



PIBIC/CNPq/UFCA-2009

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E (RE)PECUARIZAÇÃO DO SEMI-ÁRIDO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO

Renata Almeida de Andrade¹, Luis Henrique Cunha²

RESUMO

Pesquisadores ligados às instituições públicas de pesquisa agropecuária do Nordeste são atores importantes no processo de (re)pecuarização do semi-árido. Participam ativamente tanto da constituição discursiva da atividade pecuária como alternativa de desenvolvimento regional (em bases modernas, diferenciando-se do sistema latifúndio-algodão-pecuária que entra em colapso em fins da década de 1970) quanto através da oferta de produtos tecnológicos e processos produtivos que fundamentam e legitimam tecnicamente políticas públicas voltadas para o desenvolvimento do setor na região. Este artigo apresenta estudo exploratório realizado com pesquisadores da Embrapa Semi-árido, localizada em Petrolina (PE), buscando revelar as lógicas e as contradições dos processos de pesquisa para produção de conhecimento e inovação tecnológica no âmbito do debate sobre políticas de desenvolvimento.

Palavras-chave: modernização, tecnologia, desenvolvimento sustentável

SCIENCE, TECHNOLOGY AND CATTLE RAISING DEVELOPMENT IN SEMIARID REGION: AN EXPLORATORY RESEARCH IN EMBRAPA SEMI-ÁRIDO

ABSTRACT

In the Northeast, Brazil, public research institutions are central actors in the process of cattle raising sustainable development in semiarid region. Researchers contribute to the discursive constitution of cattle raising as regional development alternative (in modern terms) and offer technical legitimacy and process to public policies to this economic sector. This article presents an exploratory research in Embrapa Semi-Árido (a public research institution), in Petrolina (PE), in attempt to reveal the logics and contradictions in the process of technological innovation and knowledge production in the debate about regional development and public policies.

Keywords: modernization, technology, sustainable development

INTRODUÇÃO

Este artigo busca contribuir com a reflexão sobre as relações entre a produção de ciência e tecnologia agropecuária nas instituições públicas de pesquisa do Nordeste, a formulação e execução de políticas públicas para o desenvolvimento agropecuário do semi-árido nordestino e os processos de mudança ambiental vivenciados na região na última década. Partimos de uma hipótese geral: que estamos vivenciando um processo de (re)pecuarização do semi-árido nordestino, construído em bases diferenciais em relação ao modelo latifúndio/algodão/pecuária, representando tanto um esforço de modernização da atividade agropecuária no semi-árido como uma nova articulação entre diferentes atores sociais (representantes do poder público, pesquisadores, grandes proprietários, agricultores familiares, assentados de reforma agrária, representantes do sistema financeiro, agentes ligados a organizações não-governamentais, entre outros).

¹ Aluna de Curso de Ciências Sociais, Unidade Acadêmica de Ciências Sociais, UFCA, Campina Grande, PB, E-mail: almeida.andrade@gmail.com

² Dr. em Desenvolvimento Sócio-Ambiental, professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, UFCA, Campina Grande, PB, E-mail: luishcunha@uol.com.br

Neste trabalho, apresentamos os resultados de um estudo exploratório realizado no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) – Embrapa Semi-árido³, em que buscamos apreender – a partir da análise da produção de conhecimento científico e tecnológico dos pesquisadores vinculados à linha de investigação em “produção animal” – como a oferta de produtos tecnológicos e modelos produtivos fundamentam e legitimam tecnicamente políticas públicas voltadas para o desenvolvimento da pecuária no semi-árido nordestino.

Interpretamos os dados coletados em duas chaves complementares. De um lado, pretendemos demonstrar a constituição discursiva de um novo modelo de modernização para o semi-árido (ainda que o termo modernização esteja praticamente ausente do debate contemporâneo sobre o desenvolvimento regional, o que não quer dizer que os ideais da modernização tenham sido abandonados). Este novo modelo de modernização, acreditamos, tem como um de seus pilares a ênfase sobre a pecuária como atividade mais adaptada às condições ecológicas e sociais da região, substituindo a ênfase predominante até a década de 1970 nos esforços de modernização regional, articulados em torno dos perímetros irrigados (portanto, com ênfase sobre a produção agrícola), de projetos industriais e de fortalecimento da infraestrutura hídrica. Por outro lado, o que temos chamado de processo de (re) pecuarização do semi-árido ganha legitimidade discursiva num contexto de crítica social e ecológica, em que as noções de “desenvolvimento sustentável” e “convivência com o semi-árido” ganham visibilidade e passam a orientar a formulação de políticas públicas em diferentes esferas governamentais.

Nos preocupamos em apreender permanências e transformações nos esforços dos pesquisadores da Embrapa Semi-Árido, atentos ainda às lógicas e contradições presentes na sua produção de ciência e tecnologia. Chama a atenção, assim, como algumas mudanças expressam na verdade formas atualizadas de programas de pesquisa já presentes na primeira metade do século XX. A ênfase atual sobre o tema da alimentação animal (como meio de se diminuir a dependência dos rebanhos das pastagens naturais da caatinga) era já uma preocupação de pesquisadores e extensionistas do início do século passado, tendo levado à introdução no semi-árido de diferentes espécies forrageiras, como a palma, a algaroba e o capim buffel. Os programas atuais de pesquisa, no entanto, incorporam preocupações sobre os impactos ecológicos de tais espécies (ainda que o tema das espécies adaptadas às condições edafoclimáticas regionais permaneça muito forte) e dão ênfase à busca de alternativas forrageiras nativas.

Por outro lado, algumas mudanças percebidas em nosso estudo exploratório são mais expressivas e apontam efetivamente novas direções na constituição do setor pecuário regional. As pesquisas com bovinos na Embrapa Semi-Árido, por exemplo, têm um peso muito menor nos dias de hoje que os projetos dedicados aos caprinos e ovinos. A preocupação em desenvolver a pecuária entre agricultores familiares e pequenos produtores, com soluções técnicas específicas para suas necessidades, expressa-se nos projetos dedicados a conhecer e racionalizar sistemas produtivos, na introdução da temática da agroecologia e no aprimoramento das relações entre pecuária e agricultura de sequeiro.

Em resumo, as lógicas da pesquisa na Embrapa Semi-Árido, entre os pesquisadores dedicados à “produção animal”, fundamentam-se num discurso racionalizador das práticas produtivas e sociais (portanto, um projeto de modernização) de agricultores familiares, ainda que permeadas por diferentes contradições, presentes as vezes nos programas de investigação de um mesmo pesquisador, entre as quais destacamos: a busca por autonomia das unidades produtivas versus maior integração ao mercado; a desvalorização das práticas produtivas consideradas tradicionais e arcaicas versus a valorização dessas mesmas práticas como mais adaptadas ao semi-árido; a percepção do semi-árido como limitante ao desenvolvimento da pecuária e ao mesmo tempo a tentativa de demonstrar as potencialidades do semi-árido; as preocupações com o aumento dos rebanhos e seus prováveis impactos ecológicos versus o incentivo ao desenvolvimento do setor pecuário regional; entre outras.

MATERIAL E MÉTODOS

Como instituição que apresenta maior maturidade na produção de tecnologias e conhecimento científico relacionado à pecuária, a análise dos dados foi concentrada sobre o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) – Embrapa Semi-árido, criado em 1975, que ocupa uma área de 2.100 ha, distante 42 km da sede do município de Petrolina (PE), no km 152 da BR 428. Possui ainda outros três campos experimentais, Bebedouro (também em Petrolina), Mandacaru (localizado no município de Juazeiro – BA) e Nossa Senhora da Glória (no estado de Sergipe).

Em março de 2009 contava com 70 pesquisadores, dos quais 11 dedicados mais diretamente a pesquisas relativas à criação de animais. Destes, duas pesquisadoras são especializadas na criação de abelhas e de peixes. Assim, identificamos 09 pesquisadores (07 trabalhando na sede do CPATSA em

³ Outras instituições foram pesquisadas, mas decidimos focalizar nossa análise sobre um caso específico, em virtude da representatividade da Embrapa Semi-Árido enquanto *locus* de produção de conhecimento científico e tecnológico para a região semi-árida e da quantidade e qualidade dos dados coletados referentes à produção de seus pesquisadores.

Petrolina e 02 no Campo Experimental de Nossa Senhora da Glória) com trabalhos diretamente relacionados à atividade pecuária no semi-árido. A pesquisa focalizou esses 09 pesquisadores (Quadro 1).

Duas estratégias de pesquisa foram combinadas:

A. Pesquisa documental realizada na internet. Duas bases de dados forneceram a maior parte do material analisado: a Plataforma Lattes, do CNPq (onde acessamos os currículos de todos os pesquisadores) e as Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA), mantidas pela Embrapa (onde acessamos a produção científica dos 09 pesquisadores). Essas bases de dados foram consultadas em diferentes momentos do segundo semestre de 2008 e primeiro semestre de 2009.

B. Pesquisa de campo realizada na Embrapa Semi-Árido, em Petrolina, realizada no mês de março de 2009. Foram realizadas entrevistas gravadas com 04 dos nove pesquisadores e com 01 analista que desenvolve pesquisas ligadas à adoção de forrageiras nativas na criação de animais no semi-árido.

O material documental coletado (09 currículos e 100 artigos técnico-científicos, resumos e resumos expandidos) foi submetido à análise de conteúdo, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. As entrevistas realizadas aprofundaram temas já identificados no material documental e permitiram tratar outros assuntos que não estavam presentes neste material. A análise dos dados foi realizada tendo como referência um conjunto de questões de pesquisa:

- a) Perfil dos pesquisadores da Embrapa Semi-Árido e de suas trajetórias acadêmicas.
- b) Percepção entre os pesquisadores sobre o papel da ciência e da tecnologia no desenvolvimento e modernização da pecuária no semi-árido.
- c) Orientação das linhas e projetos de pesquisa, com atenção para as ênfases e prioridades da pesquisa atualmente realizada na Embrapa Semi-Árido relacionadas à pecuária.
- d) Apreensão das permanências e transformações nas agendas de pesquisa.
- e) Reconstituição das redes de pesquisa e financiamento.
- f) Discursos dominantes entre os pesquisadores relativos ao papel da pecuária como parte das estratégias de convivência com o semi-árido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no desenvolvimento deste trabalho indicam o esforço de construir um novo modelo de modernização do setor pecuário com forte componente científico-tecnológico, evidenciado nos projetos de pesquisa, onde passou a existir uma preocupação relacionada aos sistemas de produção executados no semi-árido e alternativo de melhoramento da atividade pecuária nessas condições. De forma semelhante, os discursos encontrados nos artigos publicados demonstram também esta preocupação ao apresentar resultados de experiências relacionadas ao melhoramento da alimentação animal através do uso dos recursos disponíveis na região ou análises da viabilidade de modificações da cadeia de produção tendo em vista avanços produtivos e mercadológicos.

O modelo de produção científica identificada nos projetos de pesquisa disponíveis, que datam desde 1998, demonstra um caráter de extensão ao ter como objetivo o fortalecimento dos sistemas de produção no semi-árido, sem excluir os pequenos produtores e a agricultura familiar que foi consequência nos modelos anteriores. Passa a ser repetido um discurso em que são consideradas as potencialidades dessa região para fornecer alternativas de desenvolvimento marcadas pela autonomia dos sistemas e sua sustentabilidade. O manejo nutricional aparece como um caminho para alcançar este molde, uma vez que, sendo conhecidas alternativas alimentares adaptadas ao semi-árido e que possam ser produzidas mesmo na propriedade, ou uso de resíduos e co-produtos na alimentação dos rebanhos, tem-se uma forma de produção eficiente econômica e ecologicamente. Alternativas para convivência com a sazonalidade específica do semi-árido é o principal tema presente nos artigos publicados, com data a partir de 2006.

Inicialmente, cabe observar a diferenciação a respeito da espécie abordada em cada trabalho (Tabela 1). Todas as modalidades da atividade pecuária têm, em maior ou menor frequência, a justificativa de apresentar baixos índices zootécnicos relacionados às condições do semi-árido. Porém, existem nitidamente duas tendências gerais em desenvolvimento nestes trabalhos.

Tabela 1. Distribuição das espécies relacionadas aos trabalhos

Categoria	Artigos relacionados	Projetos de Pesquisa
Ovinos	37	5
Caprinos	25	8
Ovinos e Caprinos	8	11
Bovinos	5	8
Indeterminado	25	11
Total	100	43

Fonte: Base de Dados da Pesquisa Agropecuária e Plataforma Lattes/CNPq, última consulta em julho de 2009.

Em primeiro lugar, há uma preocupação que parece ser indiferente quanto à espécie animal, mas que se refere à alimentação de uma forma mais geral, no sentido de suprir as carências impostas pelo clima semi-árido, voltando-se para a busca de um conhecimento mais detalhado sobre uma série de plantas nativas ou adaptado à seca nordestina, e a análise do desempenho aplicado destas espécies. A defesa da criação de uma estratégia alimentar se encontra baseada na análise de espécies forrageiras, pastagens e uso de co-produtos gerados por excessos de produção ou resíduos. Esta combinação tem como objetivo compor um conjunto de opções que possam ser utilizadas para suprir as demandas nutritivas de várias espécies animais, ao menos tempo que são tecnicamente viáveis às diversas localidades e produtores, de acordo com o nível de seu investimento.

A formulação dos argumentos em defesa do desenvolvimento da atividade pecuária nesses trabalhos também está fortemente associada ao discurso do fortalecimento dos sistemas produtivos, ao indicar que até mesmo o pequeno produtor pode alcançar uma maior autonomia produtiva, ao combinar a redução dos custos, a melhoria do produto final, a incorporação do conhecimento científico e novas tecnologias.

Em segundo lugar, há uma maior ênfase sobre os ovinos e caprinos, diferente dos bovinos. O pesquisador Luis Gustavo Ribeiro Pereira respondeu em entrevista em o nordeste passa atualmente por um momento de oportunidade da ovinocultura, justificando com base no mercado a preferência dos produtores sobre a espécie, que, segundo ele, não se encontra tão adaptada quanto os caprinos. O bovino é percebido como a escolha dos produtores com mais condições de investimento na criação, ou que estão localizados mais próximos ao agreste, voltados para a produção de leite.

Perfil e trajetória dos pesquisadores

Quadro 1. Trajetórias acadêmicas

Nome	Graduação	Mestrado	Doutorado	Trajetória profissional	Ingresso na EMBRAPA
Cristiane Otto de Sá	Medicina Veterinária UFPR - 1989	Ciências Veterinárias UFPR - 1993	Zootecnia UNESP - 2001	UFPR (1991) UFS (2003)	2004
Daniel Maia Nogueira ⁴	Medicina Veterinária UECE - 1998	Ciências Veterinárias UECE - 2000	-	-	2003
Gherman Garcia Leal de Araújo ⁵	Zootecnia UFPB - 1986	Zootecnia UFV - 1993	Zootecnia UFV - 1997	EMEPA (1987)	1994
José Luiz de Sá	Medicina Veterinária UFPR - 1992	Ciências Veterinárias UFPR - 1997	Zootecnia UNESP - 2001	UFPR ⁶ (1993)	2002
José Nilton Moreira	Agronomia FAMESF ⁷ - 1981	Zootecnia UFRPE - 1995	Zootecnia UFRPE - 2005	IPA (1982)	1989
Josir Laine Aparecida Veschi	Medicina Veterinária UNIMAR - 1992	Medicina Veterinária UNESP - 2002	Medicina Veterinária UNESP - 2006	-	2006
Luiz Gustavo Ribeiro Pereira ⁸	Medicina Veterinária UFMG - 1999	-	Ciência Animal UFMG - 2003	UESC (2004) UFS (2006)	2006
Salete Alves de Moraes	Zootecnia UFV - 1997	Zootecnia UFV - 2002	Ciência Animal UFMG - 2007	UFC (2002) ⁹	2007
Tadeu Vinhas Voltolini	Zootecnia UEM - 2000	-	Ciência Animal e Pastagens ESALQ - 2006	UFT (2006)	2006

Fonte: Plataforma Lattes/CNPq, última consulta em julho de 2009.

Embora os nove pesquisadores selecionados apresentem formações em áreas diferentes e atuação em diversas funções na EMBRAPA, atualmente existe uma convergência no que se refere às temáticas nas quais

⁴ Atua como colaborador em atividades de pesquisa na Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

⁵ Colabora professor e pesquisador com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e com a Fundação Universidade Federal Vale do São Francisco (UNIVASF).

⁶ Atuação como médico veterinário, contratado através da Fundação da Universidade Federal do Paraná.

⁷ Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco.

⁸ Colabora como professor com a Fundação Universidade Federal Vale do São Francisco (UNIVASF).

⁹ Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial por um período de um ano.

estão baseadas suas linhas de pesquisa. Existe algum deslocamento da disciplina inicialmente escolhida em direção aos novos modelos da atividade científica. Por exemplo, Luis Gustavo mesmo formado em medicina, está voltado para a produção animal, atuando principalmente na área da nutrição de ruminantes, abandonando uma abordagem pontual para ter a oportunidade de trabalhar com a cadeia produtiva de forma mais abrangente. Isto aliado às freqüentes parcerias estabelecidas entre os próprios pesquisadores, cria uma diversidade que tenta dar conta dos modelos de pecuária encontrados na região do semi-árido, posto que ao trabalhar com a Cristiane Otto e o José Luiz já é possível abordar a alimentação de vacas em lactação, por exemplo.

Com base nas trajetórias, estes pesquisadores apresentam características em comum como a recente entrada na Embrapa e a formação em instituições que não estão relacionadas com o semi-árido, mas que passam a trabalhar de forma bastante próxima, com a frequente participação de dois ou mais pesquisadores em cada projeto ou experimentos, compartilhando uma temática que, em linhas gerais, abrange todos eles num perfil que procura alternativas de convivência com a seca, aliada à inclusão de tecnologia e conhecimento como forma de desenvolvimento da pecuária com base na agricultura familiar no semi-árido. De forma geral, os esforços destes pesquisadores convergem para a busca por alternativas que venham a combinar às exigências nutricionais de cada espécie, a redução dos custos de produção e o uso dos recursos disponíveis ou viáveis à região. Individualmente, cada pesquisador apresenta um número reduzido de trabalhos, que ainda está relacionado em sua maioria com a alimentação junto à outros assuntos, como a produção de leite, reprodução e saúde animal.

Modernização da pecuária no semi-árido

No conjunto dos artigos publicados nos últimos anos pelos pesquisadores da Embrapa Semi-Árido vinculados ao tema da pecuária, dois trabalhos chamam a atenção por se constituírem em esforços de elaboração de sínteses programáticas. O primeiro deles, apresentado em 2000 no Congresso Mundial de Sociologia Rural, é intitulado “Subsídios para uma estratégia emergencial de redução dos efeitos da seca na pecuária do semi-árido brasileiro”, de autoria de Clóvis Guimarães Filho (atualmente aposentado), José Givaldo Góes Soares (também aposentado), Rebert Coelho Correia (da área de socioeconomia) e Gherman Garcia Leal de Araújo. O segundo foi apresentado em 2007 no Seminário Nordestino de Pecuária, realizado em Fortaleza, intitulado “Manejo nutricional de ovinos e caprinos em regiões semi-áridas” (na mesa redonda “Repensando o agronegócio da pecuária: novos caminhos”), de autoria de Luiz Gustavo Ribeiro Pereira, Gherman Garcia Leal de Araújo, Tadeu Vinhas Voltolini e Diego Cabral Barreiros.

Em seu artigo, Clóvis defende a idéia de considerar os períodos de estiagem como um dos fatores de produção na pecuária, ao propor uma estratégia para reduzir expressamente os prejuízos causados pelas secas. Devido à falta de pastos suficientes ou forragem estocada para enfrentar uma estiagem prolongada, ele propõe medidas institucionais, de nível municipal ou micro-regional, e individuais, limitadas ao nível da propriedade. De forma comum a estas duas abordagens, o enfoque é preservação de um capital mínimo.

O pressuposto compartilhado aqui, define a pecuária como a atividade menos vulnerável aos efeitos das secas periódicas, que, sucedidas por um ano favorável, são facilmente contornadas. Mas ao mesmo tempo, e até mesmo contraditoriamente, devido a sua forte dependência da vegetação natural como principal fonte de alimentação para os animais, os produtores sofrem grandes prejuízos com as estiagens prolongadas, que esgotam sua silagem armazenada e ameaçam tanto a saúde do rebanho, que pode ser submetido a um extremo racionamento de alimento, quanto a continuidade da sua produção.

Pesquisadores da Embrapa Semi-Árido recomendam ações a serem desenvolvidas pelos próprios pecuaristas em suas propriedades ou por comunidades e associações, apoiadas por ações a serem desenvolvidas por comissões organizadas em nível municipal ou micro-regional, que são compostas por representantes de instituições públicas e privadas, mas que possuem algum envolvimento com a problemática rural, e de membros das entidades representativas dos produtores.

As comissões seriam formadas por representantes capacitados do poder público municipal e estadual, e, embora tenham caráter permanente, dispõem de poderes emergenciais de ação à medida que os efeitos da seca forem percebidos. Entre suas ações, coordenam a captação de distribuição de toda a ajuda recebida, acompanham e analisam a intensidade e extensão dos efeitos da seca, organizam o uso da rede de poços e reservatórios disponíveis, estabelecem um sistema de circulação de informações entre os envolvidos na região, formam acordos e parcerias com áreas menos vulneráveis, garantem o armazenamento e suprimento preferencial às áreas afetada de outros produtos utilizados na alimentação animal, e propõem um programa emergencial de assistência técnica e capacitação do produtor, capacitando-o com práticas emergenciais de gestão adaptadas à seca e aproveitamento de materiais alternativos na alimentação animal.

Porem, a eficácia dessas medidas depende, substancialmente, da redução gradativa da população animal das áreas atingidas, que deveria ser acompanhado de medidas para o controle dos preços dos produtos e insumos, principalmente aqueles usados na alimentação animal, e o estabelecimento de um

auxílio durante o período de estiagem que fosse destinado a aquisição de forragens e rações animais para que o pequeno produtor tenha condições de continuar sua produção após a estiagem.

Ao nível da propriedade, as ações possíveis estão baseadas na idéia do uso mais racional da água disponível e do alimento, posto que a alimentação suplementar do rebanho deva vir de um estoque já existente na propriedade, estando ainda mais limitada a possibilidade de compra externa. Num momento como este, o objetivo do produtor é garantir a sobrevivência do rebanho com a mínima sobrevivência de algumas matrizes.

Uma vez vivenciando uma situação de caráter crítico como a estiagem prolongada, a estratégia adotada pelo produtor deve associar a suplementação alimentar e a redução numérica do rebanho, preferivelmente com a venda daqueles que não sejam as melhores matrizes capazes de aumentar novamente o rebanho em seguida. É possível identificar, ainda, outros exemplos de racionalização nas estratégias adotadas pelos produtores. A primeira seria o ato de poupar, ao máximo e desde o momento mais cedo possível, os alimentos disponíveis; o segundo sugere a compra de alimentos para determinadas categorias de animais, sujeita às condições de cada produtor; e terceiro seria, numa situação mais grave, recorrer ao uso de práticas rudimentares utilizadas tradicionalmente pelos pecuaristas no semi-árido para preservar seus rebanhos sob as mais longas estiagens das últimas décadas, a exemplo do aproveitamento de resíduos do desfibramento e do tronco do sisal ou a derrubada de ramos de espécies nativas da região. Tais medidas são recomendadas para, num momento de estiagem, evitar o gasto por vezes excessivo com a suplementação alimentar, buscando alternativas que venham a ocasionar alguma sobrevida aos animais sem haver imediata necessidade de colocá-los a venda.

No artigo publicado por Luiz Gustavo Ribeiro Pereira em 2007, a relação entre a seca e a ovinocaprinocultura recebe outro enfoque, sendo agora usado o conceito de sustentabilidade como proposta para se discutir do desenvolvimento de sistemas de produção nas regiões semi-áridas, sem esquecer a competitividade que estes modelos devem enfrentar. Ainda, a discussão sobre as condições do semi-árido deve considerar a fragilidade do bioma caatinga e os riscos existentes quando manejado inadequadamente, uma vez colocadas todas as dificuldades referentes principalmente à dificuldade de obtenção de alimento ao longo do ano. Por outro lado, o artigo de Clóvis é também uma referência adotada pelo Luis Gustavo, mantendo em comum, a afirmação de que a pecuária ainda guarda vantagens quando comparada à agricultura, ao se analisar os danos causados pela seca, predominando sobre a agricultura mesmo quando estão colocados num quadro geral, considerando as regiões semi-áridas do mundo.

Aqui, o enfoque passa a considerar a pecuária enquanto atividade localizada no semi-árido, e não mais usando a seca como a mais forte característica e problema a ser enfrentado. Assim, a criação de animais é considerada uma alternativa promissora para o semi-árido mesmo considerando a escassez dos alimentos em determinados períodos do ano como um desafio a ser explorado no momento em que se passa a considerar a vegetação nativa da caatinga como uma fonte prioritária de alimento para os rebanhos. A baixa capacidade de suporte desses ambientes passa a ser reconhecida como problemática a ser superada por sistemas alternativos que possam combinar autonomia, competitividade e sustentabilidade.

As mudanças propostas para o desenvolvimento da pecuária no semi-árido superam a modificação no padrão tecnológico das propriedades, tratando-se de uma mudança na prática dos sistemas de produção de uma forma mais geral, onde o manejo nutricional é reconhecido como peça central para aumentar o suporte e o potencial destes sistemas. É necessária a consolidação de uma estratégia alimentar com produção, uso e armazenamento racional, podendo vir a incorporar futuramente também a idéia do agronegócio pecuária no semi-árido.

O conhecimento detalhado sobre os recursos disponíveis no semi-árido também é reconhecido como parte desta estratégia, uma vez que diversas espécies podem ter seu potencial como forrageira explorada para suprir o déficit forrageiro nas propriedades do semi-árido. Com a adoção de tendências como esta é possível aumentar com alguma agilidade a capacidade de suporte desses sistemas. E mesmo obtendo resultados que não atinjam as expectativas, ainda existe como alternativa o uso de complementos, o que, por sua vez, também pode ser retirado do próprio ambiente da caatinga ou como aproveitamento de resíduos e co-produtos industriais. Esta recente proposta que vem sido trabalhada e difundida no campo propõe-se ao mesmo tempo a vencer tanto a questão da necessidade nutricional nas condições vividas pelo pequeno produtor no semi-árido, como a disponibilidade de forragem ao longo do ano. Ainda, a maioria das espécies que já estão adaptadas ao severo clima da caatinga, apresenta mecanismos fisiológicos de eficiência do uso da água, como a conservação da umidade ou retenção de água por certas espécies.

Linhas e projetos de pesquisa

A seleção dos pesquisadores cujos trabalhos foram utilizados nesta pesquisa resultou na formação de um grupo bastante conciso no que diz respeito às áreas de atuação. Mesmo concluindo diversas formações acadêmicas, as abordagens escolhidas para atuação em campo ou laboratório são reconhecidas de forma muito próxima, como pode ser percebido nas freqüentes participações conjuntas nos projetos, sendo

escassos os trabalhos executado por apenas um destes pesquisadores ou em comum com pesquisadores de outras áreas.

Não é apenas a produção animal que define este grupo ou lhe atribui destaque, existe entre eles uma forma difusa de consenso ao associar uma idéia de potencialidades ao semi-árido e de ecologia à atividade pecuária, encontrando na Embrapa o papel de agente que pode proporcionar a produção e transferência de técnicas, conhecimento ou inovações tecnológicas para o campo. Apesar dos elementos em comum, por vezes as diferenças são responsáveis pela definição da função de coordenador de cada projeto, sendo a sua especialidade colocada como temática para a execução do projeto, que conta com os demais pesquisadores para atuar de forma complementar, construindo uma abordagem mais completa que passa a dominar todo um sistema de produção, promovendo melhorias no seu produto final ou realizando sua adequação às demandas locais de mercado.

Comparando os títulos da teses de doutorado aos projetos de pesquisa atualmente desenvolvidos (Quadro 2) é possível notar a continuidade limitada principalmente à subárea do último título obtido, posto que os projetos demonstram uma preocupação mais ligada às específicas condições do semi-árido e os modelos produtivos nele estabelecidos. Temas como a produção de leite, genética, reprodução, saúde ou manejo nutricional deixam de ser o grande foco dos trabalhos para dar espaço a abordagens mais amplas, que ainda possuem alguma objetividade temática, mas que está localizada em meio a um sistema reconhecido e analisado num aspecto mais geral. Apenas com a mais recente obtenção do título de doutora e entrada na Embrapa, existe a continuidade da tese em relação aos projetos, Salete Alves de Moraes apresenta desde sua formação em 2007 o interesse pela análise do aproveitamento de co-produtos industriais na alimentação animal.

O discurso utilizado refere-se ao fortalecimento dos sistemas de produção através da apropriação de tecnologias desenvolvidas já com o intuito de contribuir para que a atividade pecuária possa alcançar alguma autonomia com a sustentabilidade.

Quadro 2. Teses de doutorado e projetos de pesquisa atuais

Nome	Título da tese de doutorado	Projetos de pesquisa em execução
Cristiane Otto de Sá	Influência do fotoperíodo na produção de leite e níveis hormonais de ovelhas da raça Bergamácia	<ul style="list-style-type: none"> · Silagem de Gliricídia: Uma Alternativa para Diminuir a Dependência de Insumos Externos nos Sistemas de Produção do Semi-Árido · Apropriação de Tecnologias Agroecológicas por Produtores Familiares do Semi-Árido Sergipano * · Cooperação e aprendizagem para o desenvolvimento tecnológico do arranjo produtivo de leite e derivados de Nossa Senhora da Glória* · Apropriação de tecnologias de convivência com a seca e de produção higiênica de leite por produtores familiares da região Sergipana do São Francisco * · Fortalecimento da produção familiar em sistema agroecológico na bacia leiteira do semi-árido sergipano* · Melhoria no padrão de qualidade da produção de leite para a agricultura familiar e assentados da reforma agrária
Daniel Maia Nogueira	Pós-parto em cabras das raças anglo-nubianas e saanen exploradas em região semi-árida do Nordeste do Brasil ¹⁰	<ul style="list-style-type: none"> · Avaliação do desempenho produtivo de diferentes cruzamentos de ovinos terminados em pastagem irrigada no semi-árido · Fertilidade de CABRAS e OVELHAS após inseminação artificial e utilização por até três vezes do dispositivo de liberação controlada de drogas (CIDR) para sincronização do estro
Gherman Garcia Leal de Araújo	Consumo, digestibilidade, desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de Bezerros	¹¹

¹⁰ Título da dissertação de mestrado, dado que o pesquisador não tem titulação de doutor.

¹¹ Seu currículo não informa os projetos em atual execução; estão marcadas (*) as participações informadas pelos demais currículos.

	alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso	
José Luiz de Sá	Efeito de dois fotoperíodos sobre o desempenho, níveis hormonais e caracteres da carcaça e da carne de cordeiros machos das raças Hampshire Down e Santa Inês terminados em confinamento	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimento da produção familiar em sistema agroecológico na bacia leiteira do semi-árido sergipano* Apropriação de tecnologias de convivência com a seca e de produção higiênica de leite por produtores familiares da região Sergipana do São Francisco*
José Nilton Moreira	Produção de leite de vacas guzerá e girolando utilizando a caatinga, no período chuvoso, e pasto de campi buffel diferido, no período seco, no Sertão de Pernambuco	¹²
Josir Laine Aparecida Veschi	Eficácia de vacina experimental contra a enterotoxemia causada pela toxina épsilon do clostridium perfringes tipo D em caprinos	<ul style="list-style-type: none"> Prevenção e controle da linfadenite caseosa dos caprinos com a utilização de vacinas
Luiz Gustavo Ribeiro Pereira	Potencial forrageiro da cultura do girassol para produção de silagens	<ul style="list-style-type: none"> Aproveitamento de co-produtos da fruticultura do vale do São Francisco na alimentação de caprinos e ovinos* Do campus para o campo – Tecnologias para a produção de ovinos e caprinos no semi-árido * Levantamento de dados e obtenção de estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para Caprinos e Ovinos na região do semi-árido do Vale do São Francisco. Validação técnica e econômica de um sistema de terminação de ovinos a pasto no semi-árido*
Saete Alves de Moraes	Subprodutos da agroindústria e indicadores externos de digestibilidade aparente em caprinos	<ul style="list-style-type: none"> Fontes energéticas e protéicas para formulação de dietas para ovinos e caprinos*
Tadeu Vinhas Voltolini	Adequação do fornecimento de concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais	<ul style="list-style-type: none"> Produção e morfologia de pastagens de capim Bufel pastejada por bovinos Parâmetros ecofisiológicos de pastagens de capim Bufel pastejada por caprinos Do campus ao campo – tecnologias para a produção de caprinos e ovinos no semi-árido Estratégias de suplementação com concentrado para a terminação de ovinos em pastejo Fortalecimento do arranjo produtivo da caprinocultura da região do Alto Médio Canindé* Fortalecimento do arranjo produtivo local da caprinocultura da mesorregião de Xingó* Difusão tecnológica para a produção de caprinos e ovinos no semi-árido*

Fonte: Plataforma Lattes/CNPq, consultadas em diferentes períodos ao longo do segundo semestre de 2008 e primeiro semestre de 2009.

Permanências e transformações nas agendas de pesquisa

Como objeto deste trabalho, os modelos de pesquisa e desenvolvimento analisados são caracterizados por novidades no objetivo ou execução da atividade científica, voltada para a busca de alternativas

¹² Os projetos de pesquisa atuais não estão disponíveis na Plataforma Lattes/CNPq.

dedicadas ao fortalecimento dos sistemas de produção localizados no semi-árido gerando pesquisas participativas e campos de aprendizagem tecnológica.

As tendências identificadas aqui são reconhecidas como propostas de inovações nos sistemas, acabando por expandir este conceito com a inclusão de características coletivas para a qualificação de profissionais, o que incorpora também setores antes marginalizados da sociedade, possível pela incorporação de variáveis culturais, sociais e políticas, superando o foco produtivo e econômico. A Embrapa pode ser considerada um exemplo dos sistemas nacionais de inovação implantados principalmente nas décadas de 70 e 80, responsáveis pela ampliação e organização dos modelos institucionais e financiamento da atividade inovadora (ANDRADE, 2005).

Entre as possibilidades de promover o fortalecimento dos sistemas de produção, são encontradas diversas alternativas de execução. Dessa forma, a distribuição dos temas usados nos trabalhos (Tabela 2) revela a concentração dos pesquisadores sobre alguns aspectos inovadores.

Tabela 2. Distribuição temática dos artigos e projetos de pesquisa

		Categorias	Artigos	Projetos de Pesquisa
Forrageiras	Endógenas	Pustumeira	1	-
		Stylosanthes	2	-
		Parte Aérea Mandioca	3	-
		Maniçoba	3	1
		Genótipos de Milho	3	1
	Exógenas	Girassol	-	1
		Sorgo	-	1
		Milheto	1	1
		Flor-de-seda	2	-
		Tanzânia	2	-
		Leucena	2	-
		Gliricídia	5	1
		Atriplex	12	-
		Total	36	6
Pastagens exógenas adaptadas ao semi-árido	Capim Marandú	-	1	
	Capim Elefante	1	-	
	Bufel	3	2	
	Tifton 85	4	-	
	Aruana	5	-	
		Total	13	3
Aproveitamento de produtos agroindustriais na alimentação animal	Laranja	-	1	
	Algodão	-	1	
	Pupunha	-	1	
	Manga	1	-	
	Jaca	1	-	
	Mandioca	1	1	
	Torta de Babaçu	2	-	
	Sisal	2	-	
	Torta de Dendê	2	-	
	Farelo de Coco	2	-	
	Descarte da Larva da Mosca da Fruta	2	-	
	Urucum	3	-	
	Caju	3	-	
	Vitivinícolas	3	-	
Biodiesel	3	-		
		Total	25	4
Sistemas de Produção			13	26
Reprodução/Fertilidade			9	2
Saúde			4	2
		Total	100	43

Fonte: Base de Dados da Pesquisa Agropecuária e Plataforma Lattes/CNPq, última consulta em julho de 2009.

Aqui, as inovações devem ser percebidas no contexto em que surgem, sendo necessária uma condição favorável para o seu aparecimento, que relaciona as esferas técnicas e sociais. No caso da Embrapa, os pesquisadores compartilham o mesmo contexto de inovação mesmo dispondo de interesses e motivações

diferentes, o que resulta nos diferentes projetos e artigos voltados, de alguma forma, para uma mesma idéia de desenvolvimento sustentável.

Como pode ser observado, os trabalhos tem como maior preocupação o manejo alimentar dos rebanhos. Estudos sobre alternativas de pastagens e de plantas forrageiras tentam suprir as dificuldades de obtenção de alimento nos períodos de estiagem. Nessa categoria também aparece com frequência análises sobre as técnicas de silagem como armazenamento desse material. O desenvolvimento sustentável é posto como o modelo onde mesmo na agricultura familiar seja possível a produção do alimento, estocagem e uso. Para tanto, são avaliadas espécies tanto nativas do semi-árido nordestino, quanto trazidas de outras regiões de clima tropical, sendo possível adaptá-las às condições locais.

Mas algumas alternativas não são suficientes para suprir as necessidades nutricionais de uma determinada espécie ou ainda representam custos elevados para o produtor. Com isso, os trabalhos também demonstram algum esforço para substituir os tradicionais suplementos ou complementos pelo uso de recursos com maior acesso. Entre eles, está o aproveitamento de resíduos ou co-produtos provenientes de indústrias da região, que, mesmo sendo necessária a criação de outro processo para adequá-lo a alimentação, consiste numa alternativa eficiente econômica e ecologicamente.

Por outro lado, a preocupação com o manejo alimentar aparece através de uma nova execução mesmo que repetindo uma característica da pesquisa e desenvolvimento da pecuária em décadas anteriores. No século XX já era reconhecida a dificuldade de manter o peso e a saúde dos rebanhos nos períodos de estiagem, sendo necessário utilizar outras formas de alimentação para suprir esta limitação. Nesse momento, a solução encontrada foi o uso de rações, o que favoreceu os grandes pecuaristas em detrimento à agricultura familiar e as pequenas propriedades.

Até a década de 70 houve a predominância de um discurso de modernização baseado na compra de máquinas, equipamentos e recursos externos, que não oferecia a agricultura familiar e aos pequenos produtores a mesma possibilidade de desenvolvimento, face aos altos custos do exigidos para o acesso às principais medidas.

Redes de pesquisa e financiamento

O modelo de ciência discutido neste trabalho tenta retratar as transformações vivenciadas na Embrapa como a instituição que representa de maneira mais adequada a defesa do processo de (re)pecuarização do semi-árido. Porém, esta é uma amostra, no sentido que não descreve a totalidade dos elementos envolvidos. Deve ser reconhecido que mesmo parte de seu sucesso deve também ser atribuído às parcerias estabelecidas.

Face às diferenças na distribuição regional dos recursos científicos e tecnológicos (BARROS, 2000), o desenvolvimento da produção de ciência e tecnologia é sustentada por alguns agentes além da Embrapa. Analisando os financiamentos dos projetos de pesquisa em questão, é recorrente o apoio financeiro do Banco do Nordeste, Ministério da Ciência e Tecnologia, do Desenvolvimento Agrário, bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Universidades do Pernambuco, Bahia e Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco, além de outras formas de incentivo como cooperação. Esta participação demonstra o maior investimento do Estado para a promoção da pesquisa e desenvolvimento. Porém, também existem projetos pontuais com o financiamento do Instituto de Desenvolvimento da Região do Sisal e Agência de Cooperação Internacional do Japão, como exemplos de outras iniciativas.

A pecuária e a convivência com o semi-árido

Com base nos projetos de pesquisa disponíveis, que datam desde 1998, e nos artigos publicados, com data a partir de 2006, é possível verificar a substituição do modelo latifúndio/algodão/pecuária pelo sistema caatinga/bufel/leucena como modelo de desenvolvimento no semi-árido que, partindo da alimentação, abrange os demais setores relacionados à produção animal. Como foi informado pelo Luis Gustavo Ribeiro Pereira, este sistema atua como a frente de ação da Embrapa Semi-árido, servindo como um plano básico que pode também sofrer variações em cada localidade, podendo ter a Leucena substituída pela Maniçoba ou Gliricídia, a depender da melhor adaptação.

Ainda, a adoção de novos sistemas está também submetida à aceitabilidade dos pequenos produtores sobre mudanças na tradição das práticas da agricultura familiar. Para melhor atender à variabilidade tanto de preferências individuais, quanto das necessidades locais, os pesquisadores atuam com diferentes espécies vegetais e alternativas de suplementação com co-produtos, gerando uma gama de opções a serem disponibilizadas em cada situação.

Como informado pelo Tadeu Vinhas Voltolini em entrevista, a alimentação animal é vista como alternativa para se conseguir melhorar o sistema de produção e oferecer um produto final de boa qualidade, não mais buscando a adaptação de raças que podem ser muito exigentes para as condições locais. Trazendo a produção do alimento para dentro da propriedade e depois aumentando gradativamente a

qualidade deste alimento o produtor começa a construir uma estrutura de relativa autonomia para sua produção.

Entre as principais alternativas estudadas (Quadro 3), a erva-sal serve às situações onde a dificuldade de acesso à água potável tem o auxílio do uso de dessalinizadores, mas tem riscos associados à eliminação dos rejeitos. A atriplex não somente suporta a alta concentração de salinidade no solo como também é uma opção forrageira adaptada às condições do semi-árido, sendo usualmente combinada com o capim elefante, pastagem tradicional entre os pequenos produtores, para compor a alimentação animal.

A gliricídia também é objeto de vários estudos que evidenciam principalmente seu potencial de silagem e sua alta resistência ao clima, sendo uma opção proposta à substituir a silagem de milho ou mesmo o concentrado, farelo de soja, farelo de milho e uréia, habitualmente usados na agricultura familiar. De forma semelhante, a leucena também é uma alternativa de pastagem capaz de produzir resultados positivos principalmente na forma de feno.

As plantas nativas também têm o potencial explorado, a exemplo da maniçoba e a *stylosanthes* ou estilosantes, como é conhecida, estando entre as espécies de maior viabilidade técnica. A primeira vem sendo trabalhado em associação ao co-produto de vitivinícolas ou do biodiesel, melhorando suas condições como forrageira. A segunda, entre diversas subespécies, representa uma cobertura nativa comum na caatinga, passando a ser estudada a partir do conhecimento empírico tradicionalmente difundido entre os produtores da região.

Quadro 3. Plantas forrageiras adaptadas ao clima semi-árido

Nome	Descrição
Erva-sal (<i>Atriplex nummularia</i>)	Originária da Austrália, a espécie foi introduzida no semi-árido na década de 1930 pelo IFOCS devido a sua resistência em regiões com baixos níveis de pluviosidade. A erva-sal é uma planta halófito, ou seja, que tem a capacidade não apenas de suportar altos níveis de salinidade do complexo água-solo como de acumular significativas quantidades de sais em seus tecidos. Suas folhas chegam a oferecer mais de 18% de proteína, sendo considerada, assim, excelente planta forrageira (Porto et al, 2003).
Gliricídia (<i>Gliricidia sepium</i>)	Leguminosa arbórea de porte médio, nativo do México, América Central e norte da América do Sul. Tem rápido crescimento e enraizamento profundo, com boa tolerância à seca. Indicada, entre outros usos, como forragem para ruminantes, devido a seu alto teor de proteína (Carvalho Filho et al, 1997).
Maniçoba (<i>Manihot sp.</i>)	Planta nativa da caatinga, com diversas espécies, que apresenta grande resistência a longos períodos de estiagem. Em seu estado natural é tóxica, mas tem sido apresentada como forrageira de qualidade, em virtude do alto grau de palatabilidade e de seu valor nutritivo, desde que oferecida aos animais seca ou fermentada (Soares, 2000).
<i>Stylosanthes</i>	Gênero com mais de 40 espécies conhecidas, originário da América Central e do Sul, mas cultivado em outras regiões. Perene, tolerante à seca e de grande capacidade colonizadora. Em vários países, espécies desse gênero têm sido utilizadas em pastagens, em virtude da alta produção de massa verde e alto valor nutricional. No semi-árido brasileiro, tem sido pouco explorada (Mistura et al, 2008).

CONCLUSÕES

Como analisado pelo Ivaldo Gehlen (2001), as transformações estruturais que acontecem na agropecuária brasileira apresentam hoje uma estreita relação com o desenvolvimento científico e técnico. Os projetos atualmente desenvolvidos demonstram tendências diferentes dos “pacotes” tecnológicos adotados de países desenvolvidos, com grandes investimentos em pesquisa e absorção interna dos produtos gerados. Na década de 70 o Brasil tomou este padrão de desenvolvimento ao buscar formas de aumentar os lucros finais da produção através de medidas custosas como a compra de equipamentos e rações ou suplementos alimentares excluindo os produtores de menor porte como é o caso da agricultura familiar.

O reflexo destas transformações no produtor seria um processo de assimilação ou (re)elaboração de conceitos, passando a avaliar a produtividade e qualidade (GEHLEN, 2001). Estas alterações são vistas com os trabalhos de pesquisa e extensão que consideram o produtor como parte da cadeia produtiva do conhecimento científico, propondo uma qualificação que alcança modelos adequados às necessidades de cada localidade e expande o uso de novas tecnologias ao campo.

Diferente da modernização amplamente discutida até os anos 70, atualmente a ênfase está posta sobre o reconhecimento das potencialidades do semi-árido e a atenção aos impactos ambientais, resultando em

políticas que defendem um modelo sustentável da atividade pecuária. Este novo padrão de pesquisa e desenvolvimento, além de tentar aprimorar os sistemas de produção locais, tenta suprir a carência sobre a disponibilidade de conhecimento acerca dos recursos disponíveis ou espécies compatíveis com as condições do clima semi-árido. Em primeiro lugar, investiga-se a composição ou características químicas do produto ou espécie; em segundo lugar, o desempenho do uso destes recursos na forma de experimentos pontuais, e, por fim, são avaliados os resultados da aplicação destas alternativas nos sistemas de produção locais. Estes três padrões, mesmo que não necessariamente executado de forma completa ou sequencial, descrevem os principais objetivos apresentados nos trabalhos selecionados da Embrapa (Tabela 3), que, por vezes ainda relaciona outro tema a pesquisa, como alimentação e o desempenho reprodutivo de uma espécie de ovinos, por exemplo.

Tabela 3. Objetivo geral do trabalho

Categoria	Artigos	Projetos de Pesquisa
Obtenção de informações básicas	44	17
Aplicação de tecnologia ou produtos	46	9
Melhorias nos sistemas de produção/Extensão	10	17

Fonte: Base de Dados da Pesquisa Agropecuária e Plataforma Lattes/CNPq, última consulta em julho de 2009.

Em casos como o das pastagens ou forrageiras nativas, onde se partiu do conhecimento empírico, foram alcançados resultados positivos que já confirmaram tratar-se de alternativas tecnicamente viáveis para a produção animal, já é possível aplicar em seguida estes resultados no campo, o que justifica a maior frequência destes dois formatos de pesquisa sobre a análise do empregos dos produtos, que, de acordo com os artigos, foi praticado quando o primeiro experimento não ofereceu respostas conclusivas.

É notável a distinção entre o perfil de cada modalidade de trabalho, posto que, enquanto os artigos estão ligados a experimentos pontuais, em laboratório ou com pequenas amostras animais, os projetos estão voltados principalmente para o campo. Nestes o caráter prático é predominante, sendo ponderada a geração, difusão e transferência de tecnologia e informação considerando uma relação estabelecida entre pesquisadores e demais participantes do projeto, o que pode ser visto na atuação de alguns destes pesquisadores no Campo Experimental de Nossa Senhora da Glória, localizado no semi-árido sergipano. Neste *lócus*, diferentes comunidades coabitam as condições da caatinga, havendo diferentes projetos trabalhando especificamente com a agricultura familiar da região leiteira e/ou assentados da reforma agrária, que teria potencial para políticas públicas específicas.

Projetos como o de “Cooperação e aprendizagem para o desenvolvimento tecnológico do arranjo produtivo de leite e derivados de Nossa Senhora da Glória”, desenvolvido pela Cristiane Sá, José Luiz Sá e Gherman Garcia, entre outros, demonstram a idéia aqui defendida, ao propor uma pesquisa que englobe aspectos tecnológicos, organizacionais e mercadológicos para fomentar o aprendizado tecnológico como forma de fortalecer o sistema local de inovação, o capital social e as redes locais de tecnologia e informação de mercado, promovendo também a melhoria dos níveis de produção do pequeno produtor. Outros projetos enfatizam a atuação no território como “implantação participativa” ou uso de “dispositivos metodológicos participativos de inovações tecnológicas e sociais” como destaque ao modo que este conhecimento vem sendo difundido.

Este novo plano de ação da ciência na atividade pecuária descreve a “necessidade de se estabelecer uma política nacional de ciência e tecnologia voltada para a conquista da sustentabilidade, priorizando a eliminação da exclusão social e o uso sustentável dos recursos naturais” (MAIA, 2000 apud GEHLER, 2001), o que chama atenção para o papel a ser ocupado pelo Estado. Segundo Gehler, como principal fonte de recursos e gerador de políticas públicas, o Estado desempenhada um papel central, mas que é ameaçada pela emergência de uma nova racionalidade política e econômica que prevê a diminuição de suas atribuições. Outras instituições passam a ter o caráter de promoção do desenvolvimento, com o auxílio de poderes privados. Porém, esta tendência ainda não pode ser confirmada no caso da Embrapa, que, voltada para os pequenos produtores e a agricultura familiar como forma de gerar tecnologias e conhecimento que possam ser amplamente utilizadas, diferente de décadas anteriores, consolida sua posição ao lado do Estado com o interesse de elaboração de novas políticas públicas destinadas ao desenvolvimento social.

Para tanto, a reprodutibilidade dessas políticas deve manter padrões acessíveis e sustentáveis, onde os exemplos de campos de aprendizagem tecnológica e pesquisas participativas mantêm-se como opção viável e bem quista pelos pesquisadores, que demonstram confiança nos resultados obtidos até então.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, T. (2005) **Inovação e ciências sociais**: em busca de novos referenciais. Revista Brasileira de Ciências Sociais, v. 20(58): 145-156.
- BARROS, F. A. F. (2000) **Os desequilíbrios regionais da produção técnico-científica no Brasil**. São Paulo em Perspectiva, vol.14 (03): 12-19
- BOURDIEU, P. (2004) **Os usos sociais da ciência**. São Paulo: Editora Unesp.
- BREY, P. (2003) **Theorizing modernity and technology**. In: Misa, Brey e Feenberg (eds.), *Modernity and technology*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- CARVALHO FILHO, O. M.; DRUMOND, M. A. e LANGUIDEY, P. H. (1997) **Gliricidia sepium - leguminosa promissora para regiões semi-áridas**. Circular Técnica, 35. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA
- DAGNINO, R. (2007) **Ciência e tecnologia no Brasil**: o processo decisório e a comunidade de pesquisa. Campinas, SP: Editora da Unicamp.
- GEHLEN, I. (2001) **Pesquisa, tecnologia e competitividade na agropecuária brasileira**. Sociologias, v. 3 (06): 70-93.
- GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G.; CORREIA, R. C.; ARAÚJO, G. G. L. de. **Subsídios para uma estratégia emergencial de redução dos efeitos da seca na pecuária no semi-árido brasileiro**. In: Congresso Mundial de Sociologia Rural, 10.; Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 38., 2000, Rio de Janeiro, RJ. Anais... Campinas: UNICAMP; Auburn: IRSA; Brasília, DF: SOBER, 2000. 1 CD-ROM.
- HABERMAS, J. (2007) **Técnica e ciência como “ideologia”**. Lisboa: Edições 70.
- LATOUR, B. (1994) **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34.
- LATOUR, B. (2000) **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora Unesp.
- LATOUR, B. (2001) **A esperança de pandora**: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru, SP: Edusc.
- LATOUR, B. (2004) **“Não congelarás a imagem”, ou como não desentender o debate ciência-religião**. Mana, v. 10(02): 349-376.
- LATOUR, B. (2005) **Reassembling the social**: an introduction to actor-network-theory. New York: Oxford University Press.
- MISTURA, C.; MOREIRA, J. N.; ; SILVA, G. C.; BRANDÃO, W. N.; ROMÃO, R. L.; SANTANA, A. S.; MOREIRA, J. A. de S.; SOUZA, T. C. e SANTIAGO, E. J. P. (2008) **Frequência do gênero Stylosanthes e atributos físicos do solo na microrregião de Juazeiro-BA**. Encontro da Rede de Recursos Genéticos Vegetais do Estado da Bahia e Simpósio de Recursos Genéticos de Plantas Cultivadas no Nordeste Brasileiro, Vitória da Conquista, BA.
- OLIVER, G. S. e SZMRECSÁNYI, T. (2003) **A Estação Experimental de Piracicaba e a modernização tecnológica da agroindústria canavieira (1920-1940)**. Revista Brasileira de História, v. 23(46): 37-60.
- OUDSHOORN, N. e PINCH, T. (2003) **How users matter**: the co-construction of users and technology. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- PEREIRA, L. G. R.; ARAÚJO, G. G. L. de; VOLTOLINI, T. V.; BARREIROS, D. C. **Manejo nutricional de ovinos e caprinos em regiões semi-áridas**. In: Seminário Nordestino de Pecuária, 11.; 2007, Fortaleza. Repensando o agronegócio da pecuária: novos caminhos. Fortaleza: FAEC; CNA; SENAR; SEBRAE-CE, 2007.
- PORTO, E. R.; PAULINO, R. V. e MATOS, A. N. B. (2003) **Comportamento da erva-sal (*Atriplex nummularia*) irrigada com água de alta salinidade**. Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, Juazeiro, BA.
- RONCA, A. C. C. e COSTA, R. (2002) **A construção de uma democracia cognitiva**. São Paulo em Perspectiva, V.16(4): 24-29, 2002.

SCHOT, J. (2003) **The contested rise of a modernist technology politics**. In: Misa, Brey e Feenberg (eds.), *Modernity and technology*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

SCHWARTZ, M. e THOMPSON, M. (1990) **Divided we stand: redefining politics, technology and social choice**. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

SOARES, J. G. G. (2000) **Avaliação da silagem de maniçoba - teor de ácido cianídrico**. Comunicado Técnico, 93. Petrolina: EMBRAPA.

TRIGUEIRO, M. G. S (2001) **A comunidade científica, o estado e as universidades no atual estágio de desenvolvimento científico-tecnológico**. *Sociologias*, v. 3 (06): 30-50.

WEBER, M. (2002) **Ensaio de Sociologia**. Rio de Janeiro: LTC.