ICONE
Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais
Institute for International Trade Negotiations

TECNOLOGIAS NA AGRICULTURA BRASILEIRA E POTENCIAIS PARA COOPERAÇÃO COM A ÁFRICA

Contribuição para Diálogos

Julho, 2013

Laura Antoniazzi
Andre Nassar
Paula Moura
Willian Kimura

ÍNDICE

Agradecimentos 3

Sumário Executivo 4

Siglas e Abreviaturas 8

1. Introdução 11

2. Sucessos e Desafios da Agricultura Brasileira 12
2.1. Desenvolvimento da Agricultura Brasileira 12
2.2. O Sistema de Pesquisa e Transferência de Tecnologia em Agricultura no Brasil 14
2.3. Produção Agropecuária no Brasil e Países Africanos Selecionados 16

3. Iniciativas Existentes de Cooperação em Agricultura entre Brasil e África 31
3.1. Contexto 31
3.2. Iniciativas Existentes 32

4. Tecnologias Agropecuárias Brasileiras 35
4.1. Resumo das Tecnologias Agropecuárias 35
4.2. Tecnologias Agropecuárias 38
4.3. Tecnologias Organizacionais (Sistemas e Políticas) 51
4.4. Experiências Bem Sucedidas de Transferência de Tecnologia 57

5. Considerações Finais 60
5.1. Considerações dos Especialistas 60
5.2. Reflexões para Avançar 62

6. Anexos 65
Anexo 1. Atores e Organizações Consultadas 65
Anexo 2. Questionário 66
Anexo 3. Consumo de Milho para Produção de Carne e Proteína Animal no Brasil 68
Anexo 4. Órgãos Executores de Tecnologias Organizacionais e Políticas Públicas 68

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaríamos de agradecer ao Dr. Alberto Duque Portugal, da Fundação Dom Cabral, por suas orientações e sugestões valiosas ao longo deste projeto de pesquisa. Seu conhecimento de gestão de tecnologias agrícolas e contatos com centros de pesquisa foram extremamente úteis para o nosso trabalho.

Agradecemos também aos muitos pesquisadores que colaboraram doando seu tempo e atenção às entrevistas e preenchimento de questionários que foram cruciais para este estudo (lista completa de nomes está disponível no anexo). Também gostaríamos de estender nossos agradecimentos aos senhores Marcio Porto e Antônio Carlos Prado, da Secretaria de Relações Internacionais da Embrapa (SRI), que facilitaram os contatos com pesquisadores e apoiaram na organização de um seminário para discussão dos resultados preliminares.

A equipe também agradece Bianca Suyama, James Allen e Iara Leite, da Articulação Sul, pelo suporte técnico sobre cooperação Sul-Sul e facilitação do workshop.

Por fim, gostaríamos de agradecer à Fundação Bill e Melinda Gates pelo apoio financeiro e pelas inúmeras ideias e contribuições ao longo do projeto, especialmente ao Oficial do Programa de Desenvolvimento Agrícola, Brady Walkinshaw. Nosso muito obrigado também à Shan Hu, gerente e consultora de projetos do Programa de Desenvolvimento Agrícola pelo apoio técnico na pesquisa.

SUMÁRIO EXECUTIVO

Tecnologias agrícolas têm um papel fundamental na segurança alimentar e no desenvolvimento rural. O mapeamento de tecnologias brasileiras pode contribuir significativamente com a agricultura africana, por meio do aumento da cooperação entre estas regiões. A cooperação Sul-Sul é guiada pelos princípios de horizontalidade, consenso e igualdade e, para os esforços brasileiros neste campo, pode-se acrescentar o respeito à soberania nacional, ao direito de propriedade e à independência; não condicionalidade; e benefícios mútuos.

Cada vez mais, organizações de desenvolvimento internacional têm focado em cooperação técnica e transferência de tecnologia entre os países do Sul, devido ao maior potencial de adaptação e impacto dessas estratégias. A agricultura é uma área chave na conexão desses países, tanto no que diz respeito ao desenvolvimento socioeconômico, como à segurança alimentar.

Em menos de 30 anos, o Brasil passou de importador líquido de alimentos a um dos maiores exportadores agrícolas do mundo. Além disso, o número de pessoas desnutridas diminuiu de 23 para 13 milhões de pessoas (15% para 7% da população total) em 20 anos. Com isso, o país tornou-se um modelo para outras nações em desenvolvimento, especialmente para o continente africano, que está constantemente buscando o desenvolvimento agrícola e o combate à fome. O desenvolvimento da agricultura brasileira foi desencadeado por vários fatores, incluindo forte investimento do governo em pesquisa, intervenções governamentais em projetos de colonização e crédito para insumos de última geração, além de um ambiente favorável

O mapeamento de tecnologias brasileiras pode contribuir significativamente com a agricultura africana, por meio do aumento da cooperação entre estas regiões

para a industrialização da agricultura, através de cooperativas e da participação do setor privado.

Este relatório organiza conhecimento estratégico sobre a agricultura brasileira com o objetivo de futuras colaborações com a África. Mais especificamente, o projeto procurou atender dois objetivos: 1) Mapear iniciativas atuais e passadas da agricultura brasileira na África - tanto públicas quanto privadas, 2) Mapear tecnologias agrícolas brasileiras de sucesso e que tenham potencial para ser adaptadas na África. O trabalho foi realizado através da análise de documentos existentes em websites de instituições de pesquisa, bem como por meio de entrevistas com especialistas, que também participaram de um seminário para debate e troca de conhecimento e ideias.

O foco desse relatório é o levantamento e a documentação de tecnologias agrícolas brasileiras (incluindo agronômicas, de manejo e organizacionais) com o intuito de torná-las disponíveis para um público mais amplo. Este mapeamento é um primeiro passo para futuras iniciativas de transferência de tecnologia e difusão, que devem incluir adaptação e validação, a fim de expandi-las para a África.

As tecnologias brasileiras surgiram em um contexto amplo de desenvolvimento agrícola, que inclui a ocupação do Cerrado (savana tropical na Região Centro-oeste) e o estabelecimento de uma rede de pesquisa agrícola pública. O Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) é formado pela Embrapa, centros de pesquisa estaduais e universidades, e seu principal objetivo é trabalhar com os agricultores, cadeias de valor e as organizações da sociedade civil, além de apoiar o desenvolvimento de políticas públicas. O maior desafio continua sendo o acesso e a adoção de tecnologias, que ainda é falho no país.

Devido a processos históricos e semelhanças ambientais, o Brasil e a África compartilham algumas características agrícolas e de paisagens naturais. O Brasil tem vantagens significativas na produção

O foco desse relatório é a documentação de tecnologias agrícolas brasileiras com o intuito de torná-las disponíveis para um público mais amplo

e produtividade de milho, feijão, arroz, soja, gado (leite e carne), e aves. Em relação à mandioca, o Brasil tem produtividade semelhante a alguns países da África, mas a Nigéria produz quase o dobro da produção brasileira. Nos países africanos, a produção e a produtividade de cabra e milheto são maiores, enquanto que para amendoim e sorgo o Brasil tem produtividades mais altas, mas menor produção.

Muitas das iniciativas atualmente existentes de cooperação Brasil-África em agricultura são coordenadas pela Agência Brasileira de Cooperação (ABC), que é ligada ao Ministério das Relações Exteriores (MRE). Foram identificadas 126 iniciativas públicas e privadas de cooperação em agricultura com a África. Desse total, 116 são públicas, quatro são privadas e seis são públicas e privadas (por meio de parcerias entre organizações públicas e privadas). Grande parte das iniciativas lideradas pelo governo federal é desenvolvida por meio de parcerias com a Embrapa e universidades. A maioria é de pequena escala e de curta duração e, por isso, tendem a ter impactos locais para os países receptores, embora tais impactos não tenham sido precisamente monitorados e avaliados até agora.

As principais iniciativas da Embrapa são: o projeto Cotton-4 em Mali, Benin, Burkina Faso e Chade, lançado em 2008; o projeto de suporte técnico (em parceria com a USAID) e o Pró-Savana (parceria com a JICA), ambos lançados em 2010, em Moçambique; e o Projeto de Desenvolvimento da Rizicultura no Senegal, que foi recentemente concluído. A Embrapa também é responsável por formações técnicas, por meio do Programa de Capacitação em Agricultura Tropical.

Iniciativas privadas que merecem destaque são o projeto Koundoul, que visa dar apoio à criação de um complexo moderno de produção de aves no Chade, e o Fundo Africano de Investimento, um fundo de capital privado para investimentos na África, especialmente nas áreas de infraestrutura, agricultura e energia.

O mapeamento das tecnologias brasileiras foi dividido em agronômico e organizacional e conduzido através de pesquisa de documentos e entrevistas com especialistas

O mapeamento das tecnologias brasileiras foi dividido em agronômico e organizacional e conduzido através de pesquisa de documentos e entrevistas com especialistas de diferentes centros de pesquisa para cada cultura e animal. Mais de 300 tecnologias agronômicas e 60 tecnologias organizacionais foram mapeadas levando em consideração uma estrutura lógica e de fácil acesso. As tecnologias estão listadas em uma planilha anexa, que é a melhor maneira de consultar o conteúdo deste mapeamento. Quase metade das tecnologias agronômicas está relacionada à genética/reprodução, enquanto as outras estão incluídas em uma das seguintes categorias: adubação/alimentação/pastagens, sistemas de produção, manejo, controle de pragas/ sanidade /saúde, máquinas/infraestrutura e processamento.

O Brasil tem um bom estoque de tecnologias disponíveis para a maioria das culturas básicas, produção de animais e agricultura tropical em geral. O desenvolvimento e a utilização de diversas cultivares melhoradas (com boas características agronômicas, tais como alta produtividade, baixo risco de produção e alto valor nutritivo) para a soja, milho, arroz, feijão e mandioca são fundamentais para a obtenção de alta produtividade e segurança alimentar. As características detalhadas destas cultivares estão disponíveis no presente estudo e apresentam grande potencial para uso na África, apesar de necessitarem de validação e adaptação.

Práticas de manejo desenvolvidas no Brasil também são inovadoras, principalmente aquelas para melhorar a fertilidade do solo, tais como: sistema de plantio direto (aumenta a produtividade em até 50% e reduz a erosão do solo em 95%), adubação verde (reduz os custos de fertilizantes e evita os efeitos da erosão), e correção do solo com calcário ou gesso (aumenta a resistência à seca e a produtividade - soja 38%, feijão 54%, arroz 14%, milho 13%). Outra tecnologia digna de destaque é o sistema de produção integração lavoura, pecuária e

O desenvolvimento e uso de diversas cultivares melhoradas, assim como boas práticas de manejo do solo, são fundamentais para obter alta produtividade e segurança alimentar

floresta, que tem impactos econômicos e ambientais significativos. Máquinas para plantio e colheita da mandioca (42 vezes mais produtiva do que a colheita manual), máquinas de colheita de feijão, e outros equipamentos simples são exemplos de tecnologias de equipamentos/ infraestrutura disponíveis, que geralmente têm alto potencial de transferência, uma vez que não requerem habilidades especiais de manejo e são menos sujeitos a condições climáticas.

O controle estratégico de verminoses e carrapatos e alternativas de alimentação para bovinos e caprinos são os destaques no contexto de transferência de tecnologias para a produção animal. Outras tecnologias úteis disponíveis no Brasil incluem variedades tropicais de gramíneas, incluindo opções nativas e sistemas rústicos e semi-intensivos.

As tecnologias organizacionais identificados incluem difusão de tecnologia (por exemplo, a Agência de Informação Tecnológica da Embrapa - AGEITEC), programas de compras governamentais (por exemplo, o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE e Programa de Aquisição de Alimentos - PAA), a organização da cadeia de valor (por exemplo, Agentes de Desenvolvimento Rural - ADR), financiamento e crédito subsidiado (por exemplo, Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF), o seguro de produção (por exemplo, o Seguro da Agricultura Familiar - SEAF), de aprendizagem (por exemplo, capacitação em produção de aves em sistemas alternativos), assistência técnica (por exemplo, o Brasil sem Miséria), e as organizações de agricultores (por exemplo, Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA).

Mais do que conclusões ou recomendações, este estudo traz à luz reflexões e sugestões para estudos futuros. O desenvolvimento de tecnologias na agricultura está profundamente ligado às transformações de mercados que vão além da agricultura. Portanto, um aspecto

Um aspecto fundamental a ser considerado é como os projetos de transferência de tecnologia serão conectados a diferentes transformações de mercados em países africanos

fundamental a ser considerado é como os projetos de transferência de tecnologia serão conectados a diferentes transformações de mercados e a evolução de cadeias de valor em países africanos.

Tecnologias e práticas agrícolas são sempre atreladas a instituições sociais, que devem ser levadas em consideração para promover mudanças. Portanto, a articulação entre a transferência de tecnologia e o fortalecimento da organização social dos agricultores é necessária.

Nos projetos de transferência de tecnologia, é fundamental garantir benefícios mútuos para os desenvolvedores de tecnologia e para os beneficiários dos projetos. Além disso, a estratégia de intervenção deve ser abrangente, incluindo frutas e culturas comerciais, além de culturas básicas.

Para estudos futuros, recomendamos a avaliação de tecnologias incluindo, necessariamente, avaliações de impactos, facilidade de transferência e adaptação da tecnologia ao contexto local. Também seria importante, tanto do ponto de vista técnico como político, a realização de um mapeamento similar de tecnologias africanas. O mapeamento de tecnologias agrícolas inovadoras utilizadas na África, em conjunto com o mapeamento brasileiro, poderia levantar várias ideias e perspectivas importantes para cooperação dessas regiões. Além disso, considerando que este estudo foi focado somente no lado brasileiro do potencial de transferência de tecnologia, seria importante avaliar os gargalos e demandas de tecnologia dos países africanos. Brasileiros, e particularmente os especialistas em agricultura, têm pouco conhecimento sobre o contexto social e econômico, bem como da conjuntura agrícola da África. A ampliação desse conhecimento pode contribuir significativamente para futuras parcerias em agricultura entre Brasil e África.

O mapeamento de tecnologias brasileiras pode contribuir significativamente com a agricultura africana, por meio do aumento da cooperação entre estas regiões.

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABC
Agência Brasileira de Cooperação

ABIMAQ
Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

ANATER
Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural

APPS
Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudas

ASA
Articulação Semiárido Brasileiro

BLUM
Modelo de Uso da Terra para a Agricultura Brasileira
(Brazilian Land Use Model)

BNDES
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAMEX
Câmara de Comércio Exterior

CAMPO
Companhia de Promoção Agrícola

CATI
Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

CECAT
Centro de Estudos e Capacitação em Agricultura Tropical – EMBRAPA

CSMIA
Câmara Setorial de Máquinas e Implementos Agrícolas

DFID
Departamento de Desenvolvimento Internacional do Reino Unido
(United Kingdom Department for International Development)

EMATER
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBRATER
Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural

EPAMIG
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

ESALQ
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

FAC
Consórcio de Agricultores Futuros
(Future Agricultures Consortium)

FAEB
Federação da Agricultura e Pecuária do Estado da Bahia

FAO
Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
(Food and Agriculture Organization of the United Nations)

FARA
Fórum para Pesquisa Agrícola na África
(Forum for Agricultural Research in Africa)

IAC
Instituto Agronômico de Campinas

IAPAR
Instituto Agronômico do Paraná

IBGE
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICONE
Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais

IER
Instituto de Economia Rural

IFAD
Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola
(International Fund for Agricultural Development)

IIAM
Instituto de Investigação Agrária de Moçambique

INERA
Instituto de Pesquisa Agropecuária e Ambientais de Burkina Faso
(Institute of Agricultural and Environmental Research of Burkina Faso)

INRAB
Instituto Nacional de Pesquisa Agropecuária de Benin
(National Institute of Agricultural Research of Benin)

IPA
Instituto Agronômico de Pernambuco

IRGA
Instituto Rio Grandense do Arroz

IRPAA
Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada

ISRA
Instituto Senegalês de Pesquisa Agropecuária
(Senegalese Institute for Agricultural Research)

ITRAD
Instituto de Pesquisa Agropecuária para o Desenvolvimento do Chade
(Chadian Institute of Agricultural Research for Development)

IZ
Instituto de Zootecnia

JICA
Agência Japonesa de Cooperação Internacional
(Japanese International Cooperation Agency)

MAPA
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDA
Ministério do Desenvolvimento Agrário

MDS
Ministério do Desenvolvimento Social

MIN
Ministério da Integração Nacional

MRE
Ministério das Relações Exteriores

OCB
Organização das Cooperativas Brasileiras

PAA
Programa de Aquisição de Alimentos

PNAE
Programa Nacional de Alimentação Escolar

PRODECER
Programa de Desenvolvimento dos Cerrados

PRONAF
Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

RTS
Rede de Tecnologia Social

SECEX
Secretaria de Comércio Exterior

SENAR
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SINDIRAÇÕES
Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal

SNPA
Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária

SRI
Secretaria de Relações Internacionais – EMBRAPA

UFLA
Universidade Federal de Lavras

UFV
Universidade Federal de Viçosa

USAID
Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional
(United States Agency for International Development)

USDA
Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
(United States Department of Agriculture)

USP
Universidade de São Paulo

1. INTRODUÇÃO

A cooperação Sul-Sul tem se tornado cada vez mais presente em áreas como saúde, educação, meio ambiente e agricultura. Esta abordagem permite o compartilhamento de conhecimento, recursos e habilidades entre países em desenvolvimento, além da transferência de tecnologia e outras formas de intercâmbio para promover o desenvolvimento sustentável. Países enfrentam muitos desafios neste novo processo, particularmente no que diz respeito à necessidade de reinventar a cooperação e, ao mesmo tempo, atender os desafios do desenvolvimento nacional. A cooperação Sul-Sul é guiada pelos princípios de horizontalidade, consenso e igualdade. Aos esforços brasileiros neste campo pode-se acrescentar o respeito à soberania nacional, ao de direito de propriedade e à independência; não condicionalidade; e benefícios mútuos.

Cada vez mais, organizações internacionais de desenvolvimento têm focado em cooperação técnica e transferência de tecnologia entre os países do Sul, devido ao maior potencial de adaptabilidade e impacto dessas estratégias. A agricultura é uma área chave na conexão desses países, tanto no que diz respeito ao desenvolvimento socioeconômico, quanto à segurança alimentar.

Devido ao seu salto de importador líquido de alimentos a um dos maiores exportadores agrícolas em menos de 30 anos, o Brasil tornou-se um modelo para regiões tropicais, principalmente para os países africanos em sua busca pelo desenvolvimento da agricultura. Além de promover a segurança alimentar nacional e global, a agricultura brasileira vem contribuindo para o aumento da renda e na promoção do desenvolvimento econômico nas regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste (regiões de baixa renda). O potencial do Brasil para transferir tecnologia agrícola e know-how para a África tem sido amplamente considerado devido a semelhanças climáticas e de solo. No entanto, a maioria dos países africanos não dispõe de recursos humanos, financeiros, tecnológicos e institucionais para desenvolver uma cadeia agrícola sustentável. Como consequência, muitas regiões da África enfrentam inseguranças alimentar e energética consideráveis.

Embora muitos países africanos venham mostrando avanços significativos na luta contra a fome e a insegurança alimentar, o continente ainda concentra a maior prevalência de desnutrição no mundo. Em 1990, havia 170 milhões de pessoas desnutridas na África Subsaariana (33% da população total). Em 2010, este número foi para 234 milhões, representando 27% da população, o que significa uma melhoria em termos relativos. No Brasil, em 1990, o total de pessoas desnutridas era de 23 milhões de pessoas (15% da população total), enquanto que em 2010 esse número caiu para 13 milhões de pessoas (7% da população total)[1].

É fundamental ter um amplo relato das experiências brasileiras no contexto do desenvolvimento agrícola, a fim de identificar e selecionar tecnologias e práticas com maior potencial de impacto na África. O foco desse relatório é o levantamento e a documentação de tecnologias agrícolas brasileiras (incluindo tecnologias agronômicas, de manejo e organizacionais) com o intuito de torná-las disponíveis para um público mais amplo. Este mapeamento é um primeiro passo para futuras iniciativas de transferência de tecnologia e difusão, que devem incluir adaptação e validação, a fim de expandi-las para a África. Isso também demandaria um relato de capacidades de execução e particularidades de cada país parceiro, bem como de iniciativas de cooperação que já estão sendo implementadas, a fim de complementa-las e evitar duplicação. Este relatório também documenta as iniciativas de cooperação brasileiras em países africanos. No contexto de uma possível cooperação em agricultura entre o Brasil e a África, é importante entender o que já está sendo feito, como está sendo feito e por quem está sendo feito. Além disso, é fundamental analisar quais são as áreas e os conteúdos que têm o maior potencial (como tecnologias, políticas públicas, etc.) como novos projetos de cooperação.

Assim, o objetivo geral desse relatório é organizar conhecimento estratégico sobre a agricultura brasileira com o objetivo de futuras colaborações com países africanos. Mais especificamente, o projeto procurou atender dois objetivos: 1) Mapear iniciativas atuais e passadas da agricultura brasileira na África - tanto públicas quanto privadas, 2) Mapear tecnologias agrícolas brasileiras de sucesso e que tenham potencial para ser adaptadas na África. O trabalho foi realizado por meio da análise de documentos existentes em websites de instituições de pesquisa, bem como entrevistas com especialistas.

Este é um mapeamento exploratório preliminar, que visa destacar tecnologias agropecuárias brasileiras de sucesso que podem ser úteis no contexto africano. Esse trabalho representa um passo além nas atuais discussões políticas internacionais sobre cooperação Brasil-África em agricultura, conduzidas por formuladores de políticas públicas de alto nível, a comunidade de desenvolvimento internacional e pela mídia especializada. O relatório tem como foco tecnologias que tem impactos positivos em produtividade, que promovem redução de custos e segurança alimentar, bem como aquelas mais adequadas para os pequenos produtores.

[1] FAOSTAT. Disponível em: http://faostat.fao.org/site/563/default.aspx

2. SUCESSOS E DESAFIOS DA AGRICULTURA BRASILEIRA

Nesta seção, serão fornecidas algumas informações básicas sobre o desenvolvimento da agricultura brasileira, o sistema de pesquisa agrícola no Brasil e a produção agropecuária no Brasil e na África. Isso é fundamental para contextualizar o mapeamento de tecnologias realizado.

2.1. DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA BRASILEIRA

A agricultura brasileira evoluiu muito nos últimos 30 anos. O país foi responsável por 16% das exportações globais de alimentos em 2010, o que representa um aumento significativo quando comparado à 30 anos atrás, quando o Brasil exportou apenas 1% do total (ver Tabela 1 abaixo). Tal desenvolvimento foi desencadeado por diversos fatores, incluindo fortes investimentos governamentais em pesquisa, intervenções governamentais em projetos de colonização e crédito para insumos de última geração e em um ambiente propício para a industrialização da agricultura por meio de cooperativas e da participação do setor privado.

Tabela 1. Participação na exportação global de alimentos por país e exportação total de alimentos

	1980	2010
EUA	51%	31%
Brasil	1%	16%
Argentina	7%	9%
Austrália	6%	6%
Exportação Total (milhões de toneladas)	226	434

*Inclui soja e outras oleaginosas, milho, arroz, aveia, sorgo, trigo, cevada, centeio e açúcar.

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior (SECEX)[2], Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA)[3], Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (ICONE)[4]

[2] SECEX (2013). Secretaria de Comércio Exterior. Disponível em http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/index.php?area=5

[3] USDA (2013). Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Disponível em http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome

[4] ICONE (2013). Instituto de Estudo de Comércio e Negociações Internacionais. Disponível em http://www.iconebrasil.org.br/

Dentre as iniciativas, as parcerias público-privadas lideradas pelos governos brasileiro e japonês para o desenvolvimento da agricultura no cerrado (Savana brasileira) merecem destaque. Seu sucesso pode ser resumido em três principais fatores: impacto significativo na produção e produtividade agrícola; aumento de renda e outros índices sociais; sustentabilidade econômica (agora liderada pelo setor privado). Essa iniciativa é considerada uma das experiências de desenvolvimento agrícola de maior sucesso mundialmente.

O "Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados" (PRODECER) foi lançado em 1979 e até 2001, quando o programa foi finalizado, um total de U$680 milhões haviam sido investidos. O programa criou a "Companhia de Promoção Agrícola" (CAMPO), uma empresa público-privada binacional, que desenvolveu 350 mil hectares[5] de terra na região do cerrado.

O PRODECER era sustentando por oito principais pilares: 1) empréstimos concessionais: cooperação técnica mais cooperação financeira; 2) assentamento de agricultores familiares de médio porte; 3) forte apoio à pesquisa através da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e intercâmbio técnico; 4) forte apoio à criação de cooperativas (só a CAMPO estabeleceu 17 cooperativas); 5) extensão rural e assistência técnica; 6) apoio aos governos locais e regionais em infraestrutura; 7) 21 pólos agrícolas (projetos piloto); 8) investimentos privados.

O PRODECER contribuiu significativamente para o desenvolvimento social e econômico do cerrado – foi responsável pela criação de 60 mil empregos e atraiu investimentos estrangeiros para a região[6]. A região Centro-oeste, onde está localizada a maior parte da área de cerrado, aumentou consistentemente a sua produção e participação na produção brasileira total. De 1970 a 2011, a produção de grãos na região aumentou em 24 vezes, representando 35% da produção brasileira (era 9% em 1970). Assim, o PRODECER e seus parceiros inspiraram iniciativas semelhantes em regiões de Savana de outros países, como Venezuela e Moçambique.

É importante ressaltar que a agricultura brasileira e as condições dos produtores variam muito dentro do vasto território do país e dos diferentes contextos econômicos e sociais de cada região. Políticas públicas específicas para os pequenos agricultores têm sido desenvolvidas desde a década de 90, em resposta à baixa produtividade e renda dos agricultores de pequena escala, juntamente com as demandas de movimentos sociais, acadêmicos e ativistas políticos. Levando em consideração que a maioria dos pequenos agricultores não tiveram condições de adotar tecnologias e boas práticas e nem de participar do desenvolvimento da agricultura brasileira impulsionado pelo mercado, medidas específicas para eles eram necessárias. O termo "agricultura familiar" foi sendo cada vez mais adotado para se referir à agricultura camponesa e à produção em pequena escala.

O apoio governamental aos pequenos produtores foi reforçado em meados dos anos 90 com o lançamento do "Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar" – PRONAF (1995) e a criação, em 1999, do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), que é, atualmente, o órgão responsável pelo estabelecimento de políticas públicas e programas específicos para agricultores familiares (mais informações na seção 4.3). Um excelente exemplo é o "Programa de Aquisição de Alimentos" – PAA (2003), que compra alimentos de agricultores familiares para abastecer os mercados locais e também está sendo aplicado nos países africanos. Em 2006, uma lei estabeleceu critérios oficiais para a "agricultura familiar", que incluem o tamanho da fazenda (variando ao longo do país, já que o Norte e o Centro-oeste têm densidades populacionais menores que as outras regiões), o uso de mão de obra familiar, a renda familiar derivada do trabalho rural e gestão familiar da terra.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA) é responsável pelas políticas públicas relacionadas à agricultura convencional e comercial como, por exemplo, abastecimento e aquisições públicas. De acordo com alguns ativistas, acadêmicos e parte da opinião pública, há uma disputa no campo e no governo entre o "agronegócio" e a "agricultura familiar". Independentemente de disputas políticas, técnicos e produtores agrícolas entendem que tecnologias adequadas associadas à politicas de integração com cadeias de valor e mercados são uma necessidade para todas as propriedades, independente do seu tamanho.

[5] JICA (2009). Agência Japonesa de Cooperação Internacional. Disponível em http://www.jica.go.jp/brazil/portuguese/office/publications/pdf/50anos.pdf

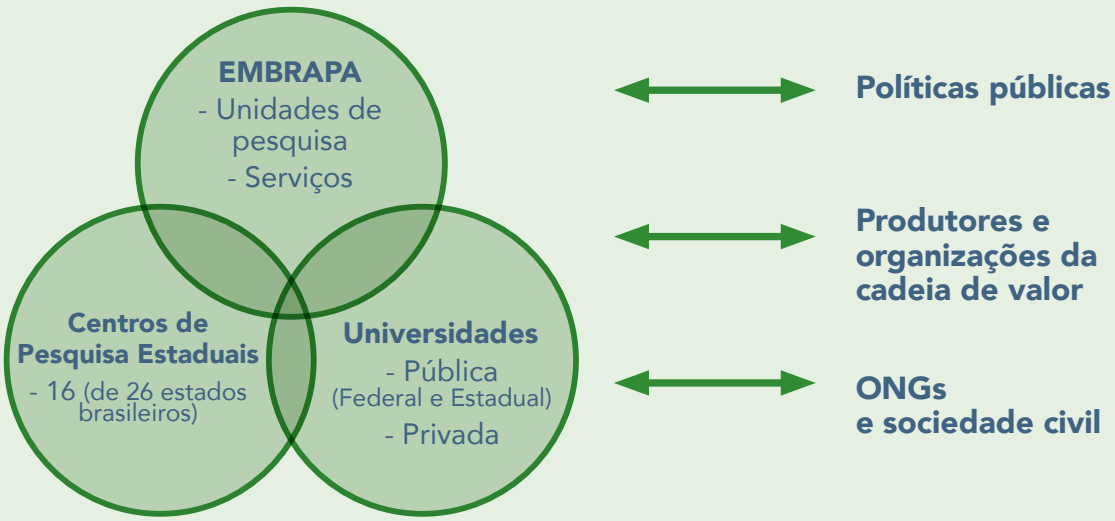
[6] CAMPO (2013). Companhia de Promoção Agrícola. Disponível em http://www.campo.com.br/proceder/

2.2. O SISTEMA DE PESQUISA E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM AGRICULTURA NO BRASIL

A pesquisa agropecuária no Brasil foi iniciada com a criação de escolas de agricultura (universidades) e centros de pesquisa estaduais, que lideraram a pesquisa agrícola no Brasil até os anos 80. O Instituto Agronômico de Campinas (IAC) foi um dos centros pioneiros. Seguindo o seu estabelecimento, em 1887, outros institutos foram criados, como o Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), o Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) e o Instituto de Zootecnia (IZ). Em 1972, foi criado o Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), que permanece até hoje como um dos centros de pesquisa em agricultura mais respeitados do Brasil. Um ano depois, em 1973, foi criada a EMBRAPA, que se tornou a instituição de pesquisa mais importante no Brasil, com centros regionais em quase todos os estados brasileiros. Entre as universidades que lideram a pesquisa nessa área estão a Universidade de São Paulo, através da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Atualmente, os centros de pesquisa estaduais e as universidades trabalham em parceria com a EMBRAPA em programas de melhoramento genético e em outros temas de pesquisa e desenvolvimento agropecuário. Além disso, eles se concentram em práticas de manejo e gestão ou em nichos de pesquisa, considerando que a EMBRAPA lidera a pesquisa nas principais culturas e animais no país. Assim, o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) é formado pela EMBRAPA, centros de pesquisa estaduais e universidades, e seu principal foco é trabalhar com produtores, organizações das cadeias de valor e sociedade civil e apoiar o desenvolvimento de políticas públicas (Figura 1). A integração da pesquisa deveria ocorrer através da SNPA, formalmente criada em 1992. No entanto, o seu trabalho, na prática, é fraco.

Figura 1. Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária



O maior desafio continua sendo o acesso e adoção de tecnologias, que são as bases do processo de inovação e dependem fortemente da extensão e assistência técnica e de acesso a crédito. O acesso a tecnologias é ainda mais indispensável para os produtores pequenos, mais pobres e menos escolarizados, que são a maioria no universo brasileiro. Embora existam agências de extensão estaduais, como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), faltam recursos e não há nenhuma organização nacional para coordenar seus esforços e ações. Conforme a Tabela 2 abaixo, 0,5% das propriedades no Brasil, as quais tem acesso à tecnologia e crédito, produzem mais da metade do Valor Bruto da Produção (VBP) total da agricultura. Em contraste, 60% das propriedades, o que representa um número superior a três milhões, produz cerca de 3% do VBP agrícola.

Tabela 2. Gargalo de produtividade e renda na agricultura brasileira

Faixas mil R$/ano	Nº Fazendas	Nº Fazendas %	VBP/ano %
Não declarado	534.172	10,3	-
< R$7.200	3.125.805	60,4	3,4
R$ 7.200 – R$ 36.000	1.012.038	19,6	10,2
R$ 36.000 – R$ 720.000	476.185	9,2	35,4
>R$ 720.000	27.434	0,5	51,0
Total	5.175.636	100	100

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)[7]. Elaboração: Eliseu Alves – EMBRAPA

De 1975 a 1990, o Brasil teve uma empresa nacional para assistência técnica e extensão rural, que era chamada de Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER). Seu objetivo era facilitar a implementação e a adoção de novas tecnologias desenvolvidas através da pesquisa e de prestar assistência técnica aos agricultores, apoiando as agências de extensão estaduais. Após a extinção da EMBRATER, a extensão rural foi transferida apenas para governos estaduais, que trabalham através das EMATERs. A falta de apoio e a crise fiscal dos estados criou um grande gargalo na extensão rural em alguns estados brasileiros. A existência de um órgão nacional seria necessária, portanto, a fim de equiparar esforços e coordenar ações em todo o país.

Cada vez mais, associações de produtores e ONGs têm assumido o papel do governo de assistência ao agricultor e têm incluído em suas agendas objetivos que vão além da melhoria da produtividade como, por exemplo, questões ambientais e sociais.

A presidente do Brasil, Dilma Rousseff, anunciou recentemente a criação de uma nova organização de extensão rural, a Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER). O objetivo da agência é difundir para os produtores e todo o processo produtivo as boas práticas e as melhores tecnologias disponíveis. Além disso, esta agência deverá trabalhar em estreita colaboração com a EMBRAPA. O trabalho e a eficácia dessa agência deverão ser monitorados nos próximos anos e, se bem sucedida, irá beneficiar significativamente a produção agrícola e o desenvolvimento rural no Brasil.

Existem diferentes modelos de transferência de tecnologia em agricultura, mas, no Brasil, em geral, o modelo pode ser apresentado como um ciclo virtuoso em que os elementos principais são pesquisa, extensão e produtores (Figura 2).

Figura 2. Modelo Brasileiro de Transferência de Tecnologia em Agricultura

[7] IBGE (2013). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/

2.3. PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NO BRASIL E PAÍSES AFRICANOS SELECIONADOS

A agricultura brasileira é diversificada em termos de culturas, mas também em termos de escala e característica das fazendas.

No Sul predominam os pequenos produtores, que são organizados em cooperativas. Na região Centro-oeste (principalmente no estado do Mato Grosso), na região Norte (principalmente nos estados do Pará e Tocantins) e na região Nordeste (principalmente nos estados da Bahia, Maranhão e Piauí) a produção de grãos e bovinos é realizada por produtores de média e grande escala. Em outras partes do Nordeste, há concentração de pequenos produtores focados tanto na criação de animais como na produção agrícola. No entanto, o baixo nível tecnológico destes produtores, assim como as restrições climáticas da região (região semiárida) acarretam baixas produtividades. É importante enfatizar que existem áreas irrigadas com alto nível tecnológico e de produtividade na região semiárida do Nordeste. Nesta seção, serão apresentados dados relativos à produção e produtividade brasileira das culturas e criações foco deste trabalho, revelando casos de concentração da produção e de disparidades de produtividade.

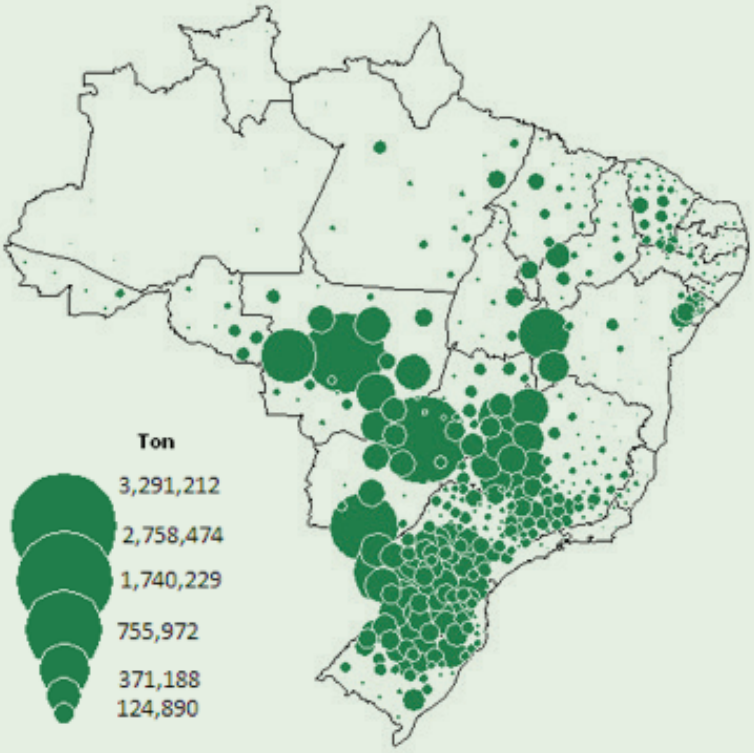
Devido a processos históricos e semelhanças ambientais, o Brasil e a África compartilham algumas características agrícolas e de paisagens naturais. Espécies africanas foram trazidas para o Brasil (por exemplo, sorgo e feijão caupi) e espécies brasileiras foram levadas para a África (por exemplo, mandioca e amendoim). Apesar do sucesso do setor agrícola no Brasil em termos gerais, existem algumas culturas e sistemas de produção animal que são particularmente bem sucedidas no país. Por outro lado, existe uma grande variação de produção e produtividade das culturas e criações entre as regiões brasileiras e também entre o Brasil e a África. A fim de destacar as disparidades de produção e produtividade e realizar uma análise comparativa, sete países africanos foram selecionados: Mali, Uganda, Etiópia, Gana, Nigéria, Tanzânia e Burkina Faso.

• MILHO

A produção de milho no Brasil é destinada principalmente à indústria de ração animal e somente 30% da produção vai para a indústria de alimentos, embora esse número varie de ano para ano (conforme Gráfico no Anexo 3). A produção ocorre predominantemente nas regiões Centro-oeste, Sul e Sudeste, embora exista alguma produção no Nordeste e muito pouca no Norte (ver Mapa 1 abaixo). A produtividade média é significativamente diferente quando se comparam estas regiões. No Centro-oeste, Sul e Sudeste, a produtividade média em 2011 foi de 5,6 t/ha, enquanto no Nordeste foi de 0,5 t/ha.

Em 2012, a produção de milho foi recorde, atingindo aproximadamente 72 milhões de toneladas (considerando 1ª e 2ª safra, a safrinha), o que representa um aumento de 29% em relação a 2010 quando a produção foi de 55,6 milhões de toneladas. A safrinha representa cerca de 40% da produção total. A agricultura familiar representa aproximadamente 46% da produção total de milho no Brasil.

Mapa 1. Produção de Milho no Brasil em 2011



Fonte: IBGE (2013)

Quando se compara a produção e a produtividade do milho no Brasil e na África, fica claro que o Brasil tem uma vantagem significativa. A média de produtividade nacional no Brasil é de 4,4 t/ha, enquanto nos países africanos selecionados a média varia de 1,4 t/ha a 2,7 t/ha. A produção também é muito diferente. Dentre os países analisados, a Nigéria é o que tem a maior produção, que é, no entanto, somente de aproximadamente 7,6 milhões de toneladas. Os dados estão resumidos na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3. Produção de Milho no Brasil e na África em 2010

País	Produção (1.000 t)	Produtividade (t/ha)
Brasil	55.364	4,4
Mali	1.404	2,7
Uganda	2.374	2,3
Etiópia	3.897	2,2
Gana	1.872	1,9
Nigéria	7.677	1,9
Tanzânia	4.733	1,6
Burkina Faso	1.133	1,4

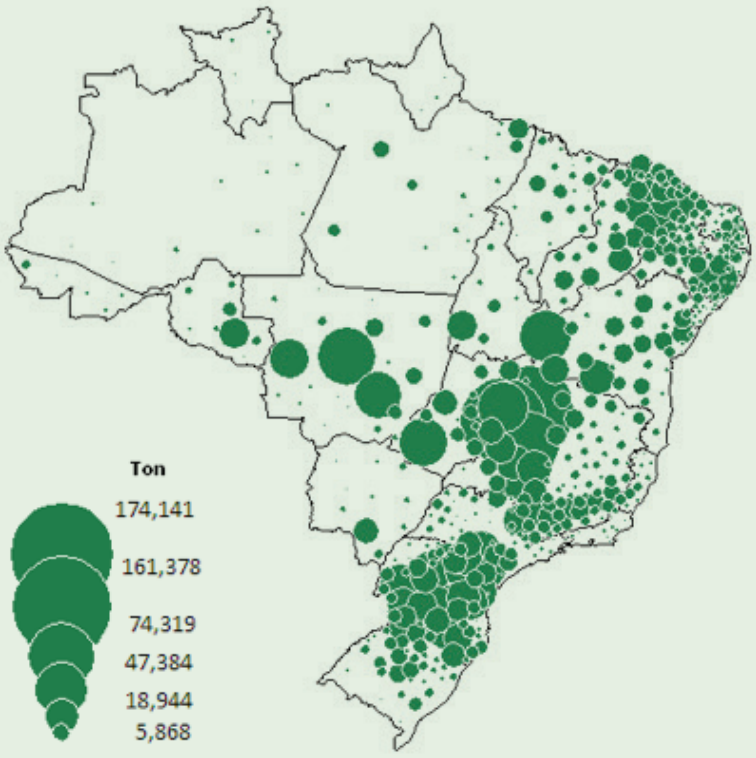
Fonte: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2013[8]

[8] FAO (2013). Food and Agriculture Organization. Disponível em http://faostat.fao.org/

• FEIJÃO

O feijão é um componente fundamental na dieta dos brasileiros. Ele é produzido em todas as regiões brasileiras, mas principalmente no Sudeste e no Sul (ver Mapa 2 abaixo). A produtividade média varia significativamente de uma região para outra. No Nordeste, a produtividade média em 2011 foi de 0,4 t/ha, enquanto no Centro-oeste, Sudeste e Sul foi de 1,6 t/ha. Esta variação é, em grande parte, relacionada ao nível tecnológico dos produtores. No Nordeste, a produtividade média é mais baixa porque os produtores têm más condições financeiras, baixo acesso a treinamentos e tecnologias, além de condições climáticas adversas (semiárido).

Mapa 2. Produção de Feijão no Brasil em 2011



Fonte: IBGE (2013)

Em 2011, a produção total de feijão no Brasil foi de 3,4 milhões de toneladas. Deste total, 70% foram produzidos por agricultores familiares, indicando a representatividade desse tipo de produtor na produção desta cultura. O feijão é uma cultura essencial para os agricultores familiares, devido ao fato de que é um alimento importante para a segurança alimentar e, também, por ter um ciclo curto, o que permite uma boa colheita, mesmo em condições climáticas adversas. O feijão pode ter até três safras por ano e as variedades mais produzidas são o feijão carioca e o feijão preto, dependendo das preferências dos consumidores locais. Variedades especiais também são cultivadas em menor escala para suprir demandas locais ou mercados de nicho.

Dos sete países africanos analisados, somente três tem dados de produção disponíveis: Etiópia, Tanzânia e Uganda. A Tanzânia é o maior produtor de feijão entre os três. Ainda assim, a produção é muito menor que a brasileira. Dados da FAO de 2010 indicam uma produção total de 3,2 milhões de toneladas de feijão no Brasil e 0,8 milhão de toneladas na Tanzânia. Em termos de produtividade, no entanto, o Brasil está atrás da Etiópia, o que demonstra a necessidade de mais pesquisa e melhorias na produção de feijão e outras culturas no Brasil. Em 2010, a produtividade média no Brasil foi de 0,9 t/ha, enquanto na Etiópia foi de 1,5 t/ha. Os dados estão resumidos na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4. Produção de Feijão no Brasil e na África em 2010

País	Produção (1.000 t)	Produtividade (t/ha)
Etiópia	363	1,5
Brasil	3.159	0,9
Tanzânia	867	0,7
Uganda	455	0,5

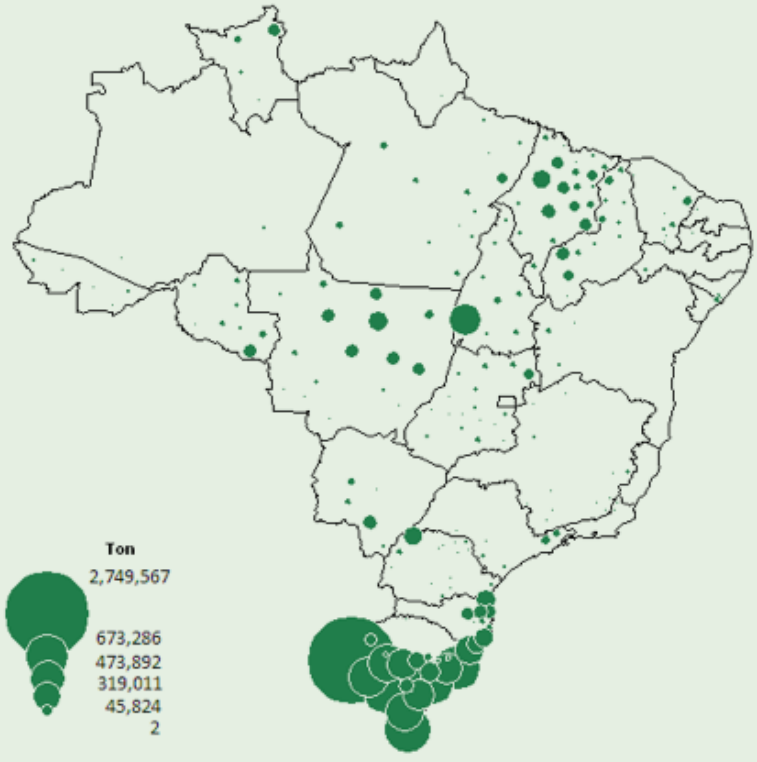
Fonte: FAO (2013)

• ARROZ

O arroz é produzido em todas as regiões do Brasil, porém a maior concentração está na região Sul (ver Mapa 3 abaixo). A média de produtividade varia significativamente entre as regiões. No Sul e Centro-oeste, a produtividade média em 2011 foi de 5,0 t/ha, enquanto no Nordeste foi de 2,0 t/ha. A produção de arroz no Brasil predomina no Rio Grande do Sul (região Sul) e utiliza principalmente o sistema irrigado em áreas de várzea. O uso da irrigação explica grande parte das diferenças de produtividade. Em áreas de sequeiro, cultivado no Centro-oeste e no Nordeste, a produtividade é significativamente menor. O tipo de arroz (grão longo ou curto, este última chamado de agulhinha) é definido pelas preferências dos consumidores e variedades são desenvolvidas para cada sistema de produção, o que significa que existem variedades adequadas para produção irrigada e para áreas de sequeiro.

Em 2011, a produção total no Brasil foi de 13,4 milhões de toneladas, da qual a agricultura familiar foi responsável por 33%.

Mapa 3. Produção de Arroz no Brasil em 2011



Fonte: IBGE (2013)

Comparado aos países africanos analisados, o Brasil tem vantagens tanto em termos de produção como produtividade. De acordo com dados da FAO, em 2010 o Brasil produziu 11,2 milhões de toneladas de arroz com produtividade média de 4,1 t/ha. A Nigéria é o maior produtor entre os países africanos focados, com uma produção de aproximadamente 4,5 milhões de toneladas. No entanto, em termos de produtividade, a Nigéria fica atrás do Mali, que obteve produtividade média de 3,4 t/ha em 2010. Os dados estão resumidos na Tabela 5 abaixo.

Tablela 5. Produção de Arroz no Brasil e na África em 2010

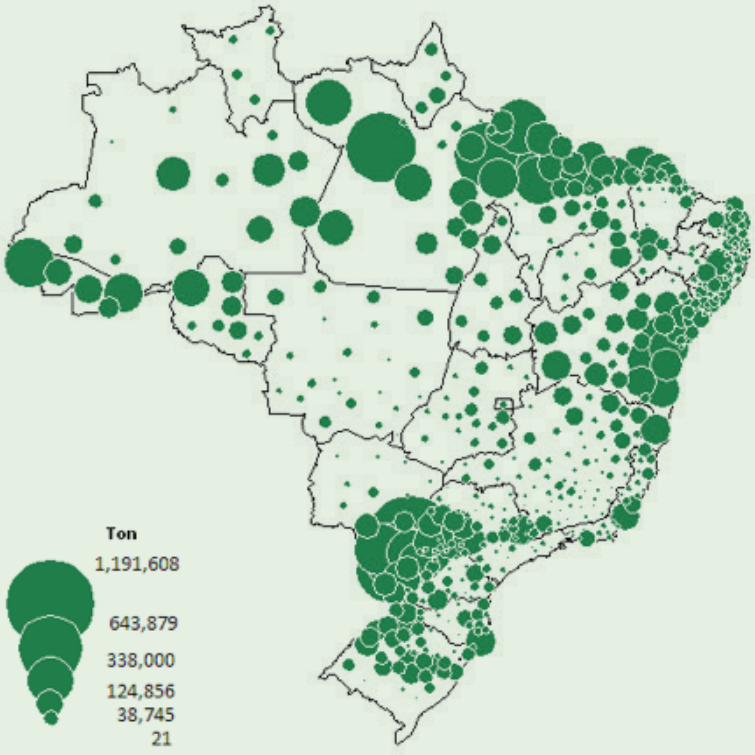
País	Produção (1.000 t)	Produtividade (t/ha)
Brasil	11.236	4,1
Mali	2.306	3,4
Gana	492	2,7
Uganda	218	2,5
Tanzânia	2.650	2,3
Etiópia	103	2,2
Burkina Faso	271	2,0
Nigéria	4.473	1,8

Fonte: FAO (2013)

• MANDIOCA

A mandioca é produzida em todas as regiões do Brasil. No entanto, existem diferenças significativas de produtividade entre as regiões (ver Mapa 4 abaixo). No Sul e no Norte, a produtividade média foi de 19,4 t/ha em 2011. No Sudeste e no Nordeste, a produtividade média é mais baixa, chegando a apenas 10,9 t/ha no mesmo ano.

Mapa 4. Produção de Mandioca no Brasil em 2011



Fonte: IBGE (2013)

A mandioca é uma cultura importante no Brasil, principalmente para agricultores familiares, que são responsáveis por 83% da produção total. A produção total de mandioca em 2011 foi de 2,5 milhões de toneladas. As variedades podem ser divididas em dois tipos: variedades para consumo humano (ciclo de um ano) e para uso industrial (ciclo de dois anos).

Entre os sete países africanos analisados, somente um (Etiópia) não tem dados disponíveis de produção e produtividade de mandioca. A Nigéria é um grande produtor de mandioca, superando o Brasil. A produção nigeriana em 2010 foi de 42,5 milhões de toneladas, enquanto a produção brasileira foi de aproximadamente 24,5 milhões de toneladas. Em termos de produtividade média, os países africanos também superam o Brasil. Em 2010, de acordo com dados da FAO, Gana e Mali tiveram produtividade média de 15,4 t/ha, enquanto o Brasil teve média de 13,7 t/ha. A Nigéria tem uma produtividade mais baixa (12,2 t/ha), apesar da alta produção. No entanto, se considerarmos a produtividade média das regiões Norte e Sul (conforme mencionado acima), o Brasil supera todos os países africanos com uma média de 19,4 t/ha. Os dados da FAO de produção e produtividade de mandioca estão resumidos na Tabela 6 abaixo.

Tabela 6. Produção de Mandionca no Brasil e na África em 2010

País	Produção (1.000 t)	Produtividade (t/ha)
Gana	13.504	15,4
Mali	38	15,4
Brasil	24.496	13,7
Uganda	5.282	12,7
Nigéria	42.533	12,2
Tanzânia	4.548	5,2
Burkina Faso	4	1,4

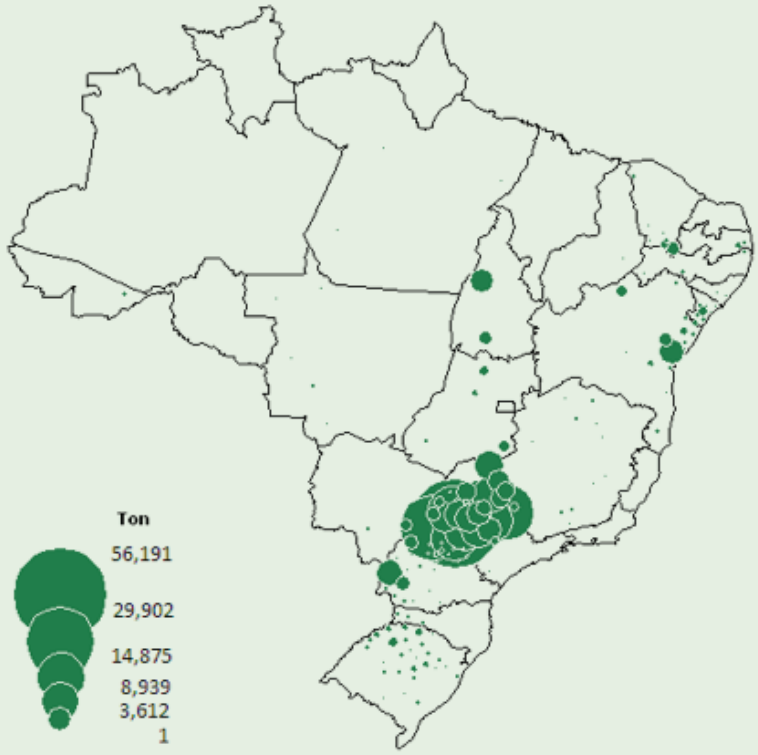
Fonte: FAO (2013)

• AMENDOIM

O amendoim é produzido no Brasil principalmente no Sudeste e no Sul, mas também no Norte, especialmente no estado do Tocantins (ver Mapa 5 abaixo). A produtividade média varia entre as regiões. Em 2011, a maior produtividade – 3,0 t/ha – foi alcançada no Sudeste e no estado do Tocantins. Em outas regiões produtoras, a produtividade média foi de 1,3 t/ha.

A produção total de amendoim no Brasil em 2011 foi de 0,3 milhões de toneladas, dividida entre variedades para alimentação e para indústria. A agricultura familiar responde por aproximadamente 43% da produção total.

Mapa 5. Produção de Amendoim no Brasil em 2011



Fonte: IBGE (2013)

Na África, a Nigéria é o maior produtor de amendoim e supera o Brasil em 3,5 milhões de toneladas. De acordo com dados da FAO, a produção na Nigéria em 2010 foi de 3,8 milhões de toneladas, enquanto o Brasil produziu apenas 0,3 milhões de toneladas. No entanto, em termos de produtividade, o Brasil supera todos os países africanos com uma média de 2,8 t/ha contra 1,4 t/ha na Nigéria. Essas diferenças são atribuídas ao nível tecnológico dos produtores e demonstram o potencial de transferência de tecnologia do Brasil para a África. Os dados da FAO estão resumidos na Tabela 7 abaixo.

Tabela 7. Produção de Amendoim no Brasil e na África em 2010

País	Produção (1.000 t)	Produtividade (t/ha)
Brasil	261	2,8
Gana	531	1,5
Nigéria	3.799	1,4
Etiópia	46	1,1
Tanzânia	465	1,0
Mali	314	0,9
Burkina Faso	340	0,8
Uganda	172	0,7

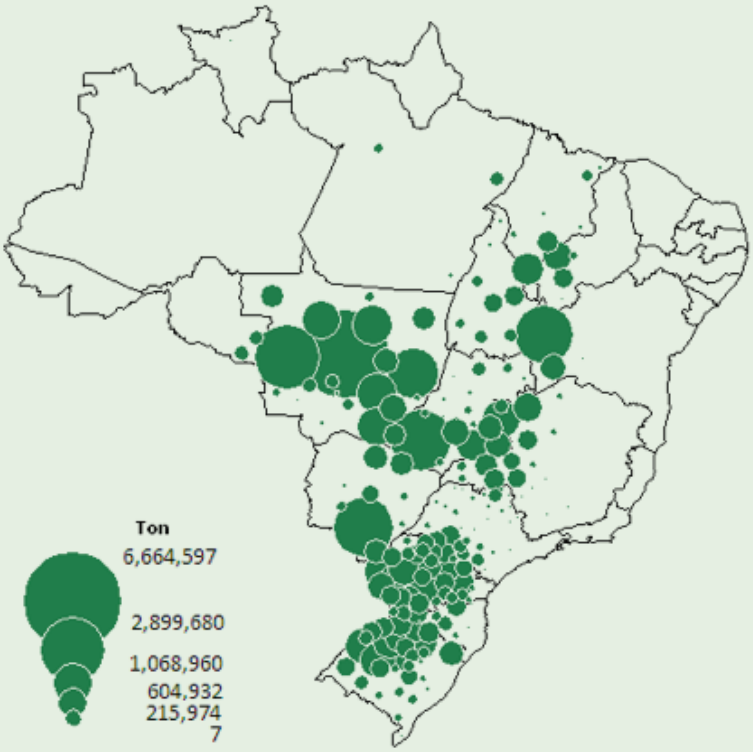
Fonte: FAO (2013)

• SOJA

A soja é uma das culturas mais importantes para a agricultura brasileira. A produção se dá em todas as regiões, mas principalmente no Centro-oeste e no Sul (ver Mapa 6 abaixo). A produtividade entre as regiões varia de 3,0 t/ha a 3,2 t/ha, embora a soja seja produzida apenas por produtores de alto nível tecnológico, resultando em homogeneidade dos rendimentos.

Em 2011, a produção de soja no Brasil totalizou 74,8 milhões de toneladas, das quais somente 14% foram produzidas por agricultores familiares. Em termos de variedades cultivadas, 76% são geneticamente modificadas (OGM) e 24% são convencionais (Dados Não Oficiais)[9].

Mapa 6. Produção de Soja no Brasil em 2011



Fonte: IBGE (2013)

Os países africanos analisados produzem pouca soja, principalmente quando comparados ao Brasil. Em 2010, de acordo com dados da FAO, o Brasil produziu 68,7 milhões de toneladas de soja, enquanto o maior produtor africano, que é a Nigéria, produziu 0,3 milhões de toneladas. Em relação à produtividade, o Brasil também supera todos os países africanos com uma média de 2,9 t/ha contra 1,5 t/ha na Etiópia e rendimentos ainda mais baixos em outros países africanos (dados não disponíveis para Gana). Os dados da FAO estão resumidos na Tabela 8 abaixo.

[9] CELERES (2011). Relatório Biotecnologia. Disponível em http://www.celeres.com.br/1/RelBiotecBrasil_1103.pdf

Tabela 8. Produção de Soja no Brasil e na África em 2010

País	Produção (1.000 t)	Produtividade (t/ha)
Brasil	68.756	2,9
Etiópia	8	1,5
Burkina Faso	22	1,3
Uganda	175	1,2
Nigéria	285	1,0
Tanzânia	3	0,9
Mali	1	0,7

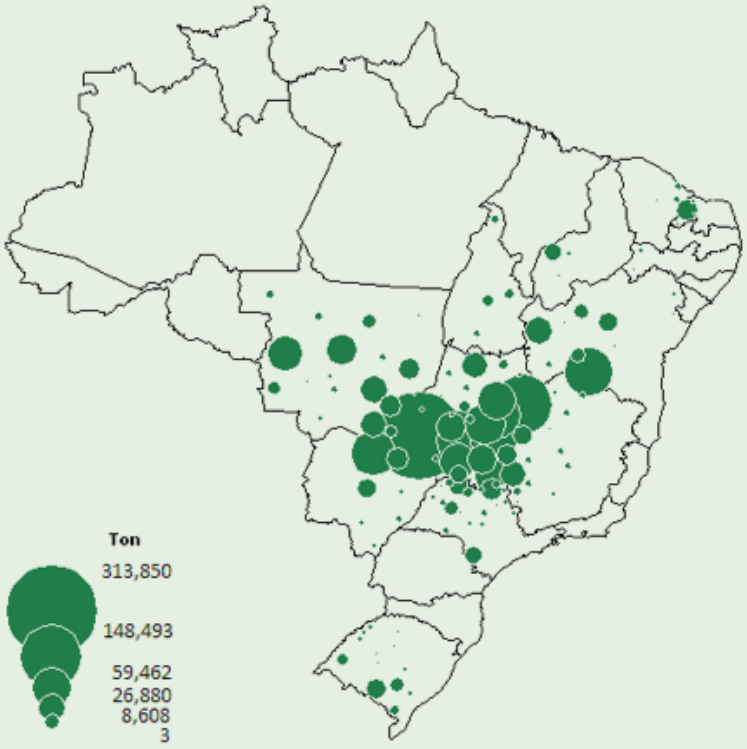
Fonte: FAO (2013)

• SORGO

A produção do sorgo no Brasil se dá principalmente nas regiões Centro-oeste e Sudeste, embora existam algumas áreas isoladas de produção no Sul e no Nordeste do país (ver Mapa 7 abaixo). Em termos de produtividade, há diferenças significativas entre as regiões. A média brasileira é de 2,5 t/ha. No entanto, no estado de Goiás, a média em 2011 chegou a 3,0 t/ha contra 2,9 t/ha em Minas Gerais e 1.8 t/ha no Mato Grosso.

Em 2011, o Brasil produziu 1,9 milhões de toneladas de sorgo, que é destinado para vários usos: grãos (cultivado principalmente depois de soja), como forragem para silagem e como forragem para pastagem. Da produção total, apenas 12% se dá pela agricultura familiar.

Mapa 7. Produção de Sorgo no Brasil em 2011



Fonte: IBGE (2013)

O sorgo é um produto importante nos países africanos analisados. A Nigéria é o principal produtor, totalizando 7,1 milhões de toneladas em 2010, seguida da Etiópia e Burkina Faso, com produção total de 2,9 milhões de toneladas e 2,0 milhões de toneladas, respectivamente. Os três superam a produção brasileira, que foi de 1,5 milhão de toneladas em 2010. No entanto, em termos de produtividade, mais uma vez, o Brasil supera todos os países africanos. Em 2010, a produtividade média brasileira foi de 2,3 t/ha contra 1,8 t/ha na Etiópia, 1,4 t/ha na Nigéria e 1,0 t/ha em Burkina Faso. Os dados da FAO estão resumidos na Tabela 9 abaixo.

Tabela 9. Produção de Sorgo no Brasil e na África em 2010

País	Produção (1.000 t)	Produtividade (t/ha)
Brasil	1.532	2,3
Etiópia	2.971	1,8
Nigéria	7.140	1,4
Tanzânia	799	1,3
Gana	324	1,3
Uganda	391	1,1
Mali	1.257	1,0
Burkina Faso	1.990	1,0

Fonte: FAO (2013)

• MILHETO E FEIJÃO CAUPI

A produção de milheto no Brasil ocorre principalmente na região do Cerrado. O milheto é produzido principalmente para alimentação animal, como primeira ou segunda safra, com produtividade média de 0,5 – 1,5 t/ha (Dados Não Oficiais)[10]. O feijão caupi é produzido principalmente no Nordeste. A produção total no país é de aproximadamente 429 mil toneladas, ocupando uma área de 1,4 milhões de hectares (Dados Não Oficiais) [11].

Na África, a produção de milheto é uma atividade agrícola importante. Três dos maiores produtores do mundo estão no continente: Nigéria, Níger e Burkina Faso. Em 2010, a Nigéria produziu mais de cinco milhões de toneladas de milheto com uma produtividade média de 1,2 t/ha. Embora não haja dados oficiais de milheto para o Brasil, fica claro que a produção e a produtividade são maiores nos países africanos. A Uganda tem a produtividade média mais alta, que, em 2010, foi de 1,9 t/ha e produção de quase um milhão de toneladas de milheto. Os dados da FAO de produção e produtividade de milheto estão resumidos na Tabela 10 abaixo.

[10] EMBRAPA (2009). Sistema de Produção - Cultivo do Milheto. EMBRAPA Milho e Sorgo. Disponível em http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milheto/CultivodoMilheto/index.htm

[11] EMBRAPA (2003). Sistema de Produção - Cultivo do Feijão Caupi. EMBRAPA Meio Norte. Available at http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/importancia.htm

Tabela 10. Produção de Milheto na África em 2010

País	Produção (1.000 t)	Produtividade (t/ha)
Uganda	903	1,9
Etiópia	524	1,4
Gana	219	1,2
Nigéria	5.170	1,2
Tanzânia	351	1,0
Mali	1.373	0,9
Burkina Faso	1.148	0,8

Fonte: FAO (2013)

• BOVINOS/LEITE

A pecuária ocorre em todas as regiões do Brasil e é uma atividade agrícola importante para produtores de todos os tamanhos (ver Mapa 8 abaixo). O rebanho total em 2011 era de 212,8 milhões de cabeças, das quais 35% estavam concentradas nos estados do Mato Grosso, Minas Gerais e Goiás. No mesmo ano, a produção de carne bovina foi de 6,7 milhões de toneladas e a produção de leite foi de mais de 32 bilhões de litros. Só o estado de Minas Gerais representa aproximadamente 27% da produção total de leite no país.

Em 2011, a agricultura familiar respondeu por 30% da produção total de carne bovina e por 58% da produção de leite no Brasil. Animais mestiços (94%) predominam sobre animais de raça pura (6%).

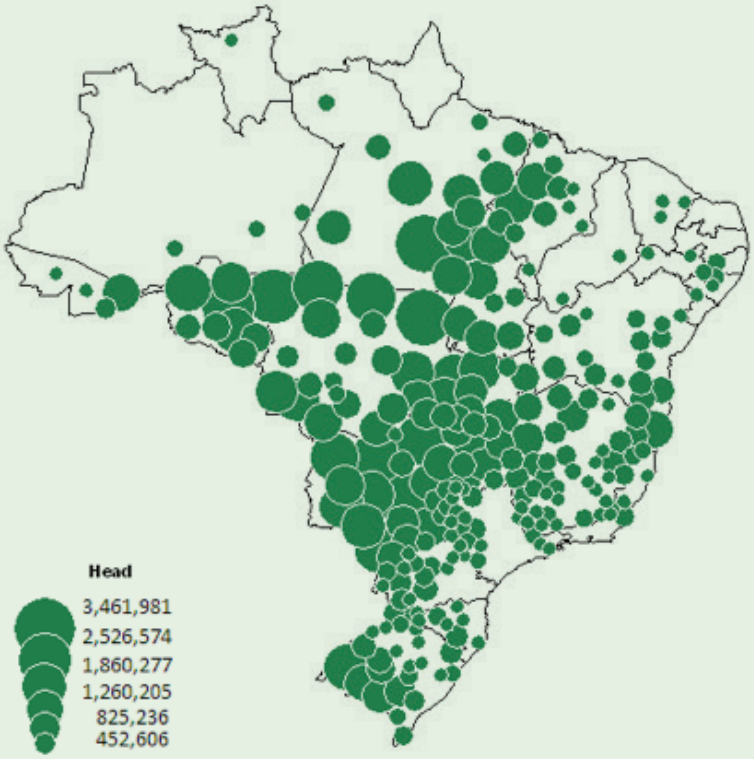
Analisando os países africanos, fica claro que o Brasil tem uma vantagem significativa na produção de carne bovina e de leite. Em 2010, a produtividade média da carne bovina no Brasil foi de 231,3 kg/animal, enquanto que em Uganda, que é o país africano com maior produtividade, foi de 150 kg/animal. Na produção de leite a situação é semelhante. A produtividade média no Brasil em 2010 era de aproximadamente 1.340 kg/animal, enquanto em Uganda era de 350 kg/animal. Essas diferenças mostram que há um potencial imenso para a transferência de tecnologia na produção de gado do Brasil para a África. Os dados da FAO de produção e produtividade no Brasil e na África estão resumidos na Tabela 11 abaixo.

Tabela 11. Produção de Carne Bovina e Leite no Brasil e na África em 2010

	Carne Bovina		Leite	
País	Produção (1.000 t)	Produtividade (kg/animal)	Produção (1.000 t)	Produtividade (kg/animal)
Brasil	9.115	231,3	30.716	1.339,8
Uganda	130	150,0	1.190	350,0
Mali	144	130,0	2.940	305,4
Nigéria	302	130,0	496	245,2
Gana	25	125,0	596	244,9
Burkina Faso	133	110,0	1.650	239,1
Etiópia	400	108,8	39	130,0
Tanzânia	292	108,0	219	112,3

Fonte: FAO (2013)

Mapa 8. Rebanho Bovino no Brasil em 2011



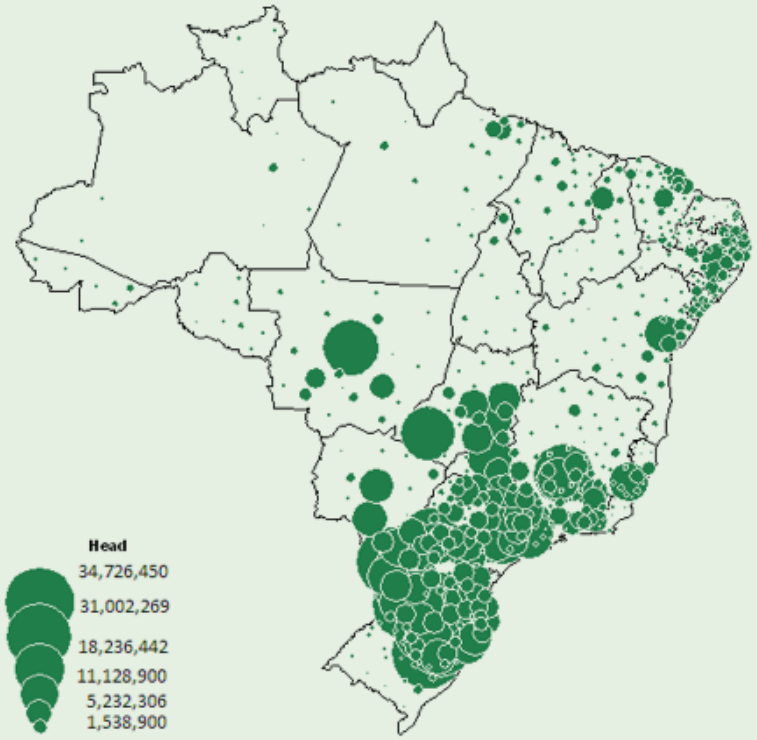
Fonte: IBGE (2013)

• FRANGO

A produção de frangos no Brasil ocorre em quase todos os estados. No entanto, as principais regiões produtoras são o Sul e o Sudeste (ver Mapa 9 abaixo). Os estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo juntos representam mais de 55% da produção total.

Em 2011, o rebanho de frangos era de 1.052 milhão de cabeças. Além disso, a produção de carne de frango totalizou 12,8 milhões de toneladas e a produção de ovos foi de mais de 3,3 bilhões de dúzias. A produção avícola é uma atividade de extrema importância para a agricultura familiar no Brasil. Em 2011, os agricultores familiares foram responsáveis por 50% da produção total. O modelo de integração, onde os produtores têm contratos com a indústria, é muito comum no Brasil, principalmente no Sul.

Mapa 9. Rebanho de Aves no Brasil em 2011



Fonte: IBGE (2013)

Assim como na produção de bovinos, o Brasil tem uma grande vantagem sobre os países africanos na produção de frangos. Dados da FAO mostram que a produtividade média da produção de frango nos países africanos analisados varia entre 0,8 kg/animal e 1,3 kg/animal (dados de 2010). No Brasil, a produtividade média em 2010 foi de 2,1 kg/animal. A produção de carne de frango também é significativamente maior no Brasil. A Nigéria é o maior produtor entre os países africanos. No entanto, a produção total desse país em 2010 foi de 268 mil toneladas contra quase 11 milhões no Brasil. Os dados da FAO estão resumidos na Tabela 12 abaixo.

Tabela 12. Produção de Carne de Frango no Brasil e na África em 2010

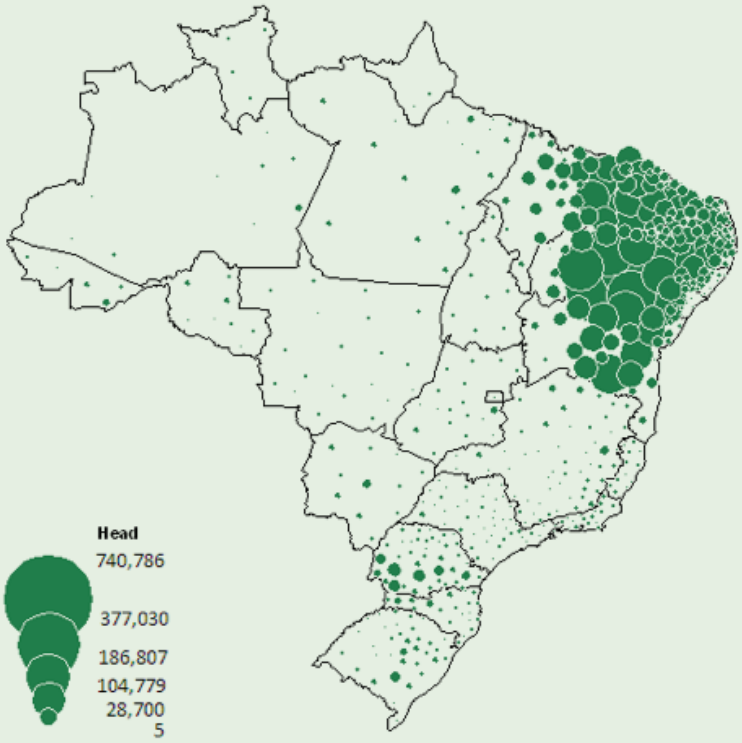
País	Produção de Frango (1.000 t)	Produtividade (kg/animal)
Brasil	10.692	2,1
Uganda	62	1,3
Nigéria	268	1,0
Gana	52	1,0
Tanzânia	55	0,9
Burkina Faso	37	0,8
Etiópia	52	0,8
Mali	42	0,8

Fonte: FAO (2013)

• CAPRINOS

A produção de caprinos no Brasil ocorre principalmente na região Nordeste, apesar da atividade estar presente em todas as outras regiões do país (ver Mapa 10 abaixo). Em 2011, o rebanho total era de 9,3 milhões de cabeças. Os estados da Bahia, Pernambuco, Piauí e Ceará, no Nordeste, em conjunto representam 75% do rebanho total.

Mapa 10. Rebanho de Caprinos no Brasil em 2011



Fonte: IBGE (2013)

Comparado aos países africanos analisados, o Brasil tem uma desvantagem significativa em termos de produção de carne de cabra e também em termos de produtividade. A Nigéria é o maior produtor, totalizando aproximadamente 288 mil toneladas em 2010. Em termos de produtividade, no entanto, tanto o Mali (14 kg/animal) como Gana (13,2 kg/animal) superam a Nigéria (12,7 kg/animal), mas os três estão acima da média brasileira, que é de 11,5 kg/animal. Esses dados evidenciam que o potencial de transferência de tecnologia do Brasil para a África varia significativamente dependendo da cultura e/ou produção animal. A produção de caprinos é uma atividade importante na África e, por isso, desenvolveu-se muito. Os dados da FAO de produção e produtividade da caprinocultura no Brasil e na África estão resumidos na Tabela 13 abaixo.

Tabela 13. Produção de Carne de Cabra no Brasil e na África em 2010

País	Produção de Carne (1.000 t)	Produtividade (kg/animal)
Mali	69	14,0
Gana	15	13,2
Nigéria	288	12,7
Tanzânia	32	12,0
Uganda	32	11,7
Brasil	29	11,5
Etiópia	66	8,5
Burkina Faso	33	8,1

Fonte: FAO (2013)

Em suma, fica claro que as principais culturas no Brasil são milho, feijão, arroz, soja, bem como carne bovina, leite e frango. Portanto, o maior potencial do Brasil em transferência de tecnologia está nessas culturas/criações. Em outras culturas, como feijão caupi, milheto, sorgo e leite de cabra, alguns países africanos superam o Brasil, principalmente em produção. No entanto, ainda é relevante analisar potenciais tecnologias desenvolvidas no Brasil para esses produtos.

3. INICIATIVAS EXISTENTES DE COOPERAÇÃO EM AGRICULTURA ENTRE BRASIL E ÁFRICA

Esta seção apresenta uma visão geral do status atual das iniciativas brasileiras de cooperação, públicas e privadas, na África, bem como uma contextualização da posição do Brasil como provedor de cooperação técnica e outros tipos de apoio a países em desenvolvimento. É importante enfatizar que a lista de iniciativas identificadas aqui não é exaustiva. Ela representa a visão dos autores (pesquisadores envolvidos no projeto), bem como daqueles entrevistados.

O levantamento das iniciativas abaixo visa organizar a informação sobre projetos de cooperação atuais e passados, a fim de facilitar a consulta e também como base para as discussões dos interessados no tema de cooperação técnica em agricultura.

A lista completa das iniciativas existentes de cooperação na África está disponível em uma planilha anexa.

3.1. CONTEXTO

Muitas das iniciativas existentes de cooperação Brasil-África em agricultura são coordenadas pela Agência Brasileira de Cooperação (ABC), ligada ao Ministério das Relações Exteriores do Brasil (MRE). Identificamos 126 iniciativas de cooperação em agricultura com a África. Deste total, 116 são públicas, quatro são privadas e seis são público-privadas (através de parcerias de organizações públicas e privadas). A maioria das iniciativas lideradas pelo governo federal brasileiro é desenvolvida através de parcerias com universidades e com a EMBRAPA.

De acordo com dados oficiais da ABC, os projetos de cooperação técnica representam apenas 9% do orçamento total brasileiro para cooperação. A maior parte dos fundos é destinada a contribuições para organizações internacionais[12]. No entanto, do total destinado à cooperação técnica, mais da metade é atualmente destinada a países africanos. O investimento em cooperação técnica aumentou significativamente durante o governo do presidente Lula, sendo a África o principal beneficiário, o que reflete a estratégia de diplomacia do presidente[13]. Entre os projetos de cooperação técnica, a agricultura está no topo da lista. Mundialmente e na África, a agricultura representa 24% e 26% do portfolio brasileiro de cooperação técnica, respectivamente[14].

O governo brasileiro nunca estabeleceu uma abordagem ou política formal específica a ser seguida para a cooperação na agricultura, embora o "Diálogo Brasil-África sobre segurança alimentar, combate à fome e

[12] Cintra, M. A. M. (org). Brazilian Cooperation for International Development 2005-2009. IPEA/ABC, 2001.

[13] Cabral, L.; Shankland, A.(2013). Narratives of Brazil-Africa Cooperation for Agricultural Development: New Paradigms? Working Paper 051 - Futures Agriculture Consortium. Bright. UK

[14] Abreu, F. (2012). Seminário Política Externa Brasileira: desafios de um mundo em transição. Brasília, 19 set. Apresentação de power-point disponível em http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/credn/eventos/seminario-politica-externa-brasileira-desafios-em-um-mundo-em-transicao/painel-14h-o-brasil-e-a-cooperacao-internacional-para-o-desenvolvimento

desenvolvimento rural", realizado em Brasília em 2010, tenha sido uma tentativa nessa direção. Isso é justificado pela natureza da cooperação em si e a necessidade de investir em iniciativas orientadas pela demanda e não em agendas previamente definidas. Também é relacionado à segmentação da governança da política agrícola brasileira com a existência do MAPA e do MDA. Este é um desafio que deve ser superado, a fim de gerar ações mais abrangentes e promover maior coordenação entre os agentes públicos e privados em projetos de cooperação[15].

A maioria das iniciativas é de pequena escala e curta duração, que tendem a ter impactos locais para os países receptores, embora os impactos não tenham sido precisamente monitorados e avaliados ainda. As iniciativas existentes são orientadas pela demanda e dispersas em termos de localização e conteúdo. Existem apenas alguns projetos grandes e abrangentes, que são chamados de projetos estruturantes, como, por exemplo, o Cotton Four e o Pró-Savana. No entanto, com o tempo e com o desenvolvimento de competências, mais projetos estruturantes estão surgindo e dando origem a iniciativas mais impactantes.

O desafio permanece o desenvolvimento de uma estratégia abrangente e transparente de transferência de tecnologia e cooperação Sul-Sul, sempre tendo em vista o contexto social, econômico e cultural dos beneficiários.

O Brasil e a África têm muitas semelhanças em termos de clima e solos, o que permite a troca de conhecimento e de tecnologias para o desenvolvimento da agricultura. Este é outro grande motivo para apoiar iniciativas de cooperação em agricultura, além de argumentos políticos e econômicos.

3.2. INICIATIVAS EXISTENTES

Entre os projetos estruturantes em curso na África, os seguintes merecem destaque:

1. Projeto Cotton-Four (2008): o objetivo deste projeto é apoiar o desenvolvimento sustentável da produção de algodão em Mali, Benin, Burkina Faso e Chade através da transferência de tecnologia, dadas as semelhanças de condições climáticas e do solo. É uma parceria entre a EMBRAPA, ABC, MRE, Instituto Nacional de Pesquisa Agropecuária de Benin (INRAB), Instituto de Pesquisa Agropecuária e Ambientais de Burkina Faso (INERA), Instituto de Pesquisa Agropecuária para o Desenvolvimento do Chade (ITRAD), Instituto de Economia Rural (IER).

2. Apoio Técnico em Moçambique (2010): projeto dividido em cinco diferentes componentes, que são: fortalecimento institucional do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), sistemas de sementes, gestão territorial, monitoramento e comunicação e informação para transferência de tecnologia. É uma parceria entre a EMBRAPA, o IIAM e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID).

3. Projeto de Desenvolvimento da Rizicultura (2010): o projeto tem como objetivo apoiar e transferir tecnologia para o Senegal, no caminho para a autossuficiência na produção de arroz através de melhorias nos sistemas de produção. Atividades incluem a mecanização da produção, treinamentos e capacitação de técnicos senegaleses e experimentação com dez variedades diferentes de arroz desenvolvidas pela Embrapa Arroz e Feijão para culturas irrigadas em altitudes intermediárias e planaltos. É uma parceria entre a EMBRAPA e o Instituto Senegalês de Pesquisa Agropecuária (ISRA).

4. Pró-Savana (2010): projeto de cooperação tripartite para melhorar a capacidade de pesquisa e transferência de tecnologia para o desenvolvimento agrícola no corredor de Nacala, área de savana tropical que vai do centro da região central até o Norte do continente africano. O objetivo é promover modelos de desenvolvimento agrícola sustentáveis, que levem em consideração a conservação ambiental e, ao mesmo tempo, o desenvolvimento agrícola regional. É uma parceria entre o Brasil (por meio da ABC e da EMBRAPA), do Japão (através da Agência Japonesa de Cooperação Internacional – JICA) e Moçambique (através do Ministério da Agricultura de Moçambique).

[15] FAC (2013). Futures Agriculture Consortium. Disponível em http://www.future-agricultures.org/

Outras iniciativas importantes em andamento são:

5. Mais Alimentos África (2011): o objetivo é a compra de máquinas para agricultores familiares com assistência técnica do Brasil. A linha de crédito financia tratores (até 78 CV), máquinas, implementos agrícolas, colheitadeiras, veículos de transporte de carga, projetos para construção de armazéns e silos, cerca elétrica para isolamento do rebanho, melhoramento genético, correção de solo, formação de pomares e melhoria da logística administrativa das propriedades rurais, como a informatização dos estoques, entre outras ações. Empréstimos são aprovados pela Câmara de Comércio Exterior (CAMEX) e geridos pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES). Os países beneficiados atualmente são: Gana, Moçambique, Senegal, Zimbábue e Quênia.

6. PAA África (2012): o objetivo é ligar os pequenos agricultores a compras de alimentos locais. Inspirado no PAA e no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) no Brasil. Países africanos atualmente envolvidos são: Etiópia, Malavi, Moçambique, Níger e Senegal. Estão trabalhando para estendê-lo a cinco outros países (Gana, Ruanda, Zimbábue, Quênia e Costa do Marfim). Os principais objetivos incluem: fortalecer a capacidade institucional dos programas de compras de alimentos locais; organizar e treinar grupos de produtores que serão ligados aos programas de compras; e melhorar ou implementar programas de alimentação escolar com aquisição direta (piloto).

7. Plataforma África-Brasil de Inovação Agropecuária (2010): o objetivo é ligar especialistas e instituições do Brasil e da África para desenvolver projetos de cooperação. Parceiros incluem o Fórum para Pesquisa Agrícola na África (FARA), EMBRAPA, ABC, Agência de Desenvolvimento Internacional do Reino Unido (DFID), Fundação Bill e Melinda Gates, Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrícola (IFAD), Banco Mundial e organizações nacionais e sub-regionais de pesquisa e desenvolvimento agrícola.

8. Portal África (2012): o objetivo é juntar no mesmo local informação sobre tecnologia e máquinas agrícolas, implementos e equipamentos desenvolvidos no Brasil. O portal apresenta tecnologias brasileiras testadas e adaptadas associadas ao portfolio de máquinas e implementos agrícolas produzidos no Brasil. Parceiros incluem a EMBRAPA, Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), Câmara Setorial de Máquinas e Implementos Agrícolas (CSMIA) e FARA.

9. Capacitação Técnica da EMBRAPA através do Centro de Estudos e Capacitação em Agricultura Tropical - CECAT (2009): quatro cursos oferecidos (agricultura brasileira, produção de sementes, agricultura familiar e produção de soja) para atender a demanda por capacitação em agricultura nos países africanos.

10. Projeto Koundoul (2012): Apoio para estabelecimento de um moderno complexo para produção avícola no Chade. O projeto inclui a construção de incubatórios, granjas e abatedouros, além de capacitação profissional de 1.500 trabalhadores até o final de 2014. Parceiros incluem as empresas privadas Novus e Globoaves e o governo do Chade.

11. Fundo de Investimento África (2012): fundo de investimento de capital para investimentos na África, principalmente nas áreas de infraestrutura, agricultura e energia. Maior fundo brasileiro com foco na África. É uma iniciativa do banco privado brasileiro BTG Pactual.

O levantamento de iniciativas brasileiras privadas na África foi muito mais difícil, já que há menos informação pública disponível sobre as mesmas. Isso é nitidamente refletido na diferença no número de iniciativas públicas e privadas identificadas.

4. TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS BRASILEIRAS

A seção a seguir apresenta o mapeamento das tecnologias brasileiras, que foi dividido em agronômico e organizacional.

Nenhuma metodologia pré-definida foi adotada, mas é importante deixar claro o processo metodológico usado para realizar este mapeamento. Para identificar as tecnologias desenvolvidas e difundidas em diferentes centros de pesquisa em agricultura e também as tecnologias utilizadas por determinados grupos ou regiões, realizamos uma primeira etapa de pesquisa de documentos públicos. Em seguida, realizamos entrevistas com especialistas de diferentes centros de pesquisa para cada cultura e produção animal, a fim de selecionar um pequeno grupo de tecnologias (ver Anexo 1 para a lista de pessoas entrevistas). Os especialistas foram convidados a listar cinco tecnologias que consideravam ter o maior impacto em produtividade e produção no Brasil (ou na sua área de atuação), que serão apresentadas na seção 4.2.2. Todas as tecnologias mapeadas, tanto através de pesquisa documental como entrevistas, foram descritas de acordo com as informações disponíveis e levando em consideração uma estrutura lógica para facilitar a consulta.

É importante ressaltar que este levantamento não se baseia em uma amostra estatística de tecnologias disponíveis na agricultura brasileira e não é uma lista exaustiva. O levantamento representa o ponto de vista dos pesquisadores envolvidos no projeto, bem como dos entrevistados. As tecnologias da EMBRAPA tiveram mais enfoque devido à facilidade de acessar suas informações. As descrições e classificações das tecnologias abaixo são uma tentativa de organizar o banco de dados de tecnologias para facilitar a consulta e também para servir como base para discussões daqueles interessados no tema de cooperação técnica em agricultura. Além disso, a classificação desta informação pode ser usada para selecionar e avaliar projetos de transferência de tecnologia (por exemplo, sistemas de produção e manejo geralmente são mais difíceis de transferir que maquinário/ infraestrutura).

As tecnologias descritas nesta seção são exemplos de tecnologias com potencial para implementação na África, considerando o fato de terem sido, ou ainda serem, muito importantes para cadeias produtivas brasileiras. No entanto, é importante enfatizar que uma avaliação em profundidade ou priorização das tecnologias desenvolvidas e usadas no Brasil não foi feita, nem como uma análise de potenciais, oportunidades ou medidas de adaptação para transferi-las para a África.

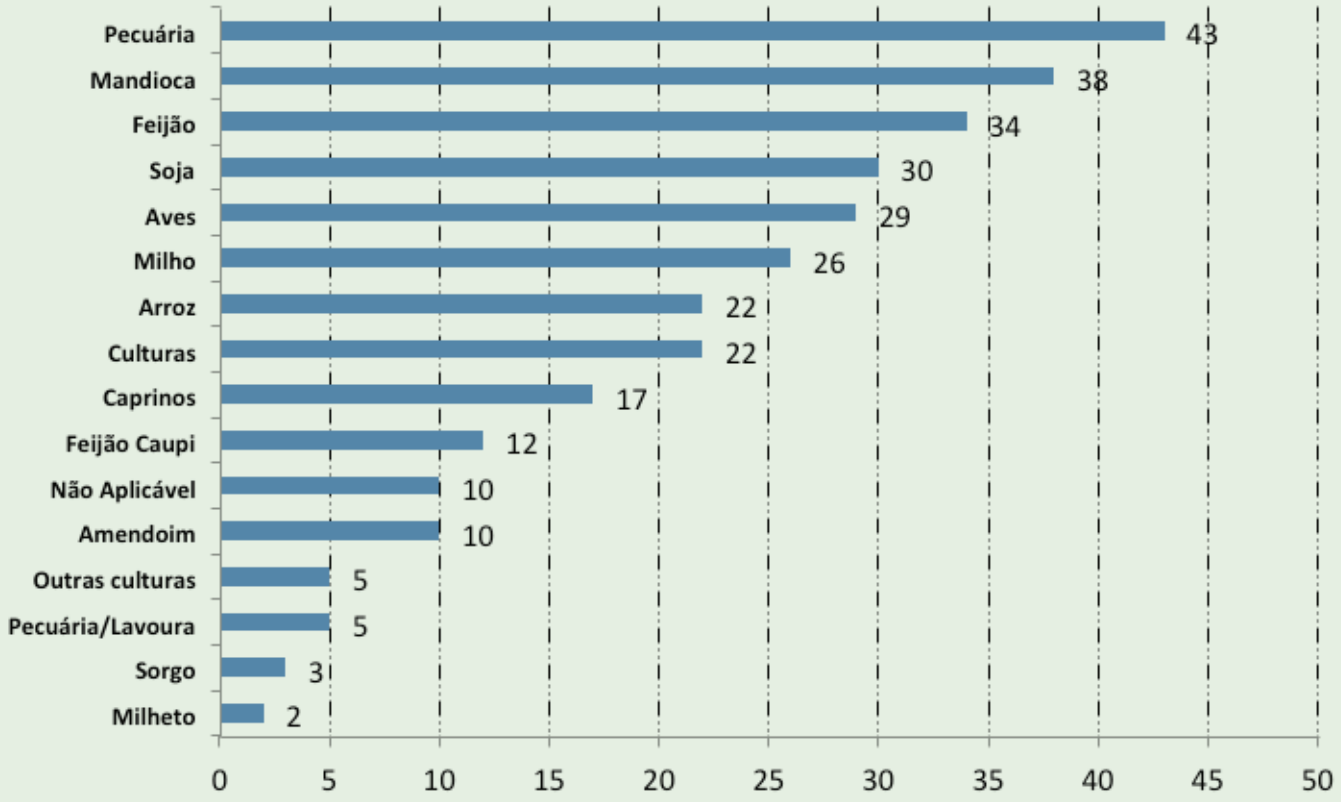
O banco de dados completo de tecnologias identificadas está disponível em uma planilha anexa.

4.1. RESUMO DAS TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS

O presente estudo mapeou 308 tecnologias para nove culturas e três criações de animais, além de tecnologias de aplicação cruzada - aquelas usadas para diferentes culturas e rebanhos ou na fazenda inteira (Gráfico 1). A planilha anexa é a lista mais completa das tecnologias levantadas. No entanto, algumas figuras ilustrativas são apresentadas abaixo. Pode-se dizer que a distribuição das tecnologias entre as culturas e animais reflete a importância relativa delas na agricultura brasileira como um todo.

Neste sentido, é natural ter mais tecnologias para bovinos – o Brasil lidera a produção de carne bovina – do que para cabras. No entanto, vale ressaltar que esses números não refletem a totalidade de tecnologias brasileiras, e nem de oportunidades de transferência de tecnologia. A mesma observação vale para as outras duas classificações abaixo – distribuição de tecnologias por tipo ou fases do processo produtivo (Tabela 14) e a importância relativa da EMBRAPA e outros centros de pesquisa (Tabela 15).

Gráfico 1. Número de Tecnologias Agropecuárias Identificadas por Cultura/Criação



Com o objetivo de organizar as tecnologias identificadas, propusemos sete grupos, baseados nas diferentes fases da produção agrícola.

1. Sistema de produção: um conjunto de tecnologias e/ou recomendações para todas ou várias fases da produção. Exemplo, um sistema de produção de feijão ou um sistema de produção de frango caipira.
2. Genética/Reprodução: tecnologias relacionadas a genética animal ou vegetal, geralmente melhoramento genético e/ou reprodução. Exemplo: cultivar de milho "BR106".
3. Adubação/Alimentação/Pastagem: tecnologias para adubação dos solos, no caso das culturas agrícolas e nutrição animal, no caso da produção animal. Exemplo: Rizóbio para inoculação em leguminosas e mistura de cana-de-açúcar e ureia para alimentação de bovinos.
4. Controle de Pragas/Sanidade/Saúde: tecnologias relacionadas ao uso de agroquímicos ou qualquer outra tecnologia para controle de pragas e doenças em plantas e animais. Exemplo: Controle de pragas na soja.
5. Maquinário/Infraestrutura: tecnologias relacionadas a equipamentos, infraestrutura, gestão da água ou qualquer outra tecnologia para melhorar as atividades produtivas ou pós-colheita. Exemplo: Trilhadora de arroz com ventilador e peneira.

6. Processamento: processos e técnicas para transformar insumos em alimentos e ração com maior valor agregado. Exemplo: prensagem mecânica para obtenção de farinha de mandioca.

7. Manejo/Qualidade: tecnologias relacionadas a recomendações sobre manejo, gestão e melhorias na produção. Exemplo: contratos para compra e venda de leite.

Tabela 14. Tecnologias mapeadas por tipo

Tipo de Tecnologia	Quantidade	Porcentagem do Total
Genética/Reprodução	143	46%
Adubação/Alimentação/Pastagem	35	11%
Sistema de Produção	38	12%
Manejo	32	10%
Controle de Pragas/Sanidade/Saúde	25	8%
Maquinário/Infraestrutura	24	8%
Processamento	11	4%

A maior parte das tecnologias mapeadas foi desenvolvida pela EMBRAPA, principalmente porque estas são mais fáceis de acessar e consultar. Vale ressaltar que a participação de tecnologias da EMBRAPA e de outros centros mapeadas aqui não representa a sua participação no total das tecnologias agrícolas brasileiras. Do total de tecnologias identificadas, três quartos foram geradas pela EMBRAPA e um quarto por outras instituições, como, por exemplo, centros de pesquisa estaduais e universidades. Do total de tecnologias da EMBRAPA, um terço foi avaliado através da metodologia da EMBAPA "Avaliação dos Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais das Tecnologias Geradas pela Embrapa" (para mais detalhes, ver Quadro 1 abaixo).

Tabela 15. Tecnologias mapeadas por desenvolvedor

Tecnologia desenvolvida por	Quantidade	Porcentagem do Total
EMBRAPA	228	74%
Avaliada pela EMBRAPA	91	29%
Tecnologias não EMBRAPA	80	26%

Quadro 1: Avaliação de Impacto para Tecnologias Desenvolvidas pela EMBRAPA

É de extrema importância medir e ressaltar para os legisladores e para a opinião pública os benefícios da pesquisa agropecuária, principalmente levando em consideração que a maior parte dos recursos a esse tipo de pesquisa é oriundo de gastos públicos, o que significa que é pago pela sociedade como um todo. Para cada Real (R$) investido na EMBRAPA, R$8,62 voltou para a sociedade, sendo assim um gasto público com impacto positivo[16].

A EMBRAPA desenvolveu uma metodologia abrangente para avaliar os impactos econômicos, sociais e ambientais das tecnologias desenvolvidas por todas as suas unidades. A avaliação começou em 2001 e tem sido melhorada ao longo do tempo, chegando a uma versão de referência final em 2008. Essa versão final incluiu impactos em variáveis como treinamento e aspectos político-institucionais. Esta metodologia de referência é conhecida mundialmente como uma excelente fonte para avaliação multidimensional de impactos.

Usando as avaliações publicadas, é possível descrever com precisão os benefícios econômicos totais, os impactos sobre a segurança alimentar, ganhos de produtividade, entre outras variáveis importantes para a avaliação do impacto de tecnologias. O uso do controlo biológico de pragas do milho com o Tricograma – uma tecnologia desenvolvida pela EMBRAPA Milho e Sorgo – representa uma redução de aproximadamente 73% nos custos de produção, gerando um benefício econômico total de R$13,6 milhões em 2010[17].

Embora a metodologia de avaliação da EMBRAPA tenha sido desenvolvida para medir o retorno social do investimento em pesquisa (desenvolvimento de tecnologia), estes resultados também podem contribuir para avaliar o potencial de transferência de tecnologia.

4.2. TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS

Nesta seção serão apresentados exemplos de tecnologias brasileiras com potencial para a África. O primeiro grupo de tecnologias apresentadas é constituído por tecnologias abrangentes, isto é, tecnologias que não são específicas para nenhuma cultura. O segundo grupo é composto de tecnologias específicas por cultura. Em ambos os casos, as tecnologias serão apresentadas usando a classificação de fases do processo produtivo ou tipo descrita na seção anterior.

4.2.1. Tecnologias abrangentes

Existem na agricultura brasileira diversas tecnologias abrangentes que merecem destaque. Essas tecnologias foram selecionadas por serem amplamente utilizadas na agricultura brasileira, resultando em impactos significativos em termos de ganhos de produtividade e redução de impactos e riscos ambientais negativos. No caso de "Técnicas de sistemas de produção integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF)", embora não seja um sistema de produção muito comum, tem sido amplamente difundido em todo o país devido a seus aspectos agroecológicos e, consequentemente, benefícios ambientais. Mais do que tecnologias ou orientações específicas, estas tecnologias abrangentes trazem conceitos de produção e manejo significativos, que podem ser utilizados e adaptados de diferentes maneiras (Tabela 16).

[16] Balanço Social da EMBRAPA 2011. Disponível em http://bs.sede.embrapa.br/2011/

[17] Duarte, J.O. et al (2010). Impactos econômicos do uso de vespa Trichogramma na produção de milho no Brasil. Disponível em http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25171/1/0395.pdf

Tabela 16. Tecnologias de Sistema de Produção e Adubação/Alimentação/Pastagens

Tecnologia	Descrição	Impactos
Sistema de plantio direto[18]	Utilizado em 80% da área plantada. O sistema de plantio direto foi implementado no Brasil para evitar a erosão do solo. É baseado na rotação de culturas, cobertura permanente do solo e preparo mínimo do solo.	Redução de gastos com combustível (40%), erosão do solo (95%), perdas de água (70%), emissões de CO2 e ganhos de produtividade (50%).
Rotação de culturas[19]	É baseado na alternância de culturas na mesma área produtiva, anualmente. Proporciona melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.	Ajuda no controle de ervas daninhas, pragas e doenças, repõe a matéria orgânica e protege o solo contra os efeitos da erosão.
Adubação verde[20]	Consiste na produção de plantas, de preferência leguminosas, junto com as culturas principais, devido à sua capacidade de fixar nitrogênio por simbiose. Aumenta a capacidade produtiva do solo e recupera solos degradados.	Redução de custos com fertilizantes (principalmente nitrogenados) e evita os efeitos da erosão, contribuindo para a conservação ambiental.
Práticas de Correção do Solo[21]	A aplicação de calcário e de gesso tem por objetivo a redução da acidez e do conteúdo de alumínio do solo, além de fornecer nutrientes para as plantas.	Permite maior exploração dos nutrientes do solo e da água, aumentando a resistência a secas e a produtividade (soja 38%, feijão 54%, arroz 14%, milho 13%).
Inoculação com Rizóbio[22]	A inoculação com rizóbios pode suprir as necessidades de nitrogênio das culturas através do processo de fixação biológica de nitrogênio.	Aumento da produção e reposição ou redução do uso de fertilizantes minerais nitrogenados e consequentemente redução desses custos (até 99% de redução no caso da soja).
Técnicas de sistemas de produção de integração lavoura, pecuária e floresta[23]	Harmoniza o cultivo de lavouras, florestas e animais com o objetivo de amentar a produtividade através da conservação dos recursos naturais. Este sistema é mais complexo e dinâmico do que o atual modelo da agricultura, exigindo assim maior conhecimento, treinamento e capacitação dos produtores.	Diversificação de atividades dentro da propriedade, redução de custos com renovação de pastagens, produção de palha de qualidade para o sistema de plantio direto, quebra do ciclo de pragas da lavoura, redução de ervas daninhas, otimizar o uso de máquinas e redução de emissões de CO2.
Sistema CBL[24]	O sistema CBL (caatinga, capim buffel e leguminosa) é uma estratégia de alimentação, desenvolvido para as regiões secas. É baseado no uso da caatinga (2-4 meses), capim buffel (8-10 meses) e leguminosas como suplementos (proteína/energia)	Ganhos de produtividade de 45% comparados ao sistema convencional. Permite a recuperação natural da caatinga devido à taxa de lotação adequada, pastoreio sazonal, áreas de pastagem adicionais e alimentação suplementar no período crítico.

As práticas de correção do solo e a inoculação com rizóbio são tecnologias com alto potencial de implementação na África por serem insumos baratos e de fácil aplicação. O sistema de integração lavoura-pecuária-floresta e o sistema CBL tem médio potencial de implementação, uma vez que são sistemas de produção complexos, que dependem muito da capacidade do produtor, assim como da disponibilidade de insumos e de um ambiente propício.

No geral, tecnologias de maquinário/infraestrutura têm alto potencial de implementação, uma vez que não requerem habilidades de manejo específicas e são menos sujeitas a condições climáticas. A Tabela 17 destaca algumas dessas tecnologias.

[18] Neumaier, N. (2013). Questionário respondido por especialista da EMBRAPA.

[19] EMBRAPA (2003). Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2003. Disponível em http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/rotacao.htm

[20] EMBRAPA (2005). Adubação verde com leguminosas. Embrapa Agrobiologia. Brasília. 2005

[21] Santos, F.C.dos; Resende, A.V.de. (2009). A importância da calagem para a agropecuária. Disponível em http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/35596/1/Importancia-calagem.pdf

[22] EMBRAPA (2012). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa - Fixação Biológica do Nitrogênio na Cultura de Soja do Cerrado. Embrapa Cerrados. Planaltina. Março 2012

23 Trecenti, R. et al. (2008). Integração Lavoura-Pecuária-Silvicultura – Boletim Técnico. Brasília. 2008

[24] EMBRAPA (1999). Sistema CBL para produção de bovinos no semiárido. Embrapa Semiárido. Petrolina. Janeiro 1999

Tabela 17. Tecnologias de Maquinário/Infraestrutura

Tecnologia	Descrição	Impactos
Trilhadora de Arroz[25]	A trilhadora pode ser acionada por motor ou pedal. Representa uma redução de esforço físico e tempo dos trabalhadores rurais.	Produtividade do trabalho quatro a cinco vezes mais altas do que no trilhamento manual.
Secador solar para plantas, frutas e raízes[26]	É uma caixa preta de madeira com isolamento térmico na parte inferior, onde uma placa metálica preta é colocada. No topo, há uma cobertura de vidro que permite a entrada e impede a saída de calor.	Uma maneira barata de conservar os alimentos sem refrigeração, contribuindo para o aumento da disponibilidade de alimentos para consumo ou para comércio.
Descascador manual de amendoim[27]	A máquina de descascar manual é usada para quebrar a vagem, no entanto, a separação da casca e da semente é feita manualmente.	Representa produtividade equivalente a 99 pessoas trabalhando e uma redução de 83% nos custos quando comparado ao trabalho manual.
Captação de águas superficiais de chuvas em Barraginhas[28]	Sistema para captação de águas superficiais de chuva. Ajuda no armazenamento de água de boa qualidade e previne erosão, assoreamento e transporte de poluentes.	O benefício econômico advindo da renda adicional é de R$1.545,00/ha (em 2010). Considerando a área de adoção, benefício econômico total de R$84,7 milhões em oito anos.

4.2.2. Tecnologias Específicas por Cultura

As tecnologias apresentadas neste estudo estão separadas por cultura para fins didáticos. No entanto, é importante esclarecer que estas tecnologias fazem parte de diferentes e complexos sistemas de produção. Produtores, principalmente de pequena escala, geralmente produzem uma combinação de culturas e animais, a fim de aproveitar as vantagens e interações entre eles (por exemplo, resíduos de uma cultura podem servir de alimento para animais) e reduzir riscos. Alguns dos sistemas de produção típicos no Brasil são:

- Arroz com pastagem no Sul;
- Soja com safrinha (principalmente milho, mas também milheto e sorgo);
- Feijão – o ano todo (até três safras)
- Mandioca com grãos (principalmente milho, feijão, feijão caupi);
- Renovação dos canaviais: amendoim, soja;
- Produção de leite à base de pasto, complementando com milho para silagem.

Através de entrevistas com especialistas de diferentes centros de pesquisa, um pequeno grupo de tecnologias foi selecionado para cada cultura/animal. Estas podem ser consideradas "tecnologias campeãs", pois são aquelas com maior impacto em produtividade e produção no Brasil, de acordo com os especialistas consultados. Ao considerar as tecnologias identificadas neste estudo para adaptação na África, deve-se olhar para as tecnologias listadas abaixo com atenção.

[25] EMBRAPA (1999). Trilhadora de arroz acionada por motor. Disponível em http://www.emater.go.gov.br/intra/wp-content/uploads/downloads/2011/07/Trilhadora4-Arroz-motor.pdf

[26] IAPAR. Secador solar IAPAR. Disponível em http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/secadorsolar_iapar.pdf

[27] Silva, O.R,R.F.da et al (1998). Desenvolvimento e avaliação de um descascador manual de amendoim. Campina Grande. Jan-Abr. 1998

28 EMBRAPA (2000). Captação de águas superficiais de chuvas em Barraginhas. Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37453/1circ-2.pdf

Tabela 18. Tecnologias de destaque para mandioca

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Sistemas consorciados: mandioca com culturas de ciclo curto[29]	Mandioca em fileiras duplas com culturas de ciclo curto entre as fileiras (feijão, amendoim, milho, inhame, etc.).	EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical	Aumento significativo da produtividade da terra visto que a mandioca mantem a produtividade e ainda acrescenta a produtividade da cultura de ciclo curto. Também aumenta a cobertura do solo, protegendo-o da erosão.
Cultivar de Mandioca Cassava IAC 576-70 "Amarelinha"[30]	Essa variedade é naturalmente rica em vitamina A. Atualmente, a mandioca "Amarelinha" já domina o mercado de São Paulo e começa a expandir para outras regiões.	IAC (1985)	Duas vezes mais produtiva e dez vezes mais vitamina A.
Maquinário[31]	Desenvolvimento de máquinas para plantio e colheita mecanizadas.	Muitas pequenas empresas ao longo dos últimos 20 anos.	A colheita manual exige aproximadamente 14 pessoas para colher um hectare por dia, enquanto uma colheitadeira mecânica tem produtividade média de três hectares por dia.
Boas práticas no manejo da maniva[32]	O plantio de material bom garante maior índice de sucesso das plantas, o que é essencial para boa produtividade.	EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical	Sem custo para o produtor (com exceção de mão de obra) e aumento da produtividade em, pelo menos, 30%.
Pesquisa participativa com variedades de mandioca[33]	Avalia as variedades dentro dos sistemas de produção utilizados pelos agricultores, a fim de selecionar variedades de mandioca que melhor se adaptem.	EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical	Aumenta a produtividade entre 50 a 100%, minimiza o uso de pesticidas e fertilizantes químicos, proporcionando autonomia e fortalecimento local.

Tabela 19. Tecnologias de destaque para milho

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Desenvolvimento e uso de variedades melhoradas[34]	Existem 2.211 variedades de milho registradas no Ministério da Agricultura do Brasil (MAPA) em 2013.	Várias organizações e a EMBRAPA é a patrocinadora de 122 dessas variedades	Produtividade mais alta, maior resistência a pragas e doenças, e adequadas para diferentes regiões.
Cultivar de milho híbrido BR 201[35]	Este híbrido tem ampla adaptação, sendo o primeiro híbrido adaptado para o cerrado com alta produtividade. Possui tolerância à toxidez de alumínio e desenvolvimento de raízes fortes.	EMBRAPA (1988)	Maior produtividade (54%). Devido à sua baixa estatura, é bem adaptado à colheita mecânica.
Controle Biológico das Pragas do Milho com Tricograma[36]	É uma pequena vespa parasitoide que coloca seus ovos dentro dos ovos de mariposas e lagartas, controlando a população destas pragas.	Lançado pela EMBRAPA (1995)	Redução de custos. Economia de 73% em despesas com agroquímicos.
Segunda Safra "safrinha"[37]	Cultivo após o verão (geralmente depois do ciclo de variedades precoces de soja)	Muitas organizações durante os últimos 10-15 anos.	Alto impacto sobre a produtividade e produção brasileiras (40% da produção total em 2011), mas é geralmente produzido por produtores de média e larga escala.
Armazéns em geral e particularmente o "Paiol rei do Mato"[38]	Projetado para armazenar o milho na espiga, tem uma estrutura simples, prática e segura, protegendo o milho armazenado de danos causados por traças, gorgulhos e ratos.	EMBRAPA (1994)	É uma alternativa que permite ao agricultor realizar o expurgo dentro do próprio paiol. Ganhos de produtividade devido à redução de perdas (15%).

29 Albuquerque, J.A.A. et al (2012). Cultivo de mandioca e feijão em sistemas consorciados realizado em Coimbra, Minas Gerais, Brasil. Fortaleza. Julho-Setembro 2012

30 Oliveira, M.A.de et al (2009). Características físico-químicas, cozimento e produtividade de mandioca cultivar IAC 576-70 em diferentes épocas de colheita. Lavras. Maio-Junho 2009

31 Filho, H.S. et al (2005). Desempenho de dois equipamentos na colheita semi-mecanizada da cultura da mandioca. Jaboticabal. Maio-Agosto 2005

32 EMBRAPA (2003). Cultivo da Mandioca para a Região do Cerrado. Disponível em http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/sementes.htm

33 EMBRAPA (2004). Pesquisa participativa com variedades de mandioca. Disponível em http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2000/artigo.2004-12-07.2442304281/

34 MAPA (2013). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/

35 Pacheco, C.A.P. et al (2010). Desenvolvimento de híbridos não convencionais de milho. Disponível em http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25141/1/0250.pdf

36 Duarte, J.O. et al (2010). Impactos econômicos do uso de vespa Trichogramma na produção de milho no Brasil. Disponível em http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25171/1/0395.pdf

37 Cruz, J.C. et al. Milho safrinha . Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fya0krse02wx5ok0pvo4k3mp7ztkf.html

38 EMBRAPA (2005). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Paiol rei do mato. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas. Março 2005

Tabela 20. Tecnologias de destaque para feijão

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Cultivar IAC Carioca[39]	Qualidade e alta produtividade. Promoveu o desenvolvimento da cadeia produtiva, criando indústrias de feijão regionais e nacionais.	IAC (1973)	Antes da criação da cultivar Carioca, a produtividade não chegava a 500 kg/ha. Atualmente, algumas cultivares podem ultrapassar 3.000 kg/ha.
Cultivar BRS Pérola Carioca[40]	Alto potencial de produtividade, rusticidade, adaptabilidade e resistência às principais doenças. Baixa necessidade de aplicação de fungicidas.	EMBRAPA (1980)	Produtividade mais alta (82%) e qualidade. Caracterizada por grãos largos, o que resulta em excelente aspecto visual.
Cultivar IAC Alvorada Carioca[41]	Caracterizada por resistência ao escurecimento e à antracnose, grãos de alta qualidade, 22% de teor o de proteína. A produtividade é de aproximadamente 2.600 kg/ha.	IAC (2008)	Alto teor de proteína (a média é de mais ou menos 18%), tempo de cozimento reduzido e redução de 15-20% na aplicação de pesticidas.
Máquinas para colheita[42]	Os produtores usavam máquinas de soja adaptadas para o feijão. Novas colheitadeiras são mais eficientes.	Desde 2000, foi desenvolvida por diferentes empresas.	Reduz a necessidade de mão de obra e aumenta a produtividade da colheita.

Tabela 21. Tecnologias de destaque para arroz

Variedade "Agulhinha"*[43]	Boa produtividade em áreas de sequeiro (aproximadamente 2.000 t/ha).	IAPAR (2004)	Maior demanda de mercado comparado com grãos longos. Além disso, são cultivadas em áreas de sequeiro (custos de produção mais baixos comparado ao sistema irrigado).
Cultivar IAPAR 9[44]	Alta estatura, moderadamente suscetível ao acamamento, moderadamente resistente ao brusone e à mancha dos grãos, boa qualidade física de grãos e qualidades culinárias.	IAPAR (1983)	Rústica e com ampla adaptabilidade. Em terras secas, gera rendimentos mais elevados.
Cultivar BRSMG Caçula[45]	Variedade de ciclo precoce, boa para segunda safra. Boa qualidade de grãos e bom rendimento (3.600 kg/ha).	EPAMIG, EMBRAPA Arroz e Feijão e UFLA (2012)	Bom para áreas secas (semiáridas), uma vez que tem ciclo curto.

*As variedades de arroz "Agulinha", também conhecido como branco polido, são caracterizadas pela sua forma alongada e fina. Elas também são caracterizadas por alta produtividade e grãos de alta qualidade, atualmente a variedade mais comum na culinária brasileira.

Tabela 22. Tecnologias de destaque para feijão caupi

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Sistema Bragantino[46]	Baseia-se em práticas corretivas do solo, sistema de plantio direto, rotação de culturas e consórcio de arroz/milho, mandioca e feijão caupi	EMBRAPA Amazônia Oriental (2005)	Intensificação do uso da terra: três safras por ano, ao invés de uma. Aumento da renda do produtor (112%), restaurar fertilidade do solo e maximizar uso de máquinas, equipamentos e mão de obra.
Cultivar Pujante[47]	A produtividade da agricultura de sequeiro é de 704 kg/ha em sistemas irrigados é de 1.586 kg/ha. Recomenda-se o plantio com irrigação no segundo semestre e de sequeiro no primeiro. Também é adequada para o consórcio com árvores frutíferas irrigadas.	EMBRAPA Semi-árido	Ótima adaptação a regiões secas com produtividade acima da média (28%)

39 IAC (2008). Ciência da terra. O instituto Agronômico e a pesquisa em benefício da qualidade de vida. Campinas. Brasil

40 EMBRAPA (2005). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Cultivar de feijão tipo carioca (Phaseolus vulgaris L.) "Pérola". Embrapa Arroz e Feijão. Sto Antonio de Goiás. 2005

41 IAC (2013). Centro de grãos e fibras. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/graos/feijao.php

42 Silva, J.G.da et al (2000). Mecanização da colheita do feijoeiro uso de recolhedoras trilhadoras. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás 2000

43 IAPAR (2013). Instituto agronômico do Paraná. Disponível em http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=75

44 IAPAR. Instituto agronômico do Paraná.Arroz de sequeiro. Disponível em http://www.iapar.br/arquivos/File/folhetos/arroz/arroz.html

45 EPAMIG (2012). Cultivar superprecoce de arroz para terra altas. Disponível em http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/946306/1/FD.pdf

46 EMBRAPA (2012). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Sistema Bragantino. Embrapa Amazônia Oriental. Março 2012

47 Santos, C.A.F. et al. BRS Pujante: nova cultivar de feijão-caupi para áreas irrigada e de sequeiro do vale do rio São Francisco. Embrapa Semi-Árido. Petrolina.

Tabela 23. Tecnologias de destaque para amendoim

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Rotação de culturas: amendoim com cana-de-açúcar[48]	Cultivo de amendoim nas áreas de renovação de cana. O processo padrão consiste na colheita da cana, destruição da soqueira, práticas de correção do solo, preparação do solo, plantação do amendoim, colheita do amendoim e plantação de cana em uma fileira.	Diversas organizações nos últimos 10-15 anos.	Amortização dos custos na renovação da cana e redução da aplicação de fertilizantes nitrogenados. Essa técnica resulta em conservação do solo, controle de plantas daninhas, controle indireto de pragas, aumento da produtividade da cana e na produção de alimentos.
Cultivar IAC TATU ST[49]	Variedade precoce com vagens alongadas. As vagens tendem a conter grãos maiores que o comum (50% acima da média). Essa variedade também apresenta crescimento vigoroso e uniformidade.	IAC	Nas condições de São Paulo, essa cultivar apresenta produtividade de 2.000 – 3.000 kg/ha, representando um aumento discreto entre 4% e 9% de produtividade comparada à média.

Tabela 24. Tecnologias de destaque para sorgo

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Cultivar "BRS-310"[50]	Apresenta boa resistência às principais doenças que atacam o sorgo no Brasil. Também é resistente ao acamamento, à toxicidade de Al e ao estresse hídrico e tem boa capacidade de rebrota.	EMBRAPA Milho e Sorgo (2005)	Ótimas características agronômicas como híbrido simples, sem tanino, maturidade em 120 dias, grãos vermelhos e aumento de produtividade (até 54%)
Cultivar "BR-304" [51]	Rendimento da primeira temporada varia de 6.000 a 8.000 kg/ha e da segunda temporada de 3.000 a 5.000 kg/ha. Ótima opção para aqueles que procuram estabilidade na produtividade da segunda safra.	EMBRAPA Milho e Sorgo (1991)	Em 2006, esta cultivar foi plantada em 121.260 hectares. Devido ao aumento de produtividade (30%) resultou em um ganho unitário de R$98.77/ha.

Tabela 25. Tecnologias de destaque para soja

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Inoculante para soja no cerrado (Fixação Biológica do Nitrogênio)[52]	A bactéria é colocada em sementes de soja que, quando em contato com as raízes da soja, infectam as raízes formando os nódulos, que agem como fábricas para a extração do nitrogênio do ar. Essa técnica pode fornecer todo o nitrogênio necessário.	EMBRAPA Cerrado (1981)	Técnica barata e de fácil implementação (R$2.28/ha). Reduz custo com insumos em 99%.
Calagem[53]	A aplicação do calcário tem como objetivo diminuir a acidez do solo e fornecer cálcio e magnésio para as plantas. Ela promove o crescimento das raízes e, assim, maior aproveitamento dos nutrientes do solo e da água.	Diversas organizações	Rendimentos mais altos (38%) devido a maior eficiência e menor custo de fertilização (R$25-30/t).
Sistema de Plantio Direto[54]	Sistema baseado na rotação de culturas, cobertura permanente do solo e preparação mínima do solo. Essa técnica protege o solo, reduz o escoamento superficial e aumenta a infiltração de água no solo. Além disso, há aumento da atividade microbiana do solo, controle de plantas daninhas pela supressão e/ou efeitos alelopáticos e ganhos de produtividade.	Diversas organizações, incluindo o IAC, a EMBRAPA e o IAPAR	Redução das despesas com combustível (40%), erosão do solo (95%), perdas de água (70%) e aumento da produtividade (50%)
Desenvolvimento e uso de cultivares melhoradas[55]	Existem 1.084 variedades de soja registradas no Ministério da Agricultura do Brasil (MAPA) em 2013.	Diversas organizações e a EMBRAPA é patrocinadora de 255 dessas variedades.	Maior produtividade, maior resistência a pragas e doenças e adaptadas a diferentes regiões.
Manejo Integrado de Pragas[56]	É baseado no monitoramento de insetos-pragas, tomada de decisão de controle somente quando os níveis de ação recomendados são alcançados; uso de produtos recomendados e controle mais seletivo das principais pragas.	Adaptado pela EMBRAPA Soja e pelo IAPAR com base em práticas dos EUA, começando nos anos 70 e até hoje.	Permite a redução de até duas aplicações de inseticida
Zoneamento Agroclimático[57]	Tabelas com as indicações, para os produtores rurais, das épocas de semeadura com menor risco para a produção de soja. Também pode servir como base de informações para subsidiar a política de financiamento e de seguridade agrícola nacional.	Desde 1996, tem sido desenvolvida por uma rede de organizações (incluindo organizações financeiras) e liderada pela EMBRAPA	Aumento da produtividade média regional e redução do risco de quebra de safra, levando a estabilidade na produção. Aumento total estimado de produtividade no Brasil é de 20-25%.

[48] Santiago, A.D. et al. Rotação e reforma. Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_75_22122006154841.html

[49] IAC (2013). Centro de grãos e fibras. Disponível em http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/graos/amendoim.php

[50] EMBRAPA (2010). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Cultivar de Sorgo BRS 310. Embrapa Milho e Sorgo. Abril 2010

[51] EMBRAPA (2007). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Cultivar de sorgo granífero - BR 304. Embrapa Milho e Sorgo. Março 2007

[52] EMBRAPA (2012). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa - Fixação Biológica do Nitrogênio na Cultura de Soja do Cerrado. Embrapa Cerrados. Planaltina. Março 2012

[53] Santos, F.C.dos; Resende, A.V.de. (2009). A importância da calagem para a agropecuária. Disponível em http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/35596/1/Importancia-calagem.pdf

[54] Neumaier, N. (2013). Questionário respondido por especialista da Embrapa.

[55] MAPA (2013). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/

[56] EMBRAPA (2005). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Manejo de pragas da soja. Embrapa Soja. Março 2005

[57] EMBRAPA (2005). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Zoneamento agroclimático da cultura da soja. Embrapa Soja. Março 2005

Tabela 26. Tecnologias de destaque para bovinos

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Técnicas de produção intensiva aplicadas à pequena propriedade leiteira[58]	Sistema de produção baseado no manejo rotacionado de pastagem, recuperação da fertilidade do solo, utilização da cana + ureia e irrigação, associadas a instrumentos de controle gerencial.	EMBRAPA Pecuária Sudeste (1998)	Sob as condições do estudo, a produção anual de leite aumentou oito vezes e a rentabilidade das propriedades familiares dobrou.
Kit Embrapa de Ordenha Manual[59]	O kit é composto por diversos acessórios (por exemplo, balde, um par de luvas de borracha, detergente em pó) para ajudar produtores a produzirem um leite de melhor qualidade.	EMBRAPA Gado de Leite	Melhor qualidade do leite (valor agregado = 3,7%) com baixo custo de implementação, aumentando as chances de comercialização.
Determinação de material seca em plantas e de umidade em solos com forno de microondas doméstico[60]	Esta tecnologia é um método alternativo para secagem de amostras de solos e de planta. O microondas demanda 10 ou 14 minutos para secar amostras de solo e plantas, respectivamente.	EMBRAPA Pecuária Sudeste (2005)	Redução do tempo de análise (de 12 – 72 horas para 10 – 14 minutos) e gasto de energia.
Cultivar de cana-de-açúcar IAC86-2480 para alimentação de bovinos[61]	A variedade apresenta teor de sacarose de Maio até Outubro permitindo o uso por um longo período.	EMBRAPA Pecuária Sudeste (2003)	Devido à alta produtividade, conteúdo de sacarose e digestibilidade, essa cultivar promove vantagens no ganho de peso e na conversão alimentar.
Controle estratégico de verminose em bovinos[62]	É baseada na diminuição dos intervalos de imunização, observação e ajuste sistemático da taxa de lotação das pastagens e monitoramento do nível de contaminação das mesmas.	EMBRAPA Pecuária Sul (1983)	Reduz os custos com controle de parasitas e aumenta produtividade (25%).
Recria de novilhas leiteiras[63]	Manejo alimentar com base em pastagem nativa melhorada e pastagem cultivada de azevém, trevo branco e cornichão, e observando-se os aspectos de controle sanitária dos animais envolvidos.	EMBRAPA Pecuária Sul (2000)	A principal vantagem é a organização sistematizada das práticas tecnológicas. Aumenta a produtividade em 78%.
Controle estratégico de carrapatos em bovinos[64]	Baseia-se em três pilares: determinação do carrapaticida adequado para cada propriedade, aplicação preventiva e orientações para tratamento.	EMBRAPA Gado de Leite (1993)	Reduz a população de carrapatos no rebanho e no pasto. Redução de custos (67%).
O capim elefante Pioneiro no sistema de pastejo rotativo[65]	Ótimo perfilhamento, capacidade superior de recuperação após o pastejo e oferta de folhas para o gado.	EMBRAPA Gado de Leite (2003)	Aumento da produção anual de material seca (46,7 t/ha/ano), aproximadamente 60% mais alto do que as variedades tradicionalmente utilizadas.
Técnicas para redução do intervalo entre partos em vacas leiteiras[66]	É um pacote de orientações e procedimentos para o tratamento de doenças causadas por manter intervalos entre partos maiores que 14 meses.	EMBRAPA Gado de Leite (2002)	Aumenta a produtividade (29%) e os índices de desempenho reprodutivo.
Utilização da cana-de-açúcar + ureia na alimentação animal[67]	Cana-de-açúcar como fonte de energia com alta degradação na estação seca (julho-setembro) e ureia como fonte de proteína.	EMBRAPA Gado de Leite (1991)	Redução dos custos com compras de ração concentrada e quase o dobro de produtividade

[58] EMBRAPA (2005). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Técnicas de produção intensiva aplicadas à pequena propriedade leiteira. Embrapa Pecuária Sudeste. Março 2005

[59] EMBRAPA (2012). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Kit Embrapa para uso na ordenha manual de leite. Embrapa Gado de Leite. Abril 2012

[60] EMBRAPA (2008). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Determinação de matéria seca em plantas e de umidade em solos com forno de microondas doméstico. Embrapa Pecuária Sudeste. Janeiro 2008

[61] EMBRAPA (2005). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Cultivar de cana-de-açúcar IAC86-2480 testada e recomendada pela Embrapa Pecuária Sudeste para alimentação de bovinos. Embrapa Pecuária Sudeste. Março 2005

[62] EMBRAPA (2011). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Controle estratégico da verminose em bovinos. Embrapa Pecuária Sul. Março 2011

[63] EMBRAPA (2005). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Recria de novilhas leiteiras. Embrapa Pecuária Sul. Março 2005

[64] EMBRAPA (2012). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Controle estratégico de carrapatos em bovinos. Embrapa Gado de Leite. Abril 2012

[65] EMBRAPA (2010). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – O capim elefante Pioneiro no sistema de pastejo rotativo. Embrapa Gado de Leite. Abril 2010

[66] EMBRAPA (2003). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Técnicas para redução do intervalo entre partos em vacas leiteiras. Embrapa Gado de Leite. 2003

[67] EMBRAPA (2005). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Utilização da cana-de-açúcar + ureia na alimentação animal. Embrapa Gado de Leite. Março 2005

Tabela 27. Tecnologias de destaque para caprinos

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Sistema CBL[68]	O sistema CBL (Caatinga, capim Buffel e leguminosa) é uma estratégia de alimentação que foi desenvolvida para regiões secas. É baseado no uso da Caatinga (2-4 meses), capim Buffel (8-10 meses) e leguminosas como suplementação (proteína/energia)	EMBRAPA Semiárido (1999)	Permite a recuperação natural da Caatinga. Ganhos de produtividade (45%).
Tratamento estratégico de verminose em caprinos[69]	O controle de verminoses é feito com a utilização de cinco vermifugações anuais, sendo três durante a estação seca e duas durante a estação chuvosa.	EMBRAPA Meio-Norte (1989)	Embora aumente os custos de manutenção do rebanho, ajuda na redução da taxa de mortalidade das crias.
Cortes padronizados de carcaça de caprinos e ovinos[70]	Os cortes padronizados são: pernil, paleta, lombo, costilhar, carré, costela aparada, pescoço, serrote, paleta completa e garupa ou cela.	EMBRAPA Caprinos e Ovinos (2000)	Produto de melhor qualidade, com aparência mais atrativa, fornecendo valor agregado econômico (22%) e, ao mesmo tempo, estimulando o consumo pela população.
Cabrito Ecológico da Caatinga[71]	O sistema incorpora na atividade o manejo do rebanho com pastagem natural, cortes especiais e padronizados de carne e o controle higiênico e sanitário do processo de produção, processamento e distribuição de subprodutos.	EMBRAPA Semiárido (2006)	Aumenta a produtividade em 86%. Redução dos custos de produção devido à utilização de alimentos alternativos e remédios homeopáticos e fitoterápicos.

Tabela 28. Tecnologias de destaque para frangos

Tecnologia	Descrição	Desenvolvida por quem e quando	Impactos
Poedeira Colonial Embrapa 051[72]	É uma galinha híbrida, semipesada, ideal para criações coloniais alternativas, com boa capacidade de produção de ovos de casca marrom.	EMBRAPA Suínos e Aves (2000)	Ganhos de produtividade (250%), agregação de valor econômico (44%) e redução de custos (15%).
Reutilização da cama para aviários de corte[73]	Condição sanitária de reutilização da cama assegurada em pelo menos seis lotes consecutivos, se forem obedecidos os períodos de vazio sanitário, desinfeção do aviário e, utilizadas práticas comuns de esterilização do material da cama.	EMBRAPA Suínos e Aves (2005)	Econômico: reduz custos (64%). Ambiental: reduz volume de produção de substratos e resíduos liberados na natureza.
Uso de trigo germinado na alimentação animal[74]	Substituição do milho por trigo germinado na alimentação de frangos. No entanto, deve-se usar um produto pigmentante nas rações para compensar a despigmentação da pele da ave produzida com trigo.	EMBRAPA Suínos e Aves (1994)	Custo com milho (R$312,27/t); custo com trigo germinado incluindo produto pigmentante (R$249,71/t); economia com substituição (R$62,56/t).
Granulometria do milho para dietas de frangos de corte[75]	Uso de milho com o tamanho mais adequado na alimentação de frangos. Milho com tamanho tendendo a 1,050mm apresentaram os melhores resultados.	EMBRAPA Suínos e Aves (1998)	Proporciona economia de energia (62%), aumenta o rendimento de moagem, mantendo o mesmo desempenho dos frangos de corte.
Estufa para Pintinhos[76]	É uma estufa com cortinas suplementares com forro no teto ou na parte superior onde são alojados os pintainhos. Oferece um ambiente térmico favorável para os primeiros 21 dias de vida dos frangos.	EMBRAPA Suínos e Aves (2000)	Reduz custos (23%) e o índice de mortalidade em das aves mais jovens.
Composteira de Aves[77]	É um processo natural de fermentação usado na decomposição das carcaças de frango. Permite o descarte eficaz dos animais mortos durante a criação, bem como, favorecendo a segurança sanitária da propriedade produtiva.	EMBRAPA Suínos e Aves (2000)	É uma técnica ambientalmente correta para a eliminação de carcaças com 21% de redução de custos em comparação com o sistema tradicional.

[68] EMBRAPA (1999). Sistema CBL para produção de bovinos no semiárido. Embrapa Semiárido. Petrolina. Janeiro 1999

[69] EMBRAPA (2005). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Tratamento estratégico de verminose em caprinos. Embrapa Meio Norte. Março 2005

[70] EMBRAPA (2007). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Cortes padronizados de carcaça de caprinos e ovinos. Embrapa Caprinos e Ovinos. Março 2007

[71] EMBRAPA (2006). Cabrito ecológico da caatinga. Embrapa Semiárido. Petrolina. Junho 2006

[72] EMBRAPA (2012). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Poedeira Colonial Embrapa 051. Embrapa Suínos e Aves. Março 2012

[73] EMBRAPA (2011). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Reutilização da cama para aviários de corte. Embrapa Suínos e Aves. Março 2011

[74] EMBRAPA (2010). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Uso de trigo germinado na alimentação animal. Embrapa Suínos e Aves. Março 2010

[75] EMBRAPA (2011). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Granulometria do milho para dietas de frangos de corte. Embrapa Suínos e Aves. Março 2011

[76] EMBRAPA (2011). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Estufa para Pintinhos. Embrapa Suínos e Aves. Março 2011

[77] EMBRAPA (2012). Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa – Composteira de Aves. Embrapa Suínos e Aves. Março 2012

4.3. TECNOLOGIAS ORGANIZACIONAIS (SISTEMAS E POLÍTICAS)

Esta seção contém um resumo dos principais sistemas e políticas agrícolas que, juntamente com as tecnologias agrícolas, contribuíram para o desenvolvimento da agricultura brasileira. Tais tecnologias incluem políticas agrícolas, programas governamentais, modelos de organização de produtores e programas de capacitação/aprendizado. Estas também são exemplos de tecnologias organizacionais – em um sentido amplo – que poderiam ser replicadas na África.

As tecnologias organizacionais identificadas foram classificadas com base em sete categorias:

1. Difusão de tecnologia: sistemas ou políticas destinadas a promover a implementação e difusão de tecnologias.
2. Programas de compras governamentais: sistemas ou políticas públicas para compra da produção agrícola, melhorando a renda dos produtores.
3. Organização da cadeia produtiva: sistemas ou políticas para promover e apoiar a organização e estrutura de cadeias produtivas.
4. Financiamento e crédito: programas de empréstimo ou financiamento para apoiar o desenvolvimento da agricultura.
5. Seguro de produção: programas de seguro para garantir a renda dos produtores.
6. Aprendizado: programas ou políticas para promover a capacitação e formação dos agricultores.
7. Assistência técnica: programas ou políticas para apoiar produtores na adoção e implementação de tecnologias; extensão rural.
8. Organização de produtores: modelos de organização de produtores como, por exemplo, cooperativas, associações, etc.

A lista complete e detalhada de sistemas e políticas identificadas está disponível em uma planilha anexa. Parte da informação disponível encontra-se em destaque abaixo (Tabela 29), resumindo brevemente um conjunto de intervenções políticas relevantes. Considerando a importante função que as políticas públicas e outros arranjos organizacionais desempenham no desenvolvimento agrícola, uma nova e profunda investigação dos seus objetivos e conexões com o desenvolvimento e promoção de tecnologias é altamente recomendada.

Tabela 29. Sistemas e políticas de destaque

Nome do Sistema	Categorias	Executor	Descrição
Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF)[78]	Financiamento e Crédito	MDA	Oferece condições para os produtores sem terra ou com pouca terra comprarem um imóvel rural através de financiamento. O programa também fornece recursos para infraestrutura necessária, assim como assistência técnica e extensão rural. Até 2011 o programa beneficiou 90.394 agricultores familiares em 1.947 municípios em todo o país.
Programa Nacional para o Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)[79]	Financiamento e Crédito	MDA	Programa brasileiro de financiamento para pequenos produtores. Em 2010, 3,5 milhões de agricultores familiares foram credenciados para receber crédito através desse programa.
Mais Alimentos Produção Primária[80]	Financiamento e Crédito	MDA	Linha de crédito do Pronaf para financiar investimentos em infraestrutura produtiva das propriedades familiares.
Mais Alimentos Agroindústria[81]	Financiamento e Crédito	MDA	Linha de crédito do Pronaf para financiar investimentos em equipamentos para beneficiamento e transformação de produtos agrícolas na agricultura familiar.
SICOOB[82]	Financiamento e Crédito	Confederação SICOOB	Sicoob é o Sistema de Cooperativas de Crédito do Brasil. Nas cooperativas Sicoob, os membros e usuários de produtos e serviços financeiros também são donos da empresa, com direitos e deveres a cumprir. Em 2012, tinha operado mais de US$ 10 milhões em operações de crédito.
Contratos para a Compra e Venda de Leite[83]	Financiamento e Crédito	EMBRAPA Gado de Leite	É uma tecnologia de gestão desenvolvida para auxiliar os processos de negociação na cadeia de produção do leite. A utilização de contratos instituiu um mecanismo formal que permite melhor regulação na comercialização de leite fresco entre produtores e a indústria de laticínios. Em 2004, 120 milhões de litros de leite foram negociados através de contratos.
Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)[84]	Programas de Compras Governamentais	MDS	Promover acesso à alimentação e à agricultura familiar. Para atingir estes objetivos, o programa compra alimentos produzidos por agricultores familiares, sem licitação. Em 2011, 160.364 agricultores familiares forneceram para o programa.
Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)[85]	Programas de Compras Governamentais	MDA	Programa destinado a assegurar que a compra de alimentos para a merenda das escolas públicas sejam feitas de agricultores familiares. Em 2011, 104 mil agricultores familiares foram necessários para atender a demanda de compra de 30% (estimativa).
Política de Garantia de Preço Mínimo (PGPM)[86]	Programas de Compras Governamentais	MAPA	Produtores recebem um bônus em caso de venda da produção a um preço inferior ao preço mínimo estabelecido pelo Governo Federal.
Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF)[87]	Programas de Compras Governamentais	MDA	Garante que, em caso de baixos preços de mercado, os produtores beneficiados pelo Pronaf recebam um desconto no pagamento do empréstimo.
Seguro da Agricultura Familiar (SEAF)[88]	Seguro de Produção	MDA	Destinado exclusivamente aos agricultores familiares associados ao Pronaf. Foi criado para apoiar os produtores na produção com segurança com garantia de renda relativa. Para a temporada 2013/2014, a quota do programa será de 1,2 milhões de famílias.
Garantia Safra[89]	Seguro de Produção	MDA	Ação do Pronaf voltada para agricultores familiares que sofrem perda de safra devido à seca ou excesso de chuvas. Estes produtores recebem indenização equivalente a seis meses de renda diretamente do governo federal. Em 2012, 771.343 agricultores familiares foram credenciados.
Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER)[90]	Assistência Técnica	MDA	Melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias rurais, melhorando os sistemas de produção, facilitando o acesso a recursos, serviços e renda de forma sustentável.
Brasil Sem Miséria[91]	Assistência Técnica	MDS	Na zona rural, onde 47% do público-alvo do Brasil Sem Miséria vive, o objetivo é fortalecer as atividades desenvolvidas pelos agricultores familiares extremamente pobres, aumentando sua capacidade de produção e a entrada de seus produtos nos mercados consumidores através de orientação técnica e monitoramento, fornecimento de insumos e água. O objetivo é beneficiar 16,2 milhões de brasileiros (7,6 milhões em áreas rurais).
Viver bem no Semiárido[92]	Assistência Técnica	FAEB/SENAR	Implantar modelos de convivência para a produção no semiárido, em fazendas localizadas nos municípios que continuamente sofrem com as secas. No final de 2012, o objetivo era atender 700 propriedades.
Programa Mais Gestão[93]	Assistência Técnica	MDA	Programa tem como objetivo facilitar o acesso dos agricultores familiares aos mercados através da qualificação na gestão da propriedade e seus projetos.

[78] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/sra/programas/credito
[79] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/pronaf
[80] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/saf/maisalimentos/
[81] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/saf/maisalimentosagroindustria/
[82] SICOOB (2013). Sistema de Cooperativas de Crédito do Brasil. Disponível em http://www.sicoob.com.br/home
[83] EMBRAPA (2013). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/sala/noticias/jornaldoleite.php?id=140
[84] MDS (2013). Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Disponível em http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/decom/paa
[85] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-apresentacao
[86] MAPA (2013). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Available at http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/comercializacao-agricola
[87] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/pgpaf
[88] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/seaf
[89] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/garantiasafra
[90] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/assistenciatecnica/2522569
[91] MDS (2013). Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Disponível em http://www.brasilsemmiseria.gov.br/
[92] FAEB (2013). Federação da Agricultura e Pecuária do Estado da Bahia. Disponível em http://www.faeb.org.br/
[93] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/noticias/item?item_id=12041530

Tabela 29. Sistemas e políticas de destaque (continuação)

Nome do Sistema	Categorias	Executor	Descrição
Fomento à Produção e à Estruturação Produtiva[94]	Organização da Cadeia Produtiva	MDS	Apoiar a estruturação da agricultura familiar, a promoção de atividades produtivas rurais e acesso à água.
Rede Brasil Rural[95]	Organização da Cadeia Produtiva	MDA	Estratégia para organizar a cadeia produtiva da agricultura familiar desde o processo de produção até mercado consumidor. Com esta rede, através da internet, o MDA vai reunir agricultores, fornecedores de insumos, agentes de logística e consumidores (público e privado).
Agentes de Desenvolvimento Rural (ADR)[96]	Organização da Cadeia Produtiva	RTS	Visa apoiar, através de jovens capacitados em gestão do conhecimento e produção animal, os produtores e agricultores familiares, visando a organização das cadeias produtivas de caprinos e apicultura.
Secretaria de Negócios (SNE)[97]	Organização da Cadeia Produtiva e Difusão de Tecnologia	EMBRAPA	Diretamente relacionado com o Diretor-Presidente da EMBRAPA, a sua missão é coordenar a implementação de estratégias de negócios e de informação sobre políticas, bem como a gestão da propriedade intelectual.
Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica (AGEITEC)[98]	Difusão de Tecnologia	EMBRAPA	Banco de dados de informações de tecnologias validadas pela Embrapa e seus parceiros, organizados em uma estrutura ramificada e hierárquica chamada Árvore do Conhecimento.
Repositório Acesso Livre à Informação Científica da EMBRAPA (ALICE)[99]	Difusão de Tecnologia	EMBRAPA	A intenção é reunir, organizar, armazenar, preservar e disseminar informações científicas completas produzidas por pesquisadores da EMBRAPA e publicadas em capítulos de livros, artigos em periódicos indexados, artigos, teses e dissertações, notas técnicas, entre outros.
Sistema Aberto e Integrado de Informação em Agricultura (SABIIA)[100]	Difusão de Tecnologia	EMBRAPA	É uma ferramenta de busca automatizada que coleta e centraliza meta-dados de provedores de dados científicos de livre acesso previamente selecionados. Essa interface reúne informações sobre agricultura e áreas afins, dando acesso ao texto completo de milhares de artigos científicos em diversas instituições nacionais e internacionais.
EMBRAPA Transferência de Tecnologia (SNT)[101]	Difusão de Tecnologia	EMBRAPA	Resultado da fusão de várias unidades da empresa na década de 90, que tinham diferentes habilidades que merecem menção: difusão de tecnologia, comercialização de tecnologia, propriedade intelectual e de produção de sementes de base. Sua missão é implantar as estratégias e ações de produção, promoção, comercialização e licenciamento de ativos pré-tecnológicos e tecnologias desenvolvidas pelos programas de melhoramento da Embrapa.
Serviço de Tecnologia da Informação (STI)[102]	Difusão de Tecnologia	EMBRAPA	Organização das informações disponíveis na empresa, descrevendo-as de acordo com a forma, o conteúdo e o apoio, a fim de atender às demandas dos diferentes públicos.
Espaço do Produtor[103]	Difusão de Tecnologia	UFV – Universidade Federal de Viçosa	Pretende aproximar pequenos e médios empresários rurais e suas famílias das informações e tecnologias geradas na UFV. O CEAD selecionou os temas mais populares dos cursos nas edições da "Semana do Fazendeiro" e aproveitando as inúmeras possibilidades oferecidas pela internet, adaptou-os para que as pessoas de todo o Brasil tenham acesso ao conteúdo de forma lúdica, agradável, fácil e gratuita.
Rede de Tecnologia Social[104]	Difusão de Tecnologia	RTS	O RTS opera em duas frentes: a difusão social das tecnologias e reaplicação de tecnologias sociais. Em seis anos (2005 - 2011), 928 instituições de todas as regiões brasileiras e de outros países, principalmente Peru, Colômbia e Venezuela se juntaram ao RTS.
IRGA[105]	Organização de Produtores	Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul	O Instituto Rio Grandense do arroz é uma entidade pública com autonomia administrativa, subordinada ao Governo do Estado do Rio Grande do Sul, através da Secretaria de Agricultura. Seu principal objetivo é incentivar, coordenar e supervisionar a produção, indústria e comercialização de arroz produzido no estado.
APROSOJA[106]	Organização de Produtores	Produtores de Milho e Soja	A Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (Aprosoja) é uma organização sem fins lucrativos que representa os agricultores de soja e milho do Mato Grosso. Seu objetivo central é unir a classe. A Aprosoja representa os direitos, interesses e obrigações dos produtores de soja e milho de Mato Grosso. Há cerca de 5.000 produtores associados.
Coordenadoria de Educação Aberta e a Distância (CEAD)[107]	Aprendizado	UFMS – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	Responsável pela coordenação, supervisão, assessoramento e apoio técnico para atividades em diferentes áreas de ensino, utilizando as novas tecnologias de informação e comunicação. Em 2013, foram oferecidas 279 vagas para os cursos de graduação.

[94] MDS (2013). Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Disponível em http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/fomento-a-producao-e-a-estruturacao-produtiva-1

[95] MDA (2013). Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em http://www.redebrasilrural.mda.gov.br/

[96] RTS (2013). Rede de Tecnologia Social. Disponível em http://www.rts.org.br/tecnologias-priorizadas/agentes-de-desenvolvimento-rural

[97] EMBRAPA (2013). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em http://www.embrapa.br/a_embrapa/unidades_centrais/sne/

[98] EMBRAPA (2013). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/

[99] EMBRAPA (2013). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em http://www.alice.cnptia.embrapa.br/

[100] EMBRAPA (2013). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em http://www.sabiia.cnptia.embrapa.br/

[101] EMBRAPA (2013). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em http://www.embrapa.br/a_embrapa/unidades_centrais/dtt/

[102] EMBRAPA (2013). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em http://www.sct.embrapa.br/aunidade/historico.htm

[103] UFV (2013). Universidade Federal de Viçosa. Disponível em https://www2.cead.ufv.br/espacoProdutor/scripts/inicio.php

[104] RTS (2013). Rede de Tecnologia Social. Disponível em http://www.rts.org.br/

[105] IRGA (2013). Instituto Rio Grandense do Arroz. Disponível em http://www.irga.rs.gov.br/

[106] APROSOJA (2013). Associação Brasileira dos Produtores de Soja. Disponível em http://aprosojabrasil.com.br/

[107] UFMS (2013). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Disponível em http://www.ead.ufms.br/portal/

4.4. EXPERIÊNCIAS BEM SUCEDIDAS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Algumas experiências bem sucedidas de transferência de tecnologia estão resumidas nos Quadros 2 a 4, abaixo. É importante aprender com tecnologias, sistemas e políticas sociais utilizadas no Brasil, já que estas estão intimamente relacionadas ao desenvolvimento e difusão de tecnologias agronômicas. As metodologias e abordagens bem sucedidas utilizadas por centros de pesquisa e serviços de extensão são uma peça fundamental das tecnologias espalhadas pelo país. Em termos gerais, as tecnologias bem disseminadas (e, portanto, com maiores impactos no campo) são aquelas desenvolvidas muito próximo às necessidades dos produtores e difundidas através de programas específicos (com apoio de órgãos governamentais ou de outras políticas públicas). Modelos de extensão técnica e formas de orientar a interação entre produtores e pesquisadores são aspectos fundamentais do desenvolvimento agrícola e dos programas de apoio a produtores rurais. O debate da pesquisa orientada pela oferta versus a pesquisa orientada pela demanda é recorrente na gestão da pesquisa agropecuária, bem como na cooperação e programas de apoio. A metodologia para guiar a pesquisa agrícola adotada pela EMBRAPA desde os anos 70 – e utilizada até hoje – é orientada pela demanda e assumiu uma abordagem de sistemas de produção.

Trata-se de uma avaliação dos sistemas de produção atuais para os principais produtos, dividindo-os por tipos, considerando-se o tamanho (pequeno, médio e grande), produtividade e o nível tecnológico (baixo, médio e alto). Em seguida, agricultores, extensionistas e pesquisadores abordam em conjunto as seguintes perguntas, com o intuito de melhorar os sistemas de produção:

Quais das tecnologias disponíveis podem ser usadas por cada tipo de sistema de produção para melhorar a produtividade e a renda (ou outras demandas das propriedades)?

Quais são as lacunas em tecnologia que a pesquisa deve preencher para melhorar a produtividade e a renda (ou outras demandas das propriedades)?

Fazendas-modelo também são utilizadas nesta metodologia e podem ser estabelecidas no centro de pesquisa ou em propriedades agrícolas. O IAPAR e outros centros de pesquisa no Brasil também têm utilizado esta metodologia, que é bem conhecida e utilizado em todo o mundo, com sucesso.

Quadro 2: Cultivar de mandioca IAC 576-70 "Amarelinha"

Após décadas de difusão entre os produtores, esta é a variedade de mandioca mais produzida e comercializada para o consumo humano em São Paulo e está se expandindo rapidamente para outros estados. Foi desenvolvida pelo IAC, inicialmente para beneficiar os imigrantes rurais instalados em áreas peri-urbanas de São Paulo, praticando agricultura para o consumo próprio. A produção excedente era comercializada. Essa variedade foi o resultado de um programa de melhoramento genético estabelecido depois de uma ampla pesquisa de variedades nativas utilizadas em várias regiões do estado, quando os pesquisadores entenderam as preferências dos produtores.

A difusão foi feita através de um esforço conjunto do IAC e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) do estado de São Paulo em parceria com escolas, igrejas e movimentos sociais locais.

A produtividade média dessa mandioca em São Paulo é de 15 toneladas por hectare anualmente, sendo capaz de atingir 25-30 toneladas por hectare, variando de acordo com as condições do solo. Ela é naturalmente amarela, rica em vitamina A (200-300 unidades internacionais – UIA, enquanto a mandioca branca tem 20 UIA).

Quadro 3: Sistema CBL (Caatinga, capim Buffel, leguminosas)

É um sistema de produção animal desenvolvido pela EMBRAPA, adaptado para regiões de Caatinga (bioma semiárido na região Nordeste). CBL mistura o uso de vegetação nativa (Caatinga) em uma proporção de 70%, com gramíneas exóticas (principalmente capim Buffel) e leguminosas (particularmente leucena). A principal vantagem é o aumento da capacidade de suporte (capacidade de alimentação) da propriedade, mesmo em condições de seca, e pode ser utilizado para caprinos, ovinos e bovinos.

O sistema CBL foi muito difundido nos anos 80 através de publicações e capacitações da EMBRAPA e órgãos de extensão. O governo da Bahia, em parceria com a EMBRAPA, construiu um projeto para promover o sistema no final dos anos 90, abrangendo várias agências de financiamento e implementação. O projeto desenvolveu fazendas-modelo em todo o estado para treinar produtores e disseminar o sistema. Atualmente, o CBL é comum no bioma Caatinga; cerca de 70% dos produtores adotou práticas difundidas pelo sistema.

Quadro 4. "Barraginhas" – Barragens Superficiais

A tecnologia foi desenvolvida na EMBRAPA Milho e Sorgo, em Minas Gerais, para captar água da chuva, consistindo em construir um buraco fundo na forma de um semicírculo (barraginhas). Usando máquinas, a construção de uma barraginha leva uma hora e meia a um custo de R$100-150. As barraginhas detém o escoamento, permitindo a infiltração da água no solo e criando regiões úmidas que proporcionam boas condições de crescimento para diferentes culturas e favorecem o aparecimento de nascentes e lagoas. A EMBRAPA desenvolveu um sistema de transferência de tecnologia para comunidades em quatro fases:

- Fase A – contato com potenciais beneficiários para explicar os benefícios da tecnologia;

- Fase B – visita a unidade de projeto piloto ou a EMBRAPA, incluindo palestras técnicas;

- Fase C – treinamento em loco para a construção das barraginhas e mobilização de parceiros locais;

- Fase D – construção de barraginhas na comunidade. Depois da 50ª, uma comemoração é organizada.

As barraginhas são parte de um banco de dados de tecnologias da Fundação Banco do Brasil, que tem apoiado a promoção desta tecnologia desde 2003 em parceira com diversas ONGs em todo o país.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. CONSIDERAÇÕES DOS ESPECIALISTAS

Durante as entrevistas e no workshop com especialistas, muitas recomendações e preocupações foram levantadas. O compartilhamento desses aspectos pode contribuir para o debate dos desafios da cooperação técnica em agricultura entre o Brasil e países da África. Essas reflexões estão agrupadas em três tópicos: Tecnologias agrícolas, Pesquisa e extensão na agricultura e Projetos de transferência tecnológica. Algumas falas que notadamente sintetizam as recomendações também estão incluídas.

Tecnologias agrícolas

O desenvolvimento da tecnologia na produção agrícola está profundamente conectado às transformações de mercado que vão além da agricultura. Especialistas levantaram a questão de como os projetos de transferência de tecnologia estarão conectados a diferentes transformações de mercado e desenvolvimento de cadeias de valor em países da África.

Três exemplos no Brasil que foram lembrados pelos especialistas merecem ser mencionados. Primeiro, o caso do feijão "carioquinha" desenvolvido pelo IAC. Desde a década de 1970, o feijão era comercializado por pequenas empresas sem padrões de qualidade ou de variedade. O tipo "carioquinha" foi fortemente adotado por produtores, ao mesmo tempo em que um amplo mercado florescia: aumento do consumo (devido à urbanização), grandes empresas adotando padrões de qualidade e consumidores demandando qualidade. Então, a nova indústria do feijão adotou a variedade "carioquinha" e as outras foram colocadas à margem do mercado.

O segundo exemplo é a indústria do amido de mandioca. O desenvolvimento do maquinário especializado para a mandioca (plantio e colheita) é parte do processo de expansão da indústria da mandioca (para amido e polvilho). Pequenos produtores fornecem mandioca à indústria que, por sua vez, produz amido e polvilho para outras indústrias. Produtores que cultivam mandioca para outros usos têm diferentes níveis de tecnologia, usando quase nenhum insumo tecnológico, como fertilizantes e máquinas.

Finalmente, a produção e as tecnologias de milho foram desenvolvidas para atender a indústria da carne, especialmente frango, que aumentou de forma drástica a partir da década de 1990. A cadeia de valor do milho

era dispersa e utilizava pouca tecnologia intensiva - nos anos 90 as sementes de milho eram 18% variedades e 21% híbridos simples, enquanto esses números foram 1% e 70% respectivamente em 2011[108]. A forte demanda por ração animal, especialmente para frangos, é o principal incentivo: em 1996, esse foi o destino de 46% da produção total de milho e aumentou para 76% dez anos depois (Gráfico no Anexo 3).

"Não há boa ou má tecnologia, mas sim a tecnologia certa para determinado grupo ou situação".

Outra questão importante para abordar é a propriedade da tecnologia. O mapeamento indicou a organização que desenvolveu cada tecnologia, entretanto várias delas foram criadas por muitas organizações em paralelo, em alguns casos através de parcerias entre diferentes organizações. Portanto, cuidado deve ser tomado ao atribuir tecnologias específicas a determinados desenvolvedores, especialmente aquelas relacionadas a práticas de manejo, como as de plantio direto. O controle biológico usando vespas Tricograma é outro exemplo de uma tecnologia que muitas instituições estiveram envolvidas na pesquisa e difusão. Diferentemente de cultivares e outras tecnologias específicas, que até podem ter direitos de propriedade intelectual, a maioria das tecnologias agrícolas estão dispersas, e é difícil de estabelecer seus limites.

Pesquisa e extensão na agricultura

As questões abaixo destacam a importância de refletir sobre como a pesquisa agrícola e os sistemas de extensão na África podem aprender com as experiências brasileiras.

"Um bom programa de melhoramento genético é o resultado de um trabalho contínuo e de longo prazo, com pesquisadores de diferentes gerações colaborando juntos por décadas e décadas".

Um horizonte de longo prazo deve ser o horizonte de experimentação de práticas de manejo, devido ao fato de que essas práticas podem ter impacto muito tempo depois nas condições do solo. Essa afirmação também vale para projetos de validação e de transferência de tecnologia. Portanto, nesses casos, projetos de curto prazo devem ser evitados.

Programas de extensão eficientes são cruciais para a difusão e transferência de tecnologia. Pesquisadores agrícolas enfatizam que programas de extensão devem ser conduzidos por especialistas em extensão, com habilidades sociais e de treinamento, e preferencialmente com a participação de pesquisadores.

Inovação tecnológica e inovação social são dois aspectos complementares e inseparáveis do mesmo processo de transformação. Tecnologias e práticas agrícolas são sempre incrustadas em instituições sociais que devem ser levadas em consideração quase se deseja promover mudanças. Portanto, a articulação entre transferência de tecnologia e o fortalecimento da organização social dos produtores é necessária.

Projetos de transferência de tecnologia

Diferentes culturas devem ser parte de uma estratégia de intervenção, incluindo frutas e culturas comerciais. Alguma das culturas amplamente cultivadas no Brasil indicadas por especialistas como boas opções para pequenos produtores na África, além dos citados nesse estudo, são: bananas (e outras frutas), batatas, algodão (cultura comercial e para alimentação de animais), cana-de-açúcar (para múltiplos fins, mas especialmente para alimentação de animais) e palmeira pupunha (importante opção para a segurança alimentar uma vez que gera

[108] APPS (2011). Associação Paulista de Produtores de Sementes e Mudas. Disponível em http://www.apps.agr.br/capa/ Elaboração: Agroconsult

frutos perenes e altamente nutritivos e outras matérias primas).

Projetos de cooperação entre Brasil e África devem necessariamente incluir produtores e técnicos que realmente trabalhem no campo. Algumas fontes entrevistadas afirmaram que as missões de cooperação e treinamento vigentes são formadas muitas vezes por políticos que não divulgam o conhecimento, ou não o aplicam no campo.

"Projetos de transferência de tecnologia de sucesso dependem muito de quem está fazendo essa transferência e para onde ela está sendo feita"

Um ponto crítico ao desenhar um projeto de transferência de tecnologia é como garantir benefícios mútuos para os desenvolvedores de tecnologia e para os beneficiários. Para um compromisso efetivo a longo prazo, organizações brasileiras devem claramente reconhecer os benefícios de participar em projetos de cooperação envolvendo transferência de tecnologia. Portanto, é importante para organizações africanas e brasileiras refletir sobre isso, e alinhar seus objetivos antes de se envolver em projetos de transferência de tecnologia.

"Cooperação técnica e projetos de transferência de tecnologia devem criar autonomia, e não dependência".

Além disso, o uso de tecnologias de sucesso e sua difusão são muito conectados a contextos sociais e econômicos. Muitos especialistas destacam a completa falta de infraestrutura e direitos sociais em algumas regiões da África, enfatizando que os técnicos brasileiros trabalhando em projetos de cooperação devem ter um profundo conhecimento das condições sociais e econômicas naquele continente.

"Antes de tentar promover uma mudança, nós devemos entender a realidade dos outros países..."

5.2. REFLEXÕES PARA AVANÇARMOS

O Brasil tem um bom estoque de tecnologias disponíveis para a maioria das culturas básicas, produção animal e agricultura tropical em geral. O melhoramento genético é parte central da pesquisa agrícola pública, gerando plantas e animais com boas características agronômicas (alta produtividade, riscos baixos de produção, alto valor nutricional, entre outras). Práticas de manejo desenvolvidas no Brasil também são inovadoras, especialmente aquelas para melhorar a fertilidade do solo e produção de culturas e pastagens. No entanto, vale ressaltar mais uma vez que qualquer mapeamento (ou inventário) de tecnologias é muito dependente das pessoas e/ou organizações que o executaram.

Mais do que conclusões ou recomendações, esse estudo traz reflexões e sugestões para estudos futuros. Para ambos os lados, brasileiro e africano, muitas questões precisam ser esclarecidas, a fim de estabelecer boas parcerias na agricultura e, principalmente, em projetos de transferência de tecnologia.

Sugestões para estudos futuros incluem melhorias e atualização do presente mapeamento, possivelmente cobrindo lacunas que esse relatório não aborda, como o impacto da combinação de tecnologias. Por exemplo, qual seria o impacto geral do uso de variedades de mandioca 'amarelinha', combinado com o consórcio, mecanização e material de plantio saudável? Além disso, tecnologias para lidar com restrições de água em geral, e irrigação em particular, poderiam ser mais exploradas, já que muitas organizações africanas demonstraram interesse em aprender sobre elas.

O presente estudo não classificou as diferentes tecnologias, e isso seria um próximo passo importante para orientar projetos de transferência de tecnologia. Especialistas concordaram que uma metodologia para avaliar os fatores de sucesso poderia ser desenvolvida em estudos posteriores, e deveriam necessariamente incluir a avaliação de transferência (quão fácil a tecnologia pode ser transferida e adaptada ao contexto local) e impactos. Quanto à transferência, três aspectos devem ser analisados: rusticidade e adaptabilidade, baixa intervenção no sistema e possibilidade de produzir resultados rápidos. Para avaliar o impacto da tecnologia, é importante incluir: aumento da produtividade, redução dos custos e riscos, e melhoria na qualidade do produto. Além da transferência e impacto, retorno sobre o investimento da transferência também poderia ser avaliado. Esta classificação pode contribuir significativamente para a validação e adaptação de tecnologias, que devem ser partes fundamentais em qualquer iniciativa de transferência de tecnologia.

O foco da pesquisa de tecnologias mapeadas nesse estudo foi sobre aquelas desenvolvidas e difundidas por centros de pesquisa de renome. Um foco alternativo seriam as tecnologias desenvolvidas pelos produtores e pequenas organizações locais, algumas delas desenvolvidas através de pesquisa participativa com especialistas, e outras espontaneamente pelos produtores ou técnicos nos campos. Essas tecnologias são geralmente simples e sensíveis à cultura local dos produtores, o que não é sempre o caso das tecnologias sofisticadas desenvolvidas pelos centros de pesquisa.

Seria importante também, tanto do ponto de vista técnico como político, a realização de um mapeamento similar de tecnologias africanas. O mapeamento de tecnologias agrícolas inovadoras utilizadas na África, em conjunto com o mapeamento brasileiro, poderia gerar várias ideias e perspectivas úteis para a cooperação.

Adicionalmente, considerando que esse estudo foi focado somente no lado brasileiro do potencial de transferência de tecnologia, seria importante conhecer os gargalos tecnológicos e demandas nos países africanos. Os brasileiros, e particularmente os especialistas agrícolas, tem pouco conhecimento sobre o contexto social, econômico e até mesmo agrícola da África. Aumentar esse conhecimento poderia contribuir significativamente para futuras parcerias.

Crucial para fomentar a adoção de tecnologias agrícolas e a capacidade de inovação dos produtores, as políticas brasileiras e sistemas para agricultura são muito ricos e diversos. Mais pesquisas para sistematização de experiências, incluindo uma análise mais profunda do impacto e categorizações, são extremamente recomendadas, a fim de facilitar o aprendizado dessas experiências. Além disso, mais interações em diferentes níveis entre os especialistas brasileiros e africanos em agricultura são altamente desejáveis. Além de projetos de implementação, a cooperação em pesquisa agrícola e de desenvolvimento de tecnologia em agricultura tropical também tem um grande potencial, e pode ser explorado com sucesso.

A cooperação em agricultura está em um estágio muito inicial no Brasil, principalmente como doador e provedor de expertise, e muito trabalho precisa ser feito para atender esse potencial. O governo brasileiro, organizações geradoras de conhecimento, ONGs e o setor privado têm papéis importantes e complementares no desempenho dessa agenda. Com adaptações às condições locais, as tecnologias e experiências brasileiras podem contribuir muito para o desenvolvimento agrícola e redução da pobreza na África e no mundo.

6. ANEXOS

Além dos anexos abaixo, há três planilhas contendo a base de dados levantados durante o estudo.

Anexo 1. Atores e Organizações Consultadas

Nome	Organização	Área de Foco
Teresa L. Vale	IAC	Mandioca
Sergio Carbonell	IAC	Feijão e Amendoim
Humberto Andracioli	IAPAR	Feijão
Nilceu Nazareno	IAPAR	Batata
Marcos Roberto Treitny	IAPAR	Pupunha
Mario Takahashi	IAPAR	Mandioca
Paulo Cesar Cardoso	IAPAR	Arroz
Plinio Soares	EPAMIG	Arroz e feijão
Cristiane V. G. Ladeira	EPAMIG	Gado de Leite/Produção Animal
Davi Rogerio Moura Costa	FEA-RP/USP	Cooperativas Agrícolas
Sidney Netto Parenti	EMBRAPA Milho e Sorgo	Pesquisa e Desenvolvimento
Jason Duarte	EMBRAPA Milho e Sorgo	Economia Rural
João Carlos Garcia	EMBRAPA Milho e Sorgo	Economia Rural
Maurílio Fernandes de Oliveira	EMBRAPA Milho e Sorgo	Controle de Plantas Daninhas
José Nilt	EMBRAPA Semiárido	Transferência de Tecnologia
Pedro Gama	EMBRAPA Semiárido	Transferência de Tecnologia
Gherman Garcia Leal de Araújo	EMBRAPA Semiárido	Cabras/Produção Animal
Carlos Antio F. dos Santos	EMBRAPA Semiárido	Feijão Caupi
João Ricardo Ferreira de Lima	EMBRAPA Semiárido	Projeto Pró-Savana
Carlos Estevão	EMBRAPA Mandioca e Fruticultura	Transferência de Tecnologia
Joselito da Silva Motta	EMBRAPA Mandioca e Fruticultura	Mandioca
José Raimundo	EMBRAPA Mandioca e Fruticultura	Mandioca
Laercio Souza	EMBRAPA Mandioca e Fruticultura	Mandioca
Helt Fleck Silveira	EMBRAPA Mandioca e Fruticultura	Mandioca
Norman Neumaier	EMBRAPA Soja	Soja
Ana Clara Rodrigues Cavalcante	EMBRAPA Caprinos e Ovinos	Sistema Misto de Gado para Semiárido
José Alexandre Agiova da Costa	EMBRAPA Caprinos e Ovinos	Sistema Integrado para Produção de Ovelha
Fernando Alvarenga Reis	EMBRAPA Caprinos e Ovinos	Produção de Cabras e Ovelhas
Selene Daiha Benevides	EMBRAPA Caprinos e Ovinos	Caprinos e Bovinos
Lauana Borges Santiago	EMBRAPA Caprinos e Ovinos	Sanidade em Ovinos e Caprinos
João Batista Beltrão Marques	EMBRAPA Pecuária Sul	Integração Lavoura Pecuária Floresta
Paulo Sérgio Rosa	EMBRAPA Suínos e Aves	Produção de Frango
Altair Toledo Machado	EMBRAPA Cerrados	Agricultura Familiar

INOVAÇÕES E TECNOLOGIAS NA AGRICULTURA DO BRASIL E POTENCIAIS PARA COOPERAÇÃO NA ÁFRICA

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS

Tecnologias Agronômicas

Informações básicas

Nome: _____

Email: _____ Tels: _____

Qual a sua posição/cargo atual?

Qual sua experiência em agricultura no Brasil e/ou na África?

Com quais culturas e/ou criações você tem familiaridade?

Você tem experiência com algum sistema de produção que tenha impacto positivo para pequenos agricultores?

Questões centrais

Para a cultura_____, qual as 5 tecnologias que mais tiveram impacto na sua produção no Brasil?

Além das 5, existem outras que também tiveram forte impacto e merecem ser destacadas?

Tecnologia 1

Quais são os impactos positivos?

( ) Aumento de produtividade

( ) Redução de custos

( ) Facilitar comercialização

( ) Redução do impacto ambiental

( ) Outros. Quais

Quais as condições que foram fundamentais para que estas tecnologias tivessem forte impacto?

( ) Extensão

( ) Cooperativas e/ou outras organizações de produtores

( ) Políticas Públicas

( ) Mercado

( ) Outras. Quais?

Quais foram os drivers dessas tecnologias (demanda dos agricultores, dos consumidores, escassez de algum insumo, condições ambientais,..)?

Quem desenvolveu a tecnologia?

Onde e quando ela foi utilizada?

Qual o impacto na produtividade (em ton/ha ou em %)?

Qual o impacto em outros fatores de produção (mão de obra, maquinário, defensivos, ...)

Qual o benefício econômico?

Na sua opinião, é ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo

Qual o benefício social?

Na sua opinião, é ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo

Qual o benefício ambiental?

Na sua opinião, é ( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo

Qual o custo de implantação?

( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo

Custo em R$/ha (ou unidade de medida apropriada)

Quais são as demais dificuldades de implantação?

Qual o potencial de "replicabilidade" em outras regiões?

( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo

Citar referências bibliográficas, caso disponível.

Perguntas acima se repetem para as tecnologias 2, 3, 4 e 5.

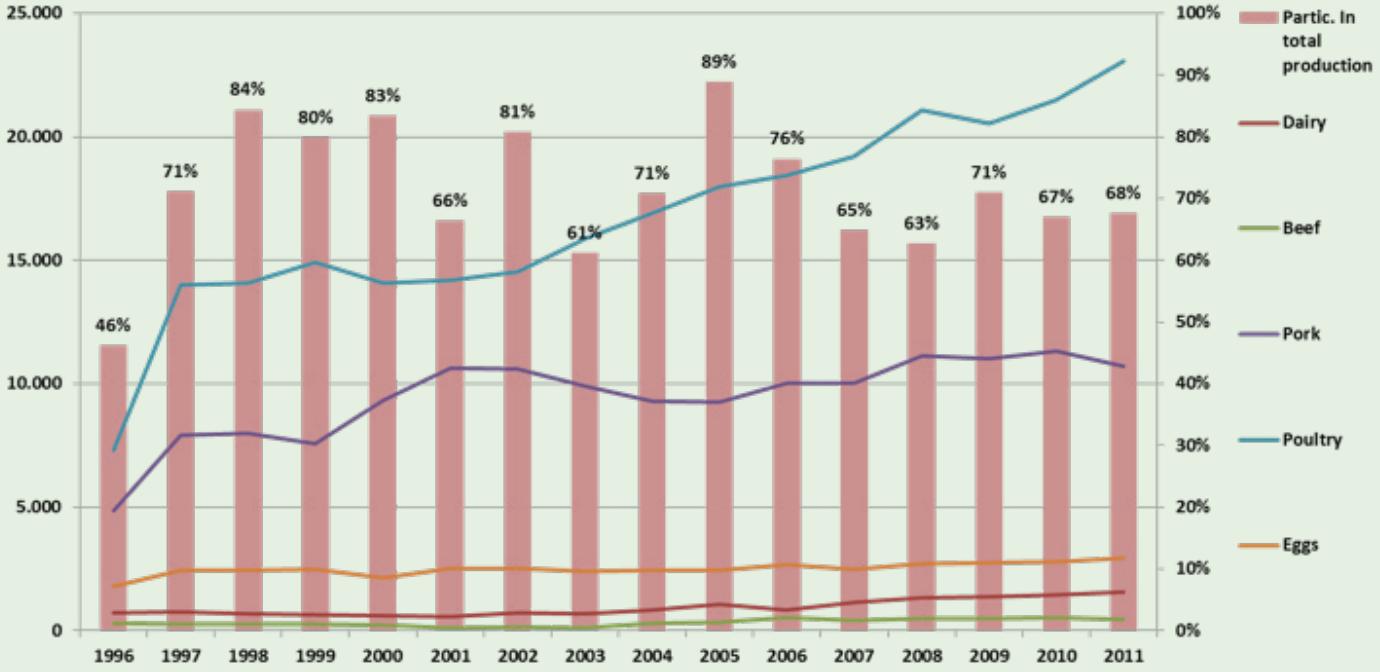
Demais questões

Há outros pontos que não foram mencionados nessa pesquisa que merecem destaque no contexto do projeto?

Existem outros especialistas que você recomendaria para responder a essa pesquisa?

Para dúvidas, sugestões e comentários, entrar em contato com Laura Antoniazzi (lantoniazzi@iconebrasil.org.br) ou Paula Moura (pmoura@iconebrasil.org.br) no tel. 11 3021 -0403.

Anexo 3. Consumo de Milho para Produção de Carne e Proteína Animal no Brasil



Fonte: Sindirações[110] e base de dados BLUM[111]

[109] SINDIRAÇÕES (2013). Brazilian Feed Industry Association. Available at http://sindiracoes.org.br/

[110] BLUM database (2012). Brazilian Land Use Model In: ICONE/FIESP, Outlook Brazil 2022 – Agribusiness Projections, 2012. Available at: www.iconebrasil.org.br

Anexo 4. Órgãos Executores de Tecnologias Organizacionais e Políticas Públicas

• **Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR)**: O instituto é ligado à Secretaria da Agricultura e Abastecimento e é o centro de pesquisa que dá base tecnológica para políticas públicas de desenvolvimento rural no estado do Paraná. Disponível em http://www.iapar.br/

• **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**: É uma instituição de pesquisa pública vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil. Visa o desenvolvimento de tecnologias, conhecimento e informação técnica e científica focada na agricultura e pecuária brasileira. Disponível em http://www.embrapa.br/

• **Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB)**: É responsável por promover, estimular e defender o sistema cooperativista, em todas as instâncias políticas e institucionais. Também tem a responsabilidade de preservar e melhorar o sistema, e incentivar e assessorar as sociedades cooperativas. Disponível em http://www.ocb.org.br/site/brasil_cooperativo/index.asp

• **Articulação Semiárido Brasileiro (ASA)**: É uma rede de milhares de organizações da sociedade civil que trabalham na gestão e desenvolvimento de políticas de convivência com a região semiárida. Disponível em http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp

• **Projeto Dom Helder Camara:** É um acordo de empréstimo entre o governo brasileiro, MDA e IFAD. O objetivo é desenvolver ações estruturais para fortalecer a reforma agrária e a agricultura familiar na região do semiárido e também investe efetivamente na articulação e organização dos espaços para participação social. Disponível em http://www.projetodomhelder.gov.br/

• **Universidade Federal de Viçosa (UFV):** A universidade tem uma vasta experiência e tradição em ensino, pesquisa e extensão. Por tradição, a área de ciências agrícolas é a mais desenvolvida na UFV. Apesar dessa ênfase na agricultura, a instituição tomou caráter eclético, expandindo para outras áreas do conhecimento. Disponível em http://www.ufv.br/

• **Federação da Agricultura e Pecuária do Estado da Bahia (FAEB):** Entre seus objetivos estão: organizar e defender os direitos dos agricultores, fomentar uma maior eficiência para o desenvolvimento de uma agroindústria competitiva na economia global e promover eventos de conhecimento e transferência de tecnologia para os agricultores. Disponível em http://www.faeb.org.br/capa/capa.html

• **Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO):** O mandato da FAO é elevar os níveis de nutrição, melhorar a produtividade agrícola, melhorar a vida das populações rurais e contribuir para o crescimento da economia mundial. Disponível em http://www.fao.org/index_en.htm

• **Projeto de Reflorestamento Econômico, Consorciado e Adensado (RECA)**: Entre seus objetivos estão: fixar as famílias nas áreas rurais através do apoio mútuo, a implementação de um sistema de ensino adequado para a realidade rural, treinamento de colaboradores para administrar e gerenciar seus negócios e associações, busca de alternativas para ajudar na conservação e preservação do meio ambiente e sua biodiversidade. Disponível em http://www.projetoreca.com.br/site/

• Ministério do Desenvolvimento Agrário do Brasil (MDA): Responsável pela reforma agrária, promovendo o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar e comunidades rurais e para as terras ocupadas por remanescentes de quilombo. Ele também é responsável pela regularização fundiária na Amazônia. Disponível em http://www.mda.gov.br/portal/

• **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA):** Responsável pela gestão das políticas públicas para estimular a agricultura, o desenvolvimento do agronegócio e da regulamentação e padronização dos serviços relacionados ao setor. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/

• **Ministério das Relações Exteriores do Brasil (MRE)**: É um órgão político da administração direta, cujo

objetivo é auxiliar o presidente na formulação da política externa do Brasil, garantindo a sua execução, manter relações diplomáticas com os governos estrangeiros, organizações internacionais e promover os interesses do estado e da sociedade brasileira no exterior. Disponível em http://www.itamaraty.gov.br/

• **Ministério do Desenvolvimento Social do Brasil (MDS)**: Responsável pelas políticas nacionais de desenvolvimento social, segurança alimentar e nutricional, assistência social e de renda de cidadania no país. Ele também é responsável por coordenar, supervisionar, acompanhar e avaliar a execução dos programas de transferência de renda. Disponível em http://www.mds.gov.br/

• **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR):** É uma entidade privada, paraestatal, mantida pela classe patronal rural, vinculada à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e administrada por um Conselho Consultivo tripartite. Entre seus objetivos estão organizar, gerenciar e implementar a formação profissional rural e a promoção social de trabalhadores rurais. Disponível em http://www.senar.org.br/novo2012/index.php

• **Programa de Aplicação de Tecnologia Apropriada às Comunidades (PATAC)**: Trabalha para a viabilidade da agricultura familiar, especialmente na região semiárida do estado da Paraíba, fortalecendo os processos de experimentação e difusão de inovações técnicas e aspectos sócio organizacionais com os agricultores familiares e suas organizações. Disponível em http://patacparaiba.blogspot.com.br/p/patac.html

• **Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA)**: É uma organização não governamental cujo principal objetivo é a convivência com o Semiárido. Os projetos são baseados em soluções eficazes que atendam as características das pessoas e terras desta região. Disponível em http://www.irpaa.org

• **Centro Sabiá de Desenvolvimento Agroecológico**: É uma organização não governamental, que trabalha para promover a agricultura familiar dentro dos princípios da agroecologia. Desenvolver e multiplicar sistemas agroflorestais. Disponível em http://www.centrosabia.org.br/

• **Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio do Rio Grande do Sul (SEAPA)**: O objetivo é dar condições para produzir mais e melhor no campo, na terra e agroindústria, a criação de políticas públicas que permitam a rentabilidade viável para os produtores, investindo no desenvolvimento tecnológico. Disponível em http://www.agricultura.rs.gov.br/

• **Rede de Tecnologia Social (RTS)**: Ele reúne, organiza, articula e integra um conjunto de instituições com o objetivo de contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável mediante a difusão e a reaplicação em escala de tecnologias sociais. Disponível em http://www.rts.org.br/