



## Fundamentos para a estruturação, desenvolvimento e gestão de redes de pesquisa: o caso da Rede AgroHidro da Embrapa

Tércia Zavaglia Torres (Embrapa Informática Agropecuária e Faculdade de Paulínia - FACP)

[tercia.torres@embrapa.br](mailto:tercia.torres@embrapa.br)

Lineu Neiva Rodrigues (Embrapa Cerrados) [lineu.rodrigues@embrapa.br](mailto:lineu.rodrigues@embrapa.br)

Azeneth Eufrausino Schuler (Embrapa Solos) [azeneth.schuler@embrapa.br](mailto:azeneth.schuler@embrapa.br)

Sônia Ternes (Embrapa Informática Agropecuária) [sonia.ternes@embrapa.br](mailto:sonia.ternes@embrapa.br)

### Resumo:

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), uma instituição pública ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), do governo federal brasileiro, instituiu a Rede AgroHidro para estudar as interações da agricultura com os recursos hídricos de bacias hidrográficas em diferentes biomas brasileiros. Para isto realizou-se uma pesquisa quantitativa de caráter longitudinal. Na primeira fase levantaram-se informações junto aos integrantes da Rede, sobre os aspectos relativos às competências individuais e à estrutura e gestão da Rede. Na segunda identificaram-se os elementos favorecedores da estruturação, desenvolvimento e gestão da Rede. Concluiu-se que os aspectos organizacionais e as relações e influências destes nas interações sociais ocorridas na Rede devem favorecer ações de troca de dados, informações, conhecimentos e experiências para facilitar a execução das atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I); promover uma gestão compartilhada para desenvolver vínculos entre os pares; estimular a organização de informações nas diversas áreas de conhecimentos e temas que envolvam as necessidades da Rede; e fortalecer as relações entre os pares a partir do estabelecimento de princípios comunicacionais voltados para autonomia crítica, dialogismo, corresponsabilidade entre os pares e pensamento complexo. Quanto aos aspectos relacionados à gestão, desenvolvimento e estruturação da Rede AgroHidro concluiu-se que as competências humanas e organizacionais existentes na Rede; o modelo de gestão praticado pelos diversos gestores que a integram; o excesso de burocracia; e o estabelecimento de papéis/atribuições claras entre os seus integrantes são fatores que favorecem, em maior ou menor grau, a estruturação, desenvolvimento e gestão da Rede.

**Palavras chave:** Rede AgroHidro, Embrapa, Redes de Pesquisa, Gestão de Redes de Pesquisa, Estruturação de Redes de Pesquisa.

## Fundamentals for the structuring, development and management of research networks: the case of Embrapa's AgroHidro Network

### Abstract

Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa), a public institution under the aegis of the Ministry of Agriculture, Livestock, and Food Supply (Mapa), of the Brazilian Federal Government, instituted the AgroHidro Network in order to study the interactions between agriculture and water resources of drainage basins in different Brazilian biomes. For this, a quantitative qualitative research of longitudinal character was carried out. In the first stage, information on the aspects related to individual competencies and to the structure and

management of the Network was gathered from its members. In the second phase, the elements favoring structuring, development and management of the Network were identified. In conclusion, the organizational aspects and its relationships and influences in the social interactions occurring in the Network must favor actions of exchange of data, information, knowledge and experiences to facilitate the execution of Research, Development and Innovation (PD&I) activities. Furthermore, it must promote shared management to develop peer-to-peer linkages as well as stimulate the organization of information in the different areas of knowledge and themes that involve the needs of the Network. Moreover, it must strengthen relations between peers by establishing communication principles aimed at critical autonomy, dialogism, co-responsibility and complex thinking. Regarding the aspects related to management, development and structuring of the AgroHidro Network, the human and organizational competences of the Network, the management model practiced by its various managers, excessive bureaucracy and the establishment of clear roles among its members showed to favor, to a greater or lesser degree, the structuring, development and management of the Network.

**Key-words:** AgroHidro Network, Embrapa, Research Networks, Research Network Management, Structuring Research Networks.

## 1 Introdução

As instituições de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica (PD&I) atualmente implantam políticas e instrumentos de gestão que as ajudam a tomar decisões estratégicas. Uma destas políticas refere-se à formação e ao desenvolvimento de redes de pesquisa. As redes de pesquisa usam as competências individuais e organizacionais para integrar recursos e buscar soluções sistêmicas para os problemas sociais trazendo ganhos em termos de aprendizagem e conhecimentos. Ancoradas por premissas colaborativas, participativas e coletivas as redes se estabelecem a partir das interações, relações e comunicações promovidas entre os atores individuais que as compõem. Na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, foi criada a Rede AgroHidro que busca o desenvolvimento e a inovação tecnológica para construir, desenvolver e gerir as comunicações criadas entre os cientistas, educadores, agentes públicos e privados de diversas instituições para favorecer a criação de novos conhecimentos, metodologias, processos e tecnologias, estudando as interações da agricultura com os recursos hídricos de bacias hidrográficas em diferentes biomas brasileiros, avaliando-se as alterações hidrológicas advindas de mudanças climáticas e do uso da terra, com vistas à sustentabilidade da agricultura e à manutenção da qualidade de vida das comunidades rurais.

Neste sentido foi desenvolvida uma investigação entre os anos 2012 e 2016 para responder à seguinte questão de pesquisa: quais elementos circunscritos à rede de pesquisa AgroHidro são percebidos pelos atores que a integram como fundamentais à sua estruturação, desenvolvimento e gestão? O objetivo da pesquisa foi estudar formas de estruturar, desenvolver e gerir esta Rede para potencializar o alcance dos seus resultados. A abordagem metodológica da pesquisa foi quanti-qualitativa tendo sido realizada em duas fases. Na primeira a metodologia utilizada foi a quantitativa sendo levantadas informações junto aos integrantes da Rede, sobre os aspectos relativos às competências individuais e aos aspectos organizacionais como estrutura e gestão da Rede. Na segunda fase a metodologia adotada foi a qualitativa e identificou-se junto aos gestores da Rede os elementos favorecedores da estruturação, desenvolvimento e gestão da Rede.

Este artigo possui cinco seções contando com esta introdução. Na segunda apresenta-se o referencial teórico que embasa a pesquisa. Na seção três a metodologia da pesquisa e a forma de tratamento dos dados são discutidas. A quarta seção analisa os resultados da pesquisa e na quinta apresentam-se as conclusões.

## **2 Referencial teórico**

### **2.1. Importância da água e dos recursos hídricos para a agricultura**

No fim do século XX a temática ambiental passa a permear de forma mais intensa as discussões das instituições governamentais e não-governamentais e da sociedade civil. A preocupação concentra-se em criar as condições promotoras para o desenvolvimento sustentável das atividades produtivas, tendo em vista que o modelo de desenvolvimento socioeconômico exercido até então foi danoso a toda a sociedade. Segundo Tocchetto (2005) é papel da sociedade priorizar investimentos e esforços em alternativas que minimizem os impactos negativos das suas atividades produtivas a partir da adoção de estratégias de prevenção.

Dentre as questões ambientais que suscitam atenção e cuidados especiais encontra-se a referente à água. A falta de água causada pela escassez da chuva, por desperdício, bem como pela contaminação das fontes naturais, há muito vem ameaçando a sobrevivência da espécie humana. Questões relativas à utilização da água no planeta vêm ganhando destaque nas atuais discussões ambientais e climáticas porque sua demanda tem aumentado vertiginosamente sem que haja, em contrapartida, planejamento e gestão adequados para seu uso. Ademais, o aumento populacional e a degradação ambiental fazem com que a água seja considerada um recurso raro, portanto, estratégico.

No segmento agropecuário a questão hídrica é crítica e deve ser compreendida de maneira integrada à questão da segurança alimentar. Para a Rodrigues et al. (2013) o crescimento populacional demandará mais alimentos, fato que, aliado às novas demandas energéticas de bases renováveis, alterará os padrões atuais de uso dos recursos hídricos no meio agrícola. As mudanças climáticas afetarão o ciclo hidrológico e a produção nacional de alimentos acarretando prejuízos à disponibilidade dos recursos hídricos para o consumo humano e animal, para a geração de energia e, principalmente, para a agricultura, por ser essa a atividade que mais demanda esses recursos (RODRIGUES et al., 2013).

O enfrentamento referente à escassez de água passa necessariamente pelo planejamento do uso racional destes recursos, sendo essencial estabelecer políticas hídricas efetivas de modo a assegurar a produção de alimentos e minimizar a pobreza por meio do desenvolvimento sustentável. Neste contexto evidencia-se a necessidade de empresas como a Embrapa investirem esforços na busca de alternativas que minimizem os impactos negativos do uso da água no segmento agropecuário brasileiro. Assim, a Embrapa criou em 2010 uma rede de pesquisa intitulada Rede AgroHidro para investigar o uso sustentável dos recursos hídricos a partir dos desafios associados às crises de suprimento de alimentos e de água no contexto mundial. O objetivo principal desta Rede é promover a integração, a troca de experiências e o avanço de conhecimentos entre profissionais e instituições nacionais e estrangeiras que estudam as interações entre os recursos hídricos e as cadeias produtivas agropecuárias e florestais, em busca de soluções baseadas em conhecimentos e tecnologias, voltadas à sustentabilidade e à melhoria da qualidade de vida dos produtores rurais e da população em geral (RODRIGUES et al., 2016). A Rede, liderada pela Embrapa Cerrados, conta com a parceria de diversas universidades e instituições governamentais e não governamentais (20 Centros de Pesquisa da Embrapa e mais de 30 instituições de ensino e pesquisa externas à Embrapa).

## **2.2. Redes de colaboração e redes de pesquisa: importância para instituições de PD&I**

O termo redes vem do latim *retiolus* e significa um conjunto de linhas entrelaçadas. É um conceito que está presente na história desde o século XII quando designava caça, pesca e tecidos (MUSSO, 2004). É também empregado para caracterizar um conjunto de fluxos, como recursos e informações, que passa por um conjunto de nós, por exemplo, indivíduos, grupos, organizações e sistemas de informações (FOMBRUN, 1997). Observa-se atualmente que este tema vem se constituindo em um importante *locus* de estudo de diversas áreas do conhecimento.

No campo da sociologia da ciência muitos estudos têm sido realizados sobre redes de colaboração e redes de pesquisa. Balancieri (2004) afirma que a colaboração científica é um fenômeno tão antigo quanto a própria ciência, e os esforços colaborativos envolvendo pesquisadores de países diferentes foram detectados já no século XVII quando o cientista inglês Robert Boyle adotou, pela primeira vez, a expressão ‘colégio invisível’ para descrever um grupo de pesquisadores de diferentes instituições que mantinham contatos entre si para trocarem ideias (MUELLER, 1994). Define-se redes de colaboração como um grupo de pessoas, normalmente cientistas de áreas de domínios de conhecimentos diferentes, que atuam em distintas instituições públicas e/ou privadas de ensino, pesquisa, desenvolvimento e inovação que, conectadas por algum meio de comunicação (atualmente as tecnologias digitais), relacionam-se entre si para trocarem ideias, informações, conhecimentos, competências, experiências, saberes e saberes-fazer.

Gresham Júnior (1994) defende que as redes colaborativas devem ser compreendidas pelas instituições de PD&I como canais comunicacionais formais que apresentam a particular vantagem de manter seus pesquisadores em contatos com outros atores sociais para que se atualizem, obtenham feedbacks, compartilhem informações em diversos estágios formativos do desenvolvimento de uma ideia, promovendo aprendizagens em outros domínios de conhecimentos. Estas redes colaborativas ampliam potencialmente as chances de os cientistas gerarem em seus projetos de pesquisa resultados de alto valor agregado para a sociedade. A partir do uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) de cariz digital e a potencialidade comunicacional que elas inserem, os estudos sobre redes de colaboração, passaram a enfatizar a participação individual dos cientistas e o reconhecimento da interdependência que estabelecem entre si quando criam um fluxo informacional e comunicacional de troca de experiências e conhecimentos.

As redes de pesquisa podem ser definidas como arranjos organizacionais originários das profundas alterações que as instituições de ensino e PD&I passaram a sofrer a partir da segunda metade do século XX. É notório que o ambiente organizacional, sobretudo a partir da década de 1990, tornou-se mais dinâmico e complexo alterando e desafiando as estruturas tradicionais das pequenas e das grandes empresas (PECI, 1999). Mudanças nas condições econômicas, sociais e políticas obrigaram as empresas a alterarem seus modelos de gestão e de organização da atividade humana no interior do sistema produtivo empresarial.

Este contexto impulsionou as empresas a buscarem alternativas para eliminar as barreiras que as limitavam a promover maiores avanços. Como consequência surgiram novos arranjos institucionais como as fusões, constituições de cadeias empresariais, conglomerados, alianças estratégicas e, principalmente, a formação de redes. Especificamente no caso das instituições de PD&I, segundo Balancieri (2004), além destes fatores, a aceleração nas mudanças científicas e tecnológicas, a necessidade de uma

base científica ampla para a produção e a abertura dos mercados à competição global das empresas, aliadas à globalização da ciência, resultaram em novas exigências para as instituições de PD&I. Dentre estas o autor aponta a necessidade imperiosa de encurtarem o ciclo pesquisa ↔ desenvolvimento ↔ produto.

Diante dessa realidade as redes de pesquisa emergem como uma alternativa concreta de promoção do desenvolvimento tecnológico cooperativo e da colaboração externa de vários cientistas com vistas à ampliação das chances de as instituições de PD&I entregarem para a sociedade soluções integradas de valor agregado. Assim, define-se redes de pesquisa como uma organização de coesão tênue formada por pesquisadores isolados ou grupos de cientistas ligados entre si por vínculos de naturezas diversas, que, de forma interdisciplinar e complementar, se unem para trocar ideias, informações, experiências, conhecimentos, competências e saberes (WEISZ; ROCO, 1996).

Inúmeras são as vantagens para instituições como a Embrapa criarem o arranjo estrutural no formato de redes de pesquisa. Ele permite à Empresa acompanhar seus próprios movimentos estratégicos, indicando, não apenas as mudanças nos modos comunicacionais de se relacionar com seus públicos, mas, principalmente, a forma de transferir informações para a sociedade e de aprender com os próprios integrantes da rede e com o ambiente ao qual está imersa (MARTELETO, 2010). Possibilita também traçar estratégias que levem em “[...] conta os fluxos e a dinâmica de funcionamento da empresa, considerando que sua estrutura, seus quadros e sua cultura organizacional são elementos que a configuram” (SANT’ANA, 2011).

As redes de pesquisa são também consideradas redes sociotécnicas, ou seja, um conjunto de elementos (humanos e não-humanos) que, conectados entre si, estão em permanente interação para alcançar um objetivo comum. Os elementos técnicos (não-humanos) são os equipamentos, normas, técnicas, métodos, procedimentos, valores, crenças, cultura, estrutura organizacional e os elementos sociais (humanos) são as pessoas e as relações sociais que elas produzem a partir da interação que se estabelecem entre elas.

Um único elemento da rede de pesquisa nunca age sozinho sobre os outros porque, na essência, a rede é a conexão entre os dois elementos que possuem naturezas distintas (VACARI et al., 2017). Um cientista, por exemplo, que integra a Rede sociotécnica AgroHidro, está conectado com outros cientistas e também com diferentes elementos não-humanos. Ele não exercerá as suas funções na Rede se não: tiver acesso a computadores, usar seu *know-how* e conhecimento técnico seguindo os valores e cultura organizacional da Empresa, apresentar suas ideias para seus pares, seguir o modelo de gestão de pesquisa da Embrapa usando as normas, políticas, diretrizes, procedimentos e condutas estabelecidos por ela para promover as parcerias, conduzir e liderar ações conjuntas com seus pares de outras instituições se todos estes elementos não estiverem funcionando devidamente alinhados às formas como a Rede AgroHidro estiver estruturada e gerida (ALCADIPANI; TURETA, 2009). Prado e Baranauskas (2012) argumentam que o sucesso das redes sociotécnicas, portanto, das redes de pesquisa, depende do quanto um ou mais elementos mobilizam seus próprios interesses e o de outros elementos para alterar um determinado estado de coisas. Assim, para assegurar o alcance dos objetivos da Rede AgroHidro e conectar os elementos em torno de interesses mútuos, torna-se necessário estabelecer mecanismos de estruturação, desenvolvimento e gestão de todos os elementos (humanos e não-humanos) que a integram.

A abordagem sociotécnica é particularmente vantajosa porque sinaliza para as instituições de PD&I que é necessário priorizar a estruturação e o desenvolvimento simultâneo dos elementos técnicos e sociais/humanos visando facilitar a gestão das redes de pesquisa, sobretudo, se considerarmos que é a partir da interface destes dois elementos organizacionais que se torna mais viável o alcance da eficiência e eficácia das redes de pesquisa criadas por estas instituições.

Entende-se, portanto que os produtos gerados pelas redes de pesquisa são resultados da mobilização, negociação e associações que surgem entre os elementos heterogêneos (humanos e não-humanos) que as integram. À medida que a estrutura, o desenvolvimento e a gestão das redes de pesquisa se tornem mais eficientes e favoreçam as trocas e as interações entre os seus elementos estar-se-á construindo no âmbito das instituições de PD&I uma cultura de aprendizagem e um fluxo de construção de conhecimento contínuos, que tem como essência a própria atuação profissional dos cientistas que integram estas redes de pesquisa.

### 3 Metodologia da pesquisa

Realizou-se uma pesquisa quanti-qualitativa de caráter longitudinal composta por duas fases conforme apresentado na Figura 1. Na primeira fase, realizada em 2012 quando do início da formação da Rede AgroHidro, aplicou-se um questionário para os integrantes. O objetivo desta fase da pesquisa foi levantar a percepção deles sobre os aspectos relativos às competências individuais e à estrutura e à gestão da Rede. Na segunda fase da pesquisa, realizada entre os anos de 2014 e 2015, aplicou-se uma entrevista junto aos pesquisadores que compunham o grupo gestor da Rede AgroHidro para identificar os elementos que favorecem a estruturação, o desenvolvimento e a gestão da Rede.



Figura 1- Delineamento metodológico da pesquisa.

O questionário on-line foi composto por quatro variáveis identificadas a partir da literatura sobre competências individuais e estrutura e gestão de Redes. Foi enviado para 134 pessoas que compunham a Rede AgroHidro, durante o período de 20 de março a 18 de abril de 2012, destas 65 responderam, ou seja, 48,5% do universo de sujeitos da pesquisa. A análise dos dados coletados através do questionário foi realizada com o apoio do software R que é especificamente voltado para computação estatística (inferência, simulações, *data mining*, gráficos etc.).

As entrevistas, realizadas junto a 11 pesquisadores que integram o grupo gestor da Rede foram realizadas entre os meses de outubro de 2014 a abril de 2015. O longo período transcorrido para a realização das entrevistas se deveu a dois fatos: os sujeitos desta fase da pesquisa atuavam em cidades diferentes da responsável pela pesquisa; e ocorreu uma

impossibilidade de ordem financeira e orçamentária que tornaram a coleta de dados e a sua análise mais longa do que o esperado. As entrevistas seguiram um roteiro semiestruturado que contemplava tópicos-guia levantados na literatura sobre estrutura, desenvolvimento e gestão de redes de pesquisa. Todas as entrevistas, gravadas em áudio mediante autorização dos sujeitos, foram transcritas. Os dados coletados nelas foram analisados por meio da técnica de análise de discurso. Esta técnica permitiu a identificação dos sentidos dados pelos sujeitos acerca dos tópicos-guia definidos no roteiro semiestruturado (CAREGNATO; MUTTI, 2006). Os sentidos identificados e interpretados geraram as quatro categorias de análise que serão discutidas na seção seguinte.

## 4 Resultados da pesquisa

### 4.1 Resultados da fase quantitativa da pesquisa

Na fase quantitativa da pesquisa foram exploradas quatro variáveis conforme destaca a Figura 2. São elas: 1) competências necessárias ao trabalho em rede; 2) ganhos obtidos com o trabalho em rede; 3) esforços despendidos com o trabalho em rede; e 4) complementaridade de competências entre os pares. Além disto, foi identificada a percepção dos integrantes da Rede AgroHidro sobre a forma como ela deveria ser gerida na fase inicial de sua formação.

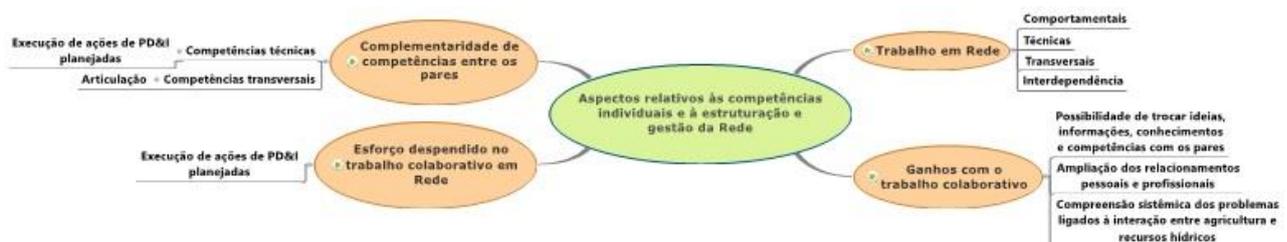


Figura 2- Aspectos relativos às competências individuais e à estruturação e gestão da Rede.

A primeira variável se relaciona ao 'trabalho em rede'. Nesta variável os integrantes da Rede AgroHidro informaram que há quatro competências de caráter individual importantes e necessárias para o estabelecimento das bases de suporte à solidificação, formação, estruturação e gestão da Rede. São elas: competências comportamentais que se referem às atitudes que os integrantes devem ter para assegurar que a Rede se estabeleça com a estrutura adequada de funcionamento; competências técnicas que se relacionam às fases de produção da pesquisa (prospecção de demandas, planejamento, execução, gestão e avaliação da pesquisa); competências transversais são aquelas que atravessam todos os processos que os integrantes da Rede executam para atuarem nela e estão ligadas a aspectos como: auto-organização, métodos de trabalho eficientes e eficazes, relacionamento interpessoal e articulatório com os pares que integram a Rede; competência de interdependência técnica que são aquelas que se inter-relacionam entre si para potencializar o alcance dos resultados da Rede AgroHidro.

As competências comportamentais vistas pelos sujeitos como mais importantes foram as de: comprometimento com 92% de resposta (perceber relações entre interesses pessoais/profissionais e os propósitos da rede); espírito de colaboração (77%) (procurar o desenvolvimento pessoal/profissional dos pares); e constância de propósito (51%) (buscar sempre o alcance de resultados). As competências técnicas ressaltadas como as mais importantes na fase inicial de formação da Rede em 2012 foram as de execução de ações de PD&I (55%) (realizar as ações planejadas seguindo métodos compatíveis e cumprindo os prazos estabelecidos) e de gerenciamento de ações de PD&I (50%)

(coordenar e liderar a execução das ações planejadas gerenciando conflitos e negociando outras ações para se alcançar os resultados esperados). As competências transversais consideradas mais importantes foram as: metodológicas (45%) (estabelecer métodos próprios de trabalho e de reflexão sobre a eficiência e eficácia do que está sendo executado em conjunto com os parceiros); e auto-organização (40%) (organizar ideias e pensamentos de diversas áreas de conhecimentos, conciliando-as às etapas de PD&I que são realizadas com os parceiros). A competência de interdependência técnica que se destacou como importante foi a de execução e gerenciamento das ações de PD&I conforme observado quando os integrantes da Rede informaram sobre as competências técnicas que mais contribuiriam para viabilizá-la na sua fase inicial como um espaço de produção de informações e conhecimentos coletivos para a promoção de resultados integrados.

Na segunda variável ‘ganhos com o trabalho colaborativo em rede’ os integrantes informaram que o ganho excepcional ao se atuar em rede está relacionado à troca de ideias, informações, conhecimentos e competências entre os pares (83%), havendo também destaque para os ganhos relacionados à ampliação dos relacionamentos pessoais e profissionais (81%) e de compreensão sistêmica dos problemas ligados às interações entre agricultura e recursos hídricos (79%).

Na terceira variável ‘esforço despendido no trabalho colaborativo em rede’ ficou evidenciado nas respostas dos gestores da Rede AgroHidro que o que exigiu excessivo esforço da parte deles na fase inicial de formação da Rede foi a competência de executar as ações de PD&I planejadas (64%). Esta racionalidade observada na resposta se compatibiliza com a fase de formação inicial da Rede porque é exatamente nela que o esforço de execução se faz mais presente, uma vez que é necessário concatenar todas as ações que são realizadas em diversos projetos simultaneamente para gerar os resultados esperados. Assim, é nesta fase que se exige dos integrantes muita articulação, coordenação, condução e liderança, além da capacidade de aplicar os conhecimentos de um domínio de conhecimento específico em um contexto mais amplo que é o que se quer com a Rede AgroHidro. Certamente que todo este esforço requereu dos integrantes a mobilização de competências comportamentais como as de compartilhamento de conhecimentos, criatividade, iniciativa e excelência na pesquisa. Por estas razões parece óbvio que a competência técnica de execução tenha surgido como uma das mais relevantes para a viabilização da Rede AgroHidro na sua fase inicial.

A quarta variável é a ‘complementaridade de competências entre os pares’. Nesta variável evidencia-se a interface entre as competências técnicas e transversais. Aqui surge novamente como destaque a importância da competência técnica de execução das ações de PD&I (77%) e sua relação com a competência transversal de articulação (62%). Tal resposta esclarece a interdependência entre ambas as competências à medida que a possibilidade de executar ações conforme planejado é indissociável da articulação ou da capacidade que os diversos cientistas da Rede precisam ter/desenvolver para encaixar ideias, informações, conhecimentos, experiências e saberes relativos às suas respectivas áreas de conhecimento e às etapas do processo de PD&I. Parece evidente que quanto maior for a articulação ou a capacidade que os integrantes da Rede tiverem de fazer reflexões e discussões esquematizando ações para serem executadas de forma encadeadas, maiores também serão as chances de obterem êxitos conforme o esperado e mais adequada também se torna a execução destas ações.

## **4.2 Resultados da fase qualitativa da pesquisa**

Na fase qualitativa da pesquisa surgiram quatro categorias de análise (Figura 3) que, segundo os gestores da Rede AgroHidro, favorecem a sua estruturação, desenvolvimento e gestão. São elas: 1) as competências; 2) o modelo de gestão; 3) os aspectos institucionais; e 4) o papel exercido pelas instituições que compõem a Rede.



Figura 3- Aspectos favorecedores da estruturação, desenvolvimento e gestão da Rede.

A primeira categoria de análise refere-se às ‘Competências’. Na perspectiva desta pesquisa, competência é entendida como o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que servem para analisar e mensurar o desempenho dos indivíduos e o das organizações. Em resumo, competência é entendida como estoque de recursos, que o indivíduo ou a organização detém. Nesta categoria ficou evidente para os gestores que competência é essencial para o desenvolvimento da Rede. Eles sinalizaram que os integrantes da Rede AgroHidro devem ter algumas competências como iniciativa, criatividade, excelência na pesquisa, comunicacional, espírito de colaboração, constância de propósito, ética, articulatória, coordenação, comprometimento e compartilhamento de conhecimentos, experiências e saberes. Dentre estas competências duas foram consideradas como as mais relevantes para a fase de desenvolvimento que a Rede se encontrava: a comunicacional sistêmica e a de coordenação/articulação. A competência comunicacional sistêmica é aquela capaz de criar uma ambiência, ou seja, capaz de promover “[...] fluxos informacionais pluridirecionais, descentralizando a verticalidade das relações sociais e de comunicação nos diferentes ambientes, sobretudo nas empresas” (CORRÊA, 2009, p. 326). Este tipo de comunicação é mais aderente aos interesses de uma Rede de pesquisa como a AgroHidro porque favorece o compartilhamento de informações de forma rápida, horizontal, interativa e dinâmica entre as pessoas, ampliando a capacidade delas de aprenderem a partir desta interação. A competência de articulação se refere à capacidade de integrar os diversos domínios de conhecimentos que os integrantes da Rede possuem, de forma a produzir soluções abrangentes e de valor agregado para a sociedade. A coordenação refere-se à capacidade que os próprios gestores devem ter de articular atividades imprescindíveis para o alcance de resultados da Rede aos recursos existentes e de lidar com conflitos evitando a perda dos esforços de comunicação e de colaboração entre as pessoas. Portanto, estas competências, corroboram para que haja na Rede AgroHidro a emergência de uma nova forma de organização para a produção do conhecimento. Isto porque a constituição de um dispositivo de coordenação apóia a aprendizagem das pessoas e das empresas que compõem a Rede; permitem a exploração de competências complementares, fundamental para dominar soluções caracterizadas pela complexidade e diversidade de áreas de conhecimento distintas; instauram um ambiente organizacional (ou interorganizacional) que abre a possibilidade da exploração de sinergias pela junção de diferentes competências (KÜPPERS; PYKA, 2002).

A segunda categoria de análise refere-se ao modelo de gestão. Define-se modelo de gestão como o conjunto de opções de gestão que foram estruturadas sob um quadro de referência

ou esquema para serem aplicados a um negócio empresarial. O uso de modelo de gestão tende a ampliar as chances de uma organização alcançar resultados considerados estratégicos. Nesta categoria os gestores da Rede AgroHidro evidenciaram que o êxito na gestão da Rede requer, de um lado, que os pesquisadores tenham competências para enxergar, estratégica e sistemicamente, o campo de atuação da Rede, se articulando em torno de ações integradas que gerem alternativas exequíveis de enfrentamento dos problemas complexos nela inseridos e, de outro, que a Empresa e as instituições parceiras formulem e implementem políticas institucionais compatíveis com o modelo flexível e plural que permeia a execução das atividades no *modus operandis* de uma Rede. Esta percepção dos gestores da Rede AgroHidro corrobora com a ideia de que gestão é um processo ativo, participativo e dinâmico de determinar e orientar o caminho a ser seguido pela Rede visando à consecução de seus objetivos. Eles sinalizam que gerir uma Rede envolve elementos técnicos e sociais como recursos financeiros, materiais, tecnológicos, analíticos, decisórios, comunicacionais, motivacionais, avaliativos e, principalmente, os referentes às competências individuais e/ou organizacionais (GARAY, 2011). Gerir implica na tomada de decisões levando em conta as demandas do ambiente, os recursos (financeiros, humanos ou materiais) e, principalmente, as políticas institucionais que devem se alinhar à dinâmica de gestão e estruturação das redes de pesquisa.

Os aspectos institucionais compõem a terceira categoria de análise e se referem à interdependência existente entre os elementos sociotécnicos que integram a Rede AgroHidro. Para os gestores da Rede AgroHidro são aspectos institucionais todo tipo de ação organizacional estabelecida de forma intencional para ampliar a eficiência de funcionamento da Rede e a sua eficácia. São aspectos institucionais a estrutura organizacional que as instituições da Rede estabelecem para favorecer a gestão e o alcance dos seus resultados; as políticas empresariais, sobretudo as de gestão de pessoas e as relativas ao estabelecimento de parcerias; os processos organizacionais finalísticos e de apoio que asseguram a qualidade dos produtos gerados pela Rede; e as questões burocráticas e administrativas que permeiam a execução de atividades importantes como a orçamentária, financeira, administrativa etc. Dentre os aspectos institucionais, os relativos às questões administrativas e burocráticas surgiram como aqueles que condicionam o alcance de melhores resultados para a Rede. Os gestores informaram que a burocracia interna na Embrapa faz com que despendam muitos esforços para atender demandas administrativas que não são necessariamente estratégicas, mas precisam ser executadas por eles. Argumentam que este esforço seria desnecessário se a Empresa tivesse seus principais processos mais integrados e implementasse sistemas de planejamento, acompanhamento e controle mais simplificados. Fica evidente que os aspectos institucionais influenciam a dinâmica de funcionamento das redes de pesquisa, assim como também são influenciados pela forma como seus integrantes se inter-relacionam. Isto sinaliza que estas influências não são apenas mútuas, mas múltiplas e dependentes das interações intra e interorganizacionais (SANT'ANA, 2011).

A última categoria que surgiu nos discursos dos gestores da Rede AgroHidro refere-se ao papel que as instituições integrantes da Rede devem exercer para favorecer o alcance dos resultados. Sobre isto os gestores informaram que as instituições que integram a Rede devem principalmente apoiar as cientistas no desenvolvimento das competências humanas e estabelecer e fortalecer políticas, estruturas e modelos/formas de gestão que se harmonizem e se compassem com a flexibilidade e dinamicidade com que a Rede caminha para alcançar seus objetivos. Os gestores sinalizam para o fato de que a Rede AgroHidro é uma figura estruturante de caráter onipotente porque tem a capacidade de organizar ações simultâneas e complementares com autonomia e coordenação. Esta

capacidade alavanca resultados, otimiza o uso de recursos, motiva as pessoas e as comprometem com a busca por melhores resultados.

## 5 Conclusões

Por tratar-se de um estudo de caráter exploratório esta pesquisa constitui-se em uma aproximação de como uma rede de pesquisa pode ser estruturada, desenvolvida e gerida. De maneira geral a pesquisa serviu para indicar elementos que podem favorecer sua estruturação e gestão além de levantar novas hipóteses sobre outros fatores que contribuam para isto.

Quanto aos aspectos organizacionais e as relações e influências destes nas interações sociais ocorridas na Rede AgroHidro, conclui-se ser importante que os gestores favoreçam ações de troca de dados, informações, conhecimentos e experiências para facilitar a execução das atividades de PD&I; promovam uma gestão compartilhada para desenvolver vínculos entre os pares; estimulem a organização de informações nas diversas áreas de conhecimentos e temas que envolvam as necessidades da Rede; e fortaleçam as relações entre os pares a partir do estabelecimento de princípios comunicacionais voltados para autonomia crítica, dialogismo, corresponsabilidade entre os pares e pensamento complexo. No que se refere à gestão propriamente dita da Rede AgroHidro, conclui-se que os gestores desta Rede julgam importante a Embrapa: favorecer a criação de modelos de gestão compatíveis com a dinâmica de funcionamento da Rede; estabelecer políticas, normas e diretrizes que permitam o uso pleno dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros; minimizar a burocracia no processo de execução, planejamento, acompanhamento e controle das atividades da Rede; e preparar os gestores para coordenarem esforços e fortalecerem as parcerias visando o desenvolvimento da Rede de acordo com os interesses mútuos de todos os atores que a integram.

Entende-se que a Rede AgroHidro é um organismo aberto, relacional e dinâmico, cujos resultados até agora obtidos refletem o estágio atual de sua formação. Neste sentido é muito importante e necessário avançar em novos estudos para identificar e analisar os fatores de gestão que influenciam seus resultados; efetuar uma cartografia entre as competências individuais dos integrantes da Rede e os fatores de gestão que a influenciam; e realizar um estudo para acompanhar seu desenvolvimento e capturar o processo por ela engendrado para obter os resultados pretendidos.

## Referências

ALCADIPANI, R.; TURETA, C. Teoria ator-rede e análise organizacional: contribuições e possibilidades de pesquisa no Brasil. **O&S**, v. 16, n. 51, p. 647-664, out./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/osoc/v16n51/03.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2017.

BALANCIERI, R. **Análise de redes de pesquisa em uma plataforma de gestão em ciência e tecnologia: uma aplicação à plataforma Lattes**. 2004. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/87468>>. Acesso em: 18 maio 2017.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo, **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 15, n. 4, p. 679-684, out./dez. 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n4/v15n4a17>>. Acesso em: 20 maio 2017.

CORRÊA, E. S. Comunicação digital e novas mídias institucionais. In: KUNSCH, M. M. K. (Org.). **Comunicação organizacional: histórico, fundamentos e processos**. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 317-335.

GRESHAM JÚNIOR, J. L. From invisible college to cyberspace college: computer conferencing and the transformation of informal scholarly communication networks. **Interpersonal Computing and Technology Journal**, v. 2, n. 4, p. 37-52, Oct. 1994.

FOMBRUN, C. J. Strategies for network research in organizations. **The Academy of Management Review**, v. 7, n. 2, p. 280-291, Apr. 1997.

GARAY, A. Gestão. In: CATANNI, A. D.; HOLZMANN, L. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: Zouk, 2011. p. 209-210.

KÜPPERS, G.; PYKA, A. The self-organization of innovation networks: introductory remarks. In: KÜPPERS, G.; PYKA, A. (Ed.). **Innovation networks: theory and practice**. Cheltenham: Edward Elger, 2002. p. 3-21.

MARTELETO, R. M. Redes sociais, mediação e apropriação de informação: situando campo, objetos e conceitos na pesquisa em ciência da informação. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**. Brasília, DF, v. 3, n. 1, p. 27-46, jan./dez. 2010. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/ancib/index.php/tpbci/article/view/26/56>>. Acesso em: 19 maio 2017.

MUELLER, S. P. M. O impacto das tecnologias de informação na geração do artigo científico: tópicos para estudo, **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 23, n. 3, p. 309-317, set./dez. 1994.

MUSSO, P. A Filosofia da rede. In: PARENTE, A. (Org.). **Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas de comunicação**. Porto Alegre: Sulina, 2004. p. 17-38. Disponível em: <[https://www.4shared.com/get/48v7xDdo/musso\\_pierre\\_-\\_a\\_filosofia\\_da\\_.html?simpleLogin=true&startDownload=true#\\_=\\_](https://www.4shared.com/get/48v7xDdo/musso_pierre_-_a_filosofia_da_.html?simpleLogin=true&startDownload=true#_=_)>. Acesso em: 12 maio. 2017.

PECI, A. Emergência e proliferação de redes organizacionais: marcando mudanças no mundo de negócios. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 6, p. 7-24, 1999. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7596>>. Acesso em: 18 maio 2017.

PRADO, A. B.; BARANAUSKAS, M. C. C. Relações sociais em comunidades de cientistas através da lente da actor-network theory: um estudo preliminar. In: CONFERÊNCIA IADIS IBERO-AMERICANA WWW/Internet 2012, Madrid, 2012. **Proceedings...** Madrid: IADIS press, 2012. Disponível em: <<http://eurydice.nied.unicamp.br/portais/ecoweb/nied/ecoweb/publicacoes/artigos-em-conferencias/relacoes-sociais-em-comunidades-de-cientistas-atraves-da-lente-da-actor-network-theory-um-estudo-preliminar.1.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2017.

RODRIGUES, L. N. **Impactos da agricultura e das mudanças climáticas nos recursos hídricos: diagnose e propostas de adaptação e mitigação em bacias hidrográficas nos diferentes Biomas brasileiros**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013. (Embrapa. Macroprograma, 1 - Qualidade, produção e sustentabilidade no uso dos recursos hídricos - Código SEG. 01.1201.001.000.00). Projeto em andamento.

RODRIGUES, L. N.; PADOVANI, C. R.; OLIVEIRA, M. D.; SORIANO, B. M. A. (Ed.). **Memórias do III seminário e I workshop da rede agrohidro**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2016. 24 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157941/1/DOC140.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2017.

SANT'ANA, L. F. Análise de redes sociais como metodologia para a comunicação do contexto das organizações. In: CONGRESSO BRASILEIRO CIENTÍFICO DE COMUNICAÇÃO ORGANIZACIONAL E RELAÇÕES PÚBLICAS, 5., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Abrapcorp, 2011. 13 p. V Abrapcorp 2011. Disponível em: <[http://www.abrapcorp.org.br/anais2011/trabalhos/trabalho\\_lidiane-santanna.pdf](http://www.abrapcorp.org.br/anais2011/trabalhos/trabalho_lidiane-santanna.pdf)>. Acesso em: 19 maio 2017.

TOCCHETTO, M. R. L.; PEREIRA, L. C. **Desempenho ambiental e Sustentabilidade**. 2005. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=212>>. Acesso em: 26 ago. 2008.

VACARI, I.; TORRES, T. Z.; VISOLI, M. C.; APOLINÁRIO, D. R. F.; OLIVEIRA, F. S. Desenvolvimento de software na Embrapa: abordagem a partir da teoria ator-rede. **Brazilian Journal of Management & Innovation**, v. 4, n. 3, Maio/Ago. 2017, p. 64-88. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159462/1/desenvolvimento-software.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2017.

WEISZ, J.; ROCO, M. C. **Redes de pesquisa e educação em engenharia nas américas**. Rio de Janeiro: FINEP, 1996.