

Relatório de prospecção de demandas tecnológicas: interação "clima x pasto"



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pecuária Sudeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 123

Relatório de prospecção de demandas tecnológicas: interação "clima x pasto"

Patricia Menezes Santos
Cristiane Vieira Peres Fragalle
José Ricardo Macedo Pezzopane
Marcela de Mello Brandão Vinholis
Hélio de Sena Gouveia Omote
Lívia Mendes de Castro
Mara Angélica Pedrochi
Giovana Maranhão Bettiol
Edilson da Silva Guimarães
Caroline Alves Galharte
Mariana Vieira Azenha
Adilson Márcio Malagutti

Autores

Embrapa Pecuária Sudeste
São Carlos, SP
2016

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234
13560 970, São Carlos, SP
Caixa Postal 339
Fone: (16) 3411- 5600
www.embrapa.br/pecuaria-sudeste
SAC: www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Alexandre Berndt
Secretária-Executiva: Simone Cristina Méo Niciura
Membros: Maria Cristina Campanelli Brito, Emilia M. P. Camarnado
Milena Ambrosio Telles, Mara Angélica Pedrochi

Normalização bibliográfica: Mara Angélica Pedrochi
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito
Ilustração capa: Aianne Amado Nunes Costa

1ª edição

1ª edição on-line (2016)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pecuária Sudeste

Prospecção de demandas tecnológicas: interação "clima x pasto". /Patricia Menezes Santos et al. — São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2016.

50p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 123; ISSN: 1980-6841).

1. Interação clima pasto. 2. Engajamento stakeholders. 3. Cenários futuros.
I. Santos, Patricia Menezes. II. Fragalle, Cristiane Vieira Peres. III. Pezzopane, José Ricardo. IV. Vinholis, Marcela de Mello Brandão. V. Omote, Helio de Sena Gouvea. VI. Castro, Lívia Mendes de. VII. Pedrochi, Mara Angélica. VIII. Bettiol, Giovana Maranhão. IX. Guimarães, Edilson da Silva. X. Galharte, Caroline Alves. XI. Azenha, Mariana Vieira. XII. Malagutti, Adilson Márcio. II. Título. III. Série.

CDD: 380.141

© Embrapa 2016

Autores

Patricia Menezes Santos

Engenheira agrônoma, pesquisadora Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP,
patricia.santos@embrapa.br

Cristiane Vieira Peres Fragalle

Relações públicas, analista da Embrapa Pecuária Sudeste,
São Carlos, SP,
cristiane.fragalle@embrapa.br

José Ricardo Macedo Pezzopane

Engenheiro Agrônomo, pesquisador Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP,
jose.pezzopane@embrapa.br

Marcela de Mello Brandão Vinholis

Engenheira Agrônoma, pesquisadora Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP,
marcela.vinholis@embrapa.br

Hélio de Sena Gouveia Omote

Médico veterinário, analista da Embrapa Pecuária Sudeste,
São Carlos, SP,
helio.omote@embrapa.br

Lívia Mendes de Castro

Engenheira Agrônoma, analista da Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP,
livia.castro@embrapa.br

Mara Angélica Pedrochi

Biblioteconomia, analista da Embrapa Pecuária Sudeste,
São Carlos, SP,
mara.pedrochi@embrapa.br

Giovana Maranhão Bettiol

Geógrafa, analista da Embrapa Pecuária Sudeste, São
Carlos, SP,
giovana.bettiol@embrapa.br

Edilson da Silva Guimarães

Graduado em Tecnologia em Processamento de Dados,
analista da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP,
edilson.guimaraes@embrapa.br

Caroline Alves Galharte

Gestão ambiental, pós-doutoranda da Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP,
carol.galharte@gmail.com

Mariana Vieira Azenha

Zootecnista, pós-doutoranda da Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP,
maryazinha85@gmail.com

Adilson Márcio Malagutti

Engenheiro Agrônomo, analista da Embrapa Pecuária
Sudeste, São Carlos, SP,
adilson.malagutti@embrapa.br

Sumário

Introdução.....	7
Abordagem metodológica.....	9
Resultados.....	14
Demandas identificadas durante a reunião presencial	14
Oportunidades para o desenvolvimento de tecnologias	34
Oportunidades prioritárias.....	35
Referências bibliográficas	46
Glossário.....	48
Siglas	50

Relatório de prospecção de demandas tecnológicas: interação "clima x pasto"

Patricia Menezes Santos
Cristiane Vieira Peres Fragalle
José Ricardo Macedo Pezzopane
Marcela de Mello Brandão Vinholis
Hélio de Sena Gouveia Omote
Livia Mendes de Castro
Mara Angélica Pedrochi
Giovana Maranhão Bettiol
Edilson da Silva Guimarães
Caroline Alves Galharte
Mariana Vieira Azenha
Adilson Márcio Malagutti

Introdução

A pecuária (criação de bovinos, ovinos, caprinos, suínos, aves e outros animais) tem importante papel econômico, ambiental e social no Brasil, tendo sido responsável, em 2013, por cerca de 30% do produto interno bruto (PIB) do agronegócio e 7% do PIB brasileiro (CEPEA, 2013). O último Censo Agropecuário realizado no Brasil (IBGE, 2006) constatou que 44% dos estabelecimentos agropecuários incluíam a pecuária como atividade econômica e que as pastagens ocupavam cerca de 160 milhões de hectares, o que correspondia a 48,1% da área dos estabelecimentos agropecuários no Brasil (IBGE, 2006). Do ponto de vista social, a pecuária tem participação expressiva no número de postos de trabalho e ocupação da mão de obra no campo. Do total de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários no Brasil, em 2006, 40% estavam em estabelecimentos nos quais a pecuária era a principal atividade econômica (IBGE, 2006).

A nutrição animal é um dos determinantes principais da produtividade pecuária. Embora as iniciativas da criação confinada tenham aumentado nos anos recentes, o pasto ainda é o principal componente da dieta dos bovinos no Brasil. A quantidade e a qualidade ofertada do pasto é influenciada direta e indiretamente por diferentes fatores, dentre

eles, o clima. Por exemplo, o padrão climático de determinada região condiciona a escolha da forrageira, a sazonalidade e o total da produção de forragem, além do momento do plantio, da adubação de manutenção e do uso da pastagem. A variabilidade climática é uma importante fonte de risco para o setor agropecuário, com reflexos econômicos, sociais e ambientais. O produtor rural lida diariamente com a interação desses fatores para a tomada de decisão de planejamento e execução da produção pecuária. Quando o acesso ou a capacidade de interpretação e uso da informação e suas interações é limitado, a decisão pode não ser adequada e a consequência traduz-se em qualidade inferior e baixa produtividade do pasto e, em última análise, em menor produtividade animal. Uma parte significativa das pastagens brasileiras apresenta algum grau de degradação e, conseqüentemente, algum impacto ambiental, econômico e social negativo. Em grande medida, a pouca disponibilidade, a dificuldade de acesso, o entendimento e a aplicação da informação associada à interação e aos efeitos das variações climáticas no uso das pastagens contribuem para esse cenário.

As instituições públicas e entidades de financiamento fazem uso dessas informações para o desenho de políticas para o setor com o intuito de minimizar o risco e estimular o alcance da produtividade potencial de cada região. Para o produtor rural, a adoção de tecnologias que auxiliem em decisões mais precisas pode contribuir para a redução da vulnerabilidade dos sistemas de produção e para o controle e a gestão dos riscos na agropecuária. O zoneamento agroclimático, o desenvolvimento de novas cultivares e a irrigação são exemplos de tecnologias utilizadas na gestão de risco decorrente da variabilidade climática na agropecuária.

As pesquisas nacionais relacionadas ao avanço e uso do conhecimento sobre a interação das características e do comportamento do pasto às variações climáticas são, de forma geral, exploradas sob o enfoque de produção de forragem. A maior parte das tecnologias disponíveis para o setor está relacionada a recomendações de práticas agrícolas de manejo do solo, do pastejo e de irrigação e ao lançamento de novas

cultivares. O tema 'interação clima-pasto', no entanto, pode subsidiar o desenvolvimento de novas tecnologias de produção e de gestão que ajudem a tomada de decisão do produtor rural ou o desenho de novas políticas públicas, com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade às variações climáticas e promover a sustentabilidade dos sistemas de produção animal em pastagens.

Este trabalho tem como finalidade identificar oportunidades para o desenvolvimento de tecnologias relacionadas à interação do clima e do pasto, alinhadas às expectativas e necessidades do público alvo.

Abordagem metodológica

Para levantar a oportunidade de desenvolvimento de novas tecnologias, foi utilizada uma metodologia de engajamento de *stakeholders* (organização ou indivíduo que possa ser afetado pelas atividades da empresa e cujas ações possam afetar a capacidade da empresa em implantar suas estratégias e atingir seus objetivos) (TAKADA; BELOTTI, 2013). Na primeira etapa do trabalho, foi definida a equipe interna. Essa equipe reuniu empregados da Embrapa Pecuária Sudeste com competências técnicas complementares e atuação profissional nas áreas de pesquisa e desenvolvimento (P&D), comunicação, transferência de tecnologia (TT) e gestão da informação (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil dos participantes da equipe interna, composta por empregados da Embrapa Pecuária Sudeste.

Papel dentro da equipe	Atribuições	Formação	Área de atuação
Coordenador	Estruturar a equipe e coordenar as atividades	Eng. Agrônômica	P&D – sistemas de produção sustentáveis/ pastagens
Padrinho do processo	Encaminhar os temas levantados durante o engajamento dentro da organização. Deve ter poder de decisão	Eng. Agrônômica	TT/Gestão
Membro da equipe	Apoiar a logística e a comunicação interna e externa. Participar da definição do escopo e do mapeamento e priorização de <i>stakeholders</i>	Medicina Veterinária	TT
Membro da equipe	Apoiar a logística e a comunicação interna e externa. Participar da definição do escopo e do mapeamento e priorização de <i>stakeholders</i>	Eng. Agrônômica	P&D - agrometeorologia
Membro da equipe	Apoiar a logística e a comunicação interna e externa. Participar da definição do escopo e do mapeamento e priorização de <i>stakeholders</i>	Relações públicas	Comunicação
Membro da equipe	Apoiar a logística e a comunicação interna e externa. Participar da definição do escopo e do mapeamento e priorização de <i>stakeholders</i>	Jornalismo	Comunicação
Membro da equipe	Apoiar a logística e a comunicação interna e externa. Participar da definição do escopo e do mapeamento e priorização de <i>stakeholders</i>	Biblioteconomia	Gestão da Informação
Membro da equipe	Apoiar a logística e a comunicação interna e externa. Participar da definição do escopo e do mapeamento e priorização de <i>stakeholders</i>	Eng. Agrônômica	TT
Membro da equipe	Apoiar a logística e a comunicação interna e externa. Participar da definição do escopo e do mapeamento e priorização de <i>stakeholders</i>	Eng. Agrônômica	P&D - socioeconomia

Em seguida, o escopo do projeto foi definido pelos membros da equipe interna durante reuniões presenciais:

- Objetivo: Considerando-se o contexto da 'interação clima-pasto', identificar oportunidades de desenvolvimento de produtos, serviços e/ou processos que propiciem melhorias da eficiência de sistemas de produção de gado de corte, alinhada às expectativas e necessidades dos *stakeholders*.
- Abrangência:
 - Temática: relacionados à interação clima-pasto;
 - Geográfica: Brasil Central;
 - Cadeia produtiva: carne bovina.

A partir da definição do escopo, a equipe interna identificou as categorias de *stakeholders* que deveriam ser envolvidas e também pessoas que poderiam representar cada categoria (Tabela 2). Foram identificadas 8 categorias e, para cada uma delas, foram listados entre 3 e 21 potenciais *stakeholders* que, em seguida, foram priorizados de acordo com os critérios: influência estratégica, impacto e ponto de vista diferenciado. A priorização foi feita dentro de cada categoria, de forma a garantir a representação de todas elas na lista final. As categorias mais representadas foram 'Embrapa' (*stakeholders* internos) e 'Assistência técnica e extensão rural'. A categoria menos representada foi 'Governo'.

Tabela 2. Categorias e frequência de *stakeholders* listados e priorizados dentro de cada categoria.

Categoria de stakeholders	Frequência de stakeholders listados	Frequência de stakeholders priorizados	Frequência relativa de stakeholders priorizados (%)
Embrapa	23	7	17
Governo	4	3	7
Associações e cooperativas	5	4	10
Universidades e Institutos de Ciência e Tecnologia	5	4	10
Assistência técnica e extensão rural	7	7	17
Produtores	7	6	15
Conselho técnico do projeto de transferência de tecnologia para gado de corte - Bifequali TT	5	4	10
Empresas privadas	9	6	15
TOTAL	65	41	100

Pelo menos um representante de cada categoria priorizada foi convidado para participar de uma reunião presencial na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. A seleção do representante baseou-se na facilidade de deslocamento para o local do encontro, na complementaridade em termos de formação acadêmica, competências técnicas e relacionais. Dentro de cada categoria buscou-se indivíduos com ampla informação e conhecimento nas suas áreas de atuação, com características de cooperação e abertura a novas ideias e soluções, respeitando o limite máximo de 12 participantes. A Tabela 3 mostra o perfil técnico dos participantes da reunião. A reunião contou com 9 participantes e um mediador e teve duração de cerca de três horas.

A reunião¹ foi conduzida por meio de um roteiro semi-estruturado e direcionado para o tema. O roteiro foi elaborado pela equipe interna de forma a estimular a interação entre os participantes e a identificação de problemas e/ou necessidades, soluções e oportunidades de desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas ao tema 'interação clima-pasto'. Os assuntos abordados durante a reunião foram: produção pecuária, inovação tecnológica, tecnologias da informação e comunicação, benefícios para a sociedade, sistemas de informações geográficas, biodiversidade e recursos naturais. Os *stakeholders* foram acomodados em mesa circular e um jornalista foi convidado para atuar como mediador ou facilitador do diálogo no grupo. A reunião foi observada pelos membros da equipe interna. No início da reunião, os objetivos do encontro foram esclarecidos e os participantes se apresentaram. Cerca de uma semana antes do encontro, os participantes receberam material preparatório com mini-currículo de todos os envolvidos e com a descrição dos temas que seriam abordados.

Tabela 3. Perfil dos participantes da reunião presencial.

Formação	Área de atuação
Ciências biológicas	Gestão ambiental
Engenharia agrônômica	Assistência técnica
Engenharia agrônômica	Desenvolvimento de negócios
Engenharia agrônômica	Produção rural
Engenharia agrônômica	Diagnóstico ambiental e sistemas de informações geográficas
Engenharia mecânica	Design e gestão da inovação
Física	Física do solo; gestão da inovação
Jornalista	Comunicação
Processamento de dados	Tecnologia da informação

¹ Informações extraídas da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', sobre oportunidade de desenvolvimento tecnológico relacionadas ao tema interação clima-pasto, realizada nas dependências da Embrapa Pecuária Sudeste, no dia 09/12/2014, com duração de três horas, com 9 participantes e um mediador, roteiro semi-estruturado e direcionado para o tema. No início da reunião, esclareceu-se que as falas seriam gravadas e transcritas para posterior extração de informações.

A reunião presencial foi gravada. A partir da transcrição das gravações e das anotações dos membros da equipe interna, foram levantadas demandas relacionadas ao tema 'interação clima-pasto' e foi elaborada uma lista de oportunidades para desenvolvimento de tecnologias.

Resultados

Demandas identificadas durante a reunião presencial

A reunião presencial com pelo menos um representante de cada categoria de *Stakeholders* resultou nas seguintes oportunidades e demandas relacionadas ao tema 'interação clima-pasto':

1. Produção pecuária

Há necessidade de se **segmentar e caracterizar os produtores** para desenvolver e transferir tecnologias adequadas a cada grupo. Há a percepção de que as empresas e as políticas públicas atendem prioritariamente aos grandes produtores ou aos produtores da 'agricultura familiar'. Há uma lacuna a ser preenchida para os produtores de médio porte.

Eu tô no meio. Eu não sou nem pequena, nem grande. E eu não tenho tecnologia, não se pensa muito em tecnologia pro meu perfil. (Informação verbal) ².

Quando eu disse que não tinha nada não era só em tecnologia. Eu disse em política, em tudo. A gente está no meio, lá tem agricultura familiar e tem agronegócio e a gente está no meio. (Informação verbal)³.

² Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP

³ Ibid.

Nesse sentido, até segmentar para atingir quem de fato adere à inovação. Não adianta você fazer algo e achar que todo mundo vai aderir. Uma pesquisa de clima-pasto, mas será que quantos % dos produtores querem saber ou vão usar. Acho que não adianta. Tem que saber pra quem é a tecnologia, e como eu chego até ele. Hoje nós temos cerca de 2 milhões e 800 mil pecuaristas. Há tecnologias que não chegam a 20 mil, a 100 mil. Quantos nem usam sal branco ainda? Não tem como chegar a todos, tem que ser segmentado. (Informação verbal)⁴.

Além de fatores sócio-econômicos relacionados à propriedade rural e ao sistema de produção, existem fatores regionais que interferem na adoção de tecnologias. Por exemplo, o **zoneamento ecológico-econômico** ou a definição de 'territórios de identidade', que levem em consideração aspectos físicos, ambientais, produtivos e econômicos da região, pode ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento tecnológico.

Então, eles regionalizaram o Estado em dados ambientais, físicos, produtivos e econômicos. Se aqui só tem pequeno produtor rural não adianta eu gerar um software que funcione para grande produtor rural. Talvez essa divisão das áreas com características semelhantes, não só de meio físico e clima, mas de tipo de ocupação. (Informação verbal)⁵.

Com relação às práticas no sistema de produção pecuário, a **escolha adequada das plantas forrageiras** associada às condições climáticas da região e à condição do solo local é fundamental para garantir a sustentabilidade das pastagens. O desenvolvimento de ferramentas que auxiliem os técnicos e produtores a identificarem as forrageiras mais adequadas para a propriedade rural é outra oportunidade identificada.

⁴ Ibid.

⁵ Ibid.

O que plantar? Que forrageira plantar que não seja capim marandu? Acontece que muitas cultivares, muitas novas forrageiras vão entrar no mercado e aí talvez você tenha que ter um microzoneamento, não é? Às vezes dentro da propriedade, dependendo do tamanho dela, você ter diferentes tipos de capim e isso tem tudo a ver com o clima e com o solo. (Informação verbal)⁶.

A intensificação dos sistemas de produção é uma realidade, como demonstram os dados de taxa de lotação dos últimos censos agropecuários (IBGE, 2006). Do ponto de vista de produção de forragem e taxa de lotação da propriedade, a intensificação está fortemente relacionada à adubação nitrogenada. O desenvolvimento de dispositivos tecnológicos que auxiliem técnicos e produtores a definirem **quando e como adubar as pastagens** tem impacto positivo na eficiência de uso da adubação nitrogenada e, conseqüentemente, na produção por área de terra.

Então, no processo de intensificação ter informação da simples pergunta: 'Quando eu devo fazer adubação nitrogenada?' Pra mim é a pergunta chave que vai dizer se a gente vai ter um rebanho ou uma lotação maior nas áreas que a gente tem, que provavelmente a gente não vai abrir mais áreas de forma significativa em prazo médio, pelo menos. (Informação verbal)⁷.

Para o produtor do Pantanal, é essencial ter informações sobre **previsão de enchentes**. A falta de informações sobre a ocorrência e risco de enchentes afeta não apenas o produtor do Pantanal, mas também outros elos da cadeia produtiva.

Se o produtor pantaneiro não tem a informação que a enchente chega, ele não teve informação de que ele precisava para tirar o gado, ele precisava diminuir o rebanho. Enfim, que ele tinha que tomar providências para salvar o rebanho. (Informação verbal)⁸.

⁶ Ibid.

⁷ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP.

⁸ Ibid.

Existe demanda por informações para suporte à tomada de decisão tanto no nível estratégico (em que época adubar, o que e quando plantar, como planejar a produção de forragem, etc.) quanto no nível tático/operacional (alertas para adubação, enchentes, condições para mecanização, condições para plantio, condições para controle de pragas e doenças).

Eu vejo as informações de tudo que estamos conversando aqui com duas importâncias: Uma de levar ferramenta para te dar decisão de que época plantar, quando adubar. E eu acho que a outra que eu comentei no início seria de alerta. Como talvez ter um sinal amarelo e um sinal verde. Amarelo seria uma chamada de atenção: 'Cuidado na região tal para não plantar nessa época que há previsão de veranico'. 'Cuidado que vai vir água. Vai vir cheia para o Pantanal'. Então, a informação de alerta. (Informação verbal)⁹.

A adoção de novas cultivares forrageiras depende, dentre outros fatores, da produção de sementes. Há demanda por pesquisas sobre produção de sementes de novas cultivares de forrageiras, de forma a garantir qualidade e produtividade com baixo custo. **O zoneamento de risco edafoclimático para produção de sementes de forrageiras é, portanto, outra oportunidade de desenvolvimento tecnológico.**

Porque produção de sementes de forrageiras é algo complexo para se ter qualidade e quantidade para se baixar custo de produção... E à vezes você deixa de ter um material potencialmente bom geneticamente por conta da produção. De repente você fazer um zoneamento de risco de produção de forrageiras seria interessante. Porque é muito que se planta para produzir variedade. (Informação verbal)¹⁰.

⁹ Ibid.

¹⁰ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP.

Os sistemas de produção são complexos e sofrem influência de vários fatores (físicos, ambientais, econômicos, sociais, etc.) e de suas interações. A **modelagem** matemática dos sistemas de produção e das condições regionais pode contribuir para a síntese de grande número de informações e para a aplicação do conhecimento disponível na definição de políticas públicas, na elaboração de zoneamentos agroclimáticos e de estudos de cenários climáticos futuros e no planejamento de práticas agrícolas.

É porque produção, quando você pensa em um ambiente de produtividade dentro da fazenda, a coisa não é tão simples. Tem muita interação. Se você consegue de uma forma simples, mas que você consiga interagir todas essas variáveis - seja através de um modelo matemático e que isso traduza num ambiente só pro plantio... tipo planejamento estratégico para os próximos dois anos... não sei qual seria a saída. E que o clima é super importante, é. Seria super bacana transformar essa complexidade em algo simples. Mas nós não podemos minimizar aquilo que é importante para a produção. Tem muita coisa importante. (Informação verbal)¹¹.

Por outro lado, as **informações** precisam ser **sistematizadas de forma simples** para dar suporte à tomada de decisão em intervalos de tempo curtos. As questões demandadas hoje pelos produtores são bastante simples e já há bastante informação disponível, porém elas estão dispersas e a forma de acesso não é adequada.

Eu acho que o que o produtor precisa são informações muito simples, que o nosso conhecimento está muito além do que o produtor precisa para as tomadas de decisões do dia-a-dia. (Informação verbal)¹².

¹¹ Ibid.

¹² Ibid.

É importante avaliar e fazer a gestão dos riscos associados à agropecuária. Os principais grupos de riscos para a agropecuária são: riscos de produção, riscos de mercado e riscos do ambiente de negócios. As variações no clima estão relacionadas aos riscos de produção. Nos últimos anos tem sido observada a expansão da agropecuária para áreas marginais do ponto de vista edafoclimático, o que reforça a necessidade de adoção de práticas modernas de **gestão de riscos de produção** (BANCO MUNDIAL, 2015).

Avaliar bastante condição de risco porque nós estamos indo mais na fronteira. E daqui a pouco vai ter pecuária em Sobral (CE) naquela condição distinta. Por exemplo, nós estamos plantando soja em um lugar que 30 anos atrás dizia não prestar. E hoje tem um monte de fazenda e estão plantando. É uma condição que tem um risco maior. (Informação verbal)¹³.

E a integração pode vir para quebrar um pouco isso. Só que você tem que ter informação para quebrar esse risco. E a informação climática de previsão é um sistema muito importante porque esse ano é de seca rígida. Então eu preciso dessa informação para diminuir minha área de plantio, manejar área de plantio. Aí eu vou aumentar a condição de pasto para este ano porque no ano que vem já não preciso tanto... Então, esse tipo de trabalho em áreas de fronteira tem tudo haver com clima. (Informação verbal)¹⁴.

A **integração de informações** é importante para auxiliar na gestão de riscos e para dar suporte à tomada de decisões em vários aspectos, desde a definição do sistema de produção até a operacionalização de práticas agrícolas. Informações sobre a cultura, o solo, o clima, o mercado e os serviços ambientais podem ser agregadas por meios de ferramentas de Tecnologia da Informação (por exemplo, ferramentas de WebGis – sistema de informações geográficas básico que permite ao usuário consultar informações georeferenciadas e tabulares sobre

¹³ Ibid.

¹⁴ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP.

o município de modo interativo, através da manipulação de diferentes níveis de informação (camadas), de acordo com seu interesse e sua necessidade), facilitando o acesso e a interpretação.

Ou seja, será que a melhor coisa é ele plantar milho com marandu ou é melhor ele plantar o marandu... melhor pra esse ano, para o ano que vem? Tentar fazer previsões de longo prazo. É melhor a soja, o capim de verão, de inverno? E isso funciona talvez com o clima, também. (Informação verbal)¹⁵.

É necessário analisar **cenários futuros** para a agricultura brasileira de forma a identificar demandas de longo prazo. Dentro desse contexto, são fundamentais estudos sobre os impactos das mudanças climáticas globais sobre a pecuária para a identificação das regiões mais vulneráveis e a definição de alternativas de adaptação dos sistemas de produção.

São perguntas difíceis. Mas qual vai ser a variabilidade do clima, a previsão? Que impactos isso vai ter para o agricultor? eu sei que o agricultor quer tomar a decisão aqui e agora, como foi falado: a decisão de plantar, a decisão de adubar. Mas eu vejo a missão de uma entidade do porte da Embrapa também com esse foco de futuro de tentar prever e ter respostas se a coisa for para um lado ou para o outro lado. Então, a provocação seria primeiro: Que macrotemas são relevantes para a agricultura, para a pecuária pros próximos 50 anos? (Informação verbal)¹⁶.

Então, tem o desafio de curto prazo, de colocar informações fáceis de serem entendidas por quem trabalha no campo. Mas tem o desafio do maior instituto brasileiro de pesquisa de enxergar o que está lá na frente. (Informação verbal)¹⁷.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid.

O desenvolvimento de **novas cultivares** é uma das alternativas de adaptação aos cenários climáticos futuros e para o uso mais eficiente dos recursos naturais. Forrageiras mais tolerantes ao estresse hídrico e ao calor e mais eficientes no uso da água podem contribuir para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas de produção animal em diversas regiões do país (SANTOS et al., 2016).

Se for olhar daqui 20, 30, 40, 50 anos o que a gente vai precisar, acho que será usar cada vez menos recurso natural. Então a gente terá que ter um capim mais eficiente no consumo de água, ou consumindo mais eficientemente a água ou consumindo menos água. E consumindo mais gás carbônico - acho que deve aumentar mais no planeta e precise consumir mais e precisa ser tolerante a seca e bom alimento. Tudo isso em um capim só. (Informação verbal)¹⁸.

2. Inovação tecnológica

Inovação é a,

[...] introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidade ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade e desempenho (BRASIL, 2004; BRASIL, 2016).

A inovação tecnológica, portanto, implica na transferência e na adoção de novas tecnologias pelos usuários. A identificação de **parceiros e a capacitação de multiplicadores** foram levantadas como estratégicas para favorecer a adoção das novas tecnologias por um número maior de pessoas. A necessidade de **adequar as ferramentas tecnológicas aos usuários** e de se trabalhar a interface de comunicação com o campo também foi destacada. As ferramentas tecnológicas devem ser simples

¹⁸ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP.

e de fácil acesso, e é importante evitar o excesso de informações. Outro ponto destacado foi a necessidade de se definir **novos modelos de negócios**, que facilitem a transferência de tecnologias com a participação de parceiros. Nesses novos modelos, não necessariamente o usuário final da tecnologia é quem deverá pagar por seu desenvolvimento e disponibilização (ex: as informações geradas pelo projeto podem ser incorporadas a softwares de gestão já disponíveis no mercado). O grupo de *stakeholders* elencou as seguintes oportunidades para facilitar a transferência e aumentar a adoção de novas tecnologias:

- Parcerias com sindicatos, associações, secretarias municipais de agricultura e empresas. No caso de parceria com empresas, foi destacada a importância da confiança do produtor no técnico/consultor e do envolvimento de instituições de ciência e tecnologia na recomendação da tecnologia;
- Assistência via SENAR;
- Definição de novos modelos de negócios: editais para prestação de serviço e parcerias com canais rurais, empresas de software, de gestão e de smartphones;
- *Benchmarking* com fundações (ex: Fundação MS, Fundação MT, etc.) e ONGs de pesquisa e extensão;
- Técnicas de capacitação continuada para treinamento de multiplicadores;
- Ações educativas para ensinar as pessoas a utilizarem os aplicativos.

Lá em Miranda, por exemplo, que é minha cidade tem a Associação rural que ela promove as reuniões. Você leva uns técnicos, mas leva na medida do interesse. (Informação verbal)¹⁹.

¹⁹ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP.

E assim, acho que quem tem que chegar no campo dando a informação - com todo respeito a empresa - não pode ser empresa, não pode ser banco, porque tem metas. E meta tem intenção. Então acho que a informação tem que chegar pura. Acho que a informação tem que chegar através de órgãos responsáveis que queiram dar a informação. (Informação verbal)²⁰.

Muitas fundações de pesquisa e extensão, como Fundação MS, Fundação MT, a própria fundação Bahia. Eles têm um trabalho bacana de desenvolvimento regionalizado de cenário e adaptação em todos os sentidos: cultivares, clima, doença, interação e dependendo das características regionais, em termos de distribuição de renda. (Informação verbal)²¹.

Porque muita informação também confunde. Hoje você vê esse exemplo na internet. Você tem tanta coisa, que quando você sai dali você não absorveu nada. Não fixa nada. Porque o excesso, assim como a falta, é prejudicial. A coisa tem que ser bem focada e trabalhada. Porque se é demais você se perde. Já não sabe o que estava lá. (Informação verbal)²².

Tem muito software de gestão, muita coisa. É um trabalho árduo mapear isso tudo. Mas tem muito software. Nós temos um software simulador de monitoramento de planta invasora e qualidade de pastagem. Tem muita empresa que faz esse tipo de monitoramento. Você pode tentar ir colocando essa informação no software de todo mundo. Uma tecnologia da Embrapa acoplada a todas elas. Aí você começa a já dar graça para a história. Se todo mundo que usa software para monitoramento e gestão de propriedade inserir essa tecnologia, aí essa informação sai. Aí fica uma coisa bacana. (Informação verbal)²³.

²⁰ Ibid.

²¹ Ibid.

²² Ibid.

²³ Ibid.

Os **stakeholders** destacaram a necessidade de se **transformar conhecimento** gerado pela pesquisa agropecuária em **inovação**.

Eu acho que a grande dificuldade que a gente tem hoje na Pecuária, na Agricultura, acho que mais na Pecuária. Nós temos 63 cursos de Pós-Graduação no Brasil em Zootecnia. 63 cursos devem ter uns dois mil pesquisadores, uns 10/12 mil alunos estudando isso. E o objetivo desses cursos é publicar trabalho, não é desenvolver tecnologia. E a tecnologia eu acho que é o que estamos discutindo. Vamos pegar aqui o conhecimento, aquela ciência que está ali, e transformar em tecnologia, transformar em uma ferramenta, em alguma coisa que o produtor consiga usar para tomar a decisão. (Informação verbal)²⁴.

A necessidade de se identificar temas relevantes para o futuro com os quais a Embrapa deveria começar a trabalhar hoje também foi destacada pelos participantes. Nesse sentido, foi sugerido que a empresa fizesse estudos de cenários para identificar **macrotendências** e elencasse oportunidades para priorizar e elaborar o **portfólio de projetos**.

Eu acho que olhar inovação e quais seriam os desafios é como achar uma agulha em palheiro. Que temas vão ser relevantes daqui 30, 40 anos? E sendo a Embrapa uma unidade de pesquisa, o que ela deveria estar começando a olhar hoje? E a gente sabe como é difícil achar agulha em palheiro. Se a gente olha a história, por exemplo, da O Boticário, ela começou a lidar com nanotecnologia há uns 13, 14 anos atrás. Em uma época em que ninguém sabia o que era nanotecnologia e eles começaram a colocar esse tema no radar. A medida que foram identificando oportunidades, foram colocando mais esforços até que isso foi incorporado nos produtos deles e hoje eles tem uma linha voltada a partir dessa tecnologia. De 11, 13, 14 anos de desenvolvimento desse negócio. E no momento em que alguém lá dentro teve a luz e falou dá uma olhada em nanotecnologia que esse negócio lá na frente pode ser importante. Então, acho que um dos desafios é identificar temas, começar a colocar esforço. Ter coragem de colocar esforço e perseguir esse negócio. (Informação verbal)²⁵.

²⁴ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP.

²⁵ Ibid.

Depois que alguém achou que nanotecnologia era um projeto interessante, é fácil. O duro é quando ninguém achou, perceber que esse é o caminho. Eu acho que tem alguns incursos interessantes que foram falados aqui. (Informação verbal)²⁶.

As oportunidades de desenvolvimento de novas tecnologias nem sempre surgem de uma demanda clara e bem caracterizada. Muitas vezes, é preciso entender as necessidades do cliente e buscar alternativas de solução, mesmo que o próprio cliente ainda não tenha pensado na solução que está sendo apresentada. Em outras situações, a oportunidade de desenvolvimento de uma nova tecnologia surge por meio de um insight. É necessário ter mecanismos para priorizar e definir quais oportunidades irá perseguir no portfólio de projetos.

Então, quando você tem inovação, às vezes você tem que quebrar alguns paradigmas que você vai sair em pesquisa. A pesquisa vai te trazer algumas informações (pesquisa de respostas) do que é a realidade dele. Mas aí você pensa em propor um negócio diferente. Ou não é também assim. Você diz: eu quero oferecer algo que eles precisem hoje, dentro da visão deles hoje. Aí eu acho que está certo. (Informação verbal)²⁷.

Ou aquelas como você falou, do Steve Jobs, que teve um insight, mas que só ele enxergou e acreditou e foi atrás e hoje nós temos o que temos. Essa é uma busca que tem que acontecer. E o exercício da agulha no palheiro é um exercício de criatividade. Muitas vezes a gente acha uma agulha, mas esquece que pode ter um monte de agulhas. A gente que não se dá ao trabalho de procurar. (Informação verbal)²⁸.

Mas em matéria de inovar é tentar tirar algo mais, algum desejo latente. (Informação verbal)²⁹.

²⁶ Ibid.

²⁷ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP

²⁸ Ibid.

²⁹ Ibid.

3. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)

As informações tecnológicas precisam ser disponibilizadas de forma adequada aos públicos de interesse. É preciso **segmentar os públicos e adequar tanto a linguagem quanto o veículo utilizado para transferência** e divulgação a cada segmento. Além disso, as informações precisam ser disponibilizadas de forma bastante clara e objetiva, sem necessidade de interpretação de dados pelo usuário final.

Qualidade no sentido de rapidamente eu saber o que está acontecendo. No SIAGRO, o Ricardo na mesa redonda trouxe um pequeno exemplo onde através do celular dele, o celular monitora o sono dele. No dia seguinte ele olha o gráfico do sono dele e o gráfico te informa com precisão se o sono foi profundo ou não foi profundo. Se você teve um sono realmente rejuvenescedor ou não. E na hora. E o gráfico que ele projetou não deixa dúvida para ninguém. Você olhou, viu. Então, eu acho que é esse tipo de informação, onde até um leigo possa tirar a informação é um outro veio muito importante. (Informação verbal)³⁰.

Tudo está na maneira de você traduzir. A linguagem que você usa. Você tentar fazer analogias. Você tentar fazer isso para o produtor ou para a sociedade. Levar isso para os meios de comunicação, adaptando cada coisa ao seu meio. Obviamente a linguagem de rádio é uma, a televisão é outra, jornal que é uma coisa que já está [...]. (Informação verbal)³¹.

A **internet** é um meio importante para transferência e divulgação de tecnologias, porém o acesso entre os produtores ainda é muito variado. A televisão e o rádio foram destacados como meios importantes para divulgação de informações devido à grande penetração junto aos públicos de interesse. O **uso de dispositivos móveis** (celular, tablet, etc.) e **das redes sociais** (viber, whatsapp, etc.) também foi destacado por sua rápida expansão e pelas possibilidades de aplicação.

³⁰ Ibid.

³¹ Ibid.

Então, a primeira coisa que eu vejo que eu queria é que essa informação chegasse ao produtor. Mas não escrito desse jeito. O produtor que eu conheço ele não ia entender o que está escrito ali. (Informação verbal)³².

Então, na região tem a informação do rádio. Corumbá tem uma audiência muito grande. A rádio de Corumbá tem uma audiência muito grande no Pantanal. O celular hoje tem uma cobertura relativamente boa. Internet já tem também uma cobertura boa. Eu diria que os proprietários, na sua grande maioria, eles já acessam. (Informação verbal)³³.

Então assim, porque não faz uma comunidade da Embrapa no Viber, no Whatsapp, para o negócio chegar? Ó não planta não! (Informação verbal)³⁴.

Eu acho que essa questão do acesso à internet e o acesso a dados no campo é como a energia elétrica. Em um momento todo mundo vai ter. Alguns você vai ter daqui um ano, alguns daqui dois. Mas é inevitável, como a energia elétrica. Inclusive, tem projetos interessantíssimos onde você pode usar o cabeamento da energia elétrica para levar dados. Então, é um caminho que o governo já tentou colocar, mas por conta das operadoras obviamente a coisa não sai do papel. Mas você já tem tecnologia hoje em que você utiliza a rede elétrica como um canal de dados. Ou seja, você tendo eletricidade inevitavelmente uma hora você vai ter internet. (Informação verbal)³⁵.

O desenvolvimento das TICs está avançando de forma muito rápida, além do que as pessoas conseguem absorver. Hoje há tecnologia para integrar diversos dispositivos e sensores e gerar informações. Existe um grande número de ferramentas de programação que permite disponibilizar informações agregadas de forma simples, mas é preciso **selecionar, modelar e disponibilizar as informações** necessárias para

³² Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com stakeholders', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP.

³³ Ibid.

³⁴ Ibid.

³⁵ Ibid.

cada caso. As aplicações de Internet das Coisas (IoT) está aumentando rapidamente em vários setores, inclusive na agricultura. Por outro lado, há certa dificuldade de padronização para se integrar alguns dispositivos móveis.

Não sei se vocês conhecem essa ferramenta. O GPS, por exemplo, na estrada acabou. Hoje você usa o celular pra fazer, muito mais prático. O cara passa em frente do radar, ele avisa na hora e os que estão lá atrás já receberam os dados, pode ser utilizado lá também. No meio tecnológico é possível. Na verdade nós estamos um pouco atrasados, as pessoas hoje estão atrasadas. Hoje nós não estamos conseguindo andar na velocidade do que em termos de tecnologia tem. (Informação verbal)³⁶.

Qual é o problema hoje da agricultura de precisão? Temos várias empresas. Cada uma com o seu modelo de equipamento, nenhuma se conversa. Às vezes a bitola de um carro é de um lado e a bitola do outro é uma garrafa. Às vezes o produtor rural quer comprar o equipamento de uma marca, quer comprar da outra, os dois não se conversam. Daí cai aonde? Ferramenta de tomar a decisão. Hoje não existe uma ferramenta. Hoje eu vou comprar uma ferramenta pra tomar uma decisão, sendo que os equipamentos não se conversam. Hoje é o grande gargalo. (Informação verbal)³⁷.

O uso de sensores permite a coleta de alguns dados na própria propriedade rural (ex: temperatura, umidade do solo e do ar, precipitação, etc.). Esses dados podem alimentar sistemas de tomada de decisões. Porém os sistemas precisam ser modelados, a alimentação precisa ser simples e as saídas, claras e objetivas.

Mas botar um tensiômetro, não sei se é 10 cm de profundidade, 15, 20 cm com uma anteninha gerando dado para um software. Você acha que gerar esse dado na fazenda é interessante pra tomadas de decisão de manejo? Tomadas de decisões de planejamento histórico de cinco anos, eu acho que tem que trabalhar com os

³⁶ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP.

³⁷ Ibid.

dados históricos. Tem que usar e manejar esses dados. Mas tomadas de decisão da semana: eu devo adubar o meu pasto ou não devo adubar o meu pasto? A gente faz coisas simples na fazenda. 'Olha, esse solo aí eu acho que suporta 70mm de chuva. Aí a cada dia você vai tirando seis, até chegar 25 aí você para'. Quer dizer, coisa muito simples que é difícil de você passar sem ter uma ferramenta. Gerar essa informação é factível dentro de uma fazenda? Dentro de um pasto? (Informação verbal)³⁸.

Ferramentas de Webgis permitem a integração de vários dados, com a apresentação dos resultados e das recomendações de forma simples e prática.

Mas pensando também como você já tinha falado dos smartphones, a nova onda de tecnologia são os Webgis. Eles tentam facilitar esses mapas, esses dados, de uma forma muito mais simples que uma pessoa possa chegar e ligar o celular e automaticamente ele sabe onde você está (estou na coordenada tal). Isso automaticamente, só de você ligar esses softwares. E automaticamente ele poderia fazer todas essas análises. Saber aonde o produtor está, que clima que é ali, qual a previsão de tempo local. Pegar todos esses modelos de clima com esses riscos (Ah, não pode plantar em tal época. Não pode plantar daqui 30 anos porque o clima vai ficar mais quente, aqui é uma área que tem o risco de invasão de tal gramínea...). Esses dados todos que estão nessa bases de dados super complexas, no webgis com o simples smartphone você está no google maps, liga e vai aparecer aonde você está. Você clica e aí aparece uma fichinha falando: clima tal, aqui tem risco de tal coisa, aqui se você plantar braquiária ela vai ser mais forte daqui 30 anos, eu estou dando alguns exemplos, só. (Informação verbal)³⁹.

Então, com esse zoneamento no smartphone, com Webgis, que não é uma ferramenta do outro mundo. Não é para um futuro tão longe assim, você teria todas essas coisas: serviços ambientais, as mudanças do clima, riscos, zoneamento de clima com um simples toque na tela. (Informação verbal)⁴⁰.

³⁸ Ibid.

³⁹ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP

⁴⁰ Ibid.

E para aprender a usar isso teriam esses técnicos, que levariam essa informação, os dados. Que eu acho que é uma maneira interessante de puxar essa informação de um banco de dados da Embrapa direto para um smartphone. Eu acho que o Webgis e o autocad, até as pessoas aprenderem a usar vai demandar muito tempo. E com smartphone na mão você está lá no google maps, que todo mundo já usa no trânsito, já sabe mais ou menos. Eu colocaria lá um script nele, uma linguagem mais de cooptação e num simples toque você teria várias informações de mapas, que são coisas que no papel são estáticas mas no SIG você poderia ter uma transição automática. Então a Embrapa faz um modelo novo e já coloca lá. No dia seguinte ele clica já vai estar esse mapa lá. (Informação verbal)⁴¹.

4. Benefícios para a sociedade

É fundamental que o desenvolvimento de novas tecnologias implique em benefícios para a sociedade e que esses benefícios sejam percebidos por todos. A comunicação é fundamental para que a **sociedade perceba a importância da agropecuária e da pesquisa**. Todos os meios de comunicação disponíveis devem ser levados em consideração, do jornal/informativo local às novas mídias.

Eu espero como produtora que o meu consumidor também comece a entender qual que é o meu processo de produção. Eu sinto que o consumidor não tem noção de como a gente produz, da situação que a gente passa. (Informação verbal)⁴².

Que o benefício social que é gerado pelo Brasil (não só no Brasil, mas para o mundo), que a gente não perca esse benefício porque a gente não fez um exercício de enxergar macrotendências e preparar respostas pra essa situação. (Informação verbal)⁴³.

⁴¹ Ibid.

⁴² Ibid.

⁴³ Ibid.

Do que foi colocado aqui, tudo tem a ver, estávamos conversando no cafezinho, todas as ferramentas, do sinal de fumaça até satélite, tem que ser usado. Nada pode ser deixado de lado. É o rádio, porque com uma pilha você está sintonizado com o mundo em tempo real, é a internet, jornal, TV, jornalzinho de bairro, paróquia, quermesse, todas as ferramentas disponíveis devem ser utilizadas para fazer essa informação chegar à ponta. E a linguagem, você precisa ter essa tradução, porque você vê como foi colocado e é fato, pro leigo tá grego, então não chega para o público, e não adianta, porque parou na porteira. Saiu do instituto e parou. Eu considero trabalho perdido. O crucial é trabalhar essa parte de como fazer essa linguagem acessível, a forma de chegar ao produtor, os caminhos que podem ser utilizados além dos tradicionais. Podemos usar além da mídia convencional, mídias alternativas, aplicativos, mas sem esquecer a tradicional. (Informação verbal)⁴⁴.

É importante também **desmitificar algumas questões que colocam a pecuária como 'vilã'**, principalmente quando relacionadas aos impactos ambientais e sociais. É preciso trabalhar uma 'cadeia de comunicação', levar informação para a sociedade e trabalhar a opinião pública.

Então, levar esclarecimentos, não só para o produtor, mas para o consumidor... levar informação para as pessoas que a pecuária não é o vilão que falam ser, mas levar essa informação para a sociedade para as pessoas terem consciência de como e de que maneira as coisas são produzidas. O consumidor é preguiçoso, ele não vai ler rótulo. É preciso ter uma comunicação para o consumidor, para a sociedade, que também é parte interessada, porque a tecnologia desenvolvida chega ao produtor, que a utiliza e gera um produto que vai ser consumido pela sociedade. Toda essa cadeia de comunicação deve ser especificada e focar na sociedade. A sociedade precisa entender como a coisa funciona e também, de certa forma, colaborar. A sociedade deve ser inserida. (Informação verbal)⁴⁵.

⁴⁴ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP.

⁴⁵ Ibid.

Nós usamos 26 milhões de toneladas fertilizantes. Para a gente adubar 200 milhões de hectares, vamos tem que usar 50, 60 milhões de toneladas de fertilizantes. Onde tá esse fertilizante? Quer dizer, não é sustentável. Existe um ufanismo que precisa ser combatido. Talvez o papel da Embrapa seja este. "Ó... nesses 200 milhões de hectares talvez exista 10, 20 milhões de hectares que poderiam estar sendo explorados com outra cultura, mas os outros 180 não. Tem que ser pecuária". E a pecuária não é o vilão. Mas por que a opinião pública tem essa visão? Eu acho que é a comunicação mesmo, mas a comunicação do jornalista passando o que? Talvez a Embrapa tenha esse papel de passar a parte técnico-científica. (Informação verbal)⁴⁶.

5. Sistemas de Informações Geográficas (SIGs)

As bases de dados primários (solos, clima, etc.) disponíveis para o país são limitadas e há vários problemas relacionados à escala, cobertura e representatividade dos dados. As escalas nas quais os dados estão disponíveis variam de acordo com a região e o tipo de dados. Em muitos casos, será necessário **regionalizar as ferramentas** devido às diferenças de escala e à qualidade dos dados primários.

E eu falo isso porque a gente trabalha muito com geoprocessamento, com mapa, com modelagem de dados e a gente vê que a qualidade do dado primário ela ainda é muito precária. E tem esse problema da regionalização. Tem região do Brasil que você não tem dado climático e daí você interpola, faz uma mancha enorme de uma coisa que você acha que é homogênea. e Interpola com áreas do Brasil que você tem um monte de dados. Então, a gente ainda tem uma carência muito grande dessas informações básicas. (Informação verbal)⁴⁷.

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Transcrição da fala de um dos participantes da reunião de 'engajamento com *stakeholders*', realizada 09/12/2014, na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP

6. Biodiversidade e recursos naturais

A pecuária, além de ser uma importante atividade econômica de alcance nacional, é uma das principais formas de uso da terra. Em 2006, de um total de 5.175.489 estabelecimentos agropecuários, 45% tinham a pecuária como atividade econômica. As pastagens ocupavam cerca de 160 milhões de hectares, o que correspondia a 48,1% da área dos estabelecimentos agropecuários no Brasil (IBGE, 2006). Em função da extensão da área de pastagens no país, há uma demanda por estudos de **cenários que integrem informações de modelos de ocupação do solo, uso das pastagens e suas consequências em escalas regionais.**

Tem o código florestal, tem que se manter as APPs, as reservas legais e eles estão em uma área de expansão agrícola no Oeste da Bahia e queriam saber qual era o impacto da expansão da soja ali (lá é mais soja e algodão, milho e tem rotação com outras culturas) na questão da biodiversidade.... Então, se a gente deixasse toda essa bacia coberta de vegetação nativa e só avançasse para essa outra? Se a gente deixasse só metade de uma coisa e metade da outra? Ou, se a gente mantivesse as propriedades do jeito que é hoje com o código florestal e mantivesse 20% de vegetação nativa para reserva legal e mais as APPs? O que aconteceria com isso em termos de manutenção da biodiversidade? E também em termos de perda e ganho de área produtiva? (Informação verbal)⁴⁸.

Então, acho que essas interfaces de treinar cenários e modelos de ocupação de uso do solo onde aquilo ainda não está estabelecido é uma linha super interessante porque o produtor percebe que ele também não é tão vilão assim. Ele pode ocupar áreas grandes. (Informação verbal)⁴⁹.

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ Ibid.

Oportunidades para o desenvolvimento de tecnologias

A reunião presencial com *stakeholders* externos gerou demandas e necessidades descritas no item anterior. A partir desse relato, a equipe interna sintetizou uma lista de 15 oportunidades para o desenvolvimento de tecnologias:

- 1 Zoneamento agroclimático de cultivares comerciais de forrageiras (Cultivares);
- 2 Zoneamento agroclimático e sistema de alerta para adubação nitrogenada (Adubação);
- 3 Zoneamento agroclimático e sistema de alerta para plantio de forrageiras (Plantio);
- 4 Zoneamento agroclimático e sistema de alerta para produção de sementes de forrageiras (Sementes);
- 5 Zoneamento agroclimático e sistema de alerta para condições de mecanização (Mecanização);
- 6 Zoneamento agroclimático e sistema de alerta para controle de cigarrinha-das-pastagens (Cigarrinha);
- 7 Ferramenta de planejamento da produção de forragem em propriedades rurais (Planejamento);
- 8 Ferramenta para escolha de forrageiras para implantação de pastagens (Forrageiras);
- 9 Zoneamento ecológico-econômico-social de sistemas de produção animal, considerando 'territórios de identidade' (Territórios);
- 10 Estudo de cenários de potencial de produção animal, considerando limitações edafoclimáticas e adoção de tecnologias (Produção Animal);
- 11 Desenvolvimento de novas cultivares de forrageiras melhor adaptadas aos cenários climáticos mais prováveis (Novas cultivares);

- 12 Estudos de cenários futuros para pastagens, com identificação de regiões vulneráveis e alternativas de adaptação dos sistemas de produção (Cenários);
- 13 Ferramentas de suporte à tomada de decisão em ILPF, considerando risco climático e mercado (ILPF);
- 14 Ferramentas para suporte à tomada de decisão em sistemas de produção animal, considerando a ocorrência de eventos climáticos extremos, mercado e serviços ambientais (Tomada de decisão);
- 15 Aplicações da "internet das coisas" na pecuária do futuro (Internet das coisas).

Oportunidades prioritárias

Em seguida, as oportunidades de desenvolvimento tecnológico foram priorizadas em duas etapas: uma envolvendo os *stakeholders* externos e outra executada pela equipe interna do projeto e por *stakeholders* internos.

Na primeira etapa, um questionário estruturado foi enviado por mensagem eletrônica para 40 *stakeholders* externos, sendo que 16 pessoas responderam (40% de resposta). Os participantes atribuíram notas de zero a dez aos critérios 'impacto' da tecnologia para o setor pecuário e 'urgência' de desenvolvimento da tecnologia para as oportunidades identificadas na reunião presencial (Figura 1). A partir da média das notas atribuídas pelo grupo de respondentes, as oportunidades 'Sementes' e 'Mecanização' formaram um grupo independente e, relativamente, menos prioritário que as demais tecnologias. Desta forma, nova análise foi feita, desconsiderando esses dois itens (Figura 2).

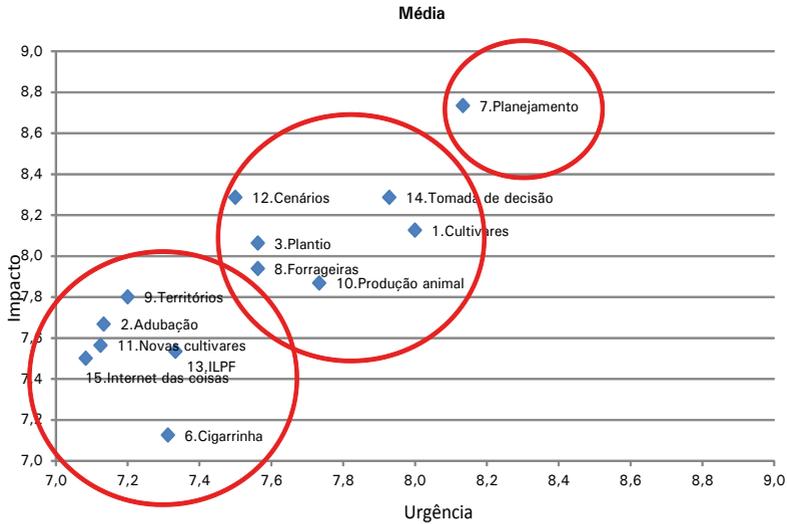


Figura 1. Priorização de quinze oportunidades de desenvolvimento de tecnologias, feita por *stakeholders* externos, a partir dos critérios 'impacto' e 'urgência'⁵⁰.

Todas as oportunidades analisadas na segunda rodada de respostas foram consideradas relevantes pelos *stakeholders* externos, pois os valores médios de 'impacto' e 'urgência' foram superiores a sete (Figura 2). Foi possível identificar a formação de três grupos. A tecnologia 'Planejamento' foi considerada de maior impacto e urgência que todas as demais. As tecnologias 'Cultivares' e 'Forrageiras' estão relacionadas à indicação e escolha de espécies forrageiras para plantio. Esse tema foi bastante ressaltado durante a reunião presencial, e o resultado da priorização confirma sua importância para os *stakeholders* externos do projeto. As tecnologias 'Produção animal', 'Cenários' e 'Tomada de decisão' estão relacionadas ao estudo de fatores condicionantes de sistemas de produção e de adoção de tecnologias. A alta prioridade dada a essas tecnologias reforça a necessidade de ferramentas que auxiliem na identificação de técnicas de produção mais adequadas a cada situação, dando suporte à tomada de decisão.

⁵⁰ O nome de identificação das oportunidades nas Figuras encontra-se entre parênteses no item anterior.

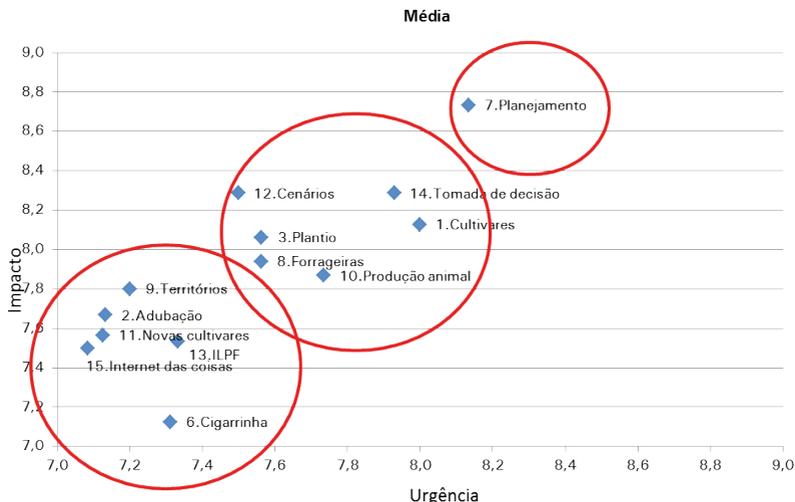


Figura 2. Priorização de treze oportunidades de desenvolvimento de tecnologias, feita por *stakeholders* externos, a partir dos critérios 'impacto' e 'urgência'.

A segunda etapa foi realizada pela equipe interna em conjunto com *stakeholders* internos. Nessa etapa as oportunidades foram priorizadas com base em critérios de 'complexidade' de desenvolvimento da tecnologia e 'benefício' da tecnologia para o setor e para os usuários. Esses critérios estão descritos na Tabela 4. A priorização deu-se em reuniões presenciais com o auxílio da metodologia de gestão de portfólios de projetos (ANDRADE, 2014). Nessa fase, as tecnologias 'Zoneamento agroclimático e sistema de alerta para condições de mecanização' não foi considerada, em função da baixa prioridade atribuída pelos *stakeholders* externos. As demais foram detalhadas em dezessete oportunidades, listadas abaixo:

- 1 Zoneamento agroclimático de cultivares comerciais de forrageiras (Cultivares);
- 2 Zoneamento agroclimático para adubação nitrogenada (Adubação);
- 3 Sistema de alerta para adubação nitrogenada (Adubação);
- 4 Zoneamento agroclimático para plantio de forrageiras (Plantio);
- 5 Sistema de alerta para plantio de forrageiras (Plantio);

- 6 Zoneamento agroclimático para produção de sementes de forrageiras (Sementes);
- 7 Zoneamento agroclimático para controle de cigarrinha-das-pastagens (Cigarrinha);
- 8 Sistema de alerta para controle de cigarrinha-das-pastagens (Cigarrinha)
- 9 Ferramenta de planejamento da produção de forragem em propriedades rurais (Planejamento);
- 10 Ferramenta para escolha de forrageiras para implantação de pastagens (Forrageiras);
- 11 Zoneamento ecológico-econômico-social de sistemas de produção animal, considerando 'territórios de identidade' (Territórios);
- 12 Estudo de cenários de potencial de produção animal, considerando limitações edafoclimáticas e adoção de tecnologias (Produção Animal);
- 13 Desenvolvimento de novas cultivares de forrageiras melhor adaptadas aos cenários climáticos mais prováveis (Novas cultivares);
- 14 Estudos de cenários futuros para pastagens, com identificação de regiões vulneráveis e alternativas de adaptação dos sistemas de produção (Cenários);
- 15 Ferramentas de suporte à tomada de decisão em ILPF, considerando risco climático e mercado (ILPF);
- 16 Ferramentas para suporte à tomada de decisão em sistemas de produção animal, considerando a ocorrência de eventos climáticos extremos, mercado e serviços ambientais (Tomada de decisão);
- 17 Aplicações da 'internet das coisas' na pecuária do futuro (Internet das coisas).

Tabela 4. Critérios de ‘complexidade’ e ‘benefício’ utilizados para priorização de oportunidades de desenvolvimento de tecnologias relacionadas ao tema ‘interação clima-pasto’.

Critério	Nota	Descrição
COMPLEXIDADE		
Capacidade institucional para gerar e desenvolver a tecnologia	5	Não tem competências, nem método definido
	3	Tem competências e não tem método definido e/ou equipe
	1	Tem experiência, tem equipe e há método definido
Facilidade de transferência de tecnologia	5	Exige formalização de parceria
	3	Exige parceria não formal
	1	Não exige parceria
Disponibilidade de infraestrutura interna (pessoal de apoio; área; software; base de dados)	5	Não tem acesso à infraestrutura crítica ao projeto
	3	Tem acesso parcial à infraestrutura crítica ao projeto
	1	Tem acesso pleno à infraestrutura crítica ao projeto
Prazo para obtenção da tecnologia	5	Alto (acima de dez anos)
	3	Médio (de cinco a dez anos)
	1	Baixo (menos de cinco anos)
Custo de desenvolvimento da tecnologia	5	Alto (acima de R\$ 200 mil)
	3	Médio (entre R\$ 50 e 200 mil)
	1	Baixo (abaixo de R\$ 50 mil)
BENEFÍCIO		
Produtividade	5	Alto
	3	Médio
	1	Baixo
Redução/recuperação de áreas degradadas	5	Alto
	3	Médio
	1	Baixo
Potencial de contribuição para política pública	5	Alto
	3	Médio
	1	Baixo
Eficiência de uso dos recursos naturais	5	Alto
	3	Médio
	1	Baixo
Eficiência de uso dos recursos produtivos (insumos e mão de obra)	5	Alto
	3	Médio
	1	Baixo
Índice de inovação	5	Empresa inovadora, que gera tecnologias que produzem modificações significativas em um mercado e em sua atividade econômica (inovação disruptiva)
	3	Empresa gera tecnologias que contribuem para melhorias incrementais no processo produtivo, impactando vários segmentos da cadeia produtiva
	1	Empresa gera tecnologias que contribuem para melhorias incrementais do processo produtivo, impactando apenas um segmento da cadeia
Abrangência do impacto	5	Amplio; muda a realidade da cadeia
	3	Setorial; muda a realidade de um segmento da cadeia
	1	Pontual; muda a realidade individual

A partir das notas atribuídas para cada critério, foram calculadas as médias e construídos dois gráficos (Figuras 3 e 4). Na Figura 3, o critério 'prazo para obtenção da tecnologia' está representado pelo tamanho da bolha e não foi considerado no cálculo da média. Já na Figura 4, o critério 'custo de desenvolvimento da tecnologia' está representado pelo tamanho da bolha e não foi considerado no cálculo da média.

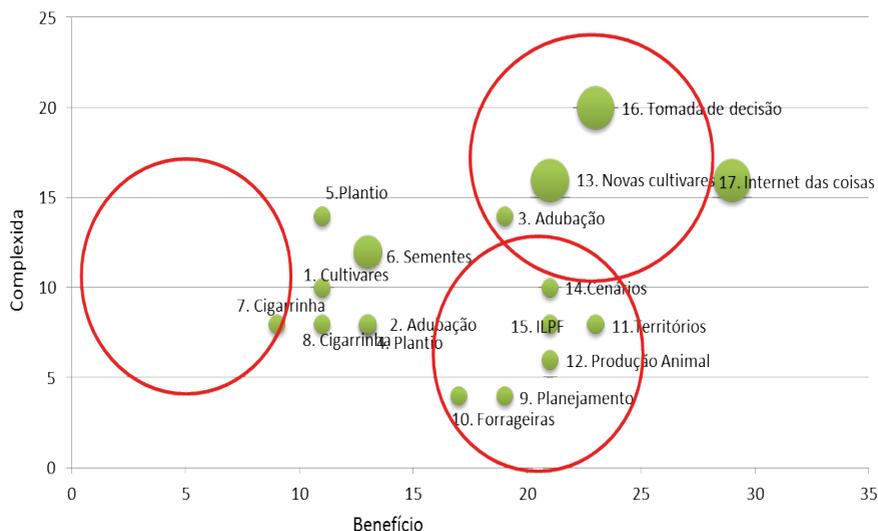


Figura 3. Priorização de dezessete oportunidades de desenvolvimento de tecnologias, feita pela equipe do projeto, a partir dos critérios 'complexidade' e 'benefício'. O tamanho da bolha representa o prazo para obtenção da tecnologia.

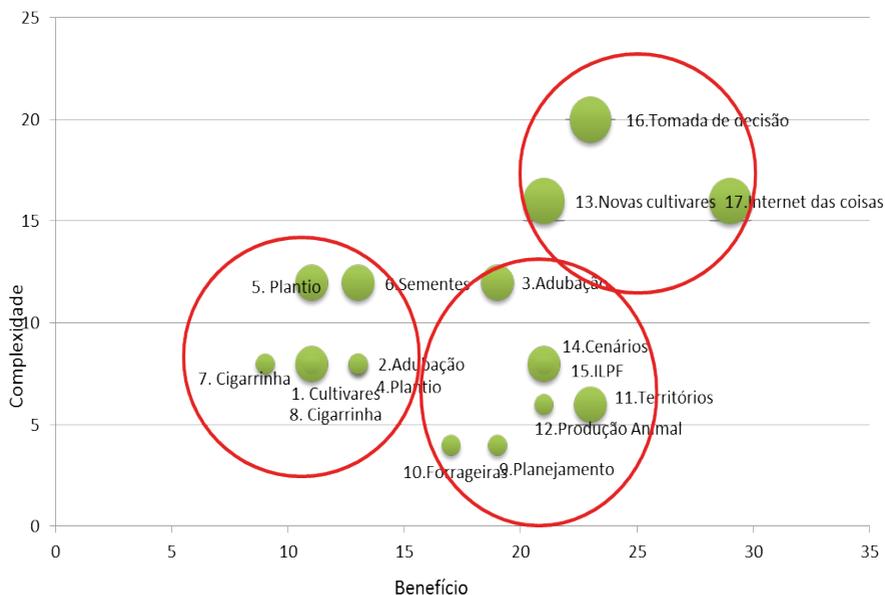


Figura 4. Priorização de dezessete oportunidades de desenvolvimento de tecnologias, feita pela equipe do projeto, a partir dos critérios 'complexidade' e 'benefício'. O tamanho da bolha representa o custo de desenvolvimento da tecnologia.

Nos dois casos, foi possível identificar a formação de três grupos de tecnologias: 1. Baixo benefício e baixa complexidade; 2. Alto benefício e baixa complexidade; e 3. Alto benefício e alta complexidade. A representação do 'prazo' ou do 'custo' no tamanho das bolhas não alterou a formação dos grupos.

As tecnologias 'Zoneamento agroclimático para adubação nitrogenada'; 'Zoneamento agroclimático para produção de sementes de forrageiras'; 'Zoneamento agroclimático para controle de cigarrinha-das-pastagens'; e 'Sistema de alerta para controle de cigarrinha-das-pastagens' foram consideradas de baixa prioridade pelos dois métodos de priorização adotados.

A tecnologia 'Sistema de alerta para adubação nitrogenada' foi considerada de baixa prioridade para *stakeholders* externos e de alto benefício e média complexidade pela equipe e pelos *stakeholders* internos. A baixa prioridade atribuída pelo público externo talvez esteja relacionada à adoção relativamente pequena da adubação por produtores de várias regiões. Essa tecnologia, no entanto, tem grande impacto sobre a produção e capacidade de suporte das pastagens e tem sido adotada com frequência cada vez maior, principalmente em regiões com sistemas de produção mais intensivos (MARTHA JÚNIOR et al., 2004; FASIABEN et al., 2013). A adubação nitrogenada representa componente importante do custo em sistemas intensivos de produção de gado de corte e, apesar de melhorar a qualidade e perenidade das pastagens, pode promover impactos ambientais negativos quando mal manejada. A eficiência da adubação nitrogenada é bastante variável (valores entre 5 e mais de 60 kg MS/Kg N aplicado foram observados em revisão de literatura feita por Martha Júnior et al. (2004)), e depende, dentre outros fatores, de características físicas e químicas e da umidade do solo e das condições de temperatura e chuva na época de aplicação do fertilizante. O desenvolvimento de sistemas de alerta para a adubação nitrogenada poderá contribuir para aumentar a eficiência de uso do fertilizante, melhorando o retorno econômico da atividade e reduzindo o risco de impactos ambientais negativos. Esse tópico deve voltar a ser explorado, fornecendo-se mais informações para subsidiar a análise pelos *stakeholders*.

A tecnologia 'Ferramenta para escolha de forrageiras para implantação de pastagens' foi considerada prioritária pelas duas abordagens de priorização. Já a tecnologia 'Zoneamento agroclimático de cultivares comerciais de forrageiras' foi considerada prioritária apenas pelos *stakeholders* externos. Como o zoneamento agroclimático é um dos critérios considerados para a escolha de forrageiras, essas duas tecnologias podem ser reunidas em uma única ('Ferramenta para escolha de forrageiras para implantação de pastagens'), com foco no apoio à tomada de decisão para escolha de forrageiras.

A escolha do tipo de capim adequado contribui para reduzir os riscos de degradação das pastagens implantadas e para aumentar as chances de sucesso do sistema de produção. A ferramenta *Tropical Forages: an interactive selection tool* (<http://www.tropicalforages.info/index.htm>) reúne informações sobre várias espécies forrageiras tropicais e permite a seleção das espécies mais promissoras a partir de dados do local e do sistema de produção. Essa ferramenta, no entanto, além de estar disponível apenas em inglês, não reúne informações suficientes sobre as cultivares forrageiras disponíveis no Brasil, o que restringe a possibilidade e a efetividade das consultas.

O 'Zoneamento agroclimático para plantio de forrageiras' e o 'Sistema de alerta para plantio de forrageiras' foram considerados de baixa prioridade pela equipe e pelos *stakeholders* internos e de média prioridade pelos *stakeholders* externos. Por outro lado, estes estudos podem dar subsídios à política de 'Zoneamento Agrícola de Risco Climático', do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A baixa prioridade atribuída a essa tecnologia talvez esteja relacionada ao desconhecimento da sua relação com a política de Zoneamento Agrícola de Risco climático do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e suas consequências sobre o acesso ao crédito rural e ao seguro agrícola. Dessa forma, esse tópico deve voltar a ser explorado, fornecendo-se mais informações para subsidiar a análise pelos *stakeholders*.

A tecnologia 'Ferramenta de planejamento da produção de forragem em propriedades rurais' foi considerada de alta prioridade pelos dois métodos. As pastagens representam a principal fonte de alimentos volumosos nos sistemas de produção animal no Brasil. A pecuária brasileira é caracterizada pelo uso de pastagens, visto que apenas cerca de 10% dos animais abatidos são terminados em confinamento (ABIEC, 2015). O dimensionamento adequado das áreas de produção de alimentos volumosos, de forma a atender a demanda do rebanho, é fundamental para o sucesso da atividade pecuária. Técnicas de orçamentação forrageiras, envolvendo a modelagem do crescimento

das plantas (oferta de alimentos) e a projeção do rebanho (demanda), podem contribuir para reduzir os riscos de produção associados à atividade e os possíveis impactos ambientais negativos, principalmente relacionados à degradação de pastagens por superpastejo e à baixa taxa de desfrute do rebanho.

As tecnologias 'Zoneamento ecológico-econômico-social de sistemas de produção animal', considerando 'territórios de identidade' e 'Ferramentas de suporte à tomada de decisão em ILPF, considerando risco climático e mercado' foram consideradas de baixa prioridade pelos *stakeholders* externos, porém foram priorizadas pela equipe e pelos *stakeholders* internos. Essas duas oportunidades precisam ser melhor caracterizadas e validadas junto aos públicos de interesse para que possam ser exploradas.

As tecnologias 'Estudo de cenários de potencial de produção animal, considerando limitações edafoclimáticas e adoção de tecnologias' e 'Ferramentas para suporte à tomada de decisão em sistemas de produção animal, considerando a ocorrência de eventos climáticos extremos, mercado e serviços ambientais' foram consideradas relevantes pelas duas abordagens de priorização. O desenvolvimento da tecnologia 'Ferramentas para suporte à tomada de decisão em sistemas de produção animal, considerando a ocorrência de eventos climáticos extremos, mercado e serviços ambientais' foi considerado de alta complexidade, e demanda a contribuição de especialistas em diversas áreas para uma análise mais aprofundada do tema. Abordagens que envolvam o entendimento da dinâmica das paisagens, das possibilidades de serviços ambientais e das demandas dos sistemas de produção animal podem permitir o desenvolvimento de tecnologias que deem suporte à tomada de decisões em nível de propriedade a partir de estudos realizados em escala regional. Biomas mais vulneráveis, como o Pantanal, podem se beneficiar desse tipo de abordagem, inclusive permitindo a incorporação de restrições legais ao uso da terra no processo de tomada de decisões.

A tecnologia 'Estudo de cenários de potencial de produção animal, considerando limitações edafoclimáticas e adoção de tecnologias' pode ser desenvolvida a partir de abordagens socioeconômicas e/ou produtivas. Dentro de uma abordagem mais relacionada à produção, o estudo de cenários de potencial de produção animal pode ser feito a partir de simulações realizadas com o auxílio de modelos matemáticos sensíveis aos fatores que serão impactados pela adoção da nova tecnologia. Os modelos DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) e APSIM (Agricultural Production Systems SIMulator) estão sendo parametrizados e adaptados com sucesso para simulações com forrageiras tropicais (ANDRADE et al., 2016) e, em breve, poderão ser aplicados para esse tipo de estudo.

A tecnologia 'Desenvolvimento de novas cultivares de forrageiras melhor adaptadas aos cenários climáticos mais prováveis' foi considerada de baixa prioridade pelos *stakeholders* externos e de alto benefício e alta complexidade pela equipe e pelos *stakeholders* internos. Em virtude das opiniões distintas entre os dois grupos, a demanda deverá ser novamente avaliada.

A tecnologia 'Estudos de cenários futuros para pastagens, com identificação de regiões vulneráveis e alternativas de adaptação dos sistemas de produção' foi classificada como prioritária pelos dois métodos. A construção e análise de cenários futuros são estratégicas para o Brasil, por constituir-se importante subsídio ao planejamento estratégico da exploração pecuária, tanto a nível nacional quanto regional e local. Como tal, trata-se de uma ferramenta útil à redução de riscos, ao aumento da segurança alimentar e à sustentabilidade econômica, social e ambiental desse tipo de exploração. Estudos de cenários futuros para pastagens já estão disponíveis, porém os modelos usados para a construção dos cenários não respondem às variações de fertilidade de solo, de adubação, de manejo da planta forrageira e do solo nem às alterações na concentração atmosférica de CO₂ (ANDRADE

et al., 2014; SANTOS et al., 2014; PEZZOPANE et al., 2016⁵¹). O desenvolvimento de modelos de simulação do crescimento de plantas forrageiras sensíveis a esses fatores pode contribuir para a análise e definição das melhores alternativas de adaptação dos sistemas de produção de cada região.

A tecnologia 'Aplicações da 'internet das coisas' na pecuária do futuro' foi considerada de baixa prioridade pelos *stakeholders* externos e de alto benefício e alta complexidade pela equipe e *stakeholders* internos. Em virtude do caráter inovador, do potencial de impacto e do pouco conhecimento geral sobre o assunto, o tema deverá ser novamente discutido para caracterizar melhor as oportunidades de aplicação e possíveis benefícios da tecnologia.

Referências bibliográficas

ANDRADE, A. S. et al. Climate change and future scenarios for palisade grass production in the state of São Paulo, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.49, n.10, p.745-753, 2014.

ANDRADE, A. S. et al. Simulating tropical forage growth and biomass accumulation: an overview of model development and application. **Grass and Forage Science**, Reino Unido, v.71, p.54-65, 2016.

ANDRADE, V. L. L. Gestão da carteira de projetos de inovação: como otimizar recursos. In. FOLZ, C. J.; CARVALHO, F. H. T. de. (Ed.). **Ecosistema inovação**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). **Perfil da pecuária no Brasil. Relatório anual 2015**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/estatisticas/>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

⁵¹PEZZOPANE, J. R. M. et al. Panicum maximum cv. Tanzânia: climate trends and regional pasture production in Brazil. *Grass and Forage Science*, Reino Unido, may 2016. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1111/gfs.12229>>. Artigo aprovado e em fase de pré-publicação.

BANCO MUNDIAL. **Revisão rápida e integrada da gestão de riscos agropecuários no Brasil**. Brasília: Banco Mundial, 2015. 76 p.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. [**Diário Oficial da União**], Brasília, 2004.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2004. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. [**Diário Oficial da União**], Brasília, 2016.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Relatório PIB Agro-Brasil**. Piracicaba: CEPEA, 2013. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/comunicacao/cepea_pib_br_dez13.pdf>. Acesso em: jan. 2014.

FASIABEN, M. C. R. et al. **Tipificação de municípios produtores de bovinos no Brasil**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2013. 38 p. (Embrapa Informática Agropecuária. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário - 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: out. 2013.

MARTHA JÚNIOR, G. B. et al. Manejo da adubação nitrogenada em pastagens. In: PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. (Ed.). **Fertilidade do solo para pastagens produtivas**. Piracicaba: FEALQ, 2004.

SANTOS, P. M. et al. **Cenários agrícolas futuros para pastagens no Brasil**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2014. 39 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 114).

TAKADA, C.; BELOTTI, M. **Engajamento com stakeholders**: manual para implementação. São Paulo, SP: Takao Consultoria, 2013.

Glossário

- *Benchmarking*: processo de avaliação da empresa em relação à concorrência, por meio do qual incorpora os melhores desempenhos de outras firmas e/ou aperfeiçoa os seus próprios métodos.
- Eventos climáticos extremos: chuvas intensas, vendavais e furacões, marés meteorológicas e grandes secas.
- *Focus group*: é uma técnica utilizada na pesquisa de mercado qualitativa, na qual se emprega a discussão moderada de entre 8 e 12 participantes.
- ILPF: Os sistemas de integração envolvem a produção de grãos, fibras, madeira, energia, leite ou carne na mesma área, em plantios em rotação, consorciação e/ou sucessão. Há várias possibilidades de combinação entre os componentes agrícola, pecuário e florestal, considerando espaço e tempo disponível, resultando em diferentes sistemas integrados, como lavoura-pecuária-floresta (iLPF), lavoura-pecuária (iLP), silvipastoril (SSP) ou agroflorestais (SAF).
- Internet das coisas (IoT – *Internet of the things*): uma revolução tecnológica que tem como objetivo conectar os itens usados do dia a dia à rede mundial de computadores; criar sistemas e ferramentas que “emprestem” mais inteligência aos objetos para que eles possam “conversar” entre si e tornar nossa vida mais fácil.
- Serviços ambientais: conjunto de processos naturais dos ecossistemas capazes de assegurar a ocorrência da vida no planeta e as condições para as atividades produtivas. O trabalho é realizado pelos ecossistemas, mas a atuação do ser humano para mantê-los ou restaurá-los é considerada parte da tarefa.
- Sistema de alerta: ferramenta utilizada para suporte à tomada de decisão imediata ou de curto prazo. No contexto das oportunidades identificadas, os sistemas de alerta deverão utilizar informações de previsão de meteorologia e tempo local para identificar condições de risco (ex.: ocorrência

de cigarrinha-das-pastagens) ou para identificar condições limitantes/favoráveis à realização de determinada atividade (ex.: plantio, preparo de solo, etc.).

- Sistema de informações geográficas (SIG ou GIS – *Geographic information system*): conjunto de programas, equipamentos, metodologias, dados e pessoas (usuário), perfeitamente integrados, de forma a tornar possível a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise de dados georreferenciados, bem como a produção de informação derivada de sua aplicação.
- *Stakeholder*: organização ou indivíduo que possa ser afetado pelas atividades da empresa e cujas ações possam afetar a capacidade da empresa em implantar suas estratégias e atingir seus objetivos.
- Território de identidade: espaço físico, geograficamente definido, geralmente contínuo, caracterizado por critérios multidimensionais, tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política e as instituições, e uma população com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por meio de processos específicos, nos quais se pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade, coesão social, cultural e territorial.
- WebGis: sistema de informações geográficas básico que permite ao usuário consultar informações georeferenciadas e tabulares sobre o município de modo interativo, através da manipulação de diferentes níveis de informação (camadas), de acordo com seu interesse e necessidade.
- Zoneamento agroclimático: ferramenta utilizada para separar áreas com características climáticas similares, que indiquem potencial ou limitação para cultivo de determinada cultura. O zoneamento agroclimático é elaborado com base em séries históricas de clima.
- Zoneamento ecológico-econômico: O zoneamento ecológico-econômico (ZEE), também chamado Zoneamento Ambiental, tem como objetivo viabilizar o desenvolvimento sustentável a

partir da compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental. Esse mecanismo de gestão ambiental consiste na delimitação de zonas ambientais e atribuição de usos e atividades compatíveis segundo as características (potencialidades e restrições) de cada uma delas. O objetivo é o uso sustentável dos recursos naturais e o equilíbrio dos ecossistemas existentes.

Siglas

Centro de Estudos Avançados em Economia - CEPEA

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Produto Interno Bruto - PIB

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR

Simpósio nacional de Instrumentação Agropecuária - SIAGRO

Embrapa

Pecuária Sudeste

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CPGE:14249