sem grande interrupções. Um *cloud computing* é um conjunto de recursos virtuais facilmente utilizável e acessível (*hardware*, *software*, plataforma de desenvolvimento e serviços), que podem ser dinamicamente reconfigurados para se ajustarem a uma carga de trabalho (*Workload*) variável, permitindo otimização do uso dos recursos tais como a Virtualização, arquiteturas de aplicação, infraestrutura orientadas a serviço e tecnologias baseadas na Internet Veras (2009). Para isso será desenvolvido um modelo de arquitetura com implementação em *web services*, *SOA* e a *cloud computing* para a simulação estratégico em redes intraorganizacional com os departamentos de

uma instituição de ensino de curso superior para planejamento e formação de novos cursos e adequação aos cursos já existentes. A proposta estabelecida neste projeto, está relacionado com uma IES (Instituição de Ensino Superior), objetivando o aprofundamento dos estudos em redes de empresas, na engenharia de produção e a análise da aplicação das novas tecnologias utilizadas para planejamento estratégico dentro das empresas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção descreve os principais aspectos e fundamentação para a construção do sistema proposto neste trabalho e está relacionado com: computação em nuvens, arquitetura orientada a serviços, *web services* e centro educacional universitário como empresas em redes.

Alianças em redes de empresas

O papel desempenhado pela aliança fará a diferença na obtenção dos resultados das empresas envolvidas no negócio. Desta forma é importante criar alianças sólidas, mas bem elaboradas, suficientemente flexíveis para incluir mudanças, à medida que o ambiente do mercado e os objetivos das empresas mudem e a relação evolui. As alianças podem ser ameaçadas somente se os benefícios esperados do relacionamento diminuïrem, ou se o comportamento de alguma das partes for considerada oportunista, Fusco e Sacomano (2009). Neste contexto, a relação e os tipos de relacionamentos devem estabelecer a densidade, a centralização e a fragmentação da rede, estabelecendo medidas de posição dos atores na rede.

O modelo proposto nesse trabalho representa um conjunto de *nodes* (nós) ou provedores de uma computação em nuvem que interligam dinamicamente através de uma estrutura do tipo matriz. Cada nó representa as instituições de ensino que estão localizados em lugares totalmente diferentes. A estrutura possui o mecanismo responsável pela localização de serviços entre os provedores e seus componentes principais, utilizando uma matriz (estrutura estática), uma estrutura em árvore (que representa a estrutura dinâmica), um grafo (onde se aplica as técnicas de buscas e localizações das instituições distribuídas geograficamente) e base de dados (ou base de conhecimento) onde ficam disponibilizados os serviços que são descritos utilizando uma arquitetura do tipo SOA (*Architecture Oriented Service*), tecnologias *web services*, protocolos HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), SOAP (*Simple Object Access Protocol*) e recursos da própria *internet*. As sub-redes são compostas por empresas ou indivíduos que podem ser do tipo consumidor ou fornecedor de serviços e que são responsáveis pela troca de comunicação na rede *internet* (Empresas em rede).

Design e serviços

Um paradigma de design, no contexto da automação de negócios considera-se a abordagem que rege o design da lógica, que consiste em conjunto de regras (ou princípios) complementares que definem, coletivamente a abordagem ampla representada pelo paradigma. A unidade fundamental da lógica orientada a serviços é o *serviço* e por si só representa um paradigma distinto de design. Cada serviço recebe seu próprio contexto funcional distinto e possui

um conjunto de capacidades relacionadas a esse contexto via contrato de serviços públicos, Erl (2009).

Neste contexto, a prática e os fundamentos de contratos de serviços permitem maior interoperabilidade, alinhamento do domínio de negócio e da tecnologia, maior agilidade organizacional, maior diversificação de fornecedores, menor carga de trabalho de TI, baixo acoplamento de serviço, abstração de serviço, reúso de serviço e quantidade reduzida de lógica específica ao aplicativo.

Ambientes de aplicação

O ambiente para a realização será construída utilizando as redes de internet, a virtualização da computação em nuvem, os *Datacenters* e as redes de instituição de ensino como tipo intra-organizacional. A infraestrutura para a aplicação do estudo de caso deverá ser construída utilizando-se computadores de tamanhos e características diferentes, onde serão interligados em uma rede de computadores aplicando-se a virtualização dessas máquinas. Visando a aplicação e a realização deste trabalho, destaca-se a sua implementação com a computação em nuvens e fundamentos da relatividade para que seja possível a demonstração das suas vantagens.

Detalhes dos componentes

Será desenvolvido um modelo de infraestrutura para teste e simulação das conexões e tunelamento de virtualização dos *Datacenters* com computadores de diferentes velocidades e modelos. Desta forma esses componentes permitirão ampliar os recursos de comunicação das instituições de ensino que estão conectados na rede para viabilizar as transações e trocas de serviços entre essas instituições.

Neste projeto os principais componentes são: os *Datacenters*, as portas de comunicação entre a estrutura de virtualização da computação em nuvens, as organizações em redes, os modelos de serviços de IES.

Integração de computação em nuvem e redes inter organizacionais

A Computação em Nuvem é um conjunto de recursos virtuais facilmente utilizável e acessível de *hardware* (físico), *software* (lógico), plataforma de desenvolvimento e serviços. Seus recursos podem ser dinamicamente reconfigurados para se ajustarem a uma carga de trabalho (*Workload*) variável, permitindo a otimização do uso dos recursos e substituir ativos de TI. Estas funcionalidades e serviços são desenvolvidos utilizando novas tecnologias de Virtualização, que são compostas por: arquiteturas de aplicação e infraestrutura orientadas a serviço e tecnologias baseadas na internet como meio de reduzir os custos de uso de recursos de hardware e software de TI usados para processamento, armazenamento e rede, Erl (2009). Para fins de integração com redes de empresas são analisadas os fundamentos que constituem a rede interorganizacional, intraorganizacional e interpessoal.

Redes inter e intra-organizacionais são casos particulares de redes interpessoais. Nas empresas, as relações são realizadas entre indivíduos (rede interpessoal), pois são eles que iniciam uma aliança ou contato entre essas empresas. A rede interorganizacional são redes que tem como base o relacionamento entre empresas ou organizações de forma geral. Já a rede interorganizacional são redes de indivíduos nas organizações (Lazzarini, 2008). Neste contexto, a utilização da VIRTUALIZAÇÃO da infraestrutura de TI permite que estabeleçam estruturas flexíveis para atender a demanda dos negócios e estruturar dinamicamente as estratégias e os objetivos das empresas.

O modelo clássico de uma estrutura de relacionamento de empresas em redes, os nós são as empresas e cada uma delas descrevem seus serviços que disponibilizam seus recursos para serem compartilhados. No centro da relação estão as alianças que são estabelecidas entre as empresas e acordos multilaterais segundo as regras e políticas de relacionamentos estabelecidos entre essas empresas que devem ser cumpridas. O problema observado para este tipo de modelo está no relacionamento estático, falta de controle e gerenciamento de transação de serviços e além disso não existe aplicação dos recursos tecnológicos. Já o modelo proposto possui uma melhoria de relacionamento e aplicação das técnicas de computação em nuvens e tecnologias de web services, onde empresas, grupos de indivíduos estabelecem alianças ou contratos de serviços, utilizando os recursos de orientação a serviços (SOA) e protocolos de comunicação disponibilizados pela internet. Nesse novo modelo, a configuração de empresas em rede utiliza as tecnologias web, arquitetura orientada a serviços, computação em nuvem e protocolos de comunicação para troca de informações e mensagens entre as empresas. Os nós representam as empresas, onde cada uma delas possuem seus próprios serviços e recursos em suas próprias bases. No centro desse controle estão os acordos multilaterais onde são estabelecidos as alianças e contratos de serviços utilizando as técnicas de virtualização da computação em nuvem. O mecanismo principal da busca é a Tabela de relação responsável pelo controle e gerenciamento dinâmico das empresas que controla os relacionamento entre os nós para a troca de informações utilizando as técnicas de transação de serviços.

Integração de *web services* com a arquitetura orientada a serviços

O SOA é um modelo arquitetônico agnóstico à qualquer plataforma de tecnologia, desta forma as empresas podem buscar os seus objetivos estratégicos associados à computação orientada a serviços. No mercado atual, a plataforma de tecnologia mais associada à realização da SOA é o *web services*. Essa plataforma pode ser distribuída e possui coleções de padrões e especificações que fornecem Linguagem de descrição de serviços, definições de esquemas, protocolos de acessos a objetos simples, intergração e descobertas de descrições universais, perfis básicos, segurança no nível de mensagens, transações de serviços cruzados e trocas de mensagens confiável. Estão sendo fornecidas pela tecnologia da plataforma de *web services*, (Erl, 2009).

Neste contexto, estabelecem-se as interfaces padrões de comunicação com base em contratos de serviços que são independentes das tecnologias de implementação atendendo ao

paradigma de baixo acoplamento. O acoplamento é o relacionamento estabelecido entre o contrato de serviços, a lógica e os recursos que são encapsulados.

PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Serão desenvolvidos modelos e aplicativos disponibilizados na computação em nuvem, para aprofundamento dos fundamentos propostos neste projeto. Além disso serão monitorados e simulados em uma rede intraorganizacional dentro de uma IES (Instituição de Ensino Superior) no curso de graduação em engenharia, ciência da computação e sistema de informação.

Será construído um aplicativo com as estruturas de orientação a serviços (SOA) e plataformas de desenvolvimento (*web services* e *cloud computing*) com base nos fundamentos apresentados segundo os principais autores da literatura Fusco e Sacomano, (2009); Erl (2009); Veras (2009 e 2010); Lazzarini (2008); Deitel (2005) e Jorgesen (2002). O sistema será analisado e comparado com os conceitos de empresas em redes segundo a sua utilização na virtualização da computação em nuvem e tecnologias dos *web services*. O aplicativo de planejamento de horário para os cursos de ciência da computação e sistema de informação é parte do sistema proposto e permite que sejam compartilhados entre os coordenadores utilizando a distribuição e virtualização da computação em nuvem. Aplicam-se as características de redes intraorganizacionais segundo a estrutura organizacional de cada unidade que estão distribuídos geograficamente dessa IES (Instituição de Ensino Superior).

Arquitetura do projeto

Os principais componentes da arquitetura proposta são formados pela computação em nuvem, redes de empresas da IES, *web services*, o modelo SOA, o protocolo de comunicação HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), as interfaces WSDL (*Web service description Language*) e a linguagem padrão XML (*Extensible Markup Language*).

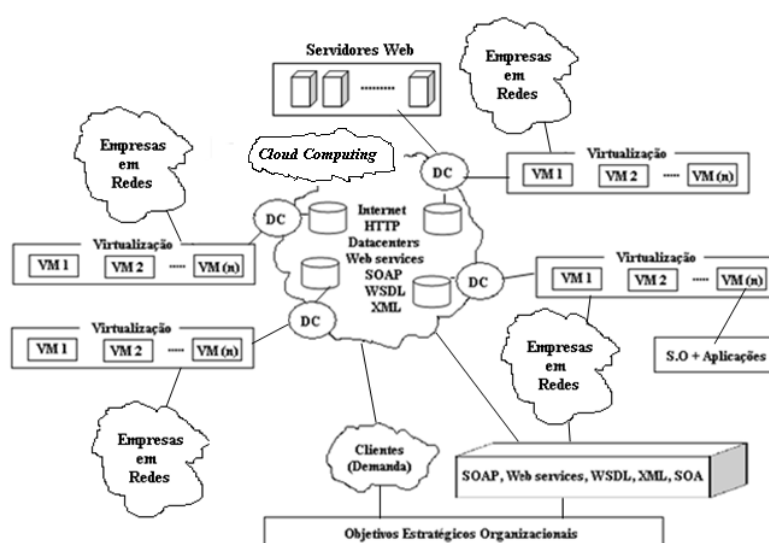


Figura 1. Arquitetura integração empresas em redes

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 1 (acima) mostra a arquitetura da proposta desse trabalho e os seus principais componentes. No centro está a aplicação das técnicas e recursos disponibilizados pela computação em nuvem que são a *internet*, os protocolos *HTTP*, os *datacenters*, as tecnologias *web services* os protocolos *SOAP (Web Services Object Access Protocol)*, *WSDL* e *XML*.

Serão desenvolvidos a infraestrutura e os principais componentes para ampliar os recursos de comunicação entre as empresas em redes e viabilizar as transações de serviços entre as organizações. Neste projeto os principais componentes são: as portas de comunicação entre a estrutura de virtualização da computação em nuvens, as organizações em redes, os modelos de serviços *SOA* e as tecnologias de *web services*.

As principais ferramentas utilizadas são: a hospedagem na computação em nuvens, as tecnologias *web services*, os modelos de serviços *SOA* e as técnicas de busca inteligente e dinâmica da árvore e grafos.

Ambientes de aplicação

O ambiente para a realização será construída em uma rede de empresa educacional do tipo intraorganizacional. A infraestrutura para a aplicação do estudo de caso deverá ser construída dentro de uma universidade onde os departamentos precisam estar interligados em redes de computadores. Visando a aplicação da realização deste trabalho, destaca-se a sua implementação com a computação em nuvens e a demonstração das suas vantagens.

A estrutura de uma rede pode ser caracterizada segundo a sua estrutura geral ou pela forma como os laços são estabelecidos entre os nós (atores) de uma rede. No entanto a avaliação da estrutura dessa rede pode ser realizada através da densidade, centralização e fragmentação. Uma rede é densa quando vários atores estão conectados entre si. A medida de densidade pode ser facilmente computada. Considerando-se que existam N atores para certo contexto e laços não direcionais, o número máximo de laços que é possível de ser estabelecido pode ser aplicado utilizando a fórmula $N(N-1)/2$, isso ocorre quando todos os atores são conectados entre si. Já a medida de densidade representa o número de laços observados na rede, dividindo pelo número máximo de laços que é permitido para essa rede. No entanto, se os atores não tiverem nenhum laço entre si, a medida de densidade é igual a zero e se todos os atores foram conectados entre si, a densidade é igual a um Lazzarini (2008).

Uma rede pode ser coordenada aplicando-se os conceitos de centralização de rede. Neste caso o ator central interliga diversos outros atores que não estejam conectados com outros grupos, esse ator central então desempenha o papel de coordenar e controlar outros atores. De acordo com Lazzarini (2008), o ator central pode agregar esforços para os atores não centrais de baixa densidade oferecendo orientações para executar determinada tarefa. Densidade e centralização indicam a forma como a rede (como um todo) é estruturada. Já uma fragmentação são as sub-redes desconectadas onde os atores não se relacionam com outros grupos de atores. Uma fragmentação alta significa que não existe uma forte coesão, mas localmente os atores podem estar fortemente coesos. Quanto à medida de posição dos atores na rede (conhecido como indicadores posicionais), ela mostra como um determinado ator pode extrair benefícios de

acordo com a sua posição na rede e os principais indicadores utilizados são classificados como centralidade de grau e de meio Lazzarini (2008). Centralidade de grau avalia o número de laços que um ator tem com outros atores. Já a centralidade de meio, avalia o grau como um determinado ator está ligado, diretamente ou indiretamente (atores que estão localizados em partes distintas da rede). Segundo Wasserman e Faust (1994) o cálculo de centralidade de meio para avaliar a medida para cada ator, verifica se esse ator faz parte do menor caminho que interliga cada par com outros atores na rede, pois quanto menor for o caminho, maior será a sua centralidade de meio. Portanto um ator com elevada centralidade de meio permite que esse ator esteja conectado, direta ou indiretamente às várias partes da rede.

A estrutura do modelo (octal) proposto para a construção da rede de empresas, possui a forma “octal”, utiliza as técnicas da teoria dos grafos, a estrutura dinâmica de árvores e matrizes para formar a base e fundamentação dos cálculos de seus relacionamentos. A fórmula matemática utilizada para os cálculos iniciais foi $N(N-4,5)/2$ para números de laços observados (totalizando 20 atores a partir da raiz) e a medida de densidade, o número observado na rede, dividido pelo número máximo de laços. O valor de 4,5 é o resultado do total dos elementos da primeira linha dividido por 2, o que corresponde ao número máximo da relação do ator principal com os outros atores da rede.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
C		1	1	1	1	1	1	1	1		0,5
D	1		1	1	1	1	1	1	1		
E		1		1	1	1	1	1	1		1
F	1		1		1	1	1	1	1		
G		1		1		1	1	1	1		1
H	1		1		1		1	1	1		
I		1		1		1		1	1		1
	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
											1
											Total = 4,5

Figura 2. Matriz da estrutura octal de uma empresa em redes
Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 2 representa a matriz e a configuração da rede “octal” balanceada em relação aos atores conectados nessa rede. A forma intercalada define o mecanismo de controle das trocas de comunicação com redução de conflitos entre esses atores. Em seguida define se a estrutura octal. A estrutura pode ser aumentada ou diminuída conforme as interações existentes entre os atores. Portanto a fórmula genérica para cálculo pode ser definida como $N(N-(N-d))/2$, onde “d” é o número total de diagonais contando a partir da diagonal principal. Para $N=11$ (número de atores na rede) o número de laços observados tem aproximadamente 30 atores relacionados (acima da matriz principal), representa $(11(11-5,5))/2 = 30,25$ relações entre os atores.

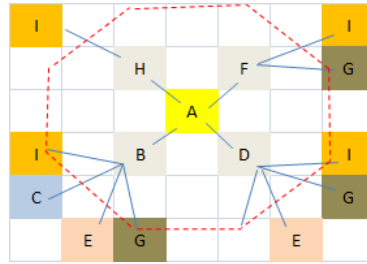


Figura 3. Estrutura octal de uma empresa em redes
Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme observa-se na Figura 3 na estrutura no formato octal dos atores, as relações entre esses atores que determinam as medidas de estrutura da rede “octal”, pois esta é uma das partes da proposta nesse trabalho. A configuração foi obtida da matriz da Figura 4, que determina a relação balanceada baseada nos conceitos da densidade, centralidade e da fragmentação. Para isso é necessário estabelecer a nova configuração com base na matriz da Figura 6 formando o modelo octal. Os atores B, C, G e I estão ligados diretamente ou indiretamente aos atores da camada interna que são os atores B, D, F e H e com o ator central A, além disso, podem estar conectados ou desconectados da rede para estabelecer suas comunicações e trocas de informações. Nessa nova arquitetura podem existir diversas formas diferentes de configurações, mantendo a consistência da estrutura inicial. A nova estrutura pode estar ligada aos seus pares que tem os mesmos tipos de negócios ou serviços (representados pelos atores que tem a mesma cor) ou fazer a conexão com grupos que executam serviços ou comercializam produtos diferentes (representados por atores que tem cores diferentes).

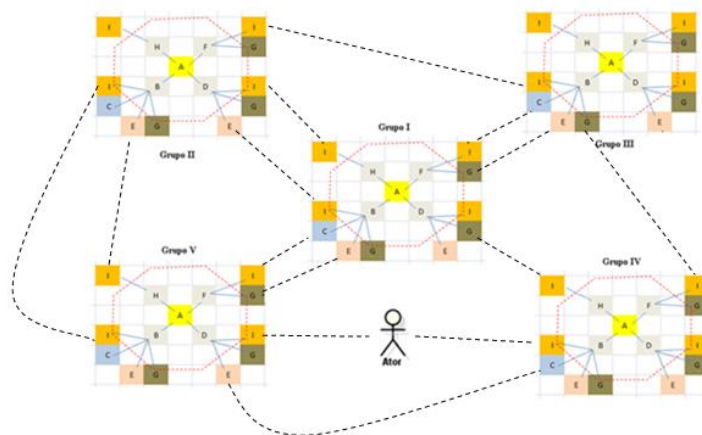


Figura 4. Estrutura octal de uma empresa em redes interligadas à outras redes,
Fonte: elaborado pelo autor.

A arquitetura da Figura 4 mostra a troca de serviços entre atores de grupos diferentes para atingir seus objetivos comuns. Cada grupo possui o seu ator principal aplicando as técnicas de medidas de densidade, centralização, fragmentação, centralidade de grau e de meio. Desta forma é possível aplicar também as técnicas de buracos estruturais para se obter vantagens nas negociações. O ator (representado na Figura 6), mostra como pode extrair mais benefícios segundo o seu posicionamento entre os grupos na rede. Os nós (*nodes*) que possuem as mesmas

cores tem em comum os mesmos interesses e tipos de serviços ou produtos em comum (empresas do mesmo setor), já os nós (*nodes*) de cores diferentes (interligados) representam alianças com empresas de setores adjacentes mas que se complementam.

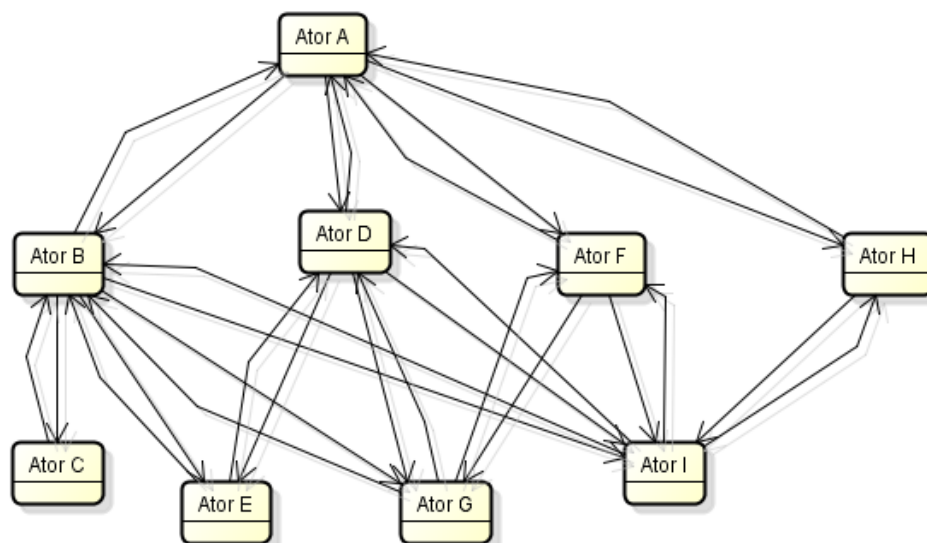


Figura 5. Estrutura de Buracos Estruturais de uma empresa em redes
Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 5 os atores representam os comportamentos (troca ou compartilhamento de serviços) das empresas ou indivíduos pertencentes às empresas em redes. Nesse momento existe a troca de informação na busca ou localização dos serviços disponibilizados entre os atores para combinar os recursos existentes e obter as vantagens em partes distintas que estejam desconectadas da rede. Segundo Lazzarini (2008), a inexistência de laços entre atores cria um buraco estrutural que pode ser explorado. Os benefícios dessa exploração (utilizando o grafo da Figura 5) pode também permitir aos atores combinar recursos existentes em outras partes da rede.

Redes com diferentes níveis de densidade correspondem ao número de laços observados na rede sobre o máximo número possível de laços que pode ser estabelecidos entre os atores Lazzarini (2008). Os resultados obtidos da comparação entre o modelo “clássico” e o modelo “octal” temos como valores das densidades (para um total de 9 atores e 20 relações) de 99,87 % de desempenho para o modelo “octal”, enquanto que o modelo “clássico” um valor de 55,55% de desempenho. Segundo Coleman (1988), a densidade tem um significado teórico fundamental, pois atribui às redes densas uma função peculiar, permitindo que ocorra o fluxo máximo de informações entre os atores. Em seguida representa-se o comportamento entre os atores, aplicando-se as técnicas da teoria dos grafos para a descrição e transição dos estados entre esses atores e de seus relacionamentos em uma rede interpessoal.

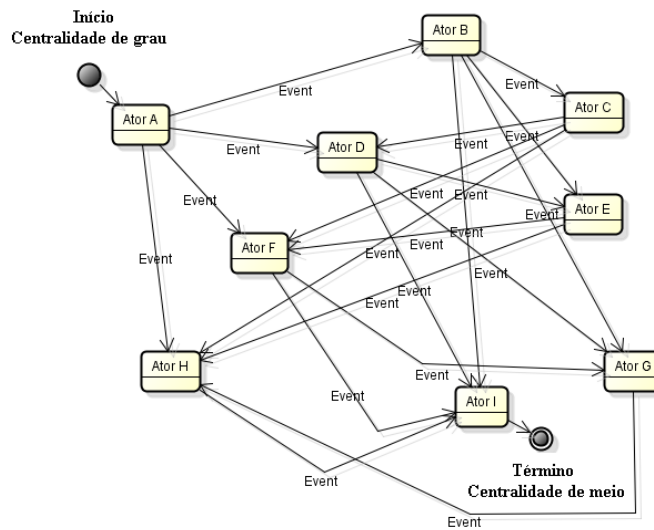


Figura 6. Grafo da estrutura octal de uma empresa em redes
Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 6 apresenta os atores, e as transições de estado entre esses atores para troca ou compartilhamento de serviços e além disso, definem o comportamento das empresas em redes. Nessa fase é possível estabelecer os tipos de relacionamentos possíveis para a rede e estabelecer a posição dos atores e as medidas de centralidade desses atores para configurar as melhores alianças e laços. Já a Figura 7 mostra a estrutura em árvore de uma arquitetura octal. A estrutura permite analisar a intensidade das relações em níveis horizontais e vertical, conforme mostra os graus de intensidade das cores nas linha horizontal do nível 1 da hierarquia.

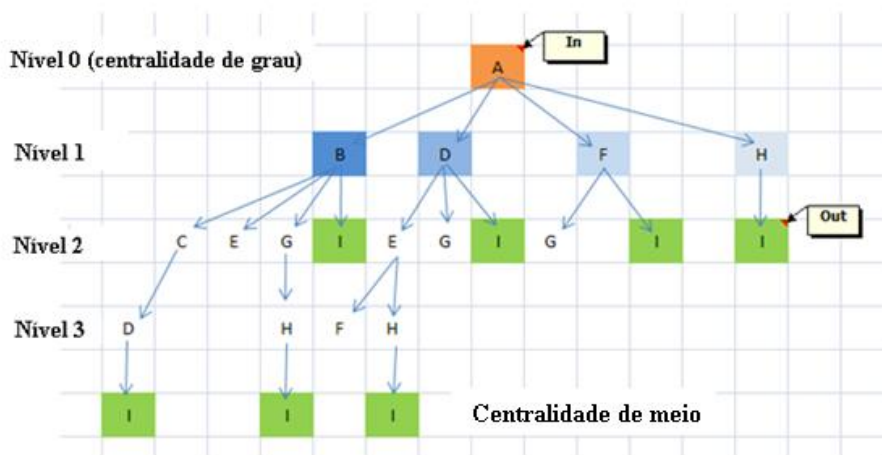


Figura 7. Árvore de uma estrutura octal de uma empresa em redes
Fonte: elaborado pelo autor.

Verifica-se na Figura 7 uma estrutura em níveis hierárquicos, onde representam as medidas de posição dos atores segundo a sua centralidade que pode ser de grau ou de meio. Centralidade de grau a máxima centralidade do ator central (Raiz), já a centralidade de meio avalia o máximo de grau de interligação que um ator está ligado diretamente ou indiretamente com outros atores que estão desconectados em partes distintas dessa rede, onde todas as

entradas e saídas se concentram em um ator específico (no exemplo da Figura 7, corresponde ao ator “I”). A cor azul mais escuro mostra que possui uma centralidade de grau maior, pois existe um número maior de laços que o ator tem em relação com outros atores e a cor azul mais claro menos número de laços interligados a esse ator.

Buracos estruturais é a ausência de um laço entre redes desconectadas. Segundo Burt (1992), a não existência de laços entre atores de redes desconectadas cria um buraco estrutural e permite que oportunidades nas negociações sejam apresentadas. Atores devem buscar posições na sua rede de forma a evitar laços redundantes (devem fazer contatos com atores que não têm laços entre si). Um ator pode ser representado por indivíduos ou empresas que se relacionam com outras empresas em rede para obter benefícios e recursos conectando-se à diversas porções dessa rede.

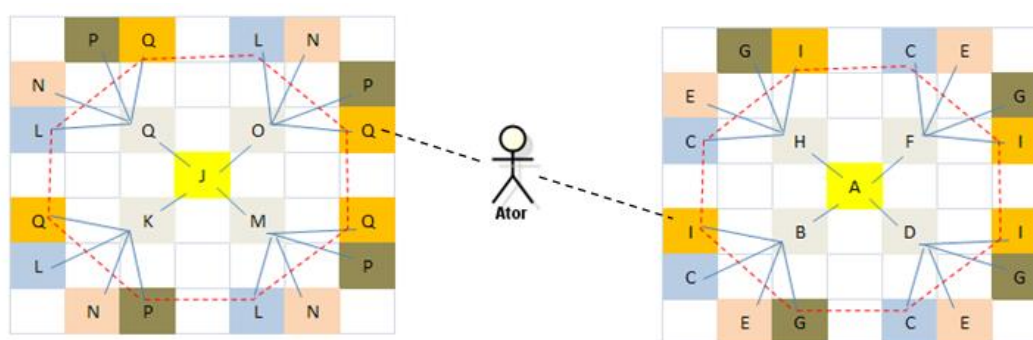


Figura 8. Buraco estrutural de uma empresa em rede “octal”

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 8 apresenta uma estrutura octal onde o ator (pode ser indivíduos ou empresas) conectado à outras empresas de redes diferentes mas que tem em comum serviços que podem ser compartilhados. Esse ator acaba interligando estruturas informais de relacionamento com elevada centralidade de meio.

Atores devem buscar posições na sua rede e buscar contatos com atores que não têm laços entre si, pois permite que atores possam combinar recursos existentes em partes distintas e desconectadas de uma determinada rede Burt (1992). Uma organização que quer conceber um novo produto ou serviço pode formar alianças com empresas de setores distintos inicialmente desconectados Lazzarini (2008). As redes de firmas pequenas permitem que empresa preservem sua especialização em determinada área e reduzir riscos contratuais em transações de mercado (Piore, e Sabel, 1984; Powell, 1990). Dessa forma, uma rede interorganizacional pode ser considerado como um novo tipo de organização de diversas unidades autônomas e conectadas por meio de laços dos mais diversos tipos. Esses tipos de laços podem ser do tipo vertical ou horizontal, Zenger e Hesterly (1997). Uma cadeia vertical é uma rede de laços sequencialmente encadeados, Lazzarini (2008). Uma cadeia vertical permite gerenciar interdependências sequenciais entre os diversos atores envolvidos, onde cada ator forence um produto ou serviço que é o insumo do outro ator, Thompson (1967). Diversos autores têm analisado como organizar cadeias verticais: que tipos de acordos entre atores podem ser estabelecidos, como garantir que ocorra cumprimento desses acordos e como prover mudanças para aumentar a qualidade ou

reduzir custos ao longo da cadeia (Zylbersztajn, 1995); Zylbersztajn e Farina 1999; Nickerson, Barton, Hamilton & Wada 2001).

Uma rede horizontal ocorre entre empresas do mesmo setor ou empresas de setores adjacentes, Lazzarini (2008). Redes horizontais podem estabelecer relações com companhias pertencentes a setores que são complementares entre eles (Brandenburger e Nalebuff, 1996).

Segundo Thompson (1967) as redes horizontais apresentam dois tipos de interdependências entre os atores que são de agregação e recíprocas. Um interdependência do tipo agregação são mais fracas. No contato resultante de interesses comuns, não é necessário que se desenvolvam relações intensas pois podem ser momentâneos (Schneider, 2004).

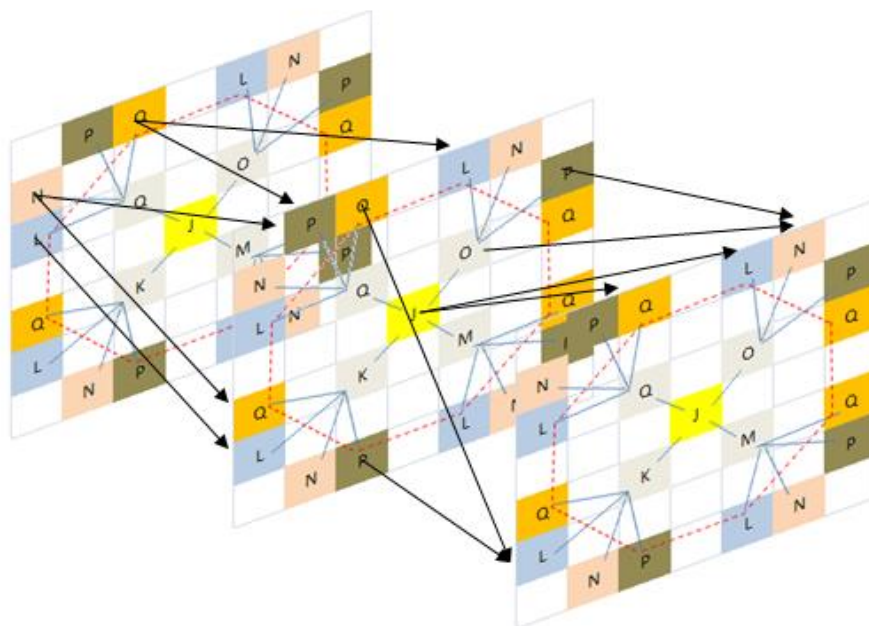


Figura 9. Estrutura de uma empresa em rede octal redes verticais, horizontais e netchains
Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 9 apresenta a estrutura octal que agrega os conceitos de redes verticais e horizontais e controle de gerenciamento dinâmico utilizando as técnicas de computação em nuvem, SOA e *web services*.

Com o objetivo de estabelecer e estruturar uma rede de forma mais estável, a proposta deste trabalho apresenta os resultados obtidos de uma análise para a configuração de empresa em redes para distribuição de serviços utilizando *web services* e técnicas de computação em nuvem. Na Tabela 1, aplica-se a forma de cálculo de densidade modelo número máximo de laços e a medida de densidade proposto por Lazzarini (2008). Em seguida utiliza-se o modelo de cálculo para distribuição de serviços da arquitetura *octal* e os modelos gráficos resultante de seus cálculos como comparação de seus resultados, além dos seus comentários e discussões.

Tabela 1

Comparação de empresas em redes e distribuição de serviços na computação em nuvem

Medidas	Atores (nós)	Modelo clássico	Modelo Proposto	Observações
No. Máx. de laços		1	1	A relação dos laços e a densidade permanecem iguais.
Medida de densidade	2	2	2	
No. Máx. de laços		3	3	A relação dos laços e a densidade permanecem iguais.
Medida de densidade	3	1	1	
No. Máx. de laços		6	6	relação dos laços e a densidade continuam iguais, e aumento de densidade p/ ambos.
Medida de densidade	4	0,666666667	0,666666667	
No. Máx. de laços		10	10	A relação dos laços e a densidade sofrem alteração, mas o modelo proposto mantém o valor anterior e ocorre a diminuição do valor para o modelo "clássico".
Medida de densidade	5	0,5	0,666666667	
No. Máx. de laços		15	10	A relação dos laços e a densidade sofrem alteração, no entanto o modelo proposto mantém o valor anterior e ocorre a diminuição do valor para o modelo "clássico".
Medida de densidade	6	0,4	0,666666667	
No. Máx. de laços		21	10	A relação dos laços e a densidade sofrem alteração, no entanto o modelo proposto mantém o valor anterior e ocorre a diminuição do valor para o modelo "clássico".
Medida de densidade	7	0,333333333	0,666666667	
No. Máx. de laços		28	10	A relação dos laços e a densidade sofrem alteração, no entanto o modelo proposto mantém o valor anterior e ocorre a diminuição do valor para o modelo "clássico".
Medida de densidade	8	0,285714286	0,666666667	
No. Máx. de laços		36 (laços)	10 (laços)	relação dos laços e a densidade sofrem alteração, mas o modelo proposto mantém o valor anterior, ocorre a diminuição do valor p/ o modelo clássico.
Medida de densidade	9	0,25	0,666666667	

Fonte: elaborado apartir dos resultados.

Verificam-se na Tabela 1 os resultados obtidos da comparação entre as medidas de números máximos e laços em relação às densidades dos modelos "clássicas" e o modelo "octal" pela quantidade de atores existentes de uma empresa em redes. A partir da totalização de 4 atores e 6 laços, a rede sofre alteração em relação às densidades. No modelo clássico o desempenho da rede começa a decrescer enquanto que o desempenho do modelo "octal" mantém estável à medida que os números de atores e laços aumentam. O aumento de número de nós (nodes) não permite o cálculo da medida necessária quando dos atores na rede aumenta com a analisa do desempenho real da rede. Os valores obtidos das densidades de uma rede estabelecem medidas e níveis de relações de informações importantes em uma rede e isto justifica a importância da dos resultados da densidade de uma rede (Lazzarini, 2008; Greift, 1997; Holf & Stiglitz, 1993; Jones, 1997). Os resultados gerados pelo modelo octal mostra os limites críticos para se estabelecer laços entre os nós que podem ser uma relação entre indivíduos ou empresas. Em redes densas é possível que se aplique sanções para grupos de pessoas que não cumprem com as regras estabelecidas pelos grupos. Em redes densas permitem aos atores aplicar sanções coletivas, pois esse tipo de serviço, Lazzarini (2008). Esse tipo de mecanismo é a base na qual os grupos informais de comércio e fortalecimento de crédito (Holf e Stiglitz, 1993). Portanto quanto mais densa for uma comunidade local, mais fácil será suportar relações cooperativas, pois a densidade tem como objetivo facilitar a cooperação entre os atores, Lazzarini (2008). Além de facilitar a comunicação entre os atores na criação de uma cultura baseada em normas e valores desenvolvidos com o tempo, na busca de objetivos comuns, Jones (1997). Os resultados obtidos da análise da densidade do modelo "clássico" em relação ao modelo proposto

de densidade utilizado para o modelo da rede de empresas IES, foram distribuídos através do SOA, *web services* e disponibilizados na computação em nuvens. Portanto, o objetivo da proposta está na demonstração das vantagens obtidas com a aplicação dessa nova arquitetura e configuração, a distribuição de serviços com as técnicas de virtualização que é: dinâmica, autônoma e permite comportar de forma sincronizada ou não, segundo as necessidades de compartilhamento de recursos disponibilizados pela computação em nuvem.

Modelo de cálculo ("clássico")			
		LaçoMax=	36
			Número máximo de laços (Não Direcionais)
nós (atores)	laços(Obs)		
9	20		Não pode haver atores sem laços.
		Densidade=	0,555555556
			0,277777778
			Medida de densidade

Figura 10. Modelo (clássico) de cálculo de uma empresa em redes

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 10 mostra o modelo de cálculo utilizado para as definições e análises das comparações de laços máximos e densidades em relação às quantidades de atores e laços estabelecidos entre eles. A Tabela 2, descreve os resultados gerados pelos cálculos e simulações realizados pelo modelo da Figura 10.

Tabela 2.

Resultados obtidos do modelo (clássico) de cálculo de uma empresa em redes

Modelo "clássico"			
nós(atores)	Densidade(50%)	LaçoMax	Densidade
1			
2	0,50	1	1,00
3	0,50	3	1,00
4	0,50	6	1,00
5	0,10	10	0,20
6	0,24	15	0,47
7	0,24	21	0,47
8	0,25	28	0,50
9	0,25	36	0,50

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os valores das simulações e os valores gerados para os limites de densidades máxima e de 50% de seu valor. Para os nós (atores) e laços máximos estabelecidos entre os atores (total de 9 atores), as interdependências aumentam exponencialmente e o fluxo de informação decresce rapidamente. Desta forma a comunicação e a troca de transação de serviços ficam instáveis.

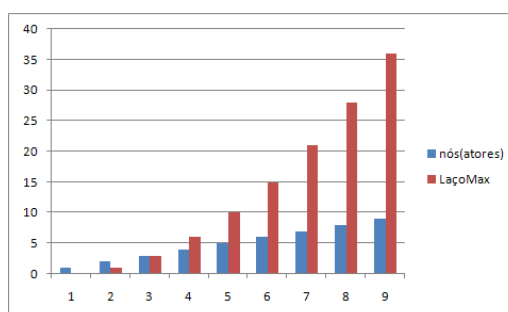


Figura 11. cálculos de uma empresa em redes de atores em relação aos laços,
Fonte: Resultados da pesquisa.

A Figura 11 apresenta os resultados da análise dos números de nós em relação aos laços ou relações estabelecidos entre os nós durante a realização da simulação do grau de relacionamento entre os atores. À medida que existe o aumento dos números de nós existe um crescimento da quantidade de laços necessários exigidos para se estabelecer a comunicação ou troca de serviços, que é reduzida na proporção 8/36 (para um total de 9 nós) a intensidade desse relacionamento à medida que aumenta o número de nós. Em seguida é feito a simulação da densidade existentes entre os atores que estão conectados na rede.

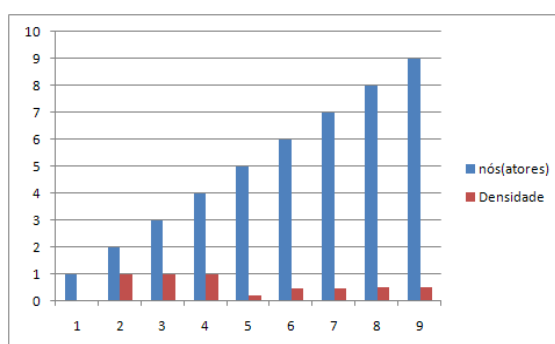


Figura 12. cálculos de uma empresa em redes de atores em relação à densidades,
Fonte: Resultados da pesquisa.

Na Figura 12 estão os resultados gerados para o aumento de nós em relação da densidade (fluxo de informação). Observa-se que com o aumento de nós (atores) na rede acima de 50%, existe uma queda significativa da densidade ou fluxo de informação entre os atores dessa rede. Portanto, para manter a estabilidade de fluxo de informação entre esses atores, o limite de confiabilidade do relacionamento deve permanecer em torno de 1/4 e 0,5/9 (para um total de 9 atores) dessa relação, o que equivale a 25% e 0,5% de análise de análise de risco (margem de erro = 20%). Em seguida mostra-se o modelo de cálculo utilizado para representar os resultados do fluxo de informação em valores existente entre os atores dessa rede.

Tabela 3.

Modelo (octal) de cálculo de uma empresa em redes

Modelo de cálculo("octal")			
	LaçoMax=	20,0025	Número máximo de laços (Não Direcionais)
nós (atores)	laços(Obs)		
9	20		Não pode haver atores sem laços.
	Densidade=	0,999875016	Medida de densidade
		0,499937508	

Fonte: elaborado pelo autor.

A Tabela 3 apresenta o aplicativo para simular os cálculos gerados em relação aos números de atores e laços estabelecidos entre eles, além dos valores das medidas de densidades. Abaixo mostra-se os resultados aplicados para o modelo octal e o resultado da análise entre os dois modelos apresentados que são o modelo clássico e modelo octal).

Tabela 4.

Resultados obtidos do modelo (octal) de cálculo de uma empresa em redes

modelo proposto "octal"			
nós(atores)	Densidade(50%)	LaçoMax	Densidade
2			
3			
4			
5	0,45	1	0,89
6	0,14	4	0,92
7	0,47	8	0,93
8	0,48	13	1,30
9	0,49	20	0,99

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme a Tabela 4 observa-se que a aplicação do modelo proposta (octal) aumenta o valor de sua densidade (fluxo de informação) com o aumento de número de nós e de laços, além disso estabelece um limite de laços para que seja possível o aproveitamento máximo desse fluxo de informação (ou troca de serviços e recursos) entre os atores conectados na rede. Em seguida representa-se graficamente os resultados gerados, conforme as propostas apresentadas para esse trabalho.

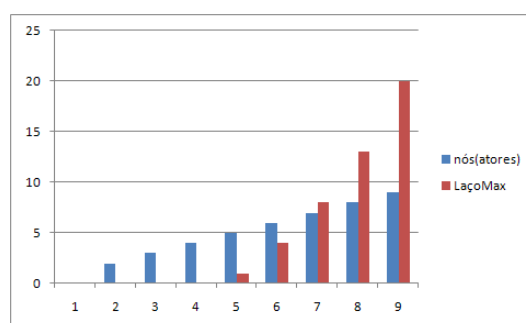


Figura 13. cálculos de uma empresa em redes de atores em relação aos laços, Fonte: elaborado pelo autor.

São apresentados na Figura 13 os resultados gerados pela simulação e da relação dos aumentos de nós e laços estabelecidos entre esses atores para o modelo octal. Observa-se que o aumento dos laços influencia apenas quando a quantidade de nós está acima de 50% do total de nós na rede numa proporção máxima de 8/20 ou 8 nós para 20 laços (para um total de 9 nós). Isso mostra que o modelo octal possui maior eficiência na sua aplicação para número de relações acima de 50% de relação entre indivíduos ou empresas. Em seguida mostra-se graficamente os resultados gerados pelo modelo octal.

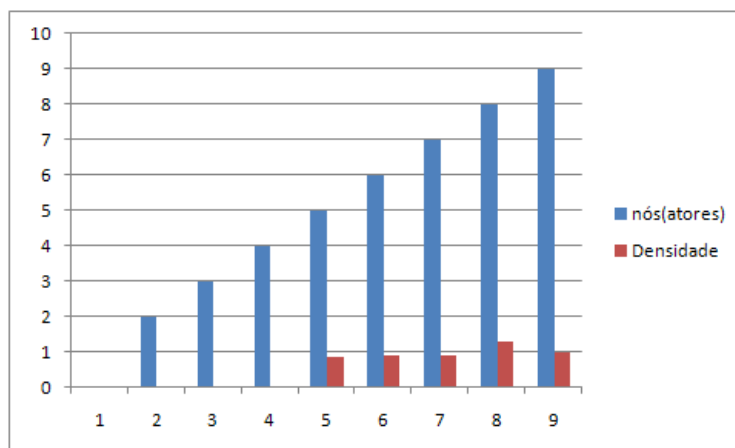


Figura 14. Modelo (octal) gráfico dos cálculos de uma redes de atores em relação à densidades
Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 14 são apresentados os resultados gerados para a análise das simulações entre os atores e densidade (fluxo de informação) para o modelo octal. Observa-se que o aumento de nós em relação à densidade mantém estável ou estabelece um limite para se estabelecer contratos de serviços entre indivíduos ou empresas de $0,9/5$ e $1/9$ (para um total de 9 atores) o que equivale a 18% e 11% de análise de riscos de contratos (margem de erro = 7%).

Tabela 5.

Comparativo: modelo Clássico x modelo Octal

nós	Num. de laços máximo "Clássico"	Cálculos (densidade) "Clássico"	Num. de laços máximo "Octal"	(Cálculos de densidade) "Octal"
1				
2	1	1,00		
3	3	1,00		
4	6	1,00		
5	10	0,20	1	0,89
6	15	0,47	4	0,92
7	21	0,47	8	0,93
8	28	0,50	13	1,30
9	36	0,50	20	0,99

Fonte: elaborado pelo autor.

A Tabela 54 demonstra os resultados gerados pela simulação dos laços e densidades de um modelo octal. Para um total de 9 nós a densidade para o modelo clássico possui maior eficiência quando os números de laços estão abaixo de 50% da totalidade de seus nós. Portanto para quantidades de nós acima de 50% da sua totalidade de nós o modelo octal tem a sua eficiência melhorada em quase 100% de sua aplicação e desempenho, além disso estabelece um limite para a intensidade de sua relação. Em seguida mostra-se os resultado graficos da comparação dos dois modelo.

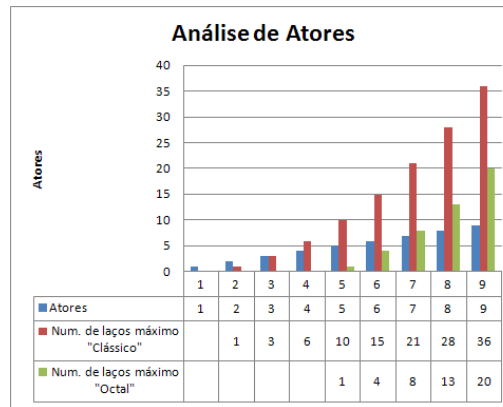


Figura 15. Gráfico comparativo obtido do modelo (clássico) em relação ao modelo “Octal” dos atores e laços máximos de uma empresa em redes.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Figura 15 estão os resultados da comparação entre os dois modelos apresentados (para um total de 9 nós). No modelo clássico o desempenho da rede começa a ser percebido já nos primeiros laços ou contratos de serviços. O marco de referência e nivelamento da rede acontece para o modelo clássico quando a rede atinge 30%, já para o modelo octal a sua atuação inicia a partir de 70%. A proporção da intensidade de relacionamento em média é de 8/21 para os dois modelos apresentado (40% de eficiência para o modelo octal), além disso o modelo octal estabelece um limite de interligação entre os indivíduos ou empresas. A Figura 16 mostra-se a relação da densidade e atores de uma rede.

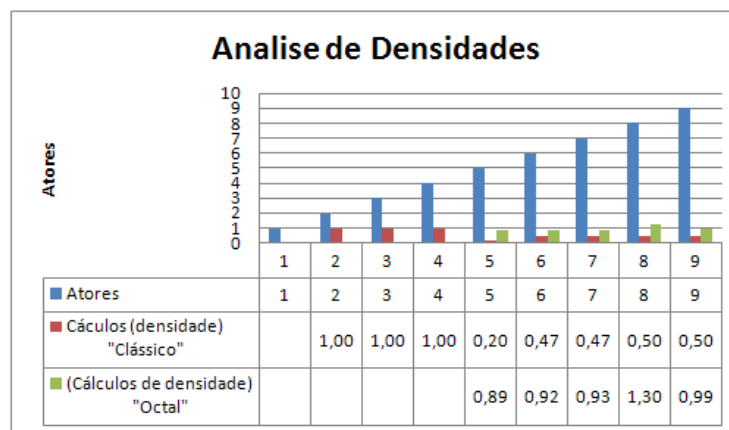


Figura 16. Comparativo obtido do modelo (clássico) em relação ao modelo “Octal” dos atores e densidades de uma empresa em redes

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 16 demonstram os resultados de densidade na forma gráfica dos modelos apresentados (para um total de 9 nós). Enquanto que o modelo octal mantém estável a interdependência do relacionamento entre os atores de uma rede existe uma redução de densidade ou fluxo de informação entre os atore da rede quando os números de atores alcançam 50% de sua totalidade. Já para a o modelo octal a sua densidade ou capacidade de fluxo de informação aumenta quando o número de atores aumentam. Em seguida mostra-se o desempenho entre os dois modelos apresentados.

Tabela 6.

Resultados obtidos da análise do desempenho das densidades do modelo “clássico” com o modelo “octal” de uma empresa em redes.

Análise comparativa de desempenho das densidades do modelo "Clássico" e "Octal"					
Atores utilizados na configuração	Num. De laços utilizados	Valor da densidade "Clássica"	Desempenho da densidade em % "Clássica"	Valor da densidade "Octal"	Desempenho da densidade em % "Octal"
9	1	0,027	2,7	0,049	4,9
9	2	0,055	5,5	0,099	9,9
9	3	0,083	8,3	0,149	14,9
9	4	0,111	11,1	0,199	19,9
9	5	0,138	13,8	0,25	24,9
9	6	0,166	16,6	0,30	29,9
9	7	0,194	19,4	0,35	34,9
9	8	0,222	22,2	0,40	39,9
9	9	0,25	25	0,449	44,9
9	10	0,277	27,7	0,499	49,9
9	11	0,305	30,5	0,549	54,9
9	12	0,333	33,3	0,599	59,9
9	13	0,361	36,1	0,649	64,9
9	14	0,388	38,8	0,699	69,9
9	15	0,416	41,6	0,749	74,9
9	16	0,444	44,4	0,799	79,9
9	17	0,472	47,2	0,849	84,9
9	18	0,5	50	0,899	89,9
9	19	0,527	52,7	0,949	94,9
9	20	0,555	55,5	0,99	99

Fonte: elaborado pelo autor.

A Tabela 6 descreve os resultados dos desempenhos para os dois modelos segundo a sua análise de desempenho e densidade dessa rede quando existe um acréscimo de laços (para um total de 20 laços). Observa-se que existe uma redução de desempenho (em média de 27,7 / 49,9 ou 55%) para o modelo clássico em relação ao modelo octal. A Figura abaixo mostra a representação gráfica desta relação.

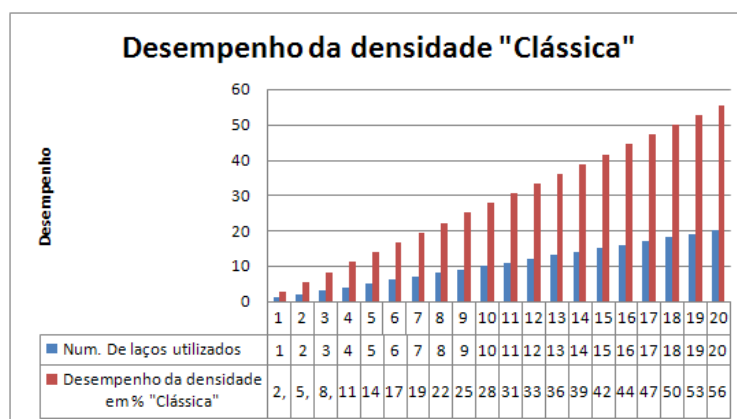


Figura 17. Comparativo do desempenho para o modelo (clássico) em relação à quantidade de atores utilizados de uma empresa em redes.

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 17 apresenta a evolução dos números de laços para o modelo clássico em relação ao aumento de laços e queda de desempenho (máximo) dessa rede, numa proporção de 20/55 ou 36% e desempenho (mínimo) de 1/2 ou 50% (margem de erro = 14%) , para um total de 20 laços de um total de 9 nós (nodes). Em seguida representa-se mostra os resultados gerados pelo modelo octal graficamente.

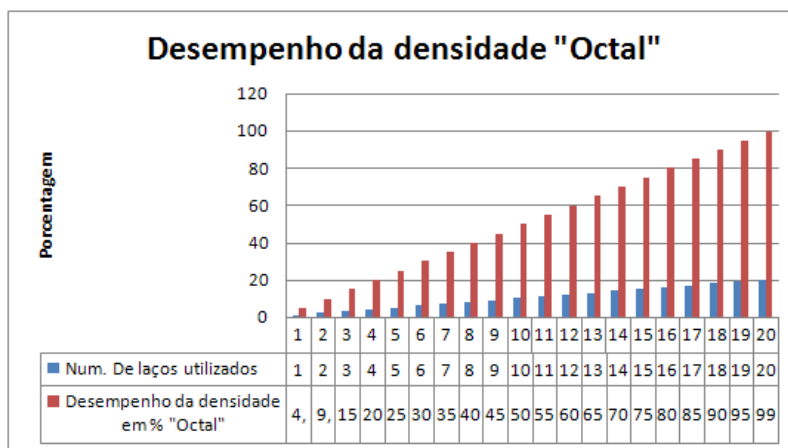


Figura 18. Comparativo do desempenho para o modelo (octal) em relação à quantidade de atores utilizados de uma empresa em redes, Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 18 mostra a evolução dos números de laços para o modelo octal em relação ao aumento de laços e queda de desempenho (máximo) dessa rede, numa proporção de 20/100 ou 20% e desempenho (mínimo) de 1/4 ou 25% (margem de erro = 5%) para um total de 20 laços de uma rede com 9 nós (nodes).

Simulação e teste da aplicação

A simulação foi realizada utilizando um planejamento de horário, disponibilidade de professores, as disciplinas conforme os cursos disponíveis, os horários, turnos de aulas e as salas conforme as alocações de cada campus do IES. Em seguida mostra-se o aplicativo utilizado para simulação e aplicação da rede de empresas inter e intra organizacional da rede de IES.

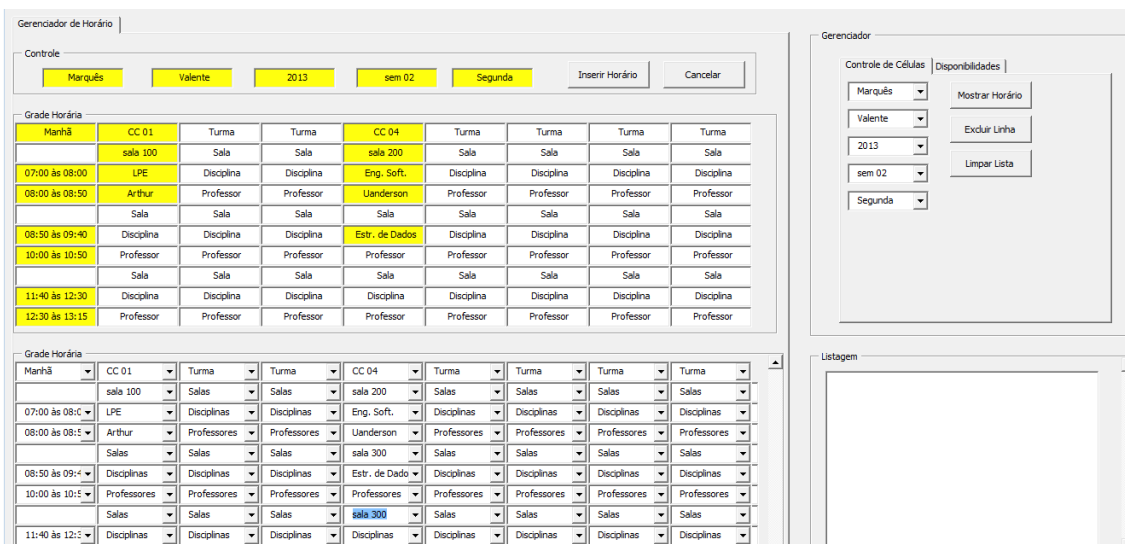


Figura 19. Tela principal aplicação distribuição de aulas Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 19 é a interface utilizada para a aplicação das técnicas de computação em nuvem, arquitetura SOA e *web services*. O serviços principais são contratos de professores, disponibilidade de horário e disciplinas habilitadas para lecionar, inscrições de alunos e localização das inscrições, disponibilidade de salas dos campus, planejamento dos horários realizadas pelas coordenações, as áreas específicas de atuação oferecidas por semestre a ano.

Os contratos de serviços são baseados na arquitetura SOA e tem como base o design de serviços, propósito, capacidade de reuso, objetivos estratégicos e computação orientada a serviços. Na implementação da aplicação utiliza-se as técnicas de *web services* e computação em nuvem (através da virtualização dos *datacenters*). A fundamentação do *web services* está vinculada à lógica de serviços, lógica de processamento de mensagens, contrato de serviços e troca de mensagens, que são responsáveis pela construção de soluções orientadas a serviços.

Os componentes principais da arquitetura orientada a serviços são os inventários de serviços e recursos de reuso. A comunicação entre os componentes utilizam os protocolos HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*), SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) e Internet. As descrições das trocas de mensagens são realizadas pelo SOAP (*Simple Object Access protocol*), JMS (*Java Message Service*), protocolo request / response que podem ser na forma síncrona e assíncrona. O registro de serviços são os componentes de negócio (nome, descrição e contratos), técnicas de informação (linguagens, tecnologias utilizadas e infraestrutura de acesso) e serviços (operações, taxonomias, regras, processo e elementos de serviços). O SOA portanto é o modelo de alinhamento entre negócio (processos) e TI, pois envolve o modelo de governança, requisito de negócio e recursos de TI. O SOAP (*web services Access Protocol*) é o protocolo de acesso aos serviços e sua estrutura descrita utilizando a linguagem XML (*Extensible Markup Language*) responsável pela comunicação entre aplicações *web* e aplicações *web services*. A interface de comunicação é realizada através da WSDL (*Web Services Description Language*) onde se descreve uma *web service* que contem as operações e os formatos de entrada e saída de cada operação. O registro de um *web services* na UDDI (*Universal Description Discovery and Integration*) de um provedor *web services*, onde são registrados e publicados, pois a UDDI são os diretórios de *web services*.

Figura 20. Tela da aplicação disponibilidade de professores e aulas.

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 20 representa a interface de comunicação para controle e gerenciamento de preenchimento de disponibilidade de horário e disciplinas inseridas pelos professores. Este é o componente principal para a criação da distribuição do horário, aulas, disciplinas e turmas de cada semestre do ano letivo de uma IES.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em relação à análise dos resultados, estão a monitoração do desempenho da aplicação da empresa em rede (leva-se em conta a análise das leituras, as causas e efeitos comparadas à eficiência da comunicação e custos envolvidos). Para isso é indispensável também a verificação dos benefícios da nova infraestrutura com a computação em nuvem e das tecnologias *web services*, além do controle de serviços utilizando padrões de design SOA.

A modelagem de serviços e computacional orientada a serviços, deverá proporcionar os resultados obtidos e as suas vantagens experimentais esperados segundo os estudos realizados dentro dos critérios e limites estabelecidos, conforme mostra os resultados abaixo.

- ✓ Configuração da rede “octal” balanceada em relação aos atores conectados nessa rede a partir da matriz.
- ✓ A forma intercalada define o mecanismo de controle das trocas de comunicação com redução de conflitos entre esses atores
- ✓ A nova arquitetura podem existir diversas formas diferentes de configurações, mantendo a consistência da estrutura inicial.
- ✓ A configuração pode ser obtida da matriz que determina a relação balanceada baseada nos conceitos da densidade, centralidade e da fragmentação.
- ✓ Os atores estão ligados diretamente ou indiretamente aos atores da camada interna do modelo octal com o ator central, além disso, podem estar conectados ou desconectados da rede para estabelecer suas comunicações e trocas de informações.
- ✓ A nova estrutura pode estar ligada aos seus pares que tem os mesmos tipos de negócios ou serviços (representados pelos atores que tem a mesma cor) ou fazer a conexão com grupos que executam serviços ou comercializam produtos diferentes (representados por atores que tem cores diferentes),
- ✓ Cada grupo possui o seu ator principal aplicando as técnicas de medidas de densidade, centralização, fragmentação, centralidade de grau e de meio. Desta forma é possível aplicar também as técnicas de buracos estruturais para se obter vantagens nas negociações.
- ✓ Os nós (*nodes*) que possuem as mesmas cores tem em comum os mesmos interesses e tipos de serviços ou produtos em comum (empresas do mesmo setor), já os nós (*nodes*) de cores diferentes (interligados) representam alianças com empresas de setores adjacentes mas que se complementam.
- ✓ Os mecanismos de transições de estado entre esses atores permite mostrar a troca ou compartilhamento de serviços e além disso, definem o comportamento das empresas em redes ou indivíduos. É possível estabelecer os tipos de relacionamentos possíveis para a rede e estabelecer a posição dos atores e as medidas de centralidade desses atores para configurar as melhores alianças e laços.
- ✓ A estrutura em níveis hierárquicos, onde representam as medidas de posição dos atores segundo a sua centralidade que pode ser de grau ou de meio.

- ✓ A intensidade das cores dos níveis hierárquicos mostra que possui uma centralidade de grau maior, pois existe um número maior de laços que o ator tem em relação com outros atores e a cor azul mais claro menos número de laços interligados a esse ator.
- ✓ A estrutura octal agrega os conceitos de redes verticais e horizontais e controle de gerenciamento dinâmico utilizando as técnicas de computação em nuvem, SOA e *web services*.
- ✓ A nova arquitetura permite estabelecer configuração de distribuição de serviços utilizando as técnicas de virtualização dinâmica e autônoma que pode se comportar na forma sincronizada ou não, segundo as necessidades de compartilhamento de recursos disponibilizados na computação em nuvens.
- ✓ O modelo de cálculo apresentado permite definir e analisar as comparações de laços máximos e densidades em relação às quantidades de atores e laços estabelecidos entre eles
- ✓ O modelo octal estabelece um limite de interligação entre os indivíduos ou empresas.
- ✓ O modelo octal a sua densidade ou capacidade de fluxo de informação aumenta quando o número de atores aumentam.
- ✓ Permite calcular a densidade, o número de laços, a intensidade de relacionamento e o desempenho de uma rede.

CONCLUSÃO

Devido à evolução das diversas técnicas de modelagens uma delas se destacam nos tempos atuais é o SOA, pois permite relacionar serviços de negócios e de TI. Pode ser utilizada alinhamento estratégico de uma organização. Já o *web services* permite que sejam concretizadas a ideia de serviços através da internet e ser acessada em qualquer parte do mundo a lógica de negócio e a sua realização com o uso da tecnologia *web*. Para isso a virtualização dos *datacenters* tem o papel de consolidar a infraestrutura de TI para aumentar o desempenho e a disponibilidade da aplicação oferecendo uma configuração dinâmica para atender às novas demandas exigidas e com baixo custo de investimento. O objetivo deste trabalho foi propor um modelo de implantação de empresas em redes aplicando a arquitetura de orientação a serviços e técnicas de computação em nuvem com *web services* para controle e gerenciamento de planejamento de horário acadêmico de uma IES. O método de pesquisa foi o estudo de caso de um conjunto de unidades ou campus distribuídos geograficamente onde diversos professores lecionam em diversas unidades e os coordenadores coordenam também várias unidades localizadas em regiões diferentes. Em relação à prática e simulação do aplicativo destacam-se a interdependência dos contratos de serviços e cooperação na integração e compartilhamento dos recursos empregados.

Os resultados apontam a concretização das políticas de negócios com o ambiente de TI e a tecnologia de distribuição e implantação de serviços. No âmbito da gestão de planejamento acadêmico os resultados apontam uma prática de sustentabilidade e custo baixo. Desta forma os resultados obtidos permitiram colocar em prática os conceitos e teorias aplicadas em empresas

em rede. Foi possível também determinar ganho de tempo e geração de resultados mesmo com as limitações apresentadas que restringiram a sua automação, eficiência e desempenho. No entanto existem ainda evidências de que é possível o aprofundamento nas pesquisas que levem a resultados ainda melhores com a atuação e envolvimento de mais coordenadores e professores que participem da rede. Além disso o impacto demonstrou ser possível viabilizar a alocação de recurso distribuídos geograficamente com a virtualização dos *datacenters*. E para finalizar, deve se enfatizar que as redes interorganizacionais está inserido no contexto da realidade atual e nesse sentido as organizações para ser competitivo deve estar alinhado com a novas tecnologias e modelos de gestão das organizações. A proposta para trabalhos futuros será a aplicação dos resultados obtidos em um modelo de computação relativista em ambientes de virtualização dos Datacenters e fundamentos da relatividade e mecânica quântica em comunicação com as redes de empresas, para estabelecer as alianças e compartilhamento de recursos entre as organizações.

REFERÊNCIAS

- Brandenburger, A., & Nalebuff, B. J. (1996). *Competition*. New York: Currency Doubleday.
- Burt, R. S. (1980). Cooptive corporate actor networks: a reconsideration of interlocking directorates involving american manufacturing. *Administrative Science Quartely*, 25, 557-582,.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94, 95-120.
- Deitel, H. M. (2005). *C# Como Programar*, São Paulo: Pearson Education.
- Erl, T. (2009). *SOA Princípios de Design de Serviços*, São Paulo: Pearson Education.
- Fusco, J. P. A., & Sacomano, J. B. (2009). *Alianças em redes de empresas: modelo de redes simultâneas para avaliação competitiva*, São Paulo: Editora Arte & Ciência.
- Greif, A. (1997). On the interrelations and economic implications of economic, social, political, and normative factors: Reflection from two late medieval societies. In: Drobak, J. N.; Nye, J. V. C. *The frontiers of the new institutional economics*, San Diego: Academic Press.
- Holf, K., & Stiglitz, J. E. (1993). Imperfect information and rural credit markets: Puzzles and policy perspectives. In: Hoff, K. *The economics of rural organization: theory, practice, and policy*. Oxford: Oxford Univeresity Press.
- Jones, C. (1997). A general theory of network governance: Exchange conditions and social mechanisms. *Academy of Management Review*, 22(4), 911-945.
- Jorgesen, D. (2002). *Desenvolvendo Serviços Web .NET com XML*, Rio de Janeiro: Editora Alta Books Ltda.
- Lazzarini, S. G. (2008). *Empresas em rede*, São Paulo: Cengage Learning,
- Nickerson, J. A., Barton H. Hamilton, B. H., & Wada, T. (2001). Market position, resource profile, and governance: Linking Porter and Williamson in the context of International Courier and Small Package Services in Japan. *Strategic Management Journal*, 22(3), 251-273.

- Piore, M. J., & Sabel, C. F. P. (1960). *Administrative Organization*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Powell, W. W. (1990). Neither market nor hierarchy: Network forms of organization. *Research in Organization Behavior*, 12, 295-336.
- Schneider, B. R. (2004). *Business politics and the State in twentieth-century Latin America*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Thomson, J. D. (1967). *Organizations in action: Social science bases of administrative theory*. New York: McGraw-Hill.
- Tonini, A. C., Carvalho, M. M., & Spinola, M. M. (2008). Contribuição dos modelos de qualidade e maturidade na melhoria de software. *Revista Produção*, 18(2), 275- 286.
- Veras, M. (2009). *Datacenter Componente Central da Infraestrutura de TI (Tecnologia da Informação)*, Rio de Janeiro: Brasport Livros/Multimídia Ltda.
- Veras, Manoel. (2010). *Virtualização Componente Central do Datacenter*, Rio de Janeiro: Brasport Livros/Multimídia Ltda.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zenger, T. R., & Hesterly, W. S. (1997). The disaggregation of corporations: Selective intervention, high-powered incentives, and molecular units. *Organization Science*, 8(3), 209-222.
- Zylbersztajn, D. (1996). Governance structures and agribusiness coordination: Transaction cost economics based approach. In: Goldberg, R. A. *Research in Domestic and International Agribusiness Management*. Boston: JAI Press, p. 245-310.
- Zylbersztajn, D., & Farina, E. M. M. Q. (1999). Strictly coordinated food systems: Exploring the limits of the Coasian firm. *International Food and Agribusiness Management Review*, 2, 249-265.

PETITIVE STRATEGY OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS AS CORPORATE NETWORKS: APPLICATION OF VIRTUALIZATION AND CLOUD COMPUTING

ABSTRACT

The IES (Higher Education Institutions) would face difficulties in developing an integration work, during your assignment planning of classes and class allocation between units of the same institution geographically distributed. However, the IES have sought more flexible forms and support these processes. Inter-organizational networks supported by information technology (it), enable organizations to perform together and your value system. In order to better meet the studies related to behavioral analysis of alliances in business networks, uses the technology of cloud computing and virtualization structure (as a tool for evaluation), in addition to the analysis of relationships of the IES with the strategic alignment of these organizations. In this context, propose – if an integration architecture of *cloud computing*, SOA (*Service Oriented Architecture* – service-oriented architecture) and *web services* (WEB Services) to assist these business executions aimed at geographically distributed IES.

Keywords: performance; virtualization; *Web Services*; cloud Computing; *service-Oriented Architecture*.

ESTRATEGIA COMPETITIVA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS COMO REDES CORPORATIVAS: APLICACIÓN DE VIRTUALIZACIÓN Y CLOUD COMPUTING

RESUMEN

El IES (instituciones de educación superior) se enfrentan a dificultades en el desarrollo de un trabajo de integración, durante su planificación de asignación de clases y asignación de la clase entre las unidades de la misma institución distribuidos geográficamente. Sin embargo, las IES han buscado formas más flexibles y apoyar estos procesos. Redes interorganizaciones apoyadas por tecnología de la información (it), permiten las organizaciones para llevar a cabo juntos y su sistema de valores. Para cumplir mejor los estudios relacionados con el análisis del comportamiento de las alianzas en redes empresariales, utiliza la tecnología de estructura de virtualización y computación de nube (como una herramienta para la evaluación), además del análisis de las relaciones de las IES con la alineación estratégica de estas organizaciones. En este contexto, proponer – si una arquitectura de integración de la *computación en la nube*, SOA (*Service Oriented Architecture*, arquitectura orientada a servicios) y *servicios web* (WEB Services) para ayudar a estas ejecuciones de negocios dirigido a IES geográficamente distribuidos.

Palabras claves: rendimiento; virtualización; *servicios web*; cloud computing; arquitectura orientada a servicios.