

# Dimensionamento de Organizações Virtuais baseado no nível de risco de seus participantes

Jonathan Emannel Ferreira<sup>1</sup>, Adriano Fiorese<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência da Computação  
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville – SC – Brazil

j\_jef\_hilux@hotmail.com, adriano.fiorese@udesc.br

**Abstract.** *In an increasingly competitive market, small and medium enterprises have the option of join forces applying their core competencies in an effort to achieve an objective. In fact, this is the purpose of so-called Virtual Organizations, which aim to attend a goal through partners union. However, when these organizations are created, it is necessary to deal with the maximum number of participants involved and the risks involved in this relationship, which should be measured through a well-defined process. Therefore, this paper aims to present an approach to dimension the maximum number of participants involved in the formation of a VO composed of service providers, based on the overall participant risk levels.*

## 1. Introdução

Nos últimos anos presenciamos a explosão da utilização de computadores no cotidiano das pessoas e empresas. A tecnologia da informação passou a destacar-se no uso diário das organizações, desde o desenvolvimento da interconexão entre as máquinas (Internet) até a popularização dos dispositivos móveis (Tablets e Smartphones). O crescente uso de tecnologias nas operações empresariais permitiu às organizações serem auxiliadas nas tomadas de decisões e na forma de administrar seus novos produtos, acirrando assim a competitividade e ampliando as fronteiras comerciais [Schmitz and de Rolt 2004].

A busca por eficiência e velocidade de resposta aos estímulos do mercado apresenta uma série de novos desafios às empresas levando a uma pergunta: como atender vários clientes exigentes em tão pouco tempo e com uma ótima qualidade de serviço? Uma possível resposta que encontramos na literatura é o termo: Organizações Virtuais (OVs). Uma OV consiste em um conjunto de organizações (empresas / provedores de serviço (PSs)) independentes que compartilham recursos, habilidades, custos, riscos e informações, onde cada membro colabora em uma determinada função a fim de atingir um objetivo mútuo [Busi and Bititci 2006, Camarinha-Matos et al. 2005, Schmitz and de Rolt 2004].

As OVs possuem inúmeras vantagens que incluem desde adaptabilidade e flexibilidade até a capacidade de responder rapidamente as mudanças do mercado. No entanto, nem sempre é fácil determinar o número de participantes para dar início ao processo de colaboração. Com frequência essa tarefa é realizada com base na percepção do gestor da OV e tentativas sucessivas com base em erros e acertos. Por essa razão, o dimensionamento do número dos participantes da OV assegura a decisão do gestor da OV em relação ao número de competências e sub-competências a serem gerenciadas e

também aumenta a confiança dos parceiros envolvidos na formação e operação da OV [Grabowski and Roberts 1998, Camarinha-Matos and Afsarmanesh 2005].

Este artigo apresenta uma pesquisa complementar ao trabalho de [Vieira et al. 2014a] e tem como objetivo dimensionar o número de participantes envolvidos na formação de uma OV tomando como base o nível de risco global dos participantes. Nesse sentido, esse trabalho consiste em analisar o comportamento das OVs, em termos do risco envolvido, com o aumento no número de participantes na sua formação.

As demais seções deste artigo estão organizadas da seguinte forma: a Seção 2 aborda os conceitos essenciais ao entendimento do funcionamento das OVs, como também seus riscos e dimensionamento. A Seção 3 descreve como é estruturada a abordagem de dimensionamento de OVs proposta por este trabalho. Enquanto a Seção 4 descreve os cenários e as simulações realizadas com vista à validação da proposta de dimensionamento. E por fim, na Seção 5 são apresentadas as conclusões e trabalhos futuros.

## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1. Organizações Virtuais

Como citado na Seção 1, diferentes empresas podem colaborar entre si a fim de atender um determinado objetivo. A definição da formação de uma OV apresentada nesse artigo será conforme os autores [Camarinha-Matos et al. 2005]. Assim, o processo de formação de uma OV se dá através de uma sequência de etapas, conforme demonstrado na Figura 1.

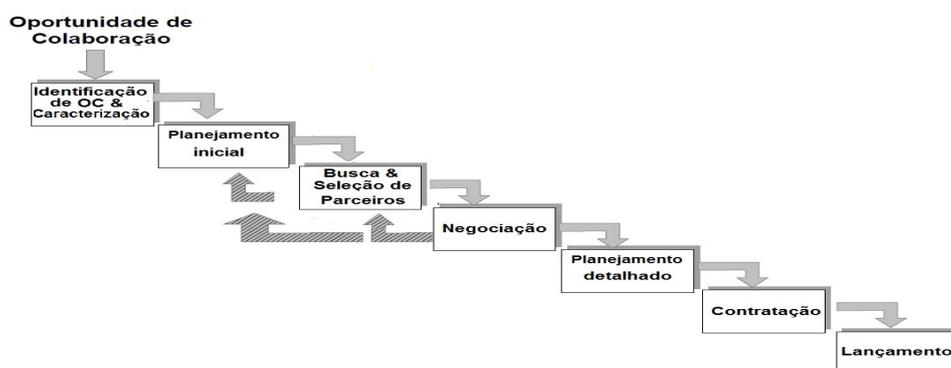


Figura 1. Processo de criação de uma OV [Camarinha-Matos et al. 2005]

No contexto do presente trabalho, o dimensionamento de uma OV atua como uma abordagem auxiliar para a tomada de decisão na etapa de busca e seleção de parceiros, pois é nesse momento que o gestor da OV analisará os parceiros necessários para a formação da mesma. A problemática em realizar o dimensionamento da OV é instigar o gestor da OV a verificar se realmente há a necessidade de alocar diversos parceiros, dividindo ou não a competência desejada em sub-competências (disponibilizadas por mais parceiros) para o atendimento de uma mesma Oportunidade de Colaboração (OC). Essa decisão pode ser apoiada baseando-se nos riscos envolvidos na composição da OV. Para tanto, a análise de risco dos parceiros envolvidos assume papel preponderante e fundamental na abordagem de dimensionamento proposta nesse artigo.

## **2.2. Análise de Risco**

A palavra risco é associada a noções de incerteza. O risco é a chance de algo ocorrer de forma a causar impacto negativo nos objetivos em uma determinada tarefa. Na literatura encontramos algumas definições para risco. [Bernstein 1997] e [Alawamleh 2010] afirmam que risco é a probabilidade de ocorrência de um evento desfavorável, causando um tipo de incerteza, gerado por alternativas de decisões de um administrador.

Vários tipos de fatores de risco afetam as operações de alianças entre parceiros, sendo que os níveis de risco podem ser medidos através da probabilidade de ocorrência, grau de consequência e grau de controle [Li and Liao 2007]. Para [Alawamleh 2010] o risco se origina através de três fontes: Fontes internas da organização; Fontes externas da organização e; Ambiente da organização.

Ao tratar risco em uma OV, define-se o mesmo como a probabilidade de um ou mais participantes não atenderem aos requisitos mínimos que foram exigidos por uma OC, com isso comprometendo o sucesso da operação da OV. Pode-se dizer que os participantes são dependentes uns dos outros, aumentando a probabilidade de ocorrência de falhas. Assim, utilizando a definição de [Alawamleh 2010], podemos citar que o risco em OVs possa estar envolvido em: Riscos internos: confiabilidade e qualidade dos membros; Riscos externos: ambiente cultural, social e operacional dos membros e; Ambiente da organização: infraestrutura da rede ou meios de iterações dos membros.

Para uma OV obter sucesso após o lançamento, exige-se a observação de critérios fundamentais entre os parceiros que a compõem, por exemplo: confiança, colaboração, compartilhamento de informações e comunicação. Como [Vieira et al. 2014a] e [de Lemos et al. 2014] identificam em suas análises, o risco é um fator crucial no desenvolvimento de uma OV. A aplicação de critérios (indicadores) no momento da seleção dos parceiros que irão compor a OV pode minimizar a chance de falhas durante a fase de execução da mesma.

## **2.3. Visão Geral acerca de Dimensionamento**

Para [Marinho and de Vasconcellos 2007], o dimensionamento deve ser feito sempre que o responsável por uma determinada operação sente a necessidade de verificar se o seu conjunto de recursos está correto e bem balanceado em termos de demanda atual e futura, não sendo priorizado apenas no início do projeto, mas também na otimização de estruturas já existentes.

Como citado no início da Seção 1, a busca por eficiência e velocidade de resposta aos estímulos do mercado fez com que as empresas se unissem para atender as necessidades dos seus clientes. Garantir o número de recursos e pessoas com habilidades, experiências e competências adequadas no local e momento oportuno tornou-se um estímulo para os gestores das organizações envolvidas. É importante notar que essa composição não possui um limite na quantidade do número de participantes envolvidos, no entanto essa volatilidade precisa ser identificada e medida através de um processo bem definido.

A determinação do número de participantes para a formação de uma OV não é fácil e amplamente explorada na literatura. A maior parte das publicações ressalta as vantagens da formação da OV em si e não como ela é realmente realizada [Corrêa 1999, Camarinha-Matos et al. 2005]. O presente trabalho centra-se no processo de como definir

o total de participantes na formação de uma OV. É importante notar que somente com uma configuração estrutural adequada (técnicas, métodos ou abordagens) é possível usufruir da totalidade dos benefícios esperados pela OV (compartilhamento de habilidades, recursos, custos, riscos, confianças e informações) [Cano et al. 2014].

Na literatura encontramos contribuições importantes de características que podem ser utilizadas para definir o dimensionamento adequado de uma OV, como: tempo (prazo ou agilidade), custo (desempenho de mercado, lucratividade ou recursos necessários) e risco entre os participantes envolvidos [Baum et al. 2000]. Como fonte para impulsionar a pesquisa desse trabalho, utilizou-se o trabalho de [Vieira et al. 2014a], dada a possibilidade de analisar o comportamento das OVs, em termos do risco envolvido, com o aumento no número de participantes na sua formação.

### 3. Abordagem de Dimensionamento Proposta

Na Seção 3.1 é apresentado um método de análise de risco com o objetivo de auxiliar a tomada de decisão para dimensionar OVs sobre a mesma OC. Este método utiliza os níveis de risco na formação das OVs e atua sobre um conjunto de PSs comprometidos com a formação da mesma, tendo como premissa que seu histórico de indicadores de desempenho (KPIs) está disponível.

A fim de mensurar o nível de risco de um determinado parceiro, o método de análise de risco em OVs, baseia-se em indicadores de desempenho-chave (do inglês, *Key Performance Indicators - KPI*) [Vieira et al. 2014a]. Conforme [Nelly et al. 1995], um KPI é considerado uma métrica, ou combinação de métricas, com o objetivo de quantificar a eficiência e/ou eficácia de uma parte ou de todo um processo, projeto, sistema ou produto. Para esse trabalho, foram utilizadas como KPIs as quatro fontes de risco que apresentaram as maiores percentagens de ocorrências no trabalho de [Alawamleh 2010], sendo: confiança, comunicação, colaboração e compartilhamento de informações.

#### 3.1. MARTP

O método MARTP (do inglês, *Multicriteria Risk Analysis Method applied to P2P Networks*) [Vieira et al. 2014b] tem como objetivo identificar e medir o quão arriscado é a utilização de determinado PS na formação de uma OV. O método é dividido em duas etapas, sendo a primeira etapa uma análise de risco individual de cada PS e a segunda uma análise coletiva de risco de todos os PSs selecionados. Os detalhes são apresentados nas Figuras 2 e 3.

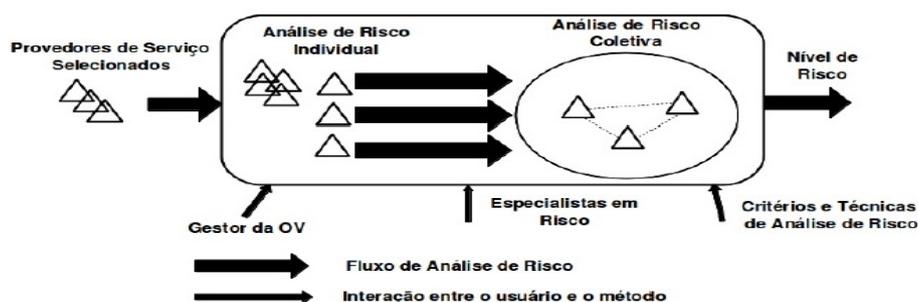
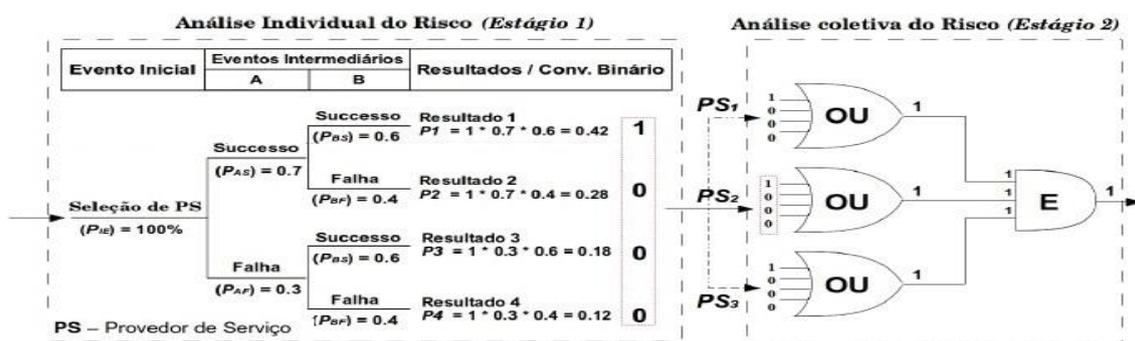


Figura 2. Processo de Análise de Risco [Vieira et al. 2014b]



**Figura 3. Método MARTP [Vieira et al. 2014b]**

A Figura 2 apresenta uma visão geral do método MARTP com entradas de provedores de serviço já selecionados anteriormente (através da etapa de Busca e Seleção de Parceiros da OV) e saída sendo a percentagem de nível de risco da OV. Já na Figura 3 é possível identificar detalhadamente como funciona o método MARTP internamente.

Na primeira etapa (lado esquerdo da Figura 3) é realizada uma análise individual dos PSs através da técnica ETA [Ericson et al. 2005], utilizando como dados de entrada os históricos dos KPIs do serviço selecionado e como saída a percentagem do nível de risco do PS. Essa etapa utiliza a abordagem de multiplicações dos valores de sucesso e fracasso de cada histórico de KPI. Já na segunda etapa (lado direito da Figura 3) é realizada uma análise coletiva dos PSs selecionados através da técnica FTA [Dias 2011], utilizando como entrada o resultado lógico da primeira etapa e como saída a sequência de eventos de um cenário de risco.

### 3.2. Proposta

Nesta seção, é abordado o funcionamento e os parâmetros necessários para realizar o dimensionamento de OVs que atendem uma mesma OC. Para o entendimento do dimensionamento proposto, há necessidade de adicionarmos algumas limitações e/ou premissas relacionadas à OC e Seleção de Parceiros.

Como o objeto de estudo desse trabalho busca dimensionar uma OV através do nível de risco de seus participantes, assumimos que a OC pode ser atendida por tamanhos diferentes de OV, ou seja, desde o mínimo necessário de dois participantes para a formação de uma OV até o máximo proposto por um gestor.

Ainda, é assumido que os PSs escolhidos para a formação da OV já passaram por um método de seleção de parceiros, como por exemplo: distância euclidiana [Fiorese et al. 2012] ou largura de banda [de Andrade et al. 2013], etc...

A Figura 4 apresenta a arquitetura da abordagem de dimensionamento proposta:

A Fase 1 (Entradas) é composta pelas entradas de dados que serão utilizados na abordagem de dimensionamento, sendo: Parceiros: PSs previamente selecionados para cada OV apta a atender a OC; Indicadores de desempenho (KPIs): confiança, comunicação, colaboração e compartilhamento de informações [Alawamleh 2010] e; Histórico dos KPIs: histórico das participações dos PS em OVs já realizadas e finalizadas.

A Fase 2 (Análise de Risco) utiliza como dados de entrada os PSs das OVs aptas

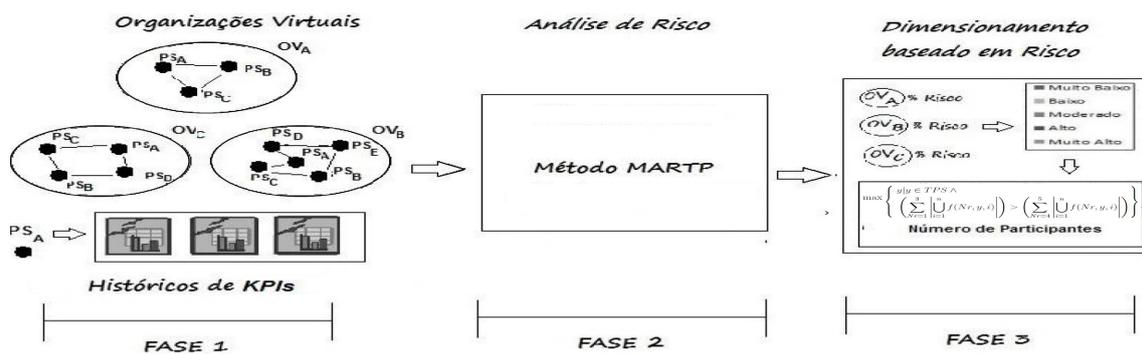


Figura 4. Visão Geral da Abordagem de Dimensionamento

a atender a OC e os históricos de KPIs de cada PS, obtidos a partir da Fase 1. Nessa fase, os PSs são submetidos ao método MARTP, descrito na Seção 3.1, a fim de determinar o nível de risco de cada OV.

A Fase 3 (Dimensionamento baseado em Risco) utiliza como dados de entrada os resultados dos níveis de risco de cada OV, obtidos pela Fase 2. Essas entradas são processadas e transformadas em dois resultados para o gestor da OV. O primeiro resultado são os dados dos níveis de risco de cada OV, apresentados em um histograma, e o segundo resultado é o número máximo de participantes necessários para atender a demanda de criação da OV.

O histograma apresenta no eixo X o número de participantes (PSs) da OV e no eixo Y a quantidade de OVs simuladas, conforme Figura 5. Nas barras do histograma são apresentadas as escalas de níveis de risco definidas e usadas na formulação final da quantidade de participantes. Tais escalas compreendem respectivamente da esquerda para direita, os seguintes valores para níveis de risco: Muito Baixo: 0 até 20%; Baixo: 21 até 40%; Moderado: 41 até 60%; Alto: 61 até 80% e; Muito Alto: 81 até 100%.

Nesse trabalho o número máximo de participantes necessários para atender a demanda de criação da OV está relacionado com o nível de risco associado aos diferentes tamanhos de OV. Assim, depende do gestor da OV definir qual(is) é(são) o(s) nível(is) considerado(s) aceitável(is) para que seja estabelecido um relacionamento entre esse nível e o tamanho da OV. Nesse trabalho são considerados como aceitáveis as escalas de níveis de risco de muito baixo até moderado. Dessa forma, em seguida, determina-se o maior número de participantes em OVs, cuja quantidade acumulada de simulações com os níveis de risco muito baixo, baixo e moderado seja maior que a quantidade acumulada de simulações (para aquela quantidade de participantes) com níveis de risco alto e muito alto.

Os conceitos apresentados podem ser formalizados da seguinte forma:

Considere  $TPS = \{2, \dots, k\}$  um conjunto onde cada elemento representa o número de PSs (empresas) que podem compor uma OV. Considere também  $OV_y = \{v_i, \dots, v_n\}$  o conjunto cujos elementos representam os níveis de risco obtidos em  $n$  simulações para uma OV composta por  $y \in TPS$  provedores de serviço (empresas); e  $Nr = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  o conjunto de escalas de nível de risco, que são, respectivamente, associados a uma percentagem (%) de nível de risco: 1 - Muito Baixo: 0 - 20%; 2 - Baixo:

21 - 40%; 3 - Moderado: 41 - 60%; 4 - Alto: 61 - 80% e; 5 - Muito Alto: 81 - 100%.

$$\text{Agora, considere } f(Nr, y, i) = \begin{cases} v_i \in OV_y \wedge 0 \leq v_i \leq 20 \wedge Nr = 1, \\ v_i \in OV_y \wedge 21 \leq v_i \leq 40 \wedge Nr = 2, \\ v_i \in OV_y \wedge 41 \leq v_i \leq 60 \wedge Nr = 3, \\ v_i \in OV_y \wedge 61 \leq v_i \leq 80 \wedge Nr = 4, \\ v_i \in OV_y \wedge 81 \leq v_i \leq 100 \wedge Nr = 5 \end{cases}$$

a função que retorna um valor do conjunto  $OV_y$  de acordo com o intervalo de risco  $Nr$  associado. Por fim, a dimensão da OV é definida formalmente pela Equação 1:

$$D = \max \left\{ y | y \in TPS \wedge \left( \sum_{Nr=1}^3 \left| \bigcup_{i=1}^n f(Nr, y, i) \right| \right) > \left( \sum_{Nr=4}^5 \left| \bigcup_{i=1}^n f(Nr, y, i) \right| \right) \right\} \quad (1)$$

Assim, a partir do cálculo apresentado na Equação 1, o número máximo ( $D$ ) de PSs para a formação de uma OV é definido pelo maior valor  $y \in TPS$  que atende o critério de nível de risco definido pela abordagem de dimensionamento.

## 4. Avaliação

### 4.1. Configuração das Simulações

Para a definição geral do cenário de validação da proposta através de simulação é inicialmente definido o número mínimo necessário de simulações para cada tamanho de OV (número de PSs) a ser simulado. Tal definição é baseada em intervalo de confiança de 95% resultando em um total de cem (100) simulações a fim de obter valores de níveis de risco que posteriormente serão classificados de acordo com os intervalos muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto, como já descrito.

Os KPIs utilizados são: confiança, comunicação, compartilhamento de informações e colaboração e os valores dos históricos de desempenho, um total de dez (10) valores para cada um desses KPIs, foram gerados arbitrariamente usando distribuição estatística uniforme, do mesmo modo do trabalho de [Vieira et al. 2014a]. Os valores dos KPIs atribuídos a cada PS durante a simulação variam em um intervalo de [0.01,1.00], correspondente ao intervalo que vai de 1% a 100%, sendo gerados durante a simulação.

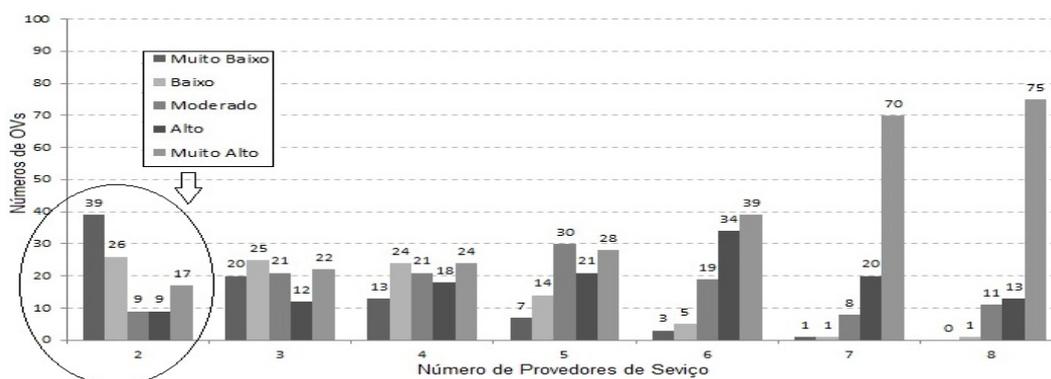
Após definidos os dados de entrada (Fase 1), a segunda etapa, Fase 2 (Método MARTP), possui como entrada os dados definidos a Fase 1. Nessa etapa cada OV gerada é submetida ao método MARTP resultando em um nível de risco de cada OV.

Obtidos os níveis de risco das OVs aptas a atender a OC, esses dados são encaminhados para a próxima etapa da Figura 4, a Fase 3, resultando em um histograma com a quantidade de OVs, classificadas por uma escala de nível de risco, para cada tamanho de OV simulado, e o segundo, o número máximo de participantes para atender a demanda de criação da OV.

### 4.2. Resultados

Essa Seção tem como objetivo realizar a análise dos resultados obtidos através de simulações propostas da Seção 4.1. A Figura 5 e a Tabela 1 apresentam os resultados

das simulações realizadas, a fim de auxiliar a tomada de decisão do gestor da OV em relação à dimensão que a OV terá. As simulações envolvem sete (7) cenários distintos, onde cada cenário representa um conjunto de simulações realizadas, ou seja, desde o mínimo necessário de dois (2) participantes para a formação de uma OV até o máximo proposto por um gestor de OV, que nesse trabalho indicaremos como oito (8) provedores de serviço distintos, conforme utilizado no estudo de [Vieira et al. 2014a]. A Figura 5 apresenta os resultados do cenário proposto:



**Figura 5. Resultados das Simulações**

**Tabela 1. Número máximo de participantes envolvidos na formação da OV**

Tamanho da OV	Nível de Risco até Moderado	
	Sim	Não
2	74	26
3	66	34
4	58	42
5	51	49
6	27	73
7	10	90
8	12	88

Ao analisar os resultados da Tabela 1, é possível identificar que existem quatro (4) possíveis tamanhos de OVs que atendem ao critério de nível de risco aceitável pela abordagem proposta. Essas são as OVs cujos tamanhos estão entre dois (2) a cinco (5) PSs. Portanto, o número máximo de participantes para atender a demanda de criação da OV, é o valor de cinco (5) PSs.

A partir dos resultados apresentados pela Figura 5, pode-se notar que quanto maior o número de PSs a serem aplicados as OVs, maior a probabilidade de aumentar o nível de risco da OV como um todo. Verifica-se que a maior parte das OVs que foram avaliadas possui um nível de risco muito baixo, baixo e moderado, sendo estes valores potencializados quando há um incremento no número de PSs para cada OV, atingindo os níveis de risco alto e muito alto.

Dessa forma, pode-se afirmar que quanto mais PSs sendo analisados, maior a chance de os PSs possuírem competências em níveis muito diferentes, propiciando um cenário mais arriscado para a formação de uma OV, justificando o aumento nas escalas alto e muito alto.

## 5. Conclusão

Este artigo consiste em uma pesquisa que abordou temas relacionados com o dimensionamento de OV, dada a necessidade de determinar o número de participantes para dar início ao processo de colaboração em OV. Por esta razão, foi proposta uma abordagem auxiliar para a tomada de decisão na etapa de busca e seleção de parceiros no processo de criação de OV.

A abordagem de dimensionamento possui como sua principal finalidade auxiliar na decisão do gestor de OV em relação ao número de competências e sub-competências a serem gerenciadas pelo mesmo, ou seja, na decisão de agregar mais ou menos participantes à OV, baseado no risco envolvido com essa agregação; além de complementar o trabalho de [Vieira et al. 2014a]. Nesse sentido, pode-se concluir que a abordagem permite avaliar a composição das OV, em termos da quantidade de participantes, de forma mais criteriosa, sendo possível avaliar o impacto do risco na formação de OV.

É importante também destacar que outras etapas do processo de criação de OV não são abrangidas neste artigo e podem ser desenvolvidas em trabalhos futuros. Uma sugestão seria a aplicação de mais indicadores e novos métodos de análise de risco para a Fase 2 da abordagem de dimensionamento tornando-a ainda mais criteriosa: Um exemplo é o uso de novos indicadores chave nas análises como: tempo e custo e a extensão das análises utilizando outros métodos de mensuração dos níveis de risco entre os participantes envolvidos.

## Referências

- Alawamleh, M. J. A. (2010). *Collaboration risk evaluation and management for small and medium size enterprises in virtual organisations*. PhD thesis, Coventry University.
- Baum, J. A., Calabrese, T., and Silverman, B. S. (2000). Don't go it alone: alliance network composition and startups' performance in canadian biotechnology. *Strategic Management Journal*, 21(3):267–294.
- Bernstein, P. L. (1997). *Desafio aos deuses: a fascinante história do risco*. Gulf Professional Publishing.
- Busi, M. and Bititci, U. S. (2006). Collaborative performance management: present gaps and future research. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(1):7–25.
- Camarinha-Matos, L. M. and Afsarmanesh, H. (2005). A framework for virtual organization creation in a breeding environment. In *Collaborative networks and their breeding environments*, pages 35–48. SpringerUS.
- Camarinha-Matos, L. M., Silveri, I., Afsarmanesh, H., and Oliveira, A. I. (2005). Towards a framework for creation of dynamic virtual organizations. In *Collaborative Networks and Their Breeding Environments*, number 186 in IFIP Federation for Information Processing, pages 69–80. Springer US.
- Cano, C. B., Becker, J. L., and Rodrigues, H. M. (2014). Organização virtual e tecnologia da informação. *Organizações & Sociedade*, 5(12).
- Corrêa, G. N. (1999). *Proposta de integração de parceiros na formação e gerência de empresas virtuais*. PhD thesis, Universidade de São Paulo.

- de Andrade, G. d. C., Junior, O. C. A., and Fiorese, A. (2013). Análise comparativa da seleção de pares em uma p2p son. In *Anais do Computer on the Beach, 2013*, pages 108–117.
- de Lemos, F. S. B., Vieira, R. G., Fiorese, A., and Junior, O. C. A. (2014). A hybrid dea-fuzzy method for risk assessment in virtual organizations. In *Proceedings of the 11th FLINS Conference on Decision Making and Soft Computing*.
- Dias, A. (2011). *Metodologia para análise de risco: mitigação de perda de SF6 em disjuntores*. Studio S Diagramação e Arte Visual.
- Ericson, C. A. et al. (2005). *Hazard analysis techniques for system safety*. John Wiley & Sons.
- Fiorese, A., Simões, P., and Boavida, F. (2012). Peer selection in p2p service overlays using geographical location criteria. In *Computational Science and Its Applications—ICCSA 2012*, pages 234–248. Springer.
- Grabowski, M. and Roberts, K. H. (1998). Risk mitigation in virtual organizations. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(4):0–0.
- Li, Y. and Liao, X. (2007). Decision support for risk analysis on dynamic alliance. *Decision Support Systems*, 42(4):2043–2059.
- Marinho, B. d. L. and de Vasconcellos, E. P. G. (2007). Dimensionamento de rh: desenvolvimento de um modelo conceitual e sua aplicação. *REGE Revista de Gestão*, 14(2):61–76.
- Nelly, A., Gregory, M., and Platts, K. (1995). Design performance measurement: a structured approach. *Journal of operations and production management*, 15(4):80–116.
- Schmitz, L. C. and de Rolt, C. R. (2004). Grupo de discussão seguro: Um modelo para ambientes virtuais de colaboração. In *Anais do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2004*.
- Vieira, R. G., Correia Alves, O., and Fiorese, A. (2014a). A multicriteria method for evaluating risks in virtual organizations. In *Industrial Informatics (INDIN), 2014 12th IEEE*, pages 477–482. IEEE.
- Vieira, R. G., Junior, O. C. A., and Fiorese, A. (2014b). A risk analysis method for selecting service providers in p2p service overlay networks. In *Proceedings of the 16th Conference on Enterprise Information Systems, Lisboa, Portugal*, pages 200–211.