

A Formação de Redes em C&T como Fator de Inovação em Institutos Públicos de Pesquisa Brasileiros: Analisando o Sistema de Plantio Direto Desenvolvido pelo Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR)

Priscilla Borgonhoni

pbchagas@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Elisa Yoshie Ichikawa

elisa@wnet.com.br

Universidade Estadual de Maringá

Resumo: O objetivo deste trabalho foi demonstrar como a formação de redes em C&T desde os primeiros anos de atividade do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) o auxiliaram no desenvolvimento de novas tecnologias e processos. Para tanto, foi descrito e analisado um projeto executado em rede em C&T desenvolvido pelo referido Instituto com a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GTZ) no final da década de 1970. Em relação aos procedimentos metodológicos, a pesquisa caracterizou-se como qualitativa e descritiva. Foram utilizados dados coletados de fonte primária e secundária, ou seja, de entrevistas e documentos. A compreensão do fenômeno em estudo apoiou-se fundamentalmente na interpretação das falas dos sujeitos de pesquisa. A análise do projeto investigado neste trabalho revelou a rede em C&T formada entre o IAPAR e a GTZ foi um fator de inovação nas pesquisas na área de manejo e conservação do solo, mostrando também ações empreendedoras no que tange à formação de redes.

Introdução

Há pouco mais de cinquenta anos a Política Científica e Tecnológica (PCT) vem sendo discutida no Brasil. No entanto, somente no final dos anos 1960 que tal política começou a ser pensada como peça integrante do desenvolvimento do país. Os principais objetivos da PCT nos seus primórdios eram acelerar o ritmo de incorporação tecnológica e estimular as pesquisas que capacitassem a nação para a adaptação e criação de tecnologias, a fim de reduzir sua dependência em relação a fontes externas de conhecimento (OLIVEIRA; DAGNINO, 2004).

A preocupação tardia, se comparada aos países europeus, também ocorreu com a organização da pesquisa agrícola no Brasil. Somente na segunda metade do século XIX é que começaram a ser criadas as primeiras instituições de pesquisa no país, merecendo destaque o Imperial Instituto Bahiano de Agricultura (1859), seguidos dos Imperiais Institutos das Províncias do Rio de Janeiro, Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Sul, todos criados no ano de 1860. Neste mesmo período foi instituído o Ministério da Agricultura, inicialmente denominado de Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas (RODRIGUES, 1987).

O Brasil, seguindo o exemplo da Alemanha, institucionalizou a pesquisa agrícola através de recursos oriundos quase que exclusivamente do Estado. No entanto, até as primeiras décadas do século XIX, a preocupação com a pesquisa agrícola se resumia à seleção de melhores variedades em termos de produtividade e rusticidade e a algumas práticas

agrícolas mais simples. Porém, esse quadro começou a sofrer alterações em função da Revolução de 1930, quando o padrão de acumulação da economia brasileira transformou-se, principalmente devido à crescente ênfase na industrialização interna. Além disso, a industrialização oriunda da referida Revolução causou a necessidade de uma maior oferta de alimentos, fato que fez com que o governo federal adotasse uma política agressiva de modernização de suas estruturas administrativas, mediante a criação de departamentos, fundações e empresas públicas e fez com que a pesquisa agrícola fosse se adaptando às novas políticas governamentais, tratando de obter novas cultivares a partir do tipo de solo existente (CARVALHO, 1992).

Por sua vez, a pesquisa agrícola no país teve um grande salto na década de 1970, período no qual foram criadas várias instituições com o objetivo de proporcionar um maior aprofundamento nos estudos técnicos agrônômicos, e por conseqüência aumentar a produtividade das terras e do trabalho no campo. Destaca-se nessa década a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), no ano 1973.

No entanto, a PCT não criou unidades que exclusiva e explicitamente se responsabilizassem pelo relacionamento com o setor produtivo privado, fazendo com que o mesmo ficasse distante do setor público. Com isso, a iniciativa privada não demandou o conhecimento científico e tecnológico gerado localmente e continuou a buscar inovações tecnológicas ou soluções de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nos países avançados, não fornecendo ao setor público um *feedback* sobre o que este deveria produzir. Por sua vez, o setor público, sem diretrizes claras, produziu conhecimentos com pouca aplicabilidade às empresas e à sociedade como um todo.

Desta forma, entre as décadas de 1970 e 1980, os próprios institutos de pesquisa foram os principais agentes de vinculação com o setor privado, sendo responsáveis pela condução do processo de identificação, geração e transferência de tecnologia. Esses institutos orientavam-se na direção da pesquisa básica, acreditando ser ela a melhor forma de desenvolver tecnologias aplicáveis ao setor produtivo. Esse modelo, denominado *Big Science* ou pesquisa de oferta, era caracterizado por uma elevada intervenção governamental e gasto público.

Neste contexto, poucas pesquisas eram realizadas em conjunto entre os institutos, organizações de pesquisa e iniciativa privada. Porém, alguns trabalhos eram desenvolvidos em redes em C&T¹ pelas instituições de pesquisa, buscando alcançar resultados úteis à comunidade.

O presente trabalho tem por objetivo demonstrar como a formação de redes em C&T desde os primeiros anos de atividade auxiliou o Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) no desenvolvimento de novas tecnologias e processos. Para tanto, foi descrito e analisado um projeto executado em rede em C&T desenvolvido pelo referido Instituto com a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GTZ) no final da década de 1970.

O IAPAR foi escolhido como objeto de estudo porque é considerado o órgão oficial de pesquisa agropecuária no Estado do Paraná, sendo, portanto, responsável por grande parte das inovações tecnológicas na agricultura do estado paranaense, e para tanto tem necessidade de que suas ações ocorram de maneira empreendedora para o alcance de seus objetivos.

Assim, primeiramente é descrita a trajetória da pesquisa agrícola no país. Logo após, são explicitados os fatores que contribuíram para a formação das redes em C&T nas atividades de pesquisa agrícola. Posteriormente é apresentada a trajetória metodológica, onde são detalhados os procedimentos utilizados para coleta e análise dos dados. Em seguida, são apresentados e analisados os dados obtidos, possibilitando a compreensão de como as redes em C&T formadas desde os primeiros anos de atividade do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) o auxiliaram no desenvolvimento de novas tecnologias e processos. E, por fim, a última parte apresenta as conclusões do presente trabalho.

A trajetória da pesquisa agrícola no Brasil

De um modo geral, a pesquisa agrícola no Brasil teve início relativamente tardio se comparado aos países europeus. O primeiro marco institucional de pesquisa no país ocorreu em 1808, com a criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Mais de cinquenta anos depois, surgiram os primeiros institutos de ensino e pesquisa agrícola, merecendo destaque o Imperial Instituto Bahiano de Agricultura (1859), seguidos dos Imperiais Institutos das Províncias do Rio de Janeiro, Pernambuco, Sergipe e Rio Grande do Sul, todos criados no ano de 1860. Neste mesmo período foi instituído o Ministério da Agricultura, inicialmente denominado de Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas (RODRIGUES, 1987).

Em 1887 foi implantada a Imperial Estação Agronômica de Campinas (atualmente chamado de Instituto Agronômico de Campinas - IAC), cujo principal escopo das pesquisas era o café. Muitas outras iniciativas de criação de instituições de pesquisa agrícola se seguiram às anteriormente citadas, tomando como exemplo o modelo alemão de pesquisa. Isso se deve em partes porque, apesar dos primeiros institutos de pesquisas surgirem na Inglaterra (especificamente no ano de 1842), foi na Alemanha, em 1852 que nasceu a primeira instituição de pesquisa agrícola sustentada pelo governo. O apoio público no financiamento de instituições, construindo prédios, instalando laboratórios e mantendo pesquisadores competentes na pesquisa fez com que o país se tornasse líder em ciência na segunda metade do século XIX. Assim sendo, além do Brasil, esse modelo inspirou vários outros países, entre eles Estados Unidos e Japão (MELLO, 1995; SANTOS, 1998).

Assim, o Brasil, a exemplo da Alemanha, institucionalizou a pesquisa agrícola através de recursos oriundos quase que exclusivamente do Estado. No entanto, a grande diferença em relação ao modelo alemão diz respeito ao atendimento das primeiras demandas da pesquisa. Segundo Carvalho (1992), a pesquisa agrícola brasileira voltou-se mais ao atendimento das demandas dos grandes produtores de culturas de exportação do que às necessidades dos pequenos e médios produtores de culturas alimentares e de seus consumidores. Assim sendo, o autor conclui que a pesquisa agrícola no país, até as primeiras décadas do século XIX, se resumia à seleção de melhores variedades em termos de produtividade e rusticidade e a algumas práticas agrícolas mais simples.

No entanto, esse quadro começou a sofrer alterações em função da Revolução de 1930, quando o padrão de acumulação da economia brasileira transformou-se, principalmente devido à crescente ênfase na industrialização interna. Além disso, a industrialização oriunda da referida Revolução causou a necessidade de uma maior oferta de alimentos, fato que fez com que o governo federal adotasse uma política agressiva de modernização de suas estruturas administrativas, mediante a criação de departamentos, fundações e empresas públicas e fez com que a pesquisa agrícola fosse se adaptando às novas políticas governamentais, tratando de obter novas cultivares a partir do tipo de solo existente (CARVALHO, 1992).

Durante os primeiros cinquenta anos do século passado houve a criação lenta e descontínua das estruturas de pesquisa no plano federal. Alterações de denominação e de abrangência ocorreram no período, principalmente do organismo central da pesquisa federal: em 1943 se chamava Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas (SNPA), em 1962 passou a se chamar Departamento de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DPEA), em 1967 foi denominado Escritório de Pesquisa e Experimentação (EPE) e, em 1971 foi chamado de Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DNPEA) (MELLO, 1995).

Assim, Freitas Filho *et al.* (1986) descrevem que esse período foi marcado pela criação das primeiras instituições pertencentes ao governo federal, com o precípua de

desenvolver a pesquisa agrícola. Também é nesse período que surge a idéia de uma instituição sobre todo o território nacional, visando executar e coordenar as atividades de pesquisa agrícola. Foram criados os primeiros institutos para desenvolver pesquisas para produtos específicos, tais como o Instituto de Açúcar e do Alcool (IAA), o Instituto Brasileiro do Café (IBC) e o Instituto do Cacau da Bahia (ICB).

O advento da chamada Revolução Verde (ainda nos anos 1950) estimulou as pesquisas de sementes geneticamente melhoradas, o uso de fertilizantes e a mecanização da produção e da colheita. Buscou-se também a diversificação dos produtos agrícolas, o melhoramento genético para a obtenção de sementes mais produtivas e o uso de fertilizantes químicos e maquinaria agrícola. Essas ações prosseguiram na década de 1960, e o Estado passa a patrocinar, além da pesquisa, cursos de pós-graduação (mestrado e doutorado) aos seus técnicos, capacitando-os tanto no Brasil quanto no exterior.

Conforme Santos (1989), até meados dos anos de 1960, a base lógica das políticas agrícolas estava centrada numa ação por produto, não havendo integração entre essas diferentes ações. Entretanto, essas características começaram a mudar a partir da segunda metade da década de 60, quando a velha estrutura começa a ser abandonada e uma nova configuração começa a se impor, com o objetivo de generalizar as políticas estatais de pesquisa. Ainda segundo o autor, a partir desse momento passa a existir uma ação estatal genérica, em termos da pesquisa agropecuária, do crédito rural, da extensão rural, etc. Santos (1989, p. 39) ainda argumenta que “a natureza da política agropecuária brasileira passa de um planejamento por produto e alcança, com a ação modernizadora, o planejamento global, integrado”.

Por sua vez, a pesquisa agrícola no país teve um grande salto nos anos de 1970, período no qual foram criadas várias instituições com o objetivo de proporcionar um maior aprofundamento nos estudos técnicos agrônômicos, e por conseqüência aumentar a produtividade das terras e do trabalho no campo. Destaca-se nessa década a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), no ano 1973.

Ichikawa e Santos (2003) afirmam que a criação da EMBRAPA teve profundas repercussões na organização da pesquisa de âmbito estadual. As empresas estaduais de pesquisa, em sua grande maioria criadas no início da década de 70, viveram um período de constante crescimento na época do regime militar. Nesse período elas conseguiram aumentar suas bases físicas, laboratórios, quadro de pessoal, atividades de pesquisa e difusão, intercâmbios científicos e relacionamentos interinstitucionais. Além disso, houve também uma expansão geográfica (como a criação de estações experimentais e laboratórios em locais estratégicos para a pesquisa agropecuária, tanto em nível dos estados como pela EMBRAPA) e uma diversificação da sua programação, caracterizada pela ampliação do número de culturas e produtos pesquisados.

Neste contexto, poucas pesquisas eram realizadas em conjunto entre os institutos, organizações de pesquisa e iniciativa privada. Uma análise mais profunda do contexto em que os institutos de pesquisa estavam inseridos até meados de 1980 permite entender outros motivos pelos quais os referidos institutos não trabalhavam em redes com a freqüência em que este fenômeno ocorre nos dias atuais.

Freitas Filho *et al.* (1996, p. 371), listam as variáveis ligadas ao ambiente interno e externo das instituições que contribuíram para isso. Entre os fatores internos estão: relações interinstitucionais decorrentes mais da vontade pessoal ou da sensibilidade dos administradores, do que de diretrizes institucionais explícitas; cultura organizacional corporativista e baixo nível de comunicação interpessoal.

Além disso, os autores apontam alguns fatores advindos do ambiente externo que também contribuíram para que as relações interinstitucionais fossem pequenas. Entre eles se destacam a abundância de recursos financeiros, conferindo uma falsa sensação de

independência institucional e premiando a centralização e o individualismo institucional; prática do autoritarismo institucional e a ausência de críticas e pressões sociais organizadas sobre o desempenho do setor público (FREITAS FILHO *et al.*, 1996).

Como visto anteriormente, a pesquisa agrícola no Brasil tem sido tradicionalmente uma atividade do setor público, realizada através de institutos governamentais, com recursos financeiros originários, principalmente, de fontes públicas. Nos últimos anos, essas instituições foram expostas a diversos desafios, advindos principalmente da crise econômica pela qual o país passou nas décadas de 80 e 90 do século passado. A captação de recursos externos tornou-se mais difícil e houve maior competição pelo uso dos recursos internos. Os orçamentos dos órgãos públicos foram substancialmente reduzidos, em muitos casos, até abaixo da sobrevivência institucional.

Assim, na conjuntura atual de escassez de recursos, e considerando que as fontes que destinam recursos à pesquisa agrícola são as mesmas que os alocam a todos os demais setores, as instituições de pesquisa têm envidado esforços no sentido de incrementar a captação em fontes alternativas, no objetivo de garantir sua sustentabilidade e, até mesmo, a expansão de suas atividades.

Desta forma, os institutos públicos de pesquisa vivenciam uma restrição cada vez maior na disponibilidade de recursos para atender às demandas de pesquisa do setor agrícola. Como tentativa de solucionar, pelo menos parcialmente, a situação deficitária, muitos vêm tentando se adaptar ao enxugamento dos seus orçamentos, sendo que outros enfrentam o processo de reestruturação.

Outra solução encontrada por algumas instituições de pesquisa é a adoção de fontes alternativas de recursos, que diferem quanto à sua origem e formas de obtenção e de utilização. Assim, observa-se nos institutos públicos de pesquisa uma tendência cada vez maior no financiamento de projetos com recursos privados e a condução de projetos de pesquisa por duas ou mais instituições de pesquisa, sob forma de se obter financiamento junto às agências de fomento, que nos últimos anos vêm estimulando as pesquisas cooperativas, ou seja, as redes interinstitucionais em C&T nos seus editais.

A fim de melhor detalhar as relações dos institutos públicos de pesquisa com entidades públicas e privadas, o item seguinte dedica-se a explicitar os fatores que contribuíram para a formação das redes em C&T nas atividades de pesquisa agrícola.

A formação de Redes em C&T nas atividades de pesquisa agrícola

Conforme anteriormente exposto, várias questões incitaram a necessidade de adaptações por parte das instituições de pesquisa no processo de desenvolver seus projetos. Ribeiro (1999) observa que novos paradigmas de geração e difusão/transferência de conhecimentos e tecnologias começaram a ser implantados em diferentes segmentos do setor de pesquisa. A tendência foi orientar as pesquisas aplicadas segundo os problemas e interesses dos clientes (demanda da clientela).

Percebe-se assim que a partir da década de 1980 um novo padrão vem emergindo na pesquisa científica e tecnológica no Brasil. Com o advento da política neoliberal e o conseqüente afastamento gradativo do Estado no repasse de recursos, as instituições de pesquisa estão se aproximando cada vez mais do setor produtivo, no sentido de obter recursos para seus projetos e dar continuidade a sua programação de pesquisa.

Esse contexto contribuiu para que ganhasse vulto, nos órgãos governamentais de C&T, no setor empresarial e nas universidades/institutos de pesquisa, o discurso da necessidade de haver mais parcerias entre Governo, Universidade e Indústria, para a geração do conhecimento científico e conseqüentemente, sua transferência mais rápida para o setor produtivo (MENEGUEL *et al.*, 1998).

Surgiram assim, formas alternativas para que as organizações pudessem conduzir suas pesquisas a fim de alcançar resultados úteis à comunidade, tais como parcerias e convênios, chamadas de redes em C&T.

Assim, essa configuração surgiu pela necessidade de acelerar o ciclo de pesquisa, desenvolvimento, produção e difusão do produto ou processo no mercado. Visa, também, contornar restrições orçamentárias. Com o estabelecimento das redes, procura-se congrega instituições de capacitação semelhantes ou complementares, promove-se uma forte fertilização cruzada e reduz-se o ciclo de desenvolvimento e difusão das novas tecnologias. Também, monitoram-se oportunidades de mudanças tecnológicas, compartilham-se competências e acessam-se novos mercados. Elas caracterizam-se por apresentar coesão tênue entre distintos grupos. Estes em geral ficam fisicamente distribuídos por diferentes regiões geográficas, e ligados por meios avançados de comunicação. As redes em geral funcionam por tempo limitado até atingirem suas metas comuns (LONGO; OLIVEIRA, 2000).

Segundo Sebastián (1999), as redes permitem múltiplas interações e transferências entre os grupos associados e são especialmente úteis para a abordagem de objetivos científicos e tecnológicos que requerem a complementaridade de diferentes capacidades e a participação de atores heterogêneos.

Katz e Martin (1997) advogam que nos últimos anos é notável o crescimento do interesse sobre a pesquisa cooperativa, tanto por pesquisadores quanto nos círculos da ciência política. Paulatinamente a pesquisa em rede foi sendo considerada uma “coisa boa” e que deveria ser encorajada.

Freitas Filho *et al.* (1996) afirmam que para as instituições de pesquisa uma maior integração de suas ações institucionais é de vital importância, em face da natureza das atividades que desenvolvem, pois realizam projetos com custos elevados e que, muitas vezes, envolvem altos níveis de riscos. Além disso, os autores advogam que as demandas da sociedade em transformação tornaram-se cada vez mais complexas, exigindo a integração de várias disciplinas para sua solução e extrapolando os limites e capacidades de uma única instituição em atendê-las. Assim, a parceria surge como modelo de cooperação interinstitucional, capaz de fazer frente a esses desafios, proporcionando uma maior integração entre os órgãos de pesquisa.

As pesquisas realizadas em redes caracterizam-se, basicamente, pelo modo de apropriação de seus resultados. Assim sendo, Longo e Oliveira (2000) explicam que as alianças que se formam podem ser de dois tipos: aquelas cujos resultados das pesquisas serão de propriedade de uma única empresa que mobiliza parceiros para auxiliá-la no desenvolvimento das mesmas (*proprietary research*, também chamadas do tipo “solução de problema”, uma vez que estão, em geral, voltadas para esta finalidade específica); e as pesquisas onde várias empresas compartilham seus resultados (*non proprietary research*).

A cooperação, nesse segundo tipo, dá-se na fase pré-competitiva. Entende-se por pesquisa pré-competitiva aquela cujo resultado fornece conhecimentos para o estágio pré-comercial do produto ou são de emprego genérico para a melhoria de produtos existentes. Esta característica permite que o desenvolvimento da tecnologia ocorra de maneira cooperativa, podendo ter, inclusive, empresas competidoras ou rivais como participantes e cofinanciadores.

As redes em C&T vêm se tornando um dos principais instrumentos de desenvolvimento e difusão tecnológica nos países desenvolvidos. Suas características de custo reduzido, amplo campo de aplicação, potencial de difusão, acessibilidade mesmo para as pequenas e médias empresas, e grande capacidade de integração universidade/comunidade tecnológica/empresa têm motivado um crescimento vertiginoso na sua utilização.

Para Baker (1992), a natureza do trabalho de pesquisa, realizado geralmente através de projetos bem definidos e que se sucedem na medida em que o grupo de pesquisa avança na

consecução de seus objetivos, caracteriza-se como uma atividade altamente dinâmica, em um ambiente intensamente turbulento em função das contínuas inovações tecnológicas e numa interação muito próxima, geralmente, com o cliente e com seus fornecedores. Daí a necessidade de se formarem redes em C&T.

Aguiar (2001) adverte que as redes em C&T não se estabelecem repentinamente. A gênese de uma rede desse tipo depende da história individual de cada agente (ator ou instituição) e também de experiências passadas que permitiram conexões das quais emergem elementos de respeito, reputação, credibilidade, reconhecimento de *expertise*, gratidão, solidariedade, etc.

No entanto, o tema deve ser tratado com cuidado e suas conseqüências a longo prazo analisadas. Especificamente no caso brasileiro, as redes em C&T vêm sendo estimuladas através da própria política científico-tecnológica do governo federal, que prega a institucionalização de redes entre as entidades públicas de pesquisa com o setor privado. Segundo Santos (1993), a alocação de recursos pela iniciativa privada, ainda que venha a viabilizar as pesquisas prioritárias para o instituto de pesquisa, pode dar preferência a projetos que venham a conflitar com os propósitos básicos da instituição, visando submeter a pesquisa ao setor produtivo, vinculá-la a interesses econômicos ou cooptar os pesquisadores para que trabalhem ou difundam seu produto.

Aguiar (2001) observa outra característica que incentiva a formação de redes em C&T em países emergentes, tais como o Brasil. Em função das severas restrições orçamentárias para o financiamento de atividades de pesquisa científica e tecnológica, diversas organizações, tais como empresas, universidades ou centros de pesquisa aproveitam as oportunidades dos programas de apoio financeiro (especialmente as oriundas das agências de financiamento à pesquisa) que objetivam apoiar redes cooperativas de pesquisa.

Tudo isto constitui elementos significativos na motivação dos diferentes atores para atuarem em redes. Para as agências financiadoras, incentivar a formação das redes entre instituições de pesquisa pode maximizar os efeitos dos recursos que aplicam. Já para as equipes de pesquisa, as redes em C&T colaboram ativamente para atingir os objetivos das suas atividades de investigação. Dessa forma, as redes tornaram-se obrigatoriedade dentro dos próprios editais de financiamento dos órgãos oficiais, fazendo com que os institutos de pesquisa se adaptassem a esses novos critérios.

Isso exposto, a seguir é descrita a trajetória metodológica, onde são detalhados os procedimentos utilizados para coleta e análise dos dados.

Metodologia

No presente estudo, optou-se por uma pesquisa qualitativa e descritiva, desenvolvida no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), uma entidade de administração indireta (Autarquia Estadual), vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. Tem sua sede em Londrina-PR e como órgão de coordenação e execução da pesquisa agropecuária executada pelo Governo do Estado, é responsável pela geração e adaptação de novas tecnologias, visando à melhoria no processo de produção agropecuária do Paraná.

As informações necessárias ao alcance dos objetivos desta pesquisa foram obtidas a partir de dados primários e secundários. Os dados primários foram utilizados em dois momentos na pesquisa: para a seleção de qual projeto em rede em C&T executado pelo IAPAR nos primeiros anos de atividade que seria analisado e posteriormente com os pesquisadores responsáveis pela condução de tal projeto. Como critério de seleção do projeto em rede em C&T executado, optou-se pelo projeto que mais trouxe visibilidade ao Instituto, de acordo com informações extraídas de entrevistas semi-estruturadas com os atuais e ex-dirigentes responsáveis pelas decisões gerenciais e técnicas do IAPAR. Ressalta-se que neste

trabalho definiu-se como dirigentes aquelas pessoas que ocuparam os cargos de Diretor-Presidente, Secretário-Geral e Diretor Técnico-Científico em diferentes momentos da história do Instituto.

Assim, o Projeto que o IAPAR desenvolveu com a GTZ (sigla em alemão de *Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit*, que em português quer dizer Agência Alemã de Cooperação Técnica) foi o mais apontado para a compreensão de como a formação de redes em C&T desde os primeiros anos de atividade do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) o auxiliou no desenvolvimento de novas tecnologias e processos. Como já mencionado anteriormente, para a descrição da forma de execução do referido projeto, foram utilizados dados primários coletados através de entrevistas semi-estruturadas com os pesquisadores responsáveis.

Por sua vez, os dados secundários foram obtidos por meio da pesquisa documental, principalmente em relatórios internos (técnico-científicos, gerenciais e de atividades) elaborados pelo Instituto desde a sua criação, em 1972.

As entrevistas foram fielmente transcritas, e posteriormente enviadas aos entrevistados, para que se certificassem da fidedignidade da transcrição e fizessem as adequações que julgassem necessárias. Esse procedimento foi realizado visando garantir a validade interna do estudo.

Os dados secundários foram analisados mediante análise documental. No entanto, é importante ressaltar que a utilização de fontes secundárias teve como objetivo apresentar o fenômeno numa linha do tempo, ou seja, serviram como suporte para a compreensão cronológica e do contexto.

A compreensão do fenômeno em estudo apoiou-se fundamentalmente na interpretação das falas dos sujeitos de pesquisa, buscando-se descobrir o conteúdo subjacente ao que estava sendo manifestado.

A execução do projeto em rede em C&T desenvolvido pelo IAPAR e a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GTZ)

O objetivo deste tópico é descrever a execução de um projeto em rede em C&T nos primeiros anos de atividade do IAPAR. Para tanto, são apresentados os trabalhos realizados pelo Instituto com a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GTZ), dentro de um projeto denominado Controle da Erosão do Solo no Estado do Paraná. O referido projeto foi desenvolvido entre os anos de 1977 e 1985 e teve como objetivo recuperar e preservar o potencial produtivo dos solos paranaenses que vinham sendo degradados com a expansão da cafeicultura na região.

É válido destacar que o problema da erosão e a falta de conservação do solo no Paraná já era alvo de preocupação dos governos federal e estadual, de algumas entidades e produtores rurais desde o final da década de 1960. O pesquisador responsável pela condução do projeto relata que nesse período iniciaram as atividades de cooperação técnico-científica entre o governo brasileiro e a República Federal da Alemanha visando encontrar soluções para o problema. Assim, o Instituto de Pesquisas Agropecuárias Meridional/Ministério da Agricultura (IPEAME/MA), antecessor da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), sediado no município de Colombo, no Paraná, estabeleceu acordo com a GTZ para desenvolver ações de pesquisa em conservação do solo. No início da década de 70, o IPEAME/MA foi extinto e deu origem à EMBRAPA, que incorporou e deu continuidade aos trabalhos que vinham sendo conduzidos pelo antigo instituto.

Por outro lado, alguns produtores rurais do Paraná, também preocupados com o problema da erosão no Estado, deram os primeiros passos para a utilização das tecnologias de conservação dos solos que estavam sendo desenvolvidas e ainda em fase de testes. Dentre

esses produtores, merece destaque o Sr. Herbert Bartz, do município de Rolândia, que, mediante testes orientados desde 1969 pelo especialista da GTZ, Sr. Rolf Derpsch, e com o apoio da equipe técnica da empresa ICI do Brasil S/A (Companhia Imperial de Indústrias Químicas do Brasil S/A, atualmente denominada Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.), viajou aos Estados Unidos e Inglaterra e importou equipamentos para dar início ao sistema de plantio direto², em 1972.

No mesmo ano, sob incentivo da sociedade rural paranaense que demandava a busca de soluções tecnológicas compatíveis com as reais necessidades do Paraná, foi criado o IAPAR.

Nessa época, as atividades de manejo e conservação do solo eram consideradas prioritárias para o desenvolvimento da agricultura paranaense em bases sustentáveis. No entanto, entre os anos de 1972 a 1975 o IAPAR desenvolvia apenas projetos de pesquisa vegetal, atuando em oito programas de pesquisa (algodão, arroz, café, feijão, milho/sorgo, soja, trigo e fruticultura). Somente em maio de 1975 que o governo estadual transferiu ao IAPAR, em comodato, todas as suas bases físicas dos órgãos da Secretaria da Agricultura que promoviam pesquisa vegetal e animal e a rede de Estações Agrometeorológicas. Também foram transferidos para o Instituto o pessoal técnico e de apoio anteriormente vinculados a esses órgãos.

Dessa forma, além da pesquisa vegetal o Instituto passou a atuar nas áreas de produção animal e de recursos naturais renováveis. Ainda em 1975, o governo estadual transferiu ao IAPAR as atividades de pesquisa em fertilidade de solos. Todas essas delegações de responsabilidade o tornaram o órgão oficial de pesquisa do estado.

Frente aos problemas que vinham ocorrendo com os solos do estado, o Instituto deu início, em meados de 1974-75, a um projeto especial denominado “Manejo e Conservação de Solos”, que tinha por objetivo estudar e desenvolver sistemas de manejo de solo para o controle de erosão no Paraná.

Para maximizar os resultados desse estudo, em agosto de 1974 o IAPAR efetivou um pedido formal de cooperação técnica com a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GTZ), entidade que já vinha desenvolvendo alguns estudos visando controlar a erosão em diferentes regiões.

Após a aprovação do pedido de cooperação pela República Federal da Alemanha, os dois países assinaram o convênio em 15 de junho de 1977, assentando as bases para a efetivação do acordo entre o IAPAR e a GTZ.

Além disso, em 1975, por intermédio da empresa britânica ICI do Brasil S/A, o IAPAR recebeu a visita de autoridades e representantes do ARC (*Agricultural Research Council*) da Inglaterra, interessados em estabelecer acordos de cooperação científica e financeira com o Brasil, tendo como objetivo principal a execução conjunta de técnicas de conservação do solo. Como resultado dessa visita surgiu um acordo entre o IAPAR e a ICI do Brasil S/A, cuja finalidade básica era desenvolver e adaptar inovações tecnológicas para o desenvolvimento do sistema de plantio direto no Estado do Paraná.

Através do acordo de cooperação com a ICI do Brasil S/A, o IAPAR vislumbrou a possibilidade de aproveitar a experiência e o conhecimento prático acumulado pela empresa britânica, que já vinha desenvolvendo práticas de conservação do solo no Brasil e no exterior. As atividades de pesquisa referentes a esse acordo iniciaram em 1976. Entretanto, é importante destacar que o IAPAR atuou em duas frentes para minimizar os problemas dos solos paranaenses, ou seja, foram firmados dois acordos distintos (um com a GTZ e outro com a ICI do Brasil S/A).

Quanto ao acordo IAPAR/GTZ, é importante destacar que as atividades de pesquisa foram iniciadas antes mesmo da formalização do convênio, com a visita de um pesquisador da GTZ ao Estado do Paraná para avaliar os problemas de erosão na região e as atividades que já

vinham sendo desenvolvidas no IAPAR em conservação do solo. A viagem resultou em sugestões gerais para o projeto, principalmente para suplementar os objetivos do Programa Manejo e Conservação de Solos. O acordo entre as duas instituições foi firmado em julho de 1977, momento em que foi realizado o planejamento detalhado do projeto, assim como o pedido de material e equipamentos necessários para a sua execução.

O projeto era coordenado em conjunto entre as duas instituições. A GTZ destinou dois técnicos alemães para permanecerem no Paraná até o término do convênio, sendo que eles desenvolviam suas atividades de pesquisa nas instalações do IAPAR.

Durante a execução do projeto, a GTZ se responsabilizou pelos seguintes aspectos: arcou com as despesas pessoais dos dois pesquisadores alemães; viagens de treinamento, informação e apresentação de resultados obtidos nas pesquisas desenvolvidas nos Estados Unidos para dois pesquisadores do IAPAR; adquiriu máquinas agrícolas para a execução dos trabalhos nos campos experimentais; equipamentos para análises físicas do solo no laboratório e no campo; sementes, equipamentos meteorológicos, livros técnicos, etc.

Por sua vez, o IAPAR era responsável por: disponibilizar adubos, sementes, pesticidas, tratores, máquinas, operários de campo, instalação dos escritórios, laboratório de física do solo (incluindo técnicos laboratoristas); estocar os materiais no campo; providenciar estacionamento para as máquinas agrícolas; realizar análises químicas do solo (análises de rotina e especiais); isentar os impostos referentes ao equipamento importado e providenciar o transporte do porto de desembarque ao destino final, arcar com as despesas de todas as viagens oficiais no Paraná e despesas com correspondência (telefone, telex e parcialmente correio). Os recursos financeiros para o desenvolvimento do projeto eram administrados pelo IAPAR.

Após sete anos de pesquisas buscando identificar espécies de plantas que não deixassem o solo em repouso e enriquecessem as rotações de culturas melhorando os sistemas de produção, os pesquisadores do IAPAR e GTZ identificaram quatorze espécies adaptadas às condições do solo e climas do Paraná. Concluíram que com a inclusão dessas espécies nas rotações de culturas era possível proteger o solo eficientemente contra a erosão; diminuir a infestação de ervas daninhas; evitar que os nutrientes dos solos fossem carregados pelas chuvas, o que diminui os custos com adubação mineral, contribuir para soltar o solo adensado, através do preparo biológico e aumentar o rendimento das culturas de verão pelo efeito residual.

O sistema de plantio direto foi amplamente adotado pelos produtores rurais de várias regiões do Paraná. Os resultados obtidos pelo projeto em rede em C&T propiciaram ao IAPAR e à GTZ a oportunidade de divulgar sua imagem institucional em eventos realizados na Inglaterra, Alemanha, Estados Unidos, Argentina e Paraguai, dentre outros. Somente durante a execução do convênio, foram apresentados em congressos e publicados em revistas técnico-científicas mais de cinquenta trabalhos. Atualmente o sistema de plantio direto brasileiro é copiado em todo o mundo, com o país exportando tecnologia e equipamentos. O IAPAR obteve reconhecimento do trabalho junto à entidades internacionais e o Paraná passou a constituir referência no desenvolvimento do sistema de plantio direto em bases sustentáveis para as regiões tropicais e subtropicais do Hemisfério Sul.

É importante destacar que o projeto IAPAR/GTZ foi desenvolvido em duas fases. A primeira delas foi executada exclusivamente entre as duas instituições e teve duração de quatro anos. Devido à necessidade de prosseguir e aprofundar as pesquisas até então desenvolvidas, o acordo de cooperação foi prorrogado por mais três anos.

Na segunda fase, a cooperação foi ampliada para outros estados do sul do Brasil. Assim, em convênio trilateral, o acordo IAPAR/GTZ passou a atuar com outras instituições, sendo elas: o Instituto Agrônomo de Campinas, o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo da EMBRAPA em Passo Fundo (RS), a Unidade de Execução de Pesquisa de âmbito estadual da

EMBRAPA em Dourados (MS) e ao Centro de Pesquisa para a Pequena Propriedade da EMPASC (Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, que posteriormente passou a se chamar EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina) em Chapecó (SC), abrangendo, assim, algumas das regiões produtoras mais importantes do país.

O tópico seguinte dedica-se a analisar o projeto em rede em C&T desenvolvido pelas duas instituições no que diz respeito à forma como os trabalhos eram desenvolvidos e como os resultados foram compartilhados.

Análise do projeto em rede em C&T desenvolvido pelo IAPAR e a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GTZ)

O projeto IAPAR/GTZ tinha por objetivo geral desenvolver processos tecnológicos para o controle da erosão no estado do Paraná. Para tanto, vários subprojetos e experimentos foram desenvolvidos entre as duas instituições, sempre de forma conjunta. Para o IAPAR, um instituto recém-criado e com vários pesquisadores recém-formados, a execução desse projeto foi uma oportunidade de aproveitar as experiências e conhecimentos acumulados pela GTZ, que já vinha desenvolvendo estudos de preservação e recuperação dos solos no território paranaense e, por isso, conhecia a gravidade do problema no estado.

Além disso, amenizar os problemas da erosão era fundamental para um estado que almejava modernizar sua agricultura, que até então era pouco organizada e razoavelmente produtiva. A execução do projeto em rede com a GTZ propiciou visibilidade mundial ao IAPAR, e até hoje é reconhecido pelos resultados alcançados neste e outros projetos posteriormente desenvolvidos visando recuperar os solos paranaenses.

O projeto era coordenado por ambas as instituições e os recursos financeiros provenientes do convênio eram administrados pelo IAPAR. Pode-se afirmar, no entanto, que a formação da rede em C&T com a GTZ não visava, pelo menos no primeiro plano, a captação dos recursos advindos com o convênio. Em 1977, ou seja, ano em que o projeto começou a ser desenvolvido, o IAPAR vivia uma relativa estabilidade quanto aos recursos financeiros a ele repassados (provenientes tanto do governo federal quanto estadual). Assim, pode-se afirmar que a formação da rede em C&T foi importante para que conhecimentos fossem trocados entre os pesquisadores dos dois países e novas metodologias fossem incorporadas. Desta forma, os problemas de erosão no estado poderiam ser amenizados ou até mesmo resolvidos.

O projeto IAPAR/GTZ foi desenvolvido em sete anos (primeiramente estava planejado para ser executado em quatro e depois foi prorrogado para mais três anos). Assim, não havia pressões ou estímulos por parte do governo federal para que as atividades de pesquisa do projeto tivessem imediata aplicabilidade econômica, ou seja, fossem desenvolvidos em curto-prazo.

A figura a seguir tem por objetivo ilustrar a forma de execução e coordenação do projeto executado em rede em C&T pelo IAPAR e a GTZ.

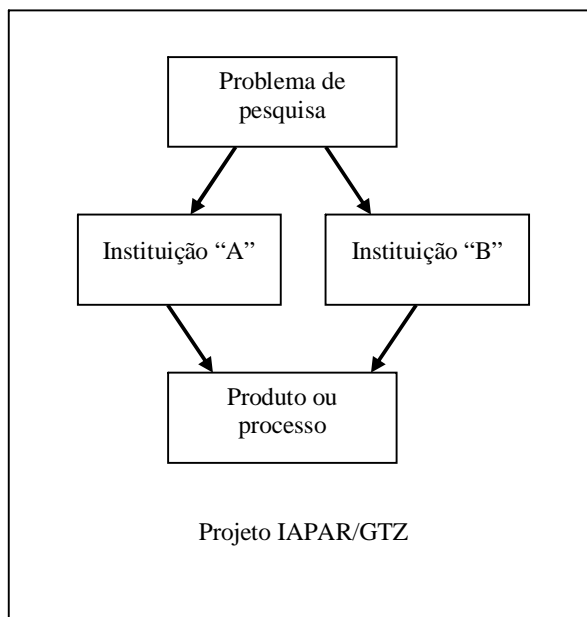


Figura 1 - Representação da execução do Projeto em rede em C&T pelo IAPAR e a GTZ

Através da figura acima é possível observar que no Projeto IAPAR/GTZ havia uma ampla interação entre as duas instituições. Os conhecimentos adquiridos por meio da participação dessa rede foram importantes para o IAPAR, pois permitiu que o Instituto apontasse soluções para recuperar e preservar o solo paranaense, problema esse que, se não fosse amenizado, poderia comprometer seriamente o desenvolvimento econômico e social do estado.

É importante ressaltar que o estímulo governamental na formação da rede foi essencial. Isso porque o projeto foi apoiado tanto pelo governo federal quanto estadual. De parte do governo federal, a assinatura do acordo de cooperação com a República Federal da Alemanha permitiu que as atividades fossem executadas pelos pesquisadores alemães e brasileiros. Em nível estadual, a formação da rede foi apoiada porque a conservação dos solos paranaenses já era uma política da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado, e por isso vinha desenvolvendo algumas atividades nesse sentido, inclusive com a forte participação do IAPAR.

Além disso, deve-se destacar também que o apoio da iniciativa privada foi essencial para o êxito do projeto. Os problemas com a erosão no estado eram alvos de preocupação de alguns produtores rurais, que, preocupados com a falta de preservação dos solos, testaram algumas tecnologias antes mesmo da formação da rede do IAPAR com a Agência Alemã. Após o alcance dos primeiros resultados, foi grande a aderência dos produtores rurais paranaenses, que incorporaram as técnicas do sistema de plantio direto, fazendo com que o Paraná se tornasse referência no desenvolvimento deste sistema e exportasse tecnologia para outros países interessados.

Assim, por meio da análise da rede IAPAR/GTZ foi possível identificar que o Instituto paranaense trabalha em rede desde a sua fundação para melhorar condições econômicas e sociais do Paraná. No projeto executado em rede com a GTZ, o primeiro contato partiu do IAPAR, que, visando resolver os problemas da erosão no estado, foi buscar competências fora do país para ajudá-lo a desenvolver as atividades. O apoio oferecido pelos governos federal e estadual foi importante, mas não o forçaram a formar a rede.

Conclusões

O objetivo deste trabalho foi demonstrar como a formação de redes em C&T desde os primeiros anos de atividade do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) o auxiliaram no desenvolvimento de novas tecnologias e processos. Para tanto, foi descrito e analisado um projeto executado em rede em C&T desenvolvido pelo referido Instituto com a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GTZ) entre os anos de 1977 e 1985. O referido projeto teve como objetivo recuperar e preservar o potencial produtivo dos solos paranaenses que vinham sendo degradados com a expansão da cafeicultura na região.

Nessa época, as atividades de manejo e conservação do solo eram consideradas prioritárias para o desenvolvimento da agricultura paranaense em bases sustentáveis. No entanto, entre os anos de 1972 a 1975 o IAPAR desenvolvia apenas projetos de pesquisa vegetal, atuando em oito programas de pesquisa (algodão, arroz, café, feijão, milho/sorgo, soja, trigo e fruticultura). Somente em 1975, o governo estadual transferiu ao IAPAR as atividades de pesquisa em fertilidade de solos. Todas essas delegações de responsabilidade o tornaram o órgão oficial e pesquisa do estado. Assim, o referido instituto passa a ter a responsabilidade de desenvolver ações que culminassem com resultados que melhorassem a qualidade do solo paranaense.

Dessa forma, o IAPAR, com apenas três anos de funcionamento e com vários pesquisadores recém-formados, estudou alternativas para que os resultados de suas pesquisas surtiram efeitos mais rápidos. Assim, a execução do projeto em rede com uma instituição que já estava realizando pesquisas preservação e recuperação dos solos paranaenses há quase dez anos foi a alternativa utilizada.

Assim, o projeto desenvolvido em rede em C&T foi uma oportunidade de aproveitar as experiências e conhecimentos acumulados pela GTZ. Porém, convém destacar que as expectativas iniciais do projeto foram em muito superadas, haja vista que além da identificação de quatorze espécies de plantas adaptadas às condições do solo e climas do Paraná que não deixassem o solo em repouso e enriquecessem as rotações de culturas melhorando os sistemas de produção (objetivo inicial do projeto) muitos outros resultados foram alcançados.

Os principais resultados alcançados dizem respeito à consolidação de uma filosofia de manejo conservacionista do solo e água no meio rural paranaense, devidamente fundamentada em técnicas e processos gerados, adaptados e validados no contexto da realidade rural paranaense. Os avanços proporcionados por tais iniciativas, proporcionaram subsídios de grande valia para facilitar ações e atitudes dos setores público e privado, enfocadas na estratégia técnica de uso, manejo e conservação do solo e água sob a ótica holística e multidisciplinar e não apenas sob o enfoque reducionista e acadêmico do conhecimento científico.

Além disso, mais importante do que a apropriação dos resultados pelas instituições envolvidas, foram os esforços para disseminação do conhecimento e das inovações tecnológicas junto ao público usuário e beneficiário dos projetos – os extensionistas e os agricultores paranaenses e brasileiros.

Quanto à participação e aderência dos produtores rurais paranaenses ao sistema de plantio direto, o Paraná ostenta hoje, com satisfação e orgulho, o título de estado pioneiro na adoção dessa inovação tecnológica em bases sustentáveis, cujo reconhecimento encontra-se registrado em documentos oficiais da FAO (*Food and Agriculture Organization*, ou Fundação das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação) e do Banco Mundial. A partir dos avanços conseguidos pela pesquisa, pela extensão rural e pelos agricultores progressistas que acreditaram e aderiram ao sistema de plantio direto, a experiência paranaense ultrapassou as fronteiras brasileiras e o Paraná passou a constituir referência no desenvolvimento do sistema

de plantio direto em bases sustentáveis para as regiões tropicais e subtropicais do Hemisfério Sul.

Assim, demonstra-se que a rede em C&T formada entre o IAPAR e a GTZ foi um fator de inovação nas pesquisas na área de manejo e conservação do solo. Além disso, os trabalhos em rede em C&T desenvolvidos pelo IAPAR desde seus primeiros anos de atividade demonstram que o Instituto teve ações empreendedoras no que tange à inovação e à formação de redes, haja vista que pouco incentivo governamental e ambiental era dado à formação de tal configuração.

Referências

AGUIAR, A. C. Redes cooperativas de pesquisa. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 25, 2001, Campinas, SP. *Anais...* Campinas, SP: ANPAD, 2001. 1 CD-ROM.

BAKER, W. E. The network organization. In: NOHRIA, N.; ECCLES, R. G. (Ed.). *Networks and organizations: structure, form, and action*. Boston: Harvard Business, 1992. p. 327-429.

CARVALHO, J. C. M. de. *O desenvolvimento da agropecuária brasileira: da agricultura escravista ao sistema agroindustrial*. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1992.

FREITAS FILHO, A. de; SOUZA, L.G.; ARAÚJO, M. O. C.; DEMÔRO, P. T. *O modelo institucional da pesquisa agropecuária do Ministério da Agricultura: fundamentos e razões*. Brasília, DF: EMBRAPA, 1986. 35 p.

FREITAS FILHO, A. de; CASTRO, A. M. G. de; RIBEIRO, O. C.; KORNELIUS, E. Parceria como modelo de cooperação entre instituições de P&D. In: SBRAGIA, R.; MARCOVITCH, J; VASCONCELLOS, E. (Org.). SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 19., 1996, São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo, 1996, v. I.

ICHIKAWA, E. Y.; SANTOS, L. W. dos. Ciência, tecnologia e sociedade: visões sobre as transformações da pesquisa agrícola no Brasil. *Revista de Administração da UFLA*, Lavras, v. 5, n. 2, p. 66-79, jul./dez. 2003.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is Research Collaboration? *Research Policy*, Amsterdam, v. 26, p. 1-18, 1997.

MELLO, D. L. de. *Tendências de reorganização institucional da pesquisa agrícola: o caso do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR*. 1995. 220 f. Dissertação (Mestrado)-Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, UNICAMP, Campinas, 1995.

MENEGUEL, S. M.; MELLO, D. L.; BRISOLLA, S. N. Tendências da Relação UxE: estrutura acadêmica e perfil do pesquisador. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20., 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo, 1998. p. 1.774-1.789. 1 CD-ROM.

LONGO, W. P.; OLIVEIRA, A. R. P. de. Pesquisa cooperativa e centros de excelência. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, DF, n. 9, p. 129 - 144, 2000.

MUZILLI, O. Princípios e perspectivas de expansão. In: IAPAR. *Plantio direto no Estado do Paraná*. Londrina: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, 1981. 244 p. (Circular IAPAR, 23).

OLIVEIRA, L. J. R. de; DAGNINO, R. P. Os fatores determinantes do surgimento e do desenvolvimento das incubadoras de empresas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 28., 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: ANPAD, 2004. 1 CD-ROM.

RIBEIRO, R. Reestruturação da pesquisa agropecuária pública: evolução recente e perspectivas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, DF, v. 16, n. 1, p. 133-165, jan./abr. 1999.

RODRIGUES, C. M. Gênese e evolução da pesquisa agropecuária no Brasil: da instalação da Corte Portuguesa ao início da República. *Caderno de Difusão de Tecnologia*, Brasília, DF, v. 4, n. 1, p. 21-38, maio/ago. 1987.

SANTOS, R. S. Breves notas sobre a natureza da política agropecuária brasileira: do planejamento por produto ao planejamento global. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 39-53, 1989.

SANTOS, L. W. dos. *Alocação de recursos e objetivos organizacionais: um estudo sobre a pesquisa agrícola em Santa Catarina*. 1993. 246 f. Dissertação (Mestrado)-Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993.

SANTOS, L. W. dos. *Estação agrônômica e de veterinária do Estado (1895-1920): uma abordagem histórica sobre o início da pesquisa agrícola em Santa Catarina*. Florianópolis: Editora UFSC, 1998.

SEBÁSTIAN, J. Análisis de las redes de investigación de América Latina con la Unión Europea. *RECITEC: Revista de Ciência e Tecnologia*, Recife, v. 3, n. 2, p. 308-321, 1999.

Notas de fim:

¹ Neste trabalho, o termo rede em C&T compreende a execução de uma pesquisa e/ou projeto cujos resultados visam produzir novos conhecimentos científicos e tecnológicos de forma coletiva, ou seja, através de uma estrutura que congregue instituições de pesquisa e empresas que participam com recursos financeiros ou técnicos, custeando ou executando partes das tarefas, tendo acesso, em contrapartida, a todas as informações geradas.

² Segundo Muzilli (1981, p. 11), plantio direto é a técnica de colocação da semente em sulco ou cova em solo não revolvido, com largura e profundidade suficientes para obter uma adequada cobertura e um adequado contato da semente com a terra. Assim, esse sistema elimina as operações de aração, gradagens, escarificações e outros métodos convencionais de preparo do solo. As ervas daninhas são controladas pelo uso de herbicidas.