

GESTÃO DE REDES DE INOVAÇÃO NOS ESCRITÓRIOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO BRASIL: A PROPOSTA DE UM MODELO

TERESA LENICE NOGUEIRA DA GAMA MOTA

Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Administração, Brasil,
teresa_mota@yahoo.com.br

SAMUEL FAÇANHA CÂMARA

Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Administração, Brasil,
sfcamara2000@gmail.com

GISELE APARECIDA CHAVES ANTENOR

Universidade Estadual do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Administração, Brasil,
giseleantenor@gmail.com

BRENNO BUARQUE DE LIMA

Universidade Estadual do Ceará, Curso de Administração, Brasil, brenno_buarque@hotmail.com

RESUMO

Sabe-se que a inovação é cada vez mais fator de competitividade. Para que a inovação aconteça a gestão da inovação, seja no âmbito das empresas ou das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT), desempenha papel fundamental. Se na empresa deve haver um ambiente instituído para gerir o processo de inovação, com mais razão nas ICTs, onde há uma diversidade de conhecimentos e uma complexidade de organismos. Esse é o papel desempenhado pelos Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT). Por outro lado, para que haja uma otimização do conhecimento gerado nas ICTs, é fundamental que elas trabalhem em rede. O presente trabalho pretende adaptar e aplicar um modelo de gestão inteligente de rede ou modelo colaborativo de rede de inovação, baseado na teoria da complexidade, nos ETTs das ICTs localizadas no Estado do Ceará, Brasil. A originalidade da contribuição consiste na aplicação de um modelo baseado na teoria da complexidade em rede de inovação. Referida experiência constitui-se de pesquisa com abordagem qualitativa, de natureza aplicada e objetivo descritivo, cujos procedimentos se baseiam em pesquisa-ação, pois vem ocorrendo a participação planejada dos pesquisadores na situação investigada. Assim, concomitante à adaptação e implantação do modelo teórico, onde um dos resultados foi o Plano de Ação da Rede, realizaram-se atividades de gestão, como diagnóstico e planejamento estratégico da Rede, com o envolvimento de representantes de cada um dos ETTs. Observe-se que, uma das principais características da gestão inteligente de redes consiste na substituição da abordagem tradicional hierárquica pelo enfoque na gestão colaborativa, por meio da participação e do engajamento dos integrantes da rede. Dos resultados até o momento alcançados, pode-se concluir que a proposta de gestão fundamentada na colaboração tem se mostrado aderente aos modelos de redes não hierárquicas. Contudo, se reconhece os desafios, não intransponíveis, da sua implementação.

Palavras Chave: Gestão da Inovação, Competitividade, Transferência de Tecnologia, Redes, Colaboração.

1. INTRODUÇÃO

Os NITs, Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETTs), denominados no Brasil de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), teve seu conceito revisado no Novo Marco Legal brasileiro da Inovação, pela Lei 13.243 (2016) e têm por finalidade a gestão da política institucional de inovação das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), Estes núcleos vem se estruturando, visando cumprir suas missões com a otimização de recursos e a maior eficiência operacional possível, procurando em muitos casos atuar em rede na busca de melhores condições no compartilhamento de suas atividades. Esta atuação se constitui, assim, no formato de rede de inovação com múltiplos atores em uma organização associativa e sem vínculos hierárquicos entre seus agentes. Assim, o esquema conceitual apresentado neste trabalho baseia-se na teoria da complexidade, uma vez que estas redes possuem não somente os NITs como atores principais, mas suas ICTs, grupos de pesquisa, pesquisadores e em muitos casos empresas e outras associações relacionadas. Neste trabalho o estudo perpassa a descrição da implantação de um modelo de gestão inteligente de rede ou modelo colaborativo de rede de inovação com esta natureza.

Para compreender esse modelo conceitual fez-se necessário o estudo das redes organizacionais, entendendo seu tipos, estruturas, composições, modelo de gestão e governança, a partir daí vivenciou-se a proposta teórica de consenso junto aos NITs das ICTs do Estado do Ceará, Brasil, Redenit-CE, constituída por vinte dois núcleos de instituições públicas e privadas, de ensino e pesquisa, distribuídos em todo o Estado. A Redenit-CE, a partir de um diagnóstico, foi caracterizada como uma rede de significante interesse social, distribuída, com baixa centralidade e com ligações de baixa intensidade entre seus membros. Uma rede com essas características se encontra em uma zona cinza entre dois modelos identificados na literatura pertinente (Provan & Kenis, 2008; Venkatraman & Lee, 2004): i) *Participant-Governed Network* (PGN), onde a rede é governada pelos seus participantes, de maneira formal ou informal; e ii) *Network Administrative Organization* (NAO), governada por uma entidade administrativa à parte de seus membros.

Nesta perspectiva, a Redenit-CE possui o desafio de ao mesmo tempo conviver com a complexidade inerente a governança distribuída em rede (PGN) e as dificuldades de uma entidade administrativa de se relacionar de forma coordenada com os membros da rede (NAO). Este desafio impõe ao modelo/sistema de gestão da rede características próprias, que permita à rede evoluir por um caminho que a faça cumprir com seu dinâmico papel social.

Neste sentido, o modelo/sistema de gestão da rede precisa trazer resultados relevantes, esperados e compartilhados por seus membros e pela sociedade de forma que esta direção possa ser chamada de efetividade da governança da rede. Assim, o modelo de gestão precisa se adaptar às condições de rede complexa e, neste movimento, romper com os aspectos fundamentais dos modelos clássicos de gestão, baseados fortemente no controle, em busca de sua efetividade.

Desta forma, a propositura de adaptação e implantação de um modelo de gestão de rede desta natureza precisa considerar que estas evoluem e são essencialmente dinâmicas. Esta constatação, associada à complexidade envolvida nas relações existentes em redes distribuídas como esta conduzem à adoção do conceito de Sistemas Complexos Adaptativos. Assim, a gestão da Redenit-CE precisa considerar que seus atores aprendem com o passado e alteram seus comportamentos ao longo do tempo (Mischen & Jackson, 2008; Mitleton-Kelly, 2003; Mcelroy, 2003).

Considerando a necessidade da adaptação e a implantação de um sistema de gestão da Redenit-CE com base nestes aspectos apresentados, a presente proposta tem como objetivo principal adaptar e aplicar um modelo de gestão inteligente de rede ou modelo colaborativo de rede de inovação,

baseado na teoria da complexidade, nos ETTs das ICTs localizadas no Estado do Ceará, Brasil. Para tanto, descreve-se a adaptação e a implantação para a Redenit-CE do modelo de gestão de redes apropriado a ambientes complexos e de baixo controle, denominado de modelo de Gestão Inteligente de Redes (GIR), desenvolvido inicialmente para a gestão de aglomerados urbanos complexos e inovadores, adaptado de Câmara, Pinto e Carvalho (2014).

Um dos resultados foi a elaboração do Plano de Ação da Rede, antecedido de atividades de gestão, como o diagnóstico e o planejamento estratégico da rede, com o envolvimento de representantes de cada um dos NITs. Observe-se que uma das principais características da gestão inteligente de redes consiste na substituição da abordagem tradicional hierárquica pelo enfoque na gestão colaborativa, por meio da participação e do engajamento dos integrantes da rede, com a institucionalização das rotinas de cooperação.

Pode-se concluir que redes de inovação baseada em Gestão Inteligente de Redes, envolvendo processos de interação entre atores heterogêneos, fundamentada na colaboração e em modelos não hierárquicos se constituem em desafio necessário ao desenvolvimento econômico, posto que resultam em maior competitividade para as empresas beneficiárias.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. REDES, COLABORAÇÃO E INOVAÇÃO

As redes organizacionais se constituem por um conjunto de agentes com objetivos individuais que convergem por meio da colaboração (Balestrin & Verschoore, 2008). São diversos os objetivos pelos quais profissionais e organizações trabalham no formato das redes: ganhos de escala e poder de mercado; aprendizagem e inovação; redução de custos e riscos; relações sociais (Verschoore & Balestrin, 2006). No contexto do presente artigo, o objeto de estudo, a Redenit-Ce, se constitui em formato de rede com o objetivo de gerar colaboração entre os NITs do estado do Ceará, para gerar inovação através da transferência de tecnologia.

Diversos estudos abordam como a colaboração pode ser benéfica para diferentes agentes alcançarem seus objetivos. Axelrod (1984) demonstra como a colaboração é importante para indivíduos, organizações e até para as relações diplomáticas entre países. No que diz respeito às organizações que têm intenção de cooperar para atingir interesses mútuos, a constituição de uma rede interorganizacional possibilita a transferência de conhecimentos e tecnologia (Tsai, 2001; Breschi & Malerba, 2005; Wang, Rodan, Fruin, & Xu, 2014). Desta forma, tratando de maneira específica da inovação, as redes se constituem de forma a estimular a geração de inovação entre seus agentes. Nesta linha, diversos autores apontam como as redes de cooperação se organizam para proporcionar compartilhamento de conhecimentos e informações na geração de inovação (Breschi & Malerba, 2005; Balestrin & Verschoore, 2010; Funk, 2014).

As redes, como as de ETTs ou de NITs, se apresentam como alternativa para estratégias de cooperação entre organizações com o objetivo de inovação e transferência de tecnologia (Powell, Koput, & Smith-Doerr, 1996; Tsai, 2001; Balestrin & Verschoore, 2010). Balestrin e Verschoore (2010) demonstram, por exemplo, como a transferência de conhecimento através da colaboração em rede fez com que empresas pudessem adotar novas práticas de trabalho e produzir novos produtos, gerando aprendizado e inovação. Adicionalmente, Tsai (2001) aponta como organizações no contexto das redes podem melhorar a transferência de conhecimento e, conseqüentemente,

induzir mais inovações e alavancar as performances através da capacidade absorptiva e dos relacionamentos interorganizacionais.

Neste contexto, Capaldo (2007) trata sobre os desafios de gerir redes interorganizacionais. Segundo o autor, é preciso desenvolver e alavancar um conjunto de capacidades relacionais para que as empresas possam desfrutar do potencial estratégico de gerar inovação e transferir conhecimento através de rede de alianças. Neste sentido, Dyer e Nobeoka (2000) apontam como a confiança é importante para facilitar a transferência de conhecimento tácito no contexto de redes organizacionais. Jones, Hesterly e Borgatti (1997), na mesma linha, apontam como os aspectos relacionais, como reputação e sanções coletivas, são importantes para os mecanismos de gestão das redes.

Desta forma, estes estudos apontam como os aspectos relacionais e colaborativos são importantes para as redes de cooperação, especificamente as que possuem objetivos de inovação e transferência de conhecimento. O modelo/sistema de gestão de uma rede deve trazer resultados relevantes, esperados e compartilhados por seus membros e pela sociedade, de forma que esta direção possa ser chamada de efetividade da governança da rede. A propositura de um modelo de gestão de rede precisa considerar que seus atores aprendem com o passado e alteram seus comportamentos ao longo do tempo (Mischen & Jackson, 2008; Mitletonkelly, 2003; Mcelroy, 2003).

Para Provan e Kenis (2008); Venkatraman e Lee (2004) existem modelos de governança chamados de *Participant-Governed Network* (PGN), em que a rede é governada pelos seus participantes de maneira formal ou informal e o modelo *Network Administrative Organization* (NAO), onde a rede é governada por uma entidade administrativa à parte de seus membros. Como citado anteriormente, a RedeNit-Ce, objeto deste estudo, possui o desafio de lidar com estas duas formas de gestão de redes, assim como os aspectos relacionais inerentes à uma rede de inovação que objetiva promover a colaboração para possibilitar a transferência de tecnologia.

2.2. GESTÃO DE REDES

Modelos clássicos de gestão são baseados fortemente no controle, em busca de sua efetividade. As redes precisam ter objetivos claros, mas dinamicamente variáveis e se definem não pela discricionariedade de lideranças emergentes, mas que se explicam pela apropriação das expectativas de seus atores (Prugh & Prusak, 2013). Este é um desafio que se coloca ao planejamento das redes e muitos outros instrumentos de gestão vinculados a modelos tradicionais, baseados no controle e aplicados a sistemas fechados e hierárquicos, como as organizações empresariais.

A aplicabilidade de modelos de gestão tradicionais e inspirados nos paradigmas gerados para a aplicação nas empresas ou organizações que se apresentam como sistemas mais fechados e hierárquicos, são diametralmente opostos às características complexas das redes. Carlisle e McMillan (2006); McKelvey (1997); Levy (1994); Brown e Eisenhardt (1997) enfatizam que a complexidade é uma abordagem que tem significativas implicações sobre as questões de gestão.

Nesta direção, Carlisle e McMillan (2006) propuseram uma classificação de ambientes complexos, que descreve entre outras características os diferentes níveis de mecanismos de controle. Percebe-se que os sistemas se classificam desde: i) mecânicos, ii) hierárquicos, iii) de complexidade emergente, até iv) totalmente randômicos e sem padrão. As redes se enquadram em ambientes de

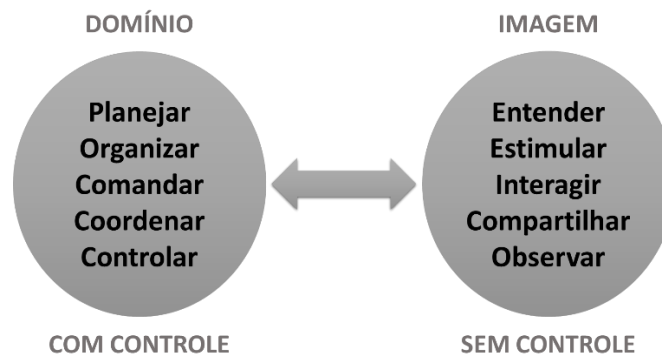
complexidade emergente em direção a sistemas randômicos e sem padrão, que apresentam mecanismos frágeis ou inexistentes de controle.

Esta constatação associada à complexidade envolvida nas relações existentes em redes nos conduzem a adoção do conceito de Sistemas Complexos Adaptativos, no que se baseará o presente trabalho.

2.3. GESTÃO DE REDES EM AMBIENTES COMPLEXOS

O framework da proposta do modelo, objeto desta proposta, se baseia em um modelo proposto para um modelo de gestão inteligente de cidades, desenvolvido por um grupo de professores do PPPGA/UECE (Câmara *et al.*, 2014) e pode agora ser apresentado e discutida na sua essência. Como mostrado nos seus pressupostos, o modelo considera um domínio de ambiente controlável, cujas funções já foram discutidas no item anterior, o que permite que se apresente aqui apenas as justificativas das funções administrativas da imagem, na dimensão dos ambientes complexos evolutivos como as redes, com nenhuma ou baixa condição de controle sobre os sistemas componentes destes ambientes. Pode-se perceber pela figura 2 que o modelo claramente possui uma relação domínio-imagem biunívoca entre as duas dimensões consideradas.

Figura 3 – Modelo de Gestão Inteligente de Redes (GIR)



Fonte: Câmara *et al.*, 2014.

O modelo GIR inclui a dimensão sem controle e propõe novas funções administrativas, que não exigem, no limite, nenhum controle sobre o sistema a ser administrado. Embora pareça estranha esta afirmação, a essência desta proposta é administrar sem controle. Este modelo tem como base a gestão em ambientes complexos. Existem algumas pesquisas que abordam quais seriam os mecanismos de gestão adequados aos ambientes com estas especificidades, nos quais os mecanismos de controle não são tão efetivos (Stacey, Griffin, & Shaw, 2000; Streatfield, 2001; Stacey & Griffin, 2005). Esta forma de gerir se aplica ao ambiente das redes, que se caracteriza como de baixo controle. Assim, as funções propostas colocam no centro da lógica de gestão destes sistemas (redes) a coevolução dos seus diferentes atores e não a tentativa de controle de um sobre o outro.

Desta forma, a função entender é proposta como forma de acumular conhecimento sobre a evolução dos diferentes atores e ligações entre estes, sem aspectos reducionistas a priori, uma vez que a complexidade desses sistemas diz que variáveis aparentemente menos importantes podem influenciar significativamente na evolução de todo o sistema (Capra, 1996) e, diferentemente de

sua função no conjunto domínio, a função planejar não deve ter a pretensão conhecer e controlar o futuro, mas entender a evolução das diferentes trajetórias (Stacey *et al.*, 2000).

A função estimular se apresenta como alternativa à função clássica organizar, uma vez que não se propõe a controlar as estruturas, mas estimular direções que se estabeleçam para os gestores e para os outros atores do sistema complexo em uma trajetória coevolutiva. Estimular, no modelo GIR, significa induzir, sem forçar ou controlar (Agostinho, 2003; Merali & Allen, 2011), as trajetórias que possam ser consideradas como benéficas para os atores envolvidos, adaptando esta trajetória a dinâmica dos objetivos da rede apropriados pelos seus atores.

Interagir, ao invés de comandar, pelo convencimento de que pessoas não são controláveis, mormente em um ambiente de auto-organização como os sistemas complexos (Tôrres, 2009; Stacey & Griffin, 2005; Thietart & Forgues, 2011). A interação por meio da colaboração passa a ser a lógica predominante em situações evolutivas que emergem em trajetórias de longo prazo como estratégias dominantes de sobrevivência (Axelrod, 1984).

Compartilhar se coloca como uma função que, diferentemente da função coordenar, não se apresenta como ação de controlar as atividades a serem desenvolvidas e seus recursos. Ao contrário, compartilhar significa estabelecer uma lógica de uso de recursos não excludentes e compartilhados, principalmente as informações e o conhecimento (Jones *et al.*, 1997; Powell, 2003), promovendo as trajetórias coevolutivas entre os diferentes atores.

Observar os sistemas complexos é diferente de controlar. É preciso considerar que “há ordem no caos” e o que ela precisa é ser observada e compreendida. Por isso, esta função define a essência deste modelo, pois considera que nos sistemas complexos o controle é prescindível e observar significa fechar o ciclo das funções observando o comportamento do sistema, o que é fundamental para entendê-lo e estimulá-lo adequadamente, interagindo com os atores e compartilhando os recursos.

Assim, estas funções se colocam como uma nova forma de administrar que não pretende exercer controles, mas estimular as trajetórias evolutivas. Estas funções, contudo, não existem para os sistemas no vácuo. Elas são adotadas considerando alguns princípios de sua aplicação, como por exemplo, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para consecução das novas funções, elevando o potencial de colaboração e o consequente empoderamento dos atores e a cocriação de soluções em rede.

3. METODOLOGIA

Conforme mencionado anteriormente o presente trabalho fundamenta-se numa pesquisa de abordagem qualitativa, baseada na pesquisa-ação, isto é, voltada para ação e a intervenção do pesquisador no processo da organização da Rede com objetivo de proporcionar mudanças, melhorias e a construção colaborativa do conhecimento a partir da reflexão sobre as práticas e as mudanças, tal como configura a Pesquisa-ação de acordo com Franzolin *et al.*, (2013).

Segundo Thiollent (1997) a Pesquisa-ação objetiva assessorar os participantes a identificar os problemas e implantar possíveis soluções. Greenwood e Levin (2007) complementam o pensamento de Thiollent apontando que a pesquisa-ação é capaz de destacar as mudanças e gerar informação para a produção do conhecimento.

Ao pensamento de Thiollent (1997), Greenwood e Levin (2007) somam-se French (2009) e Macke (2010) para propor, a partir do modelo de Kurt Lewin, psicólogo social, precursor do uso da pesquisa-ação, seis etapas de implementação da metodologia: (i) análise, (ii) identificação do fato, (iii) conceituação, (iv) planejamento, (v) implementação da ação, (vi) avaliação. Entretanto, Greenwood e Levin (2007) numa perspectiva mais pragmática resumem as referidas etapas a: (i) reflexão inicial exploratória, com objetivo de diagnosticar o estado da situação; (ii) planejamento ou pesquisa aprofundada, quando se dá o desenho da estratégia de ação; (iii) Ação, consequência direta do planejamento e, (iv) observação, reflexão e avaliação das ações, quando se dá a geração do conhecimento e a aprendizagem.

Acrescente-se como assinala French (2009) que existem três diferentes características na pesquisa-ação:

- A pesquisa- ação: técnica tem por objetivo verificar se a proposta da intervenção é viável na prática, situando seu pesquisador mais distante do problema e dos praticantes.
- A pesquisa-ação prática: onde a aproximação entre o pesquisador e o praticante se dá com a intenção de identificar potenciais problemas e possíveis soluções ou intervenções, exigindo mais compreensão e transformação da consciência do praticante e,
- A pesquisa-ação emancipatória, que vai exigir o envolvimento de todos os participantes igualmente, descartando relações hierárquicas entre praticantes e pesquisadores. O objetivo do pesquisador é como facilitador das discussões e do diálogo tornar-se um membro colaborativo do grupo de praticantes reduzindo a distância entre os problemas identificados e as teorias que permitem explica-los e resolvê-los.

French (2009) destaca ainda outras características igualmente importantes:

- A colaboração, resultado da interação entre pesquisadores e praticantes esporádica ou contínua, descrita como a participação ou gerenciamento do processo;
- A solução do problema, quando a pesquisa relaciona o problema com uma situação e arranjos específicos através de ferramentas como entrevistas ou questionários;
- A mudança, possível através da construção teórica extraída da reflexão sobre a mudança e,
- O desenvolvimento da teoria, consiste no objetivo final da pesquisa-ação alcançando pela reflexão crítica sobre o processo de mudança e pelas ações e interações colaborativas e interpretações dos resultados e fases do processo.

Dessa forma, a pesquisa-ação sobre a adaptação e implantação do modelo colaborativo de gestão da Redenit-CE, seguindo as etapas da metodologia da pesquisa-ação, iniciou-se pela fase de reflexão inicial exploratória, que consistiu de uma análise do contexto em que os NITs se relacionavam em rede, de modo a perceber o modelo de gestão que caberia a referida rede. A análise ocorreu através de uma avaliação empírica, respaldada em fundamentações teóricas sobre modelos de gestão em rede, essa última, apresentada na seção de referencial teórico.

Foi organizado um diagnóstico com entrevistas abertas, a partir de sete critérios de gestão de redes (Verschoore, Balestrin, & Perucia, 2014): estratégia, coordenação, liderança, estrutura, processos, relacionamento e resultados. O critério estratégia visou analisar a orientação estratégica da Rede e o modo como formula e direciona suas ações estratégicas, desdobrando-as em planos de ações e metas; o critério coordenação avaliou como e por quais instrumentos a Rede tem conseguido

manter a unidade e o envolvimento do grupo; já na liderança foi analisado a solidez dos líderes da Rede, o incentivo à pró-atividade e à troca de informações, além do comprometimento pessoal dos associados. A estrutura, entendida como um mecanismo de suporte para o desenvolvimento da Rede, foi analisada do ponto de vista de sede para o atendimento dos participantes e a formação e manutenção de uma equipe de suporte independente dos ETTs. O critério processos examinou como a Rede gerencia, analisa e melhora seus fluxos de trabalho. O relacionamento concentrou-se na interação com os participantes internos e com os *stakeholders* externos. O critério resultados considerou os benefícios alcançados por meio da cooperação na Rede.

Para cada critério foi atribuído uma pontuação, sendo ressaltadas algumas ações positivas e alguns aspectos que podem ser melhorados na Rede. As perguntas do modelo de avaliação foram distribuídas em 13 itens pertencentes aos sete critérios.

A pontuação dos resultados seguiu a escala definida e aplicada no modelo de avaliação concebido pelo Grupo de Estudo sobre Redes Interorganizacionais (GeRedes), em Verschoore *et al.*, (2014) e a avaliação ocorreu com base em quatro encontros presenciais de 90 minutos cada, com integrantes da Rede, escolhidos por especificidade de ICT: uma universidade, uma incubadora de empresas de base tecnológica, um instituto de pesquisa industrial e um instituto de pesquisa agrícola.

Tabela 1 – Nível de avaliação do GeRedes

Nível 1 Iniciante	Nível 2 Básico	Nível 3 Intermediário	Nível 4 Adequado	Nível 5 Referência
Ainda faltam Requisitos mínimos	Estágio de construção e mapeamento	Estágio de aprendizagem	Consolidação e melhoria	Rede totalmente incrementada e sistematizada

Fonte: Verschoore *et al.*, (2014)

O diagnóstico se complementou com a identificação dos objetivos comuns da Redenit-CE por parte dos NITs, sendo entrevistados os mesmo NITs do diagnóstico anterior. Visando aprofundar ainda mais a etapa exploratória foi realizado mais um diagnóstico contemplando inclusive os NITs do interior, utilizando como instrumento de pesquisa questionário semi-estruturado, sendo os resultados apresentados com base na análise do discurso. A análise do discurso, que de acordo com Bardin (2011) caracteriza-se por tentar compreender as formas de comunicações para além dos seus significados imediatos, enriquece a tentativa exploratória e análise sistemática de todas as formas de expressão, formais e informais.

Com base nos resultados da reflexão inicial exploratória permitida pelos resultados do diagnóstico foi feito o a análise do processo de planejamento com uma pesquisa aprofundada que considerou instrumentos de gestão, instrumentos estratégicos, instrumentos contratuais, instrumentos de tomada de decisão, instrumentos de integração e rotinas de cooperação foram enfatizadas para o planejamento. Para tanto este processo se valeu também da análise da realização de uma oficina de planejamento estratégico envolvendo os representantes de todos os NITs e os principais *stakeholders* do sistema local de inovação.

Assim, a etapa de ação se iniciou com a adaptação e implantação do modelo de Gestão Inteligente de Rede (GIR), proposto neste trabalho, que culminou com o plano de ação, considerando as estratégias, os objetivos gerais, as metas e os projetos e ações da Redenit-CE. Por fim, se avaliou a execução de referido plano, que dito de outra forma consistiu na avaliação da implantação do modelo de gestão inteligente da Rede no processo de pesquisa-ação.

Considera-se a presente pesquisa-ação como emancipatória, tendo em vista o envolvimento democrático de todos os participantes da Rede, pela própria característica de não hierarquia entre seus membros, a maioria pesquisadores. Por outro lado, os pesquisadores que vem conduzindo o modelo de gestão tem como propósito facilitar as discussões, aplicar os conhecimentos e aprimorar a teoria sobre GIR.

Da mesma forma, a pesquisa traz resultados de colaboração, consequência da interação entre os pesquisadores e os representantes dos NITs, numa perspectiva de solução do problema de gerenciamento da Rede, com uma proposta de mudança de paradigma, através do modelo GIR, teoria que vem sendo aprimorada a partir da reflexão e interpretação dos resultados.

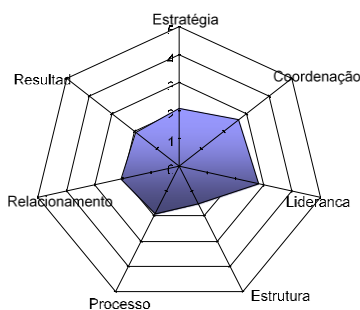
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. DIAGNÓSTICO

Os primeiros resultados que emergiram da reflexão inicial exploratória e que serviram para a etapa de planejamento ou pesquisa aprofundada, quando se deu o desenho da estratégia de ação estão descritos a seguir e foram obtidos a partir dos diagnósticos e entrevistas realizadas, conforme descrito na metodologia.

O gráfico e o quadro abaixo apresentam os resultados da análise da gestão da Redenit-CE, com base nas respostas dos entrevistados ao questionário do modelo de avaliação de redes.

Figura 1 – Análise da Gestão



Fonte: os autores

Figura 2 – Pontuação da análise

Resumo de Pontuação da Rede	
Estratégia	2,06
Coordenação	2,63
Liderança	2,80
Estrutura	1,49
Processos	1,89
Relacionamento	2,06
Resultados	1,92
Pontuação Final	2,12

Fonte: os autores

A área destacada em azul representa o estágio de desenvolvimento da Redenit-CE, enquanto a área total da teia (nível cinco) representa o nível ótimo de desenvolvimento da gestão de uma rede, segundo os critérios avaliados. Na escala que vai de “1” a “5”, a Redenit-CE obteve a pontuação de 2,12 pontos (média dos critérios).

No tocante aos objetivos comuns dos NITs para a Rede, com base nas informações prestadas e em na reunião de discussão, foram identificados e validados os seis a seguir apresentados: i) Facilitar a institucionalização dos NITs em suas organizações; ii) Ampliar a representatividade e o peso em negociações externas; iii) Mapear talentos e integrar as competências complementares; iv) Oferecer soluções coletivas às dificuldades comuns dos NITs; v) Ampliar as pontes de conexão com o mercado e a sociedade e, vi) Aprimorar a gestão dos NITs em processos e pessoas.

Quanto aos objetivos gerais da Redenit-CE um dos diagnósticos apontaram para: i) Ampliar o impacto social do conhecimento gerado nas ICTs do Estado do Ceará por meio do fortalecimento e desenvolvimento dos NIT membros da Rede; ii) Apoiar as iniciativas de NITs das ICTs do Estado do Ceará que visem a promoção da inovação, a criação de novos empreendimentos, a proteção da propriedade intelectual, a geração e a transferência de tecnologias; iii) Consolidar-se como uma plataforma de intercâmbio e difusão de experiências, que impulse boas práticas de gestão da inovação e do empreendedorismo dentro das ICTs do Estado do Ceará, incentivando a cooperação entre os membros da Redenit-CE, as empresas e os governos e; iv) Dar suporte às ações do Sistema local de Inovação, contribuindo para aplicação efetiva da Lei de Inovação Federal e Estadual.

No tocante aos objetivos estratégicos para o período compreendido entre 2016 a 2020 obteve-se os seguintes resultados: i) Dar suporte à consolidação dos NITs em suas organizações; ii) Ampliar a representatividade dos NIT e o peso em negociações externas; iii) Mapear e difundir as competências científicas e tecnológicas das ICTs do Ceará; iv) Oferecer soluções coletivas às dificuldades comuns dos NITs; v) Facilitar e ampliar as conexões entre as ICTs, o setor produtivo e a sociedade; vi) Aprimorar a gestão dos NIT por meio do fortalecimento dos seus agentes e; vii) Estimular e apoiar a criação de empreendimentos a partir das competências das ICTs membro.

4.2. PROPOSTA DO MODELO GIR NA REDENIT-CE

Considerando os referidos resultados da pesquisa empírica e com base no referencial teórico sobre gestão de redes complexas, foi possível partir para a ação no projeto de pesquisa, trabalhando-se a partir das estratégias e dos objetivos gerais, definindo-se metas projetos e ações, conforme exemplificado no quadro a seguir:

Tabela 2 – Plano de ação

ESTRATÉGIAS	OBJETIVOS GERAIS	METAS	PROJETOS (P) /AÇÕES (A)
1. Promover o desenvolvimento e a sustentabilidade da Redenit-CE	Estabelecer um modelo de auto-gestão sustentável.	Modelo de Gestão da Rede concebido até o final de 2016.	Conceber e implantar o Modelo de Gestão da Rede. (P) Convênios e contratos em consonância com o novo Marco Legal de CT&I (A);

Fonte: os autores

Encontra-se agora na fase inicial de implantação e avaliação o Modelo de Gestão Inteligente de Rede (GIR). O modelo é descrito e adaptado à Redenit-CE conforme a seguir e que considera todas as fases da pesquisa-ação, conforme quadro:

Tabela 3 – Estratégia utilizada no modelo GIR

ENTENDER	ESTIMULAR	INTERAGIR	COMPARTILHAR	OBSERVAR
Forma de acumular conhecimento sobre a evolução dos diferentes atores e ligações entre estes	Induzir trajetória benéfica aos atores envolvidos adaptando-as aos objetivos da Rede	Interagir por meio da colaboração em trajetórias de longo prazo como estratégias de sobrevivência	Estabelecer lógica dos recursos não excludentes e compartilhado, principalmente informações e conhecimentos entre os diferentes atores	Observar o comportamento do sistema entendendo-o e estimulando-o adequadamente
O diagnóstico apontou falta de estratégia, de objetivos comuns e estruturação de equipes	Realizar planejamento estratégico, com definição de missão, visão, proposta de valor, estratégias, objetivos e metas	Criar grupos para implementação do planejamento estratégico a partir da identificação de expertises em reuniões periódicas, constituindo células de implementação	Definir projetos e ações capazes de viabilizar o planejamento estratégico a ser executado pelos membros da Rede a partir de células de implementação	Realizar reuniões periódicas para avaliação, acompanhamento, readequações e estímulo dos participantes

Fonte: os autores

Após a adaptação do modelo GIR à Redenit-CE, passou-se para a fase de implantação, considerando o planejamento anteriormente realizado, à luz das dimensões de gestão de redes, conforme Verschoore *et al.*, (2014).

Tabela 4 – Modelo GIR e Dimensões de Gestão de Redes

Gestão de Redes	Dimensões da Gestão Inteligente de Redes (GIR)				
	Entender	Estimular	Interagir	Compartilhar	Observar
Estratégia	Conjunto de Indicadores de desempenho da rede	Plataforma Colaborativa Canais de Comunicação: estimulando para trajetórias específicas	Plataforma Colaborativa: interação de informações de projetos de P&D e setor produtivo	Plataforma Colaborativa: negociação de colaboração de recursos em projetos de P&D Vigilância tecnológica: realizar prospecção tecnológica, estudos de mercado e busca de anterioridade	Site da rede: conjunto de indicadores Canais de comunicação: mostrando ações dos NITs Portfólio de Tecnologias
Coordenação e Governança	Articulação c NITs para fornecer conteúdos aos indicadores Intinerância de reuniões ordinárias	Articulação para uso da plataforma colaborativa: incentivando projetos colaborativos entre os NITs Coordenação itinerante	Articulação para uso da plataforma colaborativa: mostra dos resultados da plataforma nas reuniões ordinárias	Articulação para uso da plataforma colaborativa: mostra dos resultados da plataforma nas reuniões ordinárias enfatizando o compartilhamento de recursos	Relatório de desempenho da rede anualmente – realizada pela coordenação
Liderança	Formação de comissões de trabalho para ações e projetos da rede entre os NITs com Coordenadores	Formação de comissões nas reuniões ordinárias – identificando lideranças emergentes e situacionais	Objetivos e Metas comuns a serem cumpridas coletivamente pelos NITs das comissões	Líderes (coordenadores) das comissões articularem compartilhamento de recursos	Divulgação dos resultados das comissões e dos trabalhos dos líderes (coordenadores)
Estrutura	Conteúdos de: Site da rede Fanpage da rede Whatsapp da rede Estrutura da coordenação itinerante NITDESK Regimento e Código de Ética	Canais e Comunicação da rede Portfólio de tecnologias Plataforma de Colaboração	Plataforma de Colaboração	Plataforma de Colaboração	Visualização do Portfólio de tecnologias Visualização da Plataforma de Colaboração
Processos	Alinhamento Estratégico Recorrente	Processo do NITDESK p gerar indicadores da rede Processo p gerar indicadores coletivos da rede Processo de Mostra e Negociação de Tecnologia	Processo de Lançamento das Informações na plataforma Colaborativa	Processo de Negociação de compartilhamento de recursos entre os NITs Processo de Vigilância Tecnológica	Processos de montagem de portfólio de tecnologias e de visualização da Plataforma de colaboração
Relacionamento	Levantamento e apresentação dos projetos colaborativos	Reuniões ordinárias Reuniões das comissões Treinamentos e Capacitações Reuniões de Confraternização	Reuniões ordinárias Reuniões das comissões Treinamentos e Capacitações Reuniões de Confraternização	Reuniões ordinárias Reuniões das comissões Treinamentos e Capacitações Reuniões de Confraternização	Visualizar se os níveis de relacionamento da rede estão em crescente – Análise da rede

Fonte: os autores

A REDENIT-CE é composta de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) presentes no Estado do Ceará, pode ser caracterizada como uma rede distribuída, com baixa centralidade e com ligações de baixa intensidade entre seus membros e de significante interesse social.

Nesta perspectiva, a REDENIT-CE possui o desafio de ao mesmo tempo conviver com a complexidade inerente a governança distribuída em rede PGN e as dificuldades de uma entidade administrativa de se relacionar de forma coordenada com os membros da rede NAO. Este desafio impõe uma proposta de modelo/sistema de gestão da Rede com características próprias, que permita à Rede evoluir por um caminho que a faça cumprir com seu dinâmico papel social.

Neste sentido, o modelo/sistema de gestão da Rede precisa trazer resultados relevantes, esperados e compartilhados por seus membros e pela sociedade de forma que esta direção possa ser chamada de efetividade da governança da rede. Assim, o modelo de gestão precisa se adaptar às condições

de rede e complexidade e neste movimento romper com os aspectos fundamentais dos modelos clássicos de gestão baseados fortemente no controle, em busca de sua efetividade.

O primeiro pressuposto do modelo considera que as atuais formas de gestão, aplicadas na grande maioria das organizações, têm sua base nas ideias de Fayol, o POCCC, assim compreendidas: i) Planejar: que pressupõe a intenção do controle do futuro; ii) Organizar: que aplica o controle sobre as estruturas; iii) Comandar: que aplica o controle sobre as pessoas; iv) Coordenar: que pressupõe o controle das atividades/ações; e v) Controlar: que assume a própria função de controle de forma genérica, mas principalmente sobre os resultados. Nesta proposta, essas funções vão apresentar-se como o conjunto domínio das dimensões baseadas no controle.

O segundo pressuposto do modelo GIR (Gestão Inteligente de Rede) está na formatação de um conjunto imagem para demonstrar as dimensões equivalentes àquelas do domínio das dimensões do modelo controlador tradicional. Neste pressuposto se reconhece a falha das dimensões tradicionais baseadas no controle das organizações como base para seus processos de gestão quando aplicado em sistemas em condições de complexidade. Assim, o conjunto domínio das dimensões do modelo se situa no universo dos sistemas hierárquicos, como as organizações, e sua imagem no universo dos sistemas complexos, onde o controle é inexistente ou mínimo.

Assim, determinou-se que as dimensões de controle baseadas dos modelos tradicionais pedem equivalentes no universo da complexidade. Esta tarefa, não é trivial, uma vez que as funções de controle são relacionadas ao modo como se pensa o processo de gestão e a pergunta que emerge destes pressupostos, e que nos leva ao Modelo GIR, é a de como pensar em um modelo de gestão com baixo ou nenhum controle.

5. CONCLUSÕES

O principal objetivo do presente trabalho consistiu em adaptar e aplicar um modelo de gestão inteligente de rede ou modelo colaborativo de rede de inovação, baseado na teoria da complexidade, nos ETTs das ICTs, mais precisamente na Rede de Núcleos de Inovação Tecnológicas do Estado do Ceará. Partiu-se da experiência do modelo de ambiente complexo de cidades e complementou-se com o modelo proposto por Verschoore *et al.*, (2014), resultando no modelo de gestão inteligente de rede ou modelo colaborativo de rede de inovação.

Tendo em vista que não se trata de um modelo de gestão hierárquico e sim baseado na colaboração, um dos instrumentos mais eficazes de gestão baseia-se na criação de células de implementação que dão curso às ações e planos que viabilizam os objetivos gerais e as estratégias, a partir de lideranças que constroem equipes engajadas no processo.

Estando exatamente na fase de avaliação da pesquisa-ação, na implantação do modelo proposto, tendo sido possível observar, ainda, um engajamento de baixa intensidade e a conseqüente reduzida efetivação de ações das células de implementação. Tal fato resulta no seguinte questionamento adicional ao modelo proposto, revelando que o mesmo deve evoluir em pesquisa: que mecanismos de gestão podem levar os integrantes da Rede a maiores níveis de colaboração?

Desta forma, a partir de novas teorias que abordem estudos com base na psicologia evolutiva e que se preocupem com comportamento colaborativo, assim como uso de abordagens aplicadas como a simulação de ambientes complexos adaptativos e a aplicação da teoria dos jogos, versando sobre o dilema entre cooperar e competir devem ser aprofundadas, de modo a se obter respostas mais eficazes ao modelo de gestão proposto.

Nos indícios coletados neste trabalho conclui-se que o GIR pode ser um modelo adequado para redes com características complexas, como é o caso da Redenit-CE, e espera-se com a participação de mais estudos, casos e pesquisadores estimular ainda mais a avaliação de sua aplicabilidade propondo mais mecanismos de gestão, colaborando com o processo de gestão de redes e de ambientes com baixo controle e que precisam de orientação à suas trajetórias na perspectiva de seus objetivos convergentes.

6. REFERÊNCIAS

- Agostinho, M. E. (2003). *Complexidade e organizações: em busca da gestão autônoma*.
- Axelrod, R. (1984). *The evolution of cooperation*. London: Penguin Books.
- Balestrin, A., & Verschoore, J. R. (2008). *Redes de cooperação empresarial: estratégias de gestão na nova economia*. Porto Alegre: Bookman.
- Balestrin, A., & Verschoore, J. (2010). Aprendizagem e inovação no contexto das redes de cooperação entre pequenas e médias empresas. *Organizações & Sociedade*, 17(53).
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*/Laurence Bardin; Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições, 70.
- Breschi, S., & Malerba, F. (2005). *Clusters, networks and innovation*. Oxford University Press.
- Brown, S. L., & Eisenhardt, K. M. (1997). The art of continuous change: Linking complexity theory and time-paced evolution in relentlessly shifting organizations. *Administrative science quarterly*, 1-34.
- Câmara; Pinto; Hermano, 2014. (2014). *Gestão Inteligente de Cidades: a complexidade e a inovação na gestão dos aglomerados urbanos*. In: Congresso de Administração, Sociedade e Inovação, CASI, 2014, Volta Redonda. Anais... Rio de Janeiro.
- Capaldo, A. (2007). Network structure and innovation: The leveraging of a dual network as a distinctive relational capability. *Strategic management journal*, 28(6), 585-608.
- Capra, F. (1996). *The web of life: A new scientific understanding of living systems*. Anchor.
- Carlisle, Y., & McMillan, E. (2006). Innovation in organizations from a complex adaptive systems perspective. *EMERGENCE-MAHWAH-LAWRENCE ERLBAUM-*, 8(1), 2.
- Dyer, J. H., & Nobeoka, K. (2000). Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case. *Strategic management journal*, 345-367.
- French, S. (2009). Action research for practising managers. *Journal of Management Development*, 28(3), 187-204.
- Funk, R. J. (2014). Making the most of where you are: Geography, networks, and innovation in organizations. *Academy of Management Journal*, 57(1), 193-222.
- Greenwood, D. J., & Levin, M. (2006). *Introduction to action research: Social research for social change*. SAGE publications.
- Jones, C., Hesterly, W. S., & Borgatti, S. P. (1997). A general theory of network governance: Exchange conditions and social mechanisms. *Academy of management review*, 22(4), 911-945.
- Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (2004). Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Recuperado em 09 abril, 2017, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm

Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (2016). Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Brasília. (2016). Recuperado em 09 abril, 2017, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm

Levy, D. (1994). Chaos theory and strategy: Theory, application, and managerial implications. *Strategic management journal*, 167-178.

Macke, J. (2006). A pesquisa-ação como estratégia de pesquisa participativa. Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva, 217-249.

McElroy, M. W. (2003). The new knowledge management: Complexity, learning, and sustainable innovation. Routledge.

McKelvey, B. (1997). Perspective—quasi-natural organization science. *Organization science*, 8(4), 351-380.

Merali, Y., & Allen, P. (2011). Complexity and systems thinking. *The SAGE handbook of complexity and management*, 31-52.

Mischen, P. A., & Jackson, S. K. (2008). Connecting the dots: Applying complexity theory, knowledge management and social network analysis to policy implementation. *Public Administration Quarterly*, 314-338.

Mitleton-Kelly, E. (2003). Complex systems and evolutionary perspectives on organisations: the application of complexity theory to organisations. Elsevier Science Ltd.

Pesquisa-ação: Franzolin, J. S.; Minguini, L.; Lourenço, L. M. (2000). Pesquisa-Ação. Em Takahashi, A. R. W, Pesquisa qualitativa em administração: fundamentos, métodos e usos no Brasil, pp 223-257, São Paulo: Atlas SA.

Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative science quarterly*, 116-145.

Powell, W. (2003). Neither market nor hierarchy. *The sociology of organizations: classic, contemporary, and critical readings*, 315, 104-117.

Provan, K. G., & Kenis, P. (2008). Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. *Journal of public administration research and theory*, 18(2), 229-252.

Stacey, R. D., Griffin, D., & Shaw, P. (2000). *Complexity and management: fad or radical challenge to systems thinking?*. Psychology Press.

Stacey, R. D., & Griffin, D. (2005). *A complexity perspective on researching organizations: Taking experience seriously*. Taylor & Francis.

Streatfield, P. J. (2001). *The paradox of control in organizations*. Psychology Press.

Thietart, R. A., & Forgues, B. (2011). Complexity science and organization. *The sage handbook of complexity and management*, 53-64.

Thiollent, M. (2009). Pesquisa-ação nas organizações. Atlas.

Tôrres, J. J. (2009). Teoria da complexidade: uma nova visão de mundo para a estratégia¹. *Revista Integra Educativa*, 2 (2), 189-202.

Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of management journal*, 44(5), 996-1004.

Venkatraman, N., & Lee, C. H. (2004). Preferential linkage and network evolution: A conceptual model and empirical test in the US video game sector. *Academy of Management Journal*, 47(6), 876-892.

Verschoore, J. R., & Balestrin, A. (2006). Fatores competitivos das empresas em redes de cooperação. *ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO*, 30.

Verschoore, J. R., Balestrin, A., & Perucia, A. (2014). Small-Firm Networks: hybrid arrangement or organizational form?. *Organizações & Sociedade*, 21(69), 275-291.

Wang, C., Rodan, S., Fruin, M., & Xu, X. (2014). Knowledge networks, collaboration networks, and exploratory innovation. *Academy of Management Journal*, 57(2), 484-514.