

# **Proposição de Métricas para Avaliação da Competitividade em Redes de Negócio: uma Aplicação no Setor Siderúrgico Brasileiro**

**CRISTINA ESPINHEIRA COSTA PEREIRA**

USP - Universidade de São Paulo  
cristina\_ecp@hotmail.com

**FELIPE AUGUSTO MESSIAS RODRIGUES**

USP - Universidade de São Paulo  
felipe.rodriques@br.abb.com

**PAULO VANDERLEI CASSANEGO JUNIOR**

Universidade Federal do Pampa  
paulojr@unipampa.edu.br

# Proposição de Métricas para Avaliação da Competitividade em Redes de Negócio: uma Aplicação no Setor Siderúrgico Brasileiro

## 1. INTRODUÇÃO

As organizações empresariais inserem-se em extensas redes, movidas principalmente por fluxos de dinheiro e informação, transações financeiras, locais de produção, mercados de consumo e de trabalho (CASTELLS, 2000). Frequentemente essas redes são formadas por grupos de organizações legalmente independentes, que agem em conjunto para alcançar seus objetivos individuais e coletivos (PROVAN; KENIS, 2008).

Nas últimas duas décadas houve uma crescente atenção acadêmica voltada à questão das redes de negócio (RN), repercutindo em um crescente volume de publicações científicas relacionadas ao tema (LIMA; CAMPOS FILHO, 2009). Em um levantamento das publicações sobre redes de negócio, Giglio (2010) aponta que a maioria dos pesquisadores brasileiros utiliza raciocínios positivistas indutivos e dedutivos, realiza descrições e cria métricas e correlações.

Existem na literatura modelos destinados a análise de redes de negócios, dentre eles podemos citar os modelos de Amato Neto (2000), Oliva, Sobral e Teixeira (2006) e de Regis, Dias e Bastos (2006), Telles (2008), e Zaccarelli *et al.* (2008). Este último modelo baseou a análise da competitividade de RN no conceito de Supra-empresa, segundo esta perspectiva, as RN são sistemas estabelecidos pelas inter-relações de um conjunto de negócios relacionados, em que a sua integração e a dinâmica das relações provocam efeitos de amplificação da capacidade competitiva do sistema e de seus componentes em relação a empresas situadas externas a ele.

Neste modelo as empresas que ocupam a posição central em uma RN são chamadas de leão da rede, uma alusão ao alto poder de negociação que possuem e que lhes garante uma posição vantajosa para influenciar os demais agentes da RN (ZACCARELLI *et al.* 2008). Segundo Telles (2008, p.147) “a expressão *poder de negociação* denota uma condição de comprar barato ou vender caro, sem, contudo, significar condição de coação ou domínio do outro negociador”. Os aspectos vinculados ao poder de negociação apresentados com maior frequência são: 1. maior prazo para negociação, 2. maior nível de informação sobre o oponente, 3. maior número de alternativas para negociar, e 4. menor dificuldade para mudar de fornecedor ou cliente (TELLES, 2008).

Zaccarelli *et al.* (2008) sugerem métricas que se destinam a avaliar os dez fundamentos propostos por seu modelo. Contudo, algumas dessas métricas são de difícil operacionalização, gerando a necessidade de adaptá-las ou substituí-las. Desta forma, este trabalho tem como objetivo propor métricas para análise da competitividade de redes, complementares ao modelo de Zaccarelli *et al.* (2008) e verificar a aplicabilidade dessas métricas através de uma análise comparativa dos fundamentos de competitividade do modelo aplicada às redes das empresas ArcelorMittal e a Votorantim Siderurgia, duas dentre as cinco maiores usinas siderúrgicas do Brasil, que, segundo Fittipaldi e Donaire (2009), são empresas núcleo de suas redes, aqui denominadas leões.

Este artigo está estruturado em cinco seções, a contar esta introdução. A próxima seção apresenta o referencial teórico que fundamenta esta pesquisa. Na seção seguinte, apresenta-se a metodologia utilizada. Posteriormente, apresentam-se os resultados. E finalmente, na última seção, são explicitadas as considerações finais do estudo.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Redes de Negócios

Podemos definir redes como um conjunto de nós interconectados, cuja intensidade e frequência de interação entre os atores sociais serão maiores em comparação com a interação com os que não pertencerem a ela. Além de um conjunto de nós interconectados, o conceito de rede também é empregado para caracterizar um conjunto de fluxos, por exemplo, de recursos e informações, entre indivíduos, grupos, organizações e sistemas de informações (CASTELLS, 2000).

Em redes, a confiança estimula o fluxo de conhecimento e aprimora a cooperação intrarregional. Trata-se do argumento da imersão, ou *embeddedness*, que segundo Granovetter (1985) enfatiza o papel das relações pessoais concretas e as redes dessas relações na origem da confiança e no desencorajamento da má-fé, resultando em ganhos em cooperação entre os nós e competitividade.

Redes de negócio são modos de organização das atividades econômicas por meio de coordenação e cooperação entre empresas (GRANDORI e SODA, 1995). Amato Neto (2000) destaca a interdependência nos relacionamentos entre empresas que se unem por objetivos lucrativos em comum. No mesmo sentido, as redes podem ser consideradas entidades supra-empresariais, isto é, compostas por empresas que se relacionam formando um sistema e, desse modo, adquirem características próprias de um conjunto que não existem nas empresas consideradas isoladamente (ZACCARELLI *et al.*, 2008).

Para existir uma configuração em rede, há um conjunto de razões, que segundo Oliver e Ebers (1990), podem ser: necessidade (influência de regulamentação setorial ou exigência das autoridades); assimetria (uma parte exercer poder e controle sobre outra); reciprocidade (por meio da cooperação podem alcançar objetivos próprios); eficiência (cooperação proporciona ganho de eficiência nos processos); estabilidade (a cooperação ajuda a minorar as incertezas) e a legitimidade (a cooperação estabelece meio de melhorar a imagem, reputação e prestígio).

A existência de laços de fidelização entre as organizações que compõem a rede de negócios é fundamental, pois oferece condições para que a rede seja concebida e evolua. De fato, a fidelização nas transações entre empresas pode gerar diversos benefícios, como redução de custos, diminuição da complexidade nas transações comerciais, diminuição dos custos transacionais (Williamson, 1987), e aumento da facilidade de cooperação.

### 2.2 Competitividade

A competitividade é um dos princípios da economia liberal (final do século XVIII) que teve como principais precursores David Ricardo e Adam Smith. David Ricardo (1965) aborda a competitividade através da análise das vantagens comparativas, que se baseia no estabelecimento de um processo de intercâmbio, onde os envolvidos nas transações são mutuamente beneficiados nas relações.

A competitividade está relacionada à sustentação das capacidades internas por meio das competências essenciais de uma empresa (PRAHALAD e HAMEL, 1990), e a sua capacidade de formular novas estratégias para manter seu posicionamento no mercado. Barney (1991), evoluindo a partir do conceito de vantagem comparativa, afirma que uma empresa possui vantagem competitiva quando é executada uma estratégia de criação de valor que ainda não foi praticada por nenhum de seus concorrentes atuais ou potenciais. Quando as

firmas concorrentes são incapazes de duplicar os benefícios desta estratégia, a vantagem competitiva será sustentável e poderá ser avaliada através de quatro indicadores: valor, raridade, imitabilidade e substituibilidade.

A competitividade como a habilidade de criar e sustentar um desempenho superior ao desenvolvido pela concorrência tem como fator decisivo de seu sucesso estudar a indústria, pois, de acordo com Porter (1990) a estratégia competitiva será definida de acordo com a sua estrutura.

### **2.3 Competitividade em redes de negócios**

A abordagem econômica e a teoria dos custos de transação, defendida por Williamson (1979), trazem possíveis explicações para a competitividade das redes. Sob esta perspectiva, é possível compreender as redes como uma forma híbrida de governança econômica, situada em algum ponto intermediário entre os extremos do mercado e da hierarquia.

Em rede de empresas, cada organização se especializa no que faz de melhor, e, ao mesmo tempo, esta integrada a um conjunto empresarial mais competitivo (DUTRA *et al.*, 2008), esta competitividade pode ser definida como a capacidade de a rede superar redes concorrentes e empresas isoladas. Para tanto, é necessário identificar os membros adequados à rede principal. Estes membros devem fornecer recursos relevantes para contribuir para a consecução dos objetivos fundamentais da rede, na qual, relacionamento e aprendizagem sobre ativos específicos em relação às atividades desenvolvidas pela rede são os responsáveis pela criação de vantagem competitiva (OJASALO, 2003).

A rede é iniciada com a viabilização e aumento da intensidade das transações que evoluem para relacionamentos comerciais. E embora os efeitos positivos desse processo sejam discretos no início, sua continuidade sugere uma perspectiva de vantagens no futuro, e, de maneira contínua, o relacionamento irá viabilizar o funcionamento da rede a partir do aumento da fidelização, que é algo diferente de exclusividade. (ZACCARELLI *et al.*, 2008).

Recursos trazidos para dentro e desenvolvidos na rede devem ser difíceis para os concorrentes replicarem (Ogilvie, 1994), além disso, cada novo participante deve trazer uma capacidade complementar às outras capacidades existentes na rede, resultando em sinergia e ajudando a rede a atingir seus objetivos de forma rápida, eficiente e eficaz (CHRISTIE; LEVARY, 1998). A formação da rede adiciona ganhos substanciais de competitividade às empresas membros, uma vez que são “[...] ‘sistemas’, cujas partes mais relevante são empresas interagindo entre si, de forma peculiar e específica, e o resultado dessas interações é uma notável capacidade de competir” (ZACCARELLI *et al.*, 2008, p.13).

Em termos de natureza temporal, uma rede pode ser considerada “completa” em uma situação ideal de amadurecimento, proporcionando um maior poder de competição no seu ambiente de atuação. Por outro lado, podem estar em um estágio intermediário recebendo a denominação de redes incompletas (DUTRA *et al.*, 2008).

Para fins desta pesquisa, competitividade em redes de negócios pode ser definida como a capacidade da rede superar redes concorrentes e empresas individuais. A competitividade acontece quando a configuração e a governança da rede permitem que cada membro exerça o seu papel da melhor forma, fazendo com que os ganhos em eficiência sejam compartilhados por todos dentro da rede.

### **2.4 Fundamentos de Competitividade em redes de negócios**

Segundo Zaccarelli *et al.* (2008), as redes de negócio podem ser avaliadas por dez fundamentos, conforme a Figura 1. Esses fundamentos, além de oferecer indicação dos efeitos

específicos propiciados pelo sistema, sinalizam a vantagem competitiva da rede. O fundamento primordial para configuração de redes é a fidelização crescente entre fornecedores e clientes, sem esse fundamento não é possível evidenciar uma rede de negócios.

Os princípios ou fundamentos das redes de negócios são divididos em dois grupos baseados no conceito de competitividade, o primeiro deles corresponde aos fundamentos um ao seis, e é possível por auto-organização. A auto-organização constitui um processo de caráter espontâneo e evolutivo resultante do conjunto de efeitos sistêmicos decorrentes das relações estabelecidas em uma rede, caracterizado pelo desenvolvimento de condições mais complexas e progressivamente mais competitivas (Zaccarelli *et al.*, 2008)

O segundo grupo de fundamentos (a partir do fundamento seis) é impossível apenas por auto-organização, sendo necessária a existência de governança na rede, que nada mais é do que um controle nos fluxos de interações entre as empresas, de forma a garantir a auto-organização e o equilíbrio dentro do sistema. Segundo Zaccarelli *et al.* (2008, p. 98), “governança supra empresarial constitui o exercício de influência orientadora de caráter estratégico de entidades supra empresariais, voltado para a vitalidade do agrupamento, compondo competitividade e resultado agregado e afetando a totalidade das organizações”.

Os fundamentos, expostos na Figura 1, contribuem para entendimento da dinâmica e dos processos envolvidos na gênese e evolução das redes de negócios, e constituem a base conceitual que norteou a investigação do conceito de competitividade em redes de negócios no presente trabalho.

Fundamento		Impacto na competitividade	
		Causa	Efeito
1	FIDELIZAÇÃO crescente entre fornecedores – clientes	<b>Diferencial competitivo</b> pela integração e desenvolvimento de praticas associadas a ganhos de eficiência compartilhados.	Redução de custos agregados e/ou aumento de beneficio da oferta; favorecimento do processo de auto-organização e estabelecimento de governança.
2	COMPRA DIRETA de insumos usuários – produtores	<b>Diferencial competitivo</b> por alinhamento da disponibilidade de suprimentos, mesmo externos à rede (evitando desvantagem potencial).	Diminuição ou eliminação de intermediários, reduzindo-se dificuldades de interação, bases de estocagem e/ou custos adicionais de gestão e operação de intermediação.
3	ABRANGÊNCIA de negócios presentes na rede	<b>Diferencial competitivo</b> associado à disponibilidade, velocidade de acesso, tecnologia e confiabilidade de insumos produzidos no interior da rede.	Redução de custo agregado com a combinação ótima de disponibilidade de fornecimento, tecnologia e confiabilidade.
4	ESPECIALIZAÇÃO das empresas presentes na rede	<b>Diferencial competitivo</b> baseado na velocidade de desenvolvimento com investimentos e custos inferiores.	Especialização dos negócios favorece redução de despesas agregadas de operação e diminuição do volume de investimento necessário.
5	AGILIDADE na substituição de empresas	<b>Diferencial competitivo</b> vinculado à presença efetiva e permanente de empresas competentes	Extinção de negócios com baixa competitividade por fechamento da empresa ou mudança de controle
6	HOMEGENEIDADE da intensidade dos fluxos	<b>Movimento de intervenção</b> vinculado ao balanceamento equilibrado de demandas ao longo da rede.	<b>Diferencial competitivo</b> por aumento da eficiência agregada da rede em função da redução de estoques, velocidade de resposta à demanda e, consequentemente, “lead-time de rede” inferior ao “giro de rede” superior.
	INOVAÇÃO para	<b>Movimento de intervenção</b>	<b>Diferencial competitivo</b> baseado em

Fundamento		Impacto na competitividade	
		Causa	Efeito
7	alinhamento dos negócios	orientado para a manutenção ou aumento da eficiência agregada da rede.	eficácia e eficiência da rede (redução de estoques, velocidade dos fluxos e diminuição de custos de transferências, entre outros ganhos potenciais).
8	APERFEIÇOAMENTO por introdução de novas tecnologias	<b>Movimento de intervenção</b> , pois assimetrias de informação, competências de introdução e capacidade de investimento, potencialmente não estão disponíveis em toda rede.	<b>Diferencial competitivo</b> baseado em eficácia e eficiência da rede (redução de estoques, velocidade dos fluxos e diminuição de custos de transferências, entre outros ganhos potenciais).
9	COMPARTILHAMENTO de investimentos, riscos e lucros	<b>Movimento de intervenção</b> focalização no estímulo à práticas de inovação conjuntas, parcerias de desenvolvimento e ganhos compartilhados.	<b>Diferencial competitivo</b> baseado em eficácia e eficiência da rede (redução de estoques, velocidade dos fluxos e diminuição de custos de transferências, etc.).
10	ESTRATÉGIA DE GRUPO para competir como rede	<b>Movimento de intervenção</b> , orientações de ação e decisão de empresas focadas em ganhos de competitividade para a rede.	<b>Diferencial competitivo</b> resultante de gestão estratégica balizada pela prioridade da competição com outras redes.

**Figura 1: Fundamentos da performance competitiva de redes**

Fonte: Zacarrelli *et al.* (2008)

### 3. MÉTODO DO ESTUDO

#### 3.1 Natureza da pesquisa

A presente investigação acadêmica pode ser entendida como descritiva, uma vez que, conforme Cervo e Bervian (1983), buscou-se analisar a ocorrência de um fenômeno, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características, sem manipulá-lo. Os objetos investigados nesta pesquisa foram redes de negócios do setor siderúrgico.

Esta pesquisa emprega uma abordagem predominantemente qualitativa e utiliza fontes primárias e secundárias de informação. Em um primeiro momento foram analisadas as fontes secundárias, que consistiram em publicações do Instituto Aço Brasil (IABr) – entidade representativa do setor siderúrgico nacional, relatórios anuais das empresas siderúrgicas, informações publicadas nos sites das empresas que compõem as RNs desta pesquisa. Consultaram-se também artigos e livros sobre redes de negócios e sobre siderurgia e sua cadeia de suprimentos.

Com base nos dados secundários, foi realizada uma análise comparativa entre duas redes de negócio: ArcelorMittal e Votorantim Siderurgia. Realizaram-se o levantamento dos aspectos históricos e o mapeamento das redes, o que permitiu confirmar que, devido ao porte e alto nível de influência, tanto a ArcelorMittal quanto a Votorantim exercem o papel de leão de suas rede. A partir daí, prosseguiu-se com a coleta e análise de dados primários.

Os dados primários foram obtidos a partir da aplicação de questionários no mês de junho de 2012, os respondentes foram: representantes de fornecedores e clientes do setor siderúrgico, dentre os dez maiores setores fornecedores. Adicionalmente, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com especialistas no setor.

Foram examinados cinco membros da RN da ArcelorMittal: 1) ArcelorMittal (siderurgia), 2) Vesuvius (refratários), 3) Granha Ligas (ferro ligas), 4) Unimetal (carburantes) e 5) uma mineradora – a empresa não quis se identificar; e cinco membros da

RN da Votorantim Siderurgia: 1) Votorantim Siderurgia (siderurgia), 2) Magnesita (refratários), 3) Belocal (escorificantes), 4) Litoral Coque (carburantes) e 5) Votoner (energia).

Com base nos dados coletados, realizaram-se os procedimentos de análise da viabilidade de aplicação das métricas originais do modelo. As métricas originais que não apresentaram dificuldade de operacionalização foram mantidas e aplicadas na análise da competitividade das duas redes de negócio. Novas métricas foram propostas quando constatada a inviabilidade de aplicação da métrica original do modelo, seja pela constatação da indisponibilidade de dados para realização da análise, seja por apresentar uma definição ambígua de difícil interpretação, ou difícil operacionalização.

### 3.3 Métricas do modelo original

Na Figura 2, estão apresentadas as métricas originais do modelo que serviram de ponto de partida para as análises.

	<b>Fundamentos</b>	<b>Métrica sugerida por Zaccarelli et al. (2008)</b>
1	Fidelização progressiva entre fornecedores-clientes	Nível atribuído ao relacionamento entre empresas [fidelização] (escala 1 -10).
2	Compra direta de insumos	Número de intermediários em relação ao número total de empresas vendendo para empresas (%).
3	Abrangência de negócios presentes na rede	Índice de alinhamento (%).
4	Especialização das empresas presentes na rede	Número máximo de negócios presentes em uma empresa passíveis de terceirização (-).
5	Agilidade na substituição de empresas	Índice estatístico de substituição de empresas em relação ao total (% ano).
6	Homogeneidade da intensidade de fluxos	Grau de variação de estoques ou de ampliações no tempo (quantidade/tempo).
7	Inovação para alinhamento de negócios	Avaliação da idade de tecnologias adotadas por demanda externa (anos).
8	Aperfeiçoamento por introdução de novas tecnologias	Avaliação da idade das tecnologias em uso (anos).
9	Compartilhamento de investimentos, riscos e lucros	Número de rateios ou parcerias de desenvolvimento ligado a ganhos conjuntos (-).
10	Estratégia de grupo para competir como rede	Métrica de avaliação direta inviável, avaliação baseada em critérios adotados a priori.

**Figura 2: Métricas do modelo**

Fonte: O autor adaptado de Zaccarelli et al. (2008)

### 3.4 Mapa conceitual da análise dos resultados

A análise dos resultados segue as etapas descritas na Figura 3.

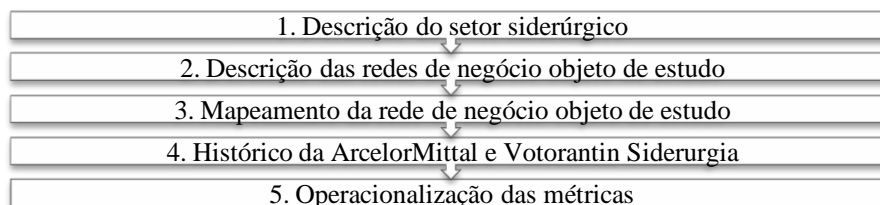


Figura 3: Etapas da análise dos dados

Fonte: os autores.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Descrição do setor siderúrgico**

A produção do aço envolve inúmeras atividades e mobiliza diferentes setores da economia. Pode-se considerar que a indústria siderúrgica abrange todas as etapas da produção do aço a partir da transformação de suas principais matérias-primas. Todas as atividades encadeadas ao longo do ciclo de vida do aço podem ser resumidamente sistematizadas em cinco grandes processos: 1) indústria extrativista, que compreende as indústrias mineradoras; 2) metalurgia, da qual faz parte a siderurgia; 3) produção de bens duráveis intensivos em aço; 4) utilização até o descarte desses bens e produtos; e 5) coleta, comércio e reciclagem do aço.

De acordo com a IABR (2010), os produtos de aço são classificados de acordo com a forma geométrica como: semiacabados; planos, e, longos. Cada produto, em função de suas especificações e características, terá um destino diferente e alimentará a extensa rede de indústrias que utilizam o aço como matéria-prima de seus produtos.

Todas as etapas de fabricação do aço podem ou não ser realizadas em uma mesma usina, e essa característica define o seu nível de integração. As usinas podem ser Integradas: produzem aço a partir da redução do minério de ferro; Semi-Integradas: operam as etapas de refino e laminação; ou, Não Integradas: que operam apenas uma fase do processo – laminação ou trefila (IABR, 2010).

### **4.2 Descrição das redes de negócio objeto de estudo**

O Brasil ocupa a nona posição entre os maiores países produtores de aço, é o 2º da América, atrás apenas dos EUA, e o único da América do Sul (IABR, 2010). O setor siderúrgico brasileiro tem capacidade instalada para fabricar mais de 40 milhões de toneladas de aço por ano, está organizado em 13 usinas integradas e 15 semi-integradas, controladas por dez diferentes grupos empresariais, que têm negócios também em outros setores, como de mineração, carboquímicos, energia e bens de capital (IABR, 2011).

A indústria de aço brasileira dispõe de tecnologias avançadas de produção e beneficiamento, com potencial para produzir diversos produtos siderúrgicos e capacidade instalada superior à atual demanda do mercado interno. As cinco principais siderúrgicas brasileiras são: 1) ArcelorMittal com capacidade produtiva de 9,3 milhões de toneladas por ano de aços planos (5,9) e longos (3,4); 2) Gerdau, 8,2 milhões de toneladas por ano de aços longos; 3) Usiminas, 7,3 milhões de toneladas por ano de aços planos; 4) CSN, 4,9 milhões de toneladas por ano de aços planos; e 5) Votorantim Siderurgia, 1,0 milhão de toneladas por ano de aços longos.

### **4.3 Mapeamento das redes de negócio objeto de estudo**

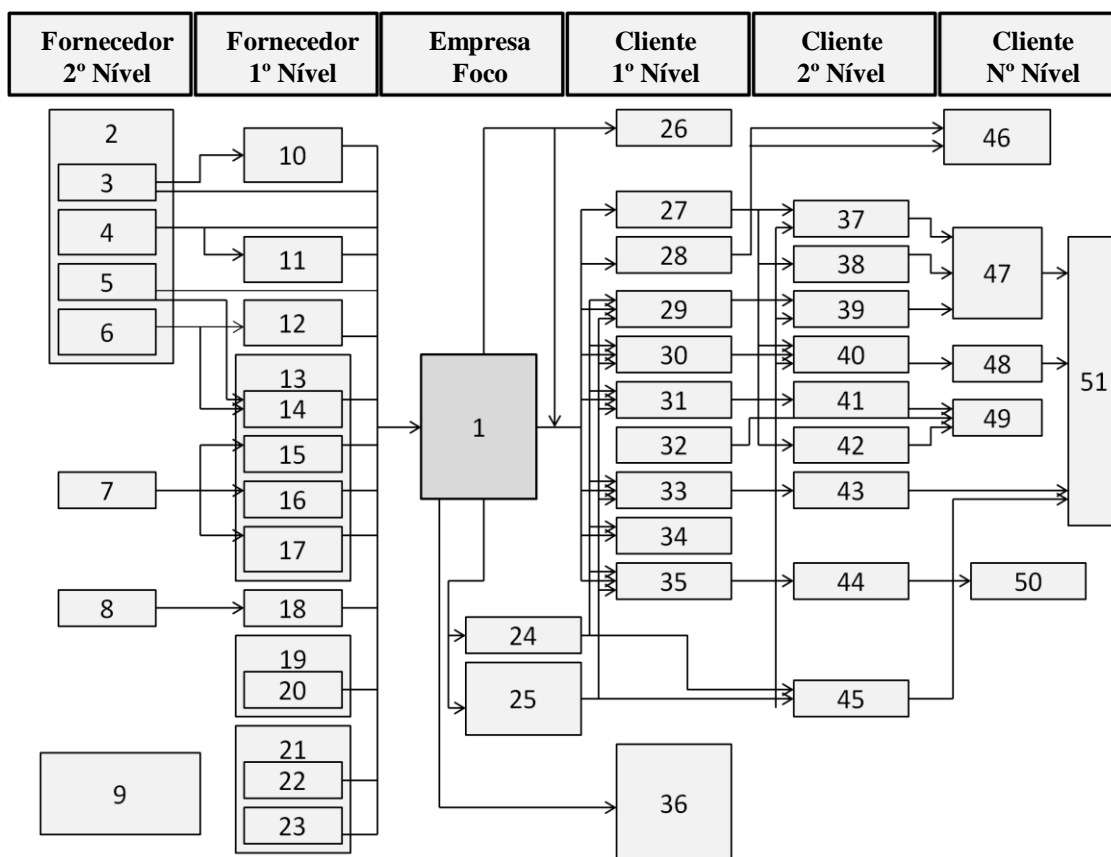
Nesta pesquisa, foram escolhidas duas das principais siderúrgicas brasileiras de aços longos: ArcelorMittal Aços Longos e Votorantim Siderurgia. Ambas fazem parte de redes estratégicas, tipo de rede formada com a direção de uma empresa ao centro, que controla as demais com as quais se interliga (FITIPALDI; DONAIRE, 2009), denominadas por Zaccarelli *et al.* (2008) de leões da rede. Devido ao porte, ocupam o papel de empresa foco, conforme pode ser visualizado nas Figura 4 e 5.



Empresa Foco	1. Siderúrgica; Integração Vertical: 24. Bobinas decapadas; 25. Bobinas a frio e Bobinas Galvanizadas.
Fornecedor 1º Nível	10. Indústria de coqueificação; 11. Indústria de pelotização; 12. Fornecedores de ferros-ligas; 13. M.R.O.; 14. Fornecedores de refratários; 15. Fornecedores de equipamentos; 16. Fornecedores de sobressalentes; 17. Fornecedores de materiais gerais; 18. Sucateiros; 19. Indústria Petroquímica; 20. Gás natura; 21. Fornecedores de utilidades; 22. Água; 23. Energia elétrica.
Fornecedor 2º Nível	2. Indústria extrativista mineral; 3. Mineradoras de carvão; 4. Mineradoras de minério de ferro; 5. Mineradoras de fundentes; 6. Mineradoras de não ferrosos; 7. Indústrias diversas; 8. Indústrias diversas, Reciclagem; 9. Membros de apoio: transportadores, ferroviarias, armadores, instituições financeiras, centros de pesquisa.
Cliente 1º Nível	26. Siderúrgicas; 27. Relaminação; 28. Tubos grandes diâmetros; 29. Tubos pequenos diâmetros; 30. Autopeças; 31. Máquinas e equipamentos; 32. Implementos ferroviários; 33. Construção civil e perfilação; 34. Botijões e recipientes; 35. CDs e CSs; 36. Clientes coprodutos: indústria química, cimenteira, construção civil, pavimentação, compradores de energia elétrica.
Cliente 2º Nível	37. Embalagens; 38. Indústria metal-mecânica; 39. Equipamentos elétricos; 40. Automobilística; 41. Máquinas pesadas; 42. Caldeiraria; 43. Construção civil (construtoras); 44. Naval; 45. Utilidades domésticas.
Cliente Nº Nível	46. Adutoras e Indústria petrolífera; 47. Indústrias diversas; 48. Concessionárias; 49. Ferrovias; 50. Armadores; 51. Varejo.

**Figura 4: Mapeamento das redes de negócio siderúrgicas**

Fonte: adaptado Ambrosio e Leite (2008).



**Figura 5: Desenho da rede de negócios da siderurgia**

Fonte: adaptado Ambrosio e Leite (2008).

#### **4.4 Histórico das redes de negócio da ArcelorMittal e Votorantim Siderurgia**

Os dados dos itens 4.4.1 e 4.4.2 foram extraídos dos *sites* oficiais dessas empresas.

##### **4.4.1 ArcelorMittal Aços Longos**

Em 1917 um grupo engenheiros recém-formados da Escola de Minas de Ouro Preto, criaram, junto com outros pioneiros, a Companhia Siderúrgica Mineira. Em 1920, pouco tempo depois da visita do Rei Alberto I da Bélgica, o grupo belgo-luxemburguês ARBED (*Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelange*) enviou missão técnica a Minas Gerais para se aliar à Companhia Siderúrgica Mineira e formar Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira.

Quando a Companhia Siderúrgica Nacional entrou em funcionamento, em 1946, a Belgo respondia por 49% do aço produzido no país. Na década de 50, o Brasil vivenciou o “desenvolvimentismo” de Juscelino Kubitschek: a construção de Brasília e o fomento à indústria automobilística. Tais iniciativas demandaram muito aço, impulsionando um período de expansão ArcelorMittal. E em 1975 foi criada a *joint-venture* Belgo-Mineira Bekaert.

Nos anos 80, a Belgo se reposicionou adquiriu o controle ou participação em várias empresas siderúrgicas e metalúrgicas. Consolidou-se a *holding* Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira. Nos anos 90, ocorreram mudanças tecnológicas na empresa, atualizou-se a estrutura produtiva, e foi inaugurado um trem de laminação em Monlevade.

Também se investiu na recuperação do setor de laminados, a partir da aquisição de empresas como a Companhia Ferro e Aço de Vitória, em 1993, e Dedini S/A Siderúrgica, em Piracicaba (SP), em 1994. Em 1995, arrendou-se a Mendes Junior Siderurgia, em Juiz de Fora (MG). A desmobilização de recursos em empresas fora de sua área de atuação principal permitiu a realização destes investimentos, e tornou o grupo mais competitivo.

Esse rearranjo permitiu que a ArcelorMittal Aços Longos se tornasse importante *player* mundial, adquirindo participação em importantes empresas siderúrgicas na Argentina, Chile, Peru e Canadá. O que a tornou peça-chave no processo de globalização da ARBED, que em 2001 se uniu à francesa Usinor e à espanhola Aceralia para criar a ARCELOR. As siderúrgicas do grupo em operação no Brasil são: ArcelorMittal Cariacica, ArcelorMittal Itaúna, ArcelorMittal Juiz de Fora, ArcelorMittal Monlevade, ArcelorMittal Piracicaba, ArcelorMittal Sabará, ArcelorMittal São Paulo.

##### **4.4.2 Votorantim Siderurgia**

O Grupo Votorantim nasceu de uma fábrica de tecidos, fundada em 1918, na cidade paulista de Votorantim. Desde então, diversificou suas atividades e manteve-se em contínuo crescimento, nos setores de metais (Zinco, Níquel, Alumínio e aço), papel e celulose, agroindústria, setor químico, novos negócios (tecnologia e capital de risco), finanças etc.

Sua história no negócio aço teve início em 1937, com a fundação da Siderúrgica Barra Mansa, no Rio de Janeiro. Em 1970 realiza investimentos operacionais atingindo a capacidade produtiva de 250 mil toneladas/ano. Em 1995, começou a usar aço reciclado como principal matéria-prima. Em 2006, a Votorantim Metais (VM) assina convênio com o governo do Rio de Janeiro e dá início ao estudo de viabilidade de uma nova fábrica – Projeto Mini Mill.

Em 2007, a VM adquire 52% das ações da Acerías Paz del Rio, segunda maior companhia siderúrgica da Colômbia. No mesmo ano, compra 27% das ações da AcerBrag, segunda maior produtora de aços longos da Argentina com 25% do mercado.

A Votorantim Siderurgia (VS) foi criada oficialmente em julho de 2008 para alavancar o posicionamento do Negócio Aço na estrutura do Grupo Votorantim. Com três unidades produtivas instaladas no Brasil, Argentina e Colômbia. A VS possui duas unidades produtivas

em operação, em Barra Mansa e Resende (RJ), e uma em Três Lagoas (MS). No exterior, mantém o controle acionário da Paz Del Río, e da segunda maior produtora de aços longos da Argentina, AcerBrag. A VS projeta capacidade produtiva em 3,5 milhões de toneladas.

#### **4.5 Resultados da aplicação do Modelo**

A seguir são apresentados e analisados os dados referentes aos 10 Fundamentos de Performance Competitiva de RN do modelo utilizado nesta pesquisa.

##### **Fundamento 1: Fidelização progressiva entre fornecedores e clientes**

Foi empregada como métrica a escala de fidelização *sugerida por Zaccarelli et al.* (2008), nível atribuído ao relacionamento entre empresas (fidelização), numa escala de escala 1 a 10.

*Resultado da operacionalização da métrica:* Quanto maior o nível de fidelização, maior é a competitividade da RN, portanto, pôde-se constatar que a RN ArcelorMittal foi classificada neste fundamento como ligeiramente mais competitiva do que a RN Votorantim, pois apresentou uma média de nível de fidelização de 2,9, enquanto a Votorantim apresentou média de fidelização de 2,6.

##### **Fundamento 2: Compra direta de insumos**

Para obter o resultado da *métrica empregada, sugerida por Zaccarelli et al.* (2008), verificou-se o número de ocorrências de intermediários na compra de insumos em relação ao número total de setores fornecedores analisados. Quanto maior o nível de compra direta, maior é a competitividade da RN. A pesquisa limitou-se a investigar a forma da compra dos principais insumos do leão da rede (10 maiores setores fornecedores).

*Resultado da operacionalização da métrica:* Constatou-se que a RN ArcelorMittal possui menor percentual de intermediários na compra de insumos (14%), enquanto que a RN Votorantim possui cerca de 30%. Portanto a RN ArcelorMittal é mais competitiva neste fundamento, uma vez que a presença de intermediários acrescentam custos sem a contrapartida de aumento de benefícios aos participantes da RN.

##### **Fundamento 3: Abrangência de negócios presentes na rede**

A *métrica desenvolvida* neste fundamento foi a verificação da quantidade de fornecedores e clientes distintos que compõem a RN. A fim de delimitar a pesquisa, foram considerados apenas os fornecedores e clientes das empresas com representantes entrevistados, aos quais foi questionado quem e quantos são os principais fornecedores e clientes.

*Resultado da operacionalização da métrica:* De acordo com a quantidade média empresas fornecedoras e/ou clientes distintos que compõem a RN citados pelos entrevistados, foi possível observar que a RN ArcelorMittal foi mais competitiva neste fundamento, pois apresenta maior abrangência na incorporação de processos e operações de negócio (10,7) do que a RN Votorantim (9,6).

##### **Fundamento 4: Especialização das empresas presentes na rede**

A *métrica desenvolvida* foi a identificação dos principais setores fornecedores e clientes da RN de siderurgia, verificou-se a quantidade média de empresas por setor fornecedor e consumidor. A premissa utilizada é de que quanto mais especializada for a RN, maior é a sua competitividade.

*Resultado da operacionalização da métrica:* Os resultados indicam que a RN da ArcelorMittal foi mais competitiva neste fundamento, pois apresenta uma quantidade média de 11,3 empresas por setores fornecedores e consumidores, enquanto a RN da Votorantim apresenta menor número médio de fornecedores e consumidores, com a quantidade média de 5,6 empresas.

#### **Fundamento 5: Agilidade na substituição de empresas**

A *métrica desenvolvida* foi a análise a partir da média do tempo de relacionamento dos principais fornecedores de matérias primas (10 maiores setores fornecedores). Maior a rapidez ou prontidão de movimento no afastamento de dado negócio indica a existência de outros disponíveis no mercado para substituir o ineficiente, indicando maior competitividade da RN.

*Resultado da operacionalização da métrica:* A RN ArcelorMittal possui média de tempo de relacionamento com os principais fornecedores de matérias primas de 11,3 anos, enquanto a RN Votorantim possui uma média de 5,6 anos. Logo, a RN Votorantim foi a mais competitiva de acordo com este fundamento.

#### **Fundamento 6: Homogeneidade da intensidade de fluxos**

A *métrica desenvolvida* foi um índice financeiro que viabiliza a comparação dos estoques médios dos últimos três anos dos principais fornecedores de matérias primas (10 maiores setores fornecedores). Quanto maior é o giro dos estoques, menores são os estoques médios e também são menores os custos de estocagem das empresas da RN. Por consequência, mais eficiente e homogêneo é a intensidade dos fluxos na RN.

$$\text{Índice} = \frac{(\text{Estoque final} + \text{Estoque inicial})}{2 \text{ Vendas líquidas}}$$

*Resultado da operacionalização da métrica:* A comparação dos estoques médios das empresas pertencentes às RNs através deste um índice financeiro evidenciou um empate no nível de estoques, em 0,18. Uma vez que os participantes da RN pertencem aos mesmos setores, foi contornada a questão de que o nível de estoque ótimo varia de setor em setor.

#### **Fundamento 7: Inovação para alinhamento de negócios**

A *métrica empregada, sugerida por Zaccarelli (2008)* para medir esse fundamento é a comparação do número de iniciativas de integração de sistemas de informação entre as empresas pertencentes à RN em relação ao número total de setores pertencentes a RN (%).

*Resultado da operacionalização da métrica:* Do total de setores pertencentes à RN ArcelorMittal, apresentam-se 36% de iniciativas de integração de sistemas de informação, enquanto a RN da Votorantim apenas 22%. Constata-se que a RN da ArcelorMittal é mais competitiva neste fundamento, pois apresenta maior número de iniciativas de integração de sistemas de informação, o que contribui com melhorias nas operações, e com a diminuição no tempo e/ou do custo do produto.

#### **Fundamento 8: Aperfeiçoamento por introdução de novas tecnologias**

A *métrica desenvolvida* dividiu-se em duas etapas. Primeiro foi identificado, através de dados secundários, quais são as principais tecnologias requeridas nos principais processos tecnológicos da siderurgia. Na segunda etapa, a partir das tecnologias identificadas foi realizada a comparação das gerações tecnológicas existentes, definidas em três níveis: nível 1

(rudimentar) refere-se a inexistência e/ou formas arcaicas de tecnologias aplicadas nos principais processos da RN de siderurgia. O nível 2 (padrão) denota presença de sistemas ou tecnologias para controle e análise dos processos. E, o nível 3 (sofisticada) demonstra a existência de tecnologias e sistemas sofisticados para controle e melhoria contínua dos processos.

*Resultado da operacionalização da métrica:* A RN Votorantim apresentou um nível tecnológico ligeiramente mais sofisticado do que a RN ArcelorMittal. Quanto mais sofisticada e eficiente é a tecnologia, mais aperfeiçoada será a RN, portanto, a RN Votorantim foi considerada mais competitiva neste fundamento.

### **Fundamento 9: Compartilhamento de investimentos, riscos e lucros**

A *métrica desenvolvida* consistiu na comparação do desvio padrão do índice de rentabilidade (ROA) das duas RNs. A premissa adotada é de que quanto mais homogênea for a rentabilidade, mais compartilhados serão os lucros.

*Resultado da operacionalização da métrica:* A partir da análise dos dados pode-se perceber que há maior compartilhamento de investimentos, riscos e lucros na RN Votorantim, sendo considerada, portanto, mais competitiva. A RN Votorantim apresentou desvio padrão de 6,5, enquanto a RN ArcelorMittal apresentou 26,1, o que enseja maior heterogeneidade da rentabilidade (ROA).

### **Fundamento 10: Estratégia de grupo para competir como rede**

A *métrica sugerida por Zaccarelli (2008)* foi a análise qualitativa baseada em opinião de especialistas, colhidas através de questionários, entrevistas e dados secundários. Reuniões entre negócios da rede, programação de eventos e visitas técnicas e/ou presença de assessoria específica ou recursos humanos orientados para a formulação de iniciativas dirigidas para a competitividade do agrupamento oferecem indicações para a avaliação da posição desse fundamento.

*Resultado da operacionalização da métrica:* A partir da percepção dos entrevistados em relação à existência de estratégias voltadas para o grupo, pode-se observar que a RN ArcelorMittal apresenta mais ações estratégicas para competir como rede, sendo mais competitiva do que a RN Votorantim neste fundamento.

Os resultados obtidos a partir da análise comparativa das RNs a partir da aplicação das métricas estão sintetizadas na Figura 6.

<b>Fundamento</b>	<b>Votorantim</b>	<b>ArcelorMittal</b>	<b>Melhor</b>
1. Fidelização progressiva entre fornecedores-clientes	2,6	2,9	ArcelorMittal
2. Compra direta de insumos	30%	14%	ArcelorMittal
3. Abrangência dos negócios presentes na RN	9,6	10,75	ArcelorMittal
4. Especialização das empresas presentes na RN	5,6	11,3	ArcelorMittal
5. Agilidade na substituição de empresas	5,8	6,6	Votorantim
6. Homogeneidade da intensidade dos fluxos	0,18	0,18	Empate
7. Inovação para alinhamento de negócios	22%	36%	ArcelorMittal
8. Aperfeiçoamento por introdução de novas tecnologias	2,6	2,4	Votorantim
9. Compartilhamento de investimentos, riscos e lucros	6,5	28,3	Votorantim
10. Estratégia de grupo para competir como RN	30%	100%	ArcelorMittal

Figura 6: síntese dos resultados da análise comparativa das RNs

Fonte: o autor

As métricas desenvolvidas a partir desta pesquisa estão sintetizadas na Figura 7.

	<b>Fundamentos</b>	<b>Métrica desenvolvida</b>
1	Fidelização progressiva entre fornecedores-clientes	-
2	Compra direta de insumos	-
3	Abrangência de negócios presentes na rede	Quantidade média empresas fornecedores e clientes distintos que compõem a RN.
4	Especialização das empresas presentes na rede	Quantidade média de empresas por setores fornecedores e consumidores. (%).
5	Agilidade na substituição de empresas	Média do tempo de relacionamento dos principais fornecedores de matérias primas (10 maiores setores fornecedores).
6	Homogeneidade da intensidade de fluxos	Estoques médios das empresas pertencentes à RN, calculado através de um índice financeiro.
7	Inovação para alinhamento de negócios	-
8	Aperfeiçoamento por introdução de novas tecnologias	Verificação das gerações tecnológicas existentes nos principais processos tecnológicos da cadeia siderúrgica.
9	Compartilhamento de investimentos, riscos e lucros	A métrica é a comparação do desvio padrão do índice de rentabilidade (ROA) das duas RN.
10	Estratégia de grupo para competir como rede	-

**Figura 7: Síntese dos resultados – proposição de novas métricas**

Fonte: o autor

## 5. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo propor novas métricas para análise da competitividade em redes, complementares ao modelo de Zaccarelli *et al.* (2008), e teve como objeto duas redes de negócio de siderurgia. Preliminarmente, foi realizada uma análise comparativa entre as duas redes de negócio, foi feito o levantamento de alguns aspectos como histórico e mapeamento da rede, confirmando-se que, devido ao porte e alto nível de influencia, tanto a ArcelorMittal quanto a Votorantim exercem o papel de leão de suas rede. A partir daí, prosseguiu-se com a coleta e análise de dados.

Avaliou-se a aplicabilidade das métricas originais do modelo com base nos dados obtidos através de fontes primárias e secundárias. As métricas que não apresentaram dificuldade de operacionalização foram mantidas e aplicadas na análise da competitividade das duas redes de negócio escolhidas como objeto. As métricas mantidas avaliam os seguintes fundamentos: 1. Estratégia de grupo para competir como rede; 2. Inovação para alinhamento de negócios; 7. Compra direta de insumos, e 10. Fidelização progressiva entre fornecedores-clientes.

Por outro lado, uma vez que foram constatadas inviabilidades de aplicação da métrica original do modelo para seis fundamentos, atendendo ao objetivo do trabalho, foram propostas novas métricas para os seguintes fundamentos: Abrangência de negócios presentes na rede; Especialização das empresas presentes na rede; Agilidade na substituição de empresas; Homogeneidade da intensidade de fluxos; Aperfeiçoamento por introdução de novas tecnologias; e Compartilhamento de investimentos, riscos e lucros.

Com a aplicação das métricas e análise dos fundamentos constatou-se que, comparativamente, a RN ArcelorMittal apresenta melhores resultados em seis fundamentos, enquanto a RN Votorantim em apenas três. Desta forma a RN ArcelorMittal pode ser considerada mais competitiva. A partir daí, torna-se possível identificar aspectos que precisam ser melhorados nas redes investigadas, em relação à rede da ArcelorMittal, por exemplo, deve-se buscar maior aperfeiçoamento por introdução de novas tecnologias aos membros da RN, e, buscar maior compartilhamento de investimentos, riscos e lucros.

A principal contribuição do estudo foi a substituição de métricas de difícil aplicação por métricas operacionalizáveis ao modelo de Zaccarelli *et al.* (2008), gerando melhorias no modelo que podem ser utilizadas na análise de competitividades de outras redes.

Recomenda-se que nos próximos trabalhos sejam consultadas mais organizações para a análise da competitividade de RNs, pois, uma limitação desta pesquisa foi a não utilização de dados de clientes, baseando as análises apenas em dados obtidos com fornecedores. Este trabalho não esgota todas as possibilidades em relação a novas métricas. Sugere-se que os avanços alcançados aqui sejam replicados em estudos posteriores e a possibilidade de proposição de novas métricas seja examinada.

## 6. REFERÊNCIAS

- AMATO NETO, J. *Redes de Cooperacao Pridutiva e Clusters Regionais: oportunidades para as pequenas e medias empresas*. São Paulo: Atlas: Fundacao Vanzolini, 2000.
- AMBROSIO, C. W. ; LEITE, M. S. A. Contratação por desempenho em serviços de manutenção: o caso da CST Arcelor Brasil. *Revista Produção Online*, v. 8, p. 1-17, 2008.
- ARCELORMITTAL. *Histórico*. Disponível em:<<http://www.arcelormittal.com/br/belgo/>>. Acesso em: 02 nov. 2012.
- ASSIS, W. M. *Fontes de informação para o setor siderúrgico*. Ci. Inf., Brasília, v. 36, n. 2, ago. 2007 .
- BALESTRIN, A.; VARGAS, L. M. A dimensão estratégica das redes horizontais de PMEs: teorizações e evidências. *Revista de administração contemporânea*, Curitiba, v. 8, n. spe, 2004 .
- CASTELLS, M. *The Rise of Network Society*. 2ed.UK: Blackwell, 2000.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. *Metodologia Científica: para uso dos estudantes universitários*. 3. Ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- Christie, P. M. J., & Levary, R. R. Virtual corporations. *Industrial Management*, 1998. 7–11.
- DAVI RICARDO, J.M. *The principles of Political Economy and Taxation*. Dent & Sons Ltd., 1965.
- DUTRA, I. S.; ZACCARELLI, S. B.; SANTOS, S. A.. As redes empresariais de negócios e o seu poder competitivo: racionalidade lógica ou estratégica? *Revista Negócios*, v.13, n. 1, p.11-17, 2008.
- FITTIPALDI, M. A.; DONAIRE, D.. Governança em redes de negócios: um estudo sob o enfoque da performance competitiva. In: FRANCO, Mario J.B.; LEITÃO, João C. C.; ALMEIDA, F. A. S.; GUIMARÃES, A. T. R. (orgs). (Org.). *Cooperação entre empresas, clusters, redes de negócios e inovação tecnológica*. Covilhã/Portugal: Editora da Universidade da Beira Interior, 2009, v. , p. 201-214.
- FURTADO, M. A. T.; BARBIERI, J. C.; FERREIRA, J. A. S.. A gestão da pesquisa e desenvolvimento em empresas siderúrgicas privatizadas. RAUSP. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 35, n.1, p. 51-62, 2000.

GIGLIO, E.M.. Análise e Crítica da Metodologia Presente nos Artigos Brasileiros sobre Redes de Negócios e uma Proposta de Desenvolvimento. *Anais do VI Encontro de Estudos Organizacionais da ANPAD*, São Paulo, SP, Brasil, 2010.

GRANDORI, A.; SODA, G.. Inter-firms networks: antecedents, mechanisms and forms. *Organization Studies*, n. 16, 1995

Granovetter, M.. The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, v. 78, n.6, 1973, p. 1360-1380.

IABR (INSTITUTO DO AÇO BRASIL). *Anuário estatístico 2010*. Disponível em: <<http://www.acobrasil.org.br>>. Acesso em: 21 de jul. 2012.

MENEZES, J. O. R. de; CUNHA, O. G. C. da; LIMA, I. de A. e. Oportunidade de produção de aço em Mato Grosso do Sul. Rem: *Rev. Esc. Minas*, Ouro Preto, v. 60, n. 3, Set. 2007.

Ogilvie, H. At the core, it's the virtual organization. *Journal of Business Strategy*. 1994.

OJASALO, Jukka. Key network management. *Industrial Marketing Management*, v. 33, n. 3, 2004, p. 195-205

OLIVA, F.; SOBRAL, M.; TEIXEIRA, H. Sistematização do processo de análise das relações interorganizacionais para o desenvolvimento sustentado. *Anais do XXX Congresso EnAnpad*, Salvador, 2006. EnAnpad, Salvador, 2006.

OLIVER, A. L.; EBERS, M.. Networking network studies: an analysis of conceptual configurations in the study of inter-organizational relationships. *Organization Studies*, v. 19, n. 4, p. 549-583, 1998.

PORTER, M. E.. *The competitive advantage of Nations*. Nova York: Free Press, 1990.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, Boston, p. 79-91, May 1990.

PROVAN, G.; KENIS, P.. Modes of Network Governance: Structure, Management, and Effectiveness. *JPART*. v. 18, p. 229–252, 2008.

REGIS, H.; DIAS, S.; BASTOS, A. Articulando cognição, redes e capital social: um estudo entre empresários participantes de incubadoras de empresas. *Anais do XXX Congresso EnAnpad*, Salvador, 2006.

TELLES, R. *Curso de Clusters e Redes de Negócios*. Curitiba: IESDE Brasil S. A., 2008.

VOTORANTIM. *Histórico*. Disponível em: <<http://www.vsiderurgia.com.br>> Acesso em 02 de Nov. 2012.

WILLIAMSOM, O. E.. The mechanisms of governance. In: JARILLO, J. C.; RICART, J. E. Sustaining networks. *The institute of Management Sciences*, p. 82-91, 1987.

WILLIAMSON, O.. Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations. *Journal of Law and Economics*, v. 22, n. 2, 1979.

ZACCARELLI, S. B.; TELLES, R.; SIQUEIRA, J.P.L.; BOAVENTURA, J.M.G e DONAIRE, D.. *Clusters e Redes de negócios: uma nova visao para a gestao dos negócios*. São Paulo: Atlas, 2008.