



INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA DE MOÇAMBIQUE

**Direcção de Formação, Documentação e
Transferência de Tecnologias**

Relatórios Preliminares de Pesquisa

**Uma Análise Prospectiva da Investigação
Participativa sobre a Agricultura de Conservação em
Moçambique**

por

**Philip Grabowski, John Kerr, Cynthia Donovan e
Bordalo Mouzinho**

**Relatório Preliminar de Pesquisa No. 11P
Fevereiro de 2015**

República de Moçambique

Relatórios Preliminares de Pesquisa

A Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, em colaboração com a Universidade Estadual de Michigan (MSU), produz várias séries de publicações sobre a pesquisa aplicada em áreas de socioeconomia e a transferência de tecnologias em Moçambique. As publicações da série de Resumos de Pesquisas são relatórios breves (3-4 páginas) e cuidadosamente focalizados, visando apresentar resultados oportunos de pesquisa sobre assuntos de grande interesse. As publicações da Série de Relatórios de Pesquisa e da Série de Relatórios Preliminares de Pesquisa procuram fazer uma análise mais detalhada e aprofundada de questões relacionadas com a investigação agrária. Espera-se que estas séries de publicações e a sua divulgação contribuam para o desenho e a implementação de programas e políticas em Moçambique. A sua publicação é totalmente vista como um passo importante na missão da Direcção de analisar políticas agrárias relevantes e pesquisas agrárias em Moçambique.

Comentários e sugestões de leitores interessados sobre os relatórios apresentados em cada uma destas séries ajudam a identificar questões adicionais a serem consideradas em futuras análises de dados e elaboração de relatórios, bem como no desenho de futuras actividades de pesquisa. Os leitores destes relatórios são, portanto, incentivados a submeter os seus comentários e a informar os autores sobre as suas necessidades contínuas de informação e análise.

Este relatório não reflecte as opiniões oficiais ou políticas do Governo da República de Moçambique nem da USAID.

Feliciano Mazuze

Director Técnico

Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias

Instituto de Investigação Agrária de Moçambique

AGRADECIMENTOS

A Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias está a levar a cabo pesquisas colaborativas sobre a pesquisa aplicada em áreas de socioeconomia e a transferência de tecnologias em Moçambique com o Departamento de Economia Agrária, Alimentar e de Recursos Naturais da Universidade Estadual de Michigan (MSU). Gostaríamos de agradecer ao Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM) e à Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) em Maputo, pelo seu apoio financeiro e material para a realização da investigação agrária em Moçambique. O apoio à pesquisa recebido do Gabinete de Crescimento Económico, Agricultura e Comércio/programa da Agricultura da USAID/Washington também tornou possível que os pesquisadores da Universidade Estadual de Michigan dessem a sua contribuição a esta pesquisa.

Este relatório não reflecte as opiniões oficiais ou políticas do Governo da República de Moçambique nem da USAID.

Rafael N. Uaiene
Coordenador da MSU em Moçambique
Departamento de Economia Agrária, Alimentar e de Recursos Naturais
Universidade Estadual de Michigan

AGRADECIMENTOS DOS AUTORES

Este relatório é publicado pelo Departamento de Economia Agrária, Alimentar e de Recursos Naturais e pelo Departamento de Economia da Universidade Estadual de Michigan (MSU). O financiamento para este documento foi provido pelo povo americano, através do *Associate Award* (656-A-00-04-00058-00) por meio da Missão da USAID/Moçambique ao abrigo do *Leader Award for Food Security III Cooperative Agreement* (GDG-A-00-02-00021-00) entre a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e o Departamento de Economia Agrária, Alimentar e de Recursos Naturais da Universidade Estadual de Michigan.

Os autores gostariam de agradecer a todos os pesquisadores e gestores de programas de AC que generosamente dispensaram o seu tempo para responderem às nossas questões e para participarem nos vários seminários. Os autores também gostariam de reconhecer duas estudantes da Universidade Eduardo Mondlane, Anifa Ismael e Gerivásia Mosse, e agradecer-lhes por seu apoio na recolha de documentos para este trabalho. Agradecimentos especiais também vão ao Dr. Rafael Uaiene e ao Dr. Rui Benfica por sua supervisão deste trabalho bem como ao Dr. Steven Haggblade pelos seus valiosos comentários sobre o desenho do inquérito.

As opiniões expressas nesta publicação não reflectem necessariamente as posições oficiais da Universidade Estadual de Michigan, USAID, Governo de Moçambique, ou outras instituições.

EQUIPA DE PESQUISA DO IIAM/MSU

Feliciano Mazuze, Director, Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias, e Coordenador do Centro de Estudos Socioeconómicos (CESE)
Alda Tomo, Analista do CESE
Isabel Siteo Cachomba, Analista do CESE
Venâncio Salegua, Analista do CESE, baseado na sede do IIAM
João Mudema, Analista do CESE, baseado na sede do IIAM
Graça Manjate, Analista do CESE, baseada na sede do IIAM
Custódio Amaral, Analista do CESE, baseado na sede do IIAM
Rogério Sitole, Analista do CESE, baseado na sede do IIAM
Rosalina Mahanzule, Analista do CESE, em Estudos de Pós-graduação na Universidade de Paraná
Maria da Luz Miguel, Analista do CESE, em Estudos de Pós-graduação na Universidade de Pennsylvania
Ana Lúcia Gungulo, Analista do CESE, em Estudos de Pós-graduação na Universidade de Pretória
Maria José Teixeira, Coordenadora Administrativa
Amélia Soares, Assistente Administrativa
Cynthia Donovan, Investigadora da MSU, Campus Universitário Principal
Ellen Payongayong, Analista da MSU e Coordenadora da Formação em Estatística em Moçambique
Benedito Cunguara, Analista da MSU em Moçambique
Jaqueline Massingue, Analista da MSU em Moçambique
Bordalo Mouzinho, Analista da MSU em Moçambique
Duncan Boughton, Coordenador de Projectos da MSU, Campus Universitário Principal
David Tschirley, Investigador Principal da MSU, Campus Universitário Principal
Rui Benfica, Analista da MSU
David Mather, Analista da MSU
Rafael Uaiene, Coordenador da MSU em Moçambique

Uma Análise Prospectiva da Investigação Participativa sobre a Agricultura de Conservação em Moçambique

SUMÁRIO EXECUTIVO

O desenvolvimento de tecnologias agrícolas melhoradas tem um enorme potencial para melhoria da vida dos pequenos agricultores na África Sub-Sahariana. A Agricultura de Conservação (AC) tem sido amplamente promovida para melhorar a produtividade dos agricultores e reduzir a sua vulnerabilidade às mudanças climáticas. No entanto, os benefícios e desafios associados a uma lavoura reduzida variam em função do tipo de solo e regime de chuvas, e as diferentes tecnologias de lavoura mínima (bacias, matracas, escarificadores (rippers) acoplados aos bois e escarificadores acoplados aos tractores) têm exigências distintas de mão-de-obra, conhecimentos e finanças para o seu uso efectivo. Devido à complexidade tanto das estratégias de sobrevivência dos agricultores mais pobres como das suas condições agroecológicas, é pouco provável que haja uma adopção generalizada de qualquer uma das formas de AC. Pelo contrário, a adopção de tecnologias de AC poderá requerer um processo de inovação, onde as tecnologias são adaptadas a contextos agroecológicos e socioeconómicos específicos. O desenvolvimento e a adaptação de tecnologias de AC apropriadas requerem uma abordagem altamente participativa que possa combinar soluções científicas aos problemas com os conhecimentos dos agricultores em contextos específicos.

Este estudo tem como objectivo analisar os desafios específicos e as oportunidades que se colocam ao Ministério da Agricultura de Moçambique e aos seus parceiros numa altura em que consideram como investir de forma efectiva na adaptação de tecnologias de AC para pequenos agricultores Moçambicanos. Foram usados quatro exercícios de recolha de dados para analisar sistematicamente as experiências práticas com a AC em Moçambique. Primeiro, fez-se um inventário de projectos de AC usando os dados fornecidos por pesquisadores e gestores de projectos de AC. O foco do inventário era a identificação da maneira como os princípios da AC estavam a ser combinados em cada região. Também foi feita uma revisão da literatura científica e de documentos de projectos para analisar o desempenho da AC em todo o país. De seguida, foram exploradas as prioridades de pesquisa e desenvolvimento para a expansão da AC usando um inquérito a gestores de projectos de AC, com ênfase em compreender o nível de consenso sobre o potencial de técnicas específicas de AC e como alcançar esse potencial. Por último, foram feitas entrevistas exaustivas com informantes-chave que estavam a implementar projectos participativos de AC usando as abordagens de Escola na Machamba do Camponês (EMC) e Plataformas de Inovação. O foco das entrevistas era a identificação dos desafios que podem ser esperados na busca de uma abordagem participativa de pesquisa sobre a AC e como esses desafios podem ser abordados.

Os resultados indicam um consenso generalizado sobre a necessidade de adaptar as tecnologias de AC ao contexto local. Grande parte da pesquisa sobre a AC concentra-se no desempenho agronómico de conjuntos pré-determinados de tecnologias, com pouca atenção ao papel desempenhado pelos agricultores, excepto o de cuidar dos campos de demonstração montados nas suas machambas. Até mesmo onde os agricultores participam da pesquisa, geralmente isso não é a

um nível que lhes dê a oportunidade de desenhar ou interpretar a pesquisa. Isto é problemático porque as interações limitadas reduzem a habilidade dos pesquisadores de beneficiarem do conhecimento implícito que os agricultores têm do seu complexo contexto biofísico e socioeconómico. A diversidade dos agricultores e as suas condições em Moçambique fazem com que a sua participação no desenho e na interpretação da pesquisa seja essencial para um processo de inovação de AC. Ao contrário, os projectos de promoção de AC estão a usar altos níveis de participação de agricultores para implementar a adaptação localizada a fim de superar os constrangimentos à adopção, mas sem a capacidade de determinar como tais adaptações afectarão a fertilidade do solo a longo prazo.

A forma lógica de avançar com o desenvolvimento de tecnologias de AC apropriadas em Moçambique é enveredar por esforços de pesquisa participativa com dois níveis de colaboração: 1) combinação do conhecimento científico dos pesquisadores com aqueles que são qualificados na facilitação de processos participativos e em fazer a ligação entre os vários actores ao longo da cadeia de valor para uma perspectiva sistémica sobre a tecnologia e 2) colaboração com os agricultores mais pobres que estão activamente envolvidos no processo de pesquisa de modo a que o seu conhecimento implícito sobre as suas condições agroecológicas e socioeconómicas possa ser utilizado para desenvolver tecnologias relevantes para as suas necessidades e prioridades. Os retornos a este investimento no desenvolvimento de tecnologias específicas podem ser maximizados se as áreas com domínios de recomendação relativamente maiores forem seleccionados.

Os resultados também indicam que já que os esforços participativos para o desenvolvimento de tecnologias de AC requererão a colaboração entre as várias disciplinas e os vários actores na cadeia de valor, estes terão de levar em conta desacordos polarizados em relação a duas questões-chave que devem resolver ou aprender a conviver com eles: dedicação às componentes de AC e a importância de insumos comerciais. Para que os diversos actores possam colaborar no desenvolvimento de tecnologias de AC, é preciso que haja algum acordo sobre a definição da AC. É provável que haja discordância entre aqueles que se concentram no sistema rígido (sustentabilidade do solo) e aqueles que se concentram no sistema flexível (prioridades dos agricultores, mercados e políticas). É igualmente importante reconhecer o fosso entre aqueles que acham que os insumos comerciais (tais como fertilizantes, sementes melhoradas e herbicidas) sejam fundamentais para um uso efectivo da AC e aqueles que defendem tecnologias de AC orgânicas e de baixo nível de insumos.

A especificidade contextual do desempenho de tecnologias de AC e a diversidade dos agricultores e as suas condições em Moçambique fazem com que a participação dos agricultores no processo de desenvolvimento de tecnologias seja uma necessidade absoluta. Para que os pesquisadores possam desempenhar eficazmente o papel de “corrector de inovações”, eles terão de ter habilidades de facilitação de processos colectivos e de resolução de conflitos, a fim de juntar intervenientes com perspectivas diferentes. Ademais, os mecanismos institucionais para a gestão de pesquisas terão de mudar de modo a que os pesquisadores tenham o apoio e os incentivos para gerir a complexidade de um processo de pesquisa em evolução que está fortemente ligado aos intervenientes não pesquisadores. Um começo promissor para ligar eficazmente os pesquisadores, as ONGs e a extensão para a pesquisa colaborativa é o Grupo de Trabalho de Agricultura de Conservação em Moçambique, que está actualmente sediado no Instituto de Investigação Agrária

de Moçambique (IIAM). Estes esforços colaborativos precisam de ser participativos a fim de desenvolver eficazmente tecnologias que possam ser adoptadas pelos agricultores. Os pesquisadores podem ligar-se às realidades dos agricultores com maior facilidade se estes esforços colaborativos forem descentralizados, por exemplo, através de grupos de trabalho regionais de AC.

CONTEÚDO

AGRADECIMENTOS.....	2
AGRADECIMENTOS DOS AUTORES	3
EQUIPA DE PESQUISA DO IIAM/MSU	4
SUMÁRIO EXECUTIVO	5
CONTEÚDO.....	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	10
1. Introdução.....	11
2. Lições aprendidas da literatura	12
2.1 A inovação efectiva requer a participação dos produtores.....	12
2.2 A forma em que a participação é implementada afecta o fluxo de informação....	13
2.3 Muitos problemas agrícolas não podem ser resolvidos ao nível da exploração agrícola.....	16
2.4 A pesquisa participativa requer apoio institucional.....	18
3. Antecedentes	20
4. Métodos	21
4.1 Inventário das experiências da AC em Moçambique	21
4.2 Revisão bibliográfica do desempenho da AC em Moçambique	22
4.3 Inquérito aos especialistas e gestores de projectos de AC.....	22
4.4 Entrevistas profundas	22
5. Resultados	23
5.1 A necessidade da participação dos agricultores na adaptação de AC em Moçambique.....	23
5.1.1 <i>Promoção e pesquisa da agricultura de conservação</i>	23
5.1.2 <i>Perspectivas sobre o potencial da AC</i>	24
5.1.3 <i>A necessidade de adaptar a AC às condições</i>	25
5.1.4 <i>A especificidade contextual do desempenho da AC</i>	26
5.2 Lições aprendidas do uso das Escolas na Machambas dos Camponeses na AC...	29
5.3 A necessidade de uma perspectiva de sistemas de inovação para a AC	31
5.4 Desafios previstos para a colaboração	33
5.4.1 <i>Debate sobre a ênfase dada à lavoura mínima</i>	33
5.4.2 <i>O papel de insumos na promoção da AC</i>	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>Página</u>
Tabela 1: Contínuo da participação dos agricultores na pesquisa em explorações agrícolas	14
Tabela 2: O foco abrangente para a pesquisa sobre inovações agrícolas.....	17
Tabela 3: Experiências de AC por província.....	29
Tabela 4: Perspectivas dos gestores de programas sobre a importância de insumos comerciais	36

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
Figura 1: Número de organizações que fazem a promoção e pesquisa de AC em Moçambique por distrito	24
Figura 2: Respostas de gestores de programas de AC à pergunta: “Na sua opinião, os pesquisadores de AC já tiveram sucesso na identificação de uma forma rentável de AC que vá levar a uma adoção generalizada pelos agricultores em vista dos esforços apropriados de extensão e adaptações menores ao contexto local?”	25

LISTA DE ACRÓNIMOS

AGRA – Aliança para a Revolução Verde em África
AKDN – Rede Aga Khan para o Desenvolvimento
AC – Agricultura de Conservação
CARE – Cooperative for Assistance and Relief Everywhere
CGIAR – Grupo Consultivo para a Investigação Agrária Internacional
CIAT – Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIMMYT – Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo
DNEA – Direcção Nacional de Extensão Agrária
ECA – Empresa de Comercialização Agrícola
FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
EMC – Escola na Machamba do Camponês
PSA – Pesquisa de Sistemas Agrícolas
PIB – Produto Interno Bruto
IAASTD – Avaliação Internacional do Conhecimento, da Ciência e da Tecnologia Agrícola para o Desenvolvimento
IAR4D – Pesquisa Agrícola Integrada para o Desenvolvimento
ICRISAT – Centro Internacional de Pesquisa de Culturas de Zonas Tropicais Semiáridas
IFDC – Centro Internacional de Desenvolvimento de Fertilizantes
IIAM – Instituto de Investigação Agrária de Moçambique
ILRI – Instituto Internacional de Investigação em Pecuária
PI – Plataforma de Inovação
IRD – Alívio e Desenvolvimento Internacional
ONG – Organização não-governamental
PIAIT – Plataforma para Investigação Agrária e Inovação Tecnológica
PROMEC - Projecto de Promoção Económica de Camponeses
SIMLESA – Intensificação Sustentável de Sistemas de Cultivo de Milho e Leguminosas para a Segurança Alimentar na África Oriental e Austral
ONU – Organização das Nações Unidas
UNAC – União Nacional dos Camponeses

Uma Análise Prospectiva da Investigação Participativa sobre a Agricultura de Conservação em Moçambique

por

Philip Grabowski, John Kerr, Cynthia Donovan e Bordalo Mouzinho

1. Introdução

O desenvolvimento de tecnologias agrícolas melhoradas tem um potencial enorme na melhoria da vida dos pequenos agricultores nos países menos desenvolvidos – entre os mais pobres do mundo (Banco Mundial, 2007; Pretty et al., 2011). Pacotes de tecnologias como a agricultura de conservação (lavoura mínima, incorporação de restos e rotação de culturas) têm o potencial de aumentar as colheitas de forma sustentável e de reduzir a vulnerabilidade dos agricultores às mudanças climáticas (Rockström et al., 2009; Hobbs, 2007). No entanto, os benefícios e os desafios associados a uma lavoura reduzida variam de acordo com os tipos de solo e regimes de chuvas (Giller et al., 2009; Baudron et al., 2012). Ademais, existe uma ampla gama de técnicas de lavoura mínima (bacias, matracas, escarificadores (rippers) acoplados aos bois e escarificadores acoplados aos tractores), cada uma com diferentes exigências em termos de mão-de-obra, conhecimento e finanças para o seu uso efectivo (Grabowski et al., 2014). Como parte do processo de inovação, as tecnologias de AC precisam de ser adaptadas a contextos agroecológicos e socioeconómicos específicos para que os agricultores se beneficiem da adopção (Giller et al., 2009; Wall, 2007) e isto pode ser facilitado através de abordagens de pesquisa participativa (Ekboir, 2003).

Os ramos da pesquisa e extensão do Ministério da Agricultura de Moçambique e seus parceiros (doadores, centros de pesquisa, universidades e ONGs) têm o objectivo de apoiar a inovação na agricultura familiar com tecnologias apropriadas para melhorar as condições de vida. A pesquisa e promoção da agricultura de conservação tem crescido de forma dramática na África Austral mas os baixos níveis de adopção têm levado a um debate polarizado sobre a relevância da AC para os pequenos agricultores na região (Giller et al., 2009). Isto leva a questão sobre a maneira como os fundos para a pesquisa e extensão devem ser alocados de modo a que os pequenos agricultores possam tirar o máximo benefício possível da AC com uma perspectiva realista das limitações das técnicas de AC. Este estudo concentra-se no processo de desenvolvimento e adaptação eficaz das inovações de AC (quer através da pesquisa formal quer de actividades que não sejam de pesquisa tradicional) como a primeira fase no processo de inovação, com menos ênfase na disseminação. Apresenta-se a defesa de uma investigação agrária altamente participativa como o caminho a adoptar para se avançar com o desenvolvimento de tecnologias de AC apropriadas em Moçambique.

O objectivo do presente documento é analisar os desafios específicos e as oportunidades que se colocam ao Ministério da Agricultura de Moçambique e aos seus parceiros numa altura em que consideram como investir de forma efectiva na adaptação de tecnologias de AC para pequenos agricultores Moçambicanos. A abordagem adoptada foi a de aprender das experiências práticas de locais com a AC em Moçambique através das seguintes actividades: 1) um inventário de projectos de pesquisa e promoção de AC; 2) uma revisão bibliográfica sobre o desempenho da AC em todo

o país; 3) um inquérito a gestores de programas de AC e 4) entrevistas profundas com informantes-chave que implementam projectos participativos de AC usando as abordagens de Escola na Machamba do Camponês (EMC) e a Plataforma de Inovação (PI).

A próxima secção apresenta em linhas gerais quatro lições aprendidas da literatura sobre a investigação agrária para agricultores pobres que são particularmente relevantes para o caso de AC em Moçambique. Depois de apresentar a informação de fundo sobre o contexto agrícola de Moçambique, faz-se uma descrição dos métodos que foram usados para as actividades da pesquisa. Os resultados são organizados em torno dos mesmos temas que as lições aprendidas da literatura, começando com a evidência da necessidade da adaptação local da AC e terminando com os desafios previstos para os esforços de pesquisa participativa. Na discussão, apresentam-se em linhas gerais as considerações específicas para o apoio institucional necessário para um processo de inovação participativa de AC em Moçambique.

2. Lições aprendidas da literatura

2.1 A inovação efectiva requer a participação dos produtores

Nos últimos 70 anos houve uma crescente ênfase no uso da investigação agrária formal para melhorar as condições de vida de pequenos agricultores pobres nos países em desenvolvimento. A estratégia dominante tem sido a abordagem de transferência de tecnologia, onde as tecnologias fluem desde as estações de experimentação agrária através de serviços de extensão para os agricultores, com pouca oportunidade de acesso a informação, e fluem de volta para os pesquisadores. Embora esta abordagem tenha tido algum sucesso em áreas com alto potencial agrícola, as suas limitações têm-se tornado evidentes nas condições agroecológicas menos favoráveis. Devido à complexidade tanto das estratégias de subsistência dos agricultores pobres como das suas condições agroecológicas, esta abordagem tem falhado em larga medida no apoio a inovação efectiva por parte dos pequenos produtores (Bingen e Gibbon, 2012; Buhler et al., 2002; Ekboir, 2002). Pelo contrário, um sistema que permita que os pesquisadores aprendam das experiências dos agricultores sobre as tecnologias tornaria o processo de desenvolvimento e adaptação de tecnologias mais efectivo, melhorando também a eficiência dos esforços de disseminação.

A investigação para apoiar a inovação agrícola requer a combinação do conhecimento detalhado dos agricultores sobre os seus problemas com as habilidades científicas de resolução de problemas a partir de várias disciplinas académicas, como a agronomia e a economia agrária. Por esta razão, a investigação agrária efectiva em muitas áreas dos países de baixa renda é transdisciplinar: removendo as barreiras entre as disciplinas científicas bem como eliminando a distinção entre os pesquisadores e outros intervenientes (Bruce et al., 2004).

A informação do contexto específico dos problemas agrícolas dos pequenos produtores pode ser considerada “pegajosa” na medida em que não é facilmente transferida do produtor para o pesquisador (von Hippel, 1994). A resolução de problemas agrícolas com os pequenos produtores é flagelada por informação “pegajosa” porque: 1) em diversos ambientes agroecológicos, a familiaridade dos agricultores com o seu complexo contexto biofísico é tipicamente um conhecimento implícito ganho através da observação e não facilmente transmitido; 2) as

estratégias de sobrevivência dos pequenos produtores tendem a ser diversas e complexas (Chambers, 1997), o que aumenta a quantidade de informação que precisa de ser transferida; e 3) há tendência a existir um fosso social e cultural entre os pesquisadores formais e os pequenos produtores.

A gestão da pesquisa sugere que a solução de problemas deve ser feita onde a informação “pegajosa” é retida para que soluções efectivas possam ser disseminadas de uma maneira mais abrangente (von Hippel, 1994). Desde meados da década de 1970, vários métodos de investigação agrária têm procurado alcançar este objectivo aumentando a participação dos agricultores no processo de desenvolvimento de tecnologias (Merrill-Sands et al., 1991). O movimento de Pesquisa de Sistemas Agrícolas foi caracterizado por ensaios participativos na machamba do produtor e enfatizou a pesquisa interdisciplinar para abordar as complexas interações do sistema de produção (Bingen and Gibbon, 2012). O movimento “Agricultor – Primeiro” desenvolveu metodologias inovadoras, como a Avaliação Rural Participativa, para permitir que os pesquisadores colaborassem com os produtores para em conjunto analisarem a informação, com o objectivo duplo de melhorar a pesquisa e capacitar os produtores (Chambers et al., 1989).

O sucesso alcançado quando se implementam metodologias participativas de forma correcta levou a uma aceitação geral de que a participação dos pequenos produtores é indispensável para a investigação agrária nos países em desenvolvimento. Contudo, a consciência generalizada da importância da participação dos produtores não significa que essa participação esteja a ser implementada de uma maneira eficaz. O desenvolvimento teórico sobre a importância da participação dos produtores não tem sido acompanhado de mudanças fundamentais na maneira em que se realiza a investigação agrária para os pequenos produtores (Buhler et al., 2002). O modo de operação *de facto* continua a ser a transferência de tecnologias do pesquisador para o produtor, com uso limitado da participação do produtor no processo de desenvolvimento de tecnologias. A abordagem hierárquica em que a AC tem sido pesquisada e a abordagem inflexível em a AC tem sido promovida na África Austral (Andersson e Giller, 2012; Grabowski e Kerr, 2014) dão um exemplo perfeito de como os pesquisadores e as agências de desenvolvimento que estão activamente envolvidos com os produtores continuam a dominar o fluxo de informação e falham em abordar os constrangimentos à adopção em contextos específicos.

2.2 A forma em que a participação é implementada afecta o fluxo de informação

Embora a participação tenha vencido o debate filosófico e tenha sido aceite como necessária, a forma em que ela é realmente implementada está aberta à interpretação (Buhler et al., 2002). As mudanças de atitudes devem acompanhar as mudanças metodológicas para que a participação dos produtores realmente possa influenciar a maneira em que os problemas são resolvidos (Chambers, 1997). No entanto, mesmo havendo uma atitude apropriada, existe um vasto leque de abordagens à investigação agrária participativa. O nível e a qualidade das interações com os produtores são o que determina a quantidade e os tipos de informação que fluirá aos pesquisadores.

Vale a pena caracterizar estas abordagens como um “contínuum” (Tabela 1) baseado no nível de participação dos produtores na pesquisa (Buhler et al., 2002; Biggs, 1989). No extremo mais baixo, os pesquisadores fazem ensaios nas machambas do produtores simplesmente através da contratação dos produtores para fazerem os seus experimentos. Um pouco além desse nível, os

pesquisadores consultam os produtores sobre as suas necessidades, fazem os experimentos nas suas machambas e no fim lhes consultam a respeito das suas observações. Ao nível colaborativo, os produtores são envolvidos com os pesquisadores em todas as fases da pesquisa. Por último, ao nível colegial, o sistema de investigação formal apoia activamente os sistemas de investigação informal dos agricultores e reconhece que as complementaridades nos conhecimentos e habilidades podem ser utilizadas para o fortalecimento mútuo (Biggs, 1989).

Tabela 1: Contínuo da participação dos produtores na pesquisa *on-farm*

	Contratual	Consultiva	Colaborativa	Colegial
Descrição dos papéis	Pesquisadores “contratam” produtores para fazer experimentos nas suas machambas	Pesquisadores consultam agricultores sobre problemas e desenvolvem soluções	Pesquisadores e agricultores colaboram como parceiros para desenhar, implementar e analisar pesquisas	Pesquisadores fortalecem sistemas de pesquisa informal/ resolução de problemas de agricultores
Nível de interacção	Mínima	No início e no fim	Alta e contínua	De longo prazo e esporádica
Condições em que a abordagem é mais apropriada	Tecnologias tecnicamente complexas que são sensíveis ao contexto mas usadas amplamente.	Adaptações menores a tecnologias com consequências técnicas complexas.	Onde as realidades dos agricultores e as exigências técnicas são complexas.	Onde as necessidades de informação técnica são relativamente poucas mas as realidades dos agricultores são muito diferentes.
Exemplos	Melhoramento de plantas para rendimentos altos	Equipamento de lavoura mínima	Técnicas de manejo de culturas	Ensaio de variedades, espécies ou práticas
Importância da informação “pegajosa” dos produtores	Baixa	Baixa	Alta	Alta
Importância das habilidades técnicas dos pesquisadores	Alta	Alta	Alta	Baixa

Adaptado de Buhler et al., 2002 Tabela 5.1; Biggs, 1989

Ao longo deste “continuum”, as condições em que a abordagem é mais apropriada dependem das necessidades de informação do problema que está a ser resolvido pela pesquisa. Os níveis de participação contratual e consultiva são principalmente apropriados para a resolução de problemas onde a importância da informação “pegajosa” dos agricultores é relativamente menor. Os pesquisadores podem melhorar as suas capacidades técnicas de resolução de problemas com interações mínimas ou irregulares com os produtores. Por outro lado, o nível colegial é mais apropriado para problemas que não requerem muita perícia técnica dos pesquisadores mas onde é essencial que os agricultores tenham o conhecimento profundo do contexto.

Entre estes dois extremos, é provável que o nível de participação colaborativa seja a melhor abordagem. Quando inovações agrícolas requerem uma familiaridade íntima com o contexto dos agricultores e um conhecimento técnico avançado dos pesquisadores, a colaboração é essencial para que haja uma resolução eficaz dos problemas.

Exemplos de tecnologias que requerem maior esforço no sentido de promover tal colaboração incluem as tecnologias de gestão de culturas, questões de gestão de recursos naturais e germoplasma para traços que não contribuem para o aumento de rendimentos (Fujisaka, 1994). Em contraste, o melhoramento de plantas para aumentar os rendimentos pode ser eficaz para abordar as necessidades dos pequenos produtores que têm baixos níveis de participação, desde que a pesquisa seja orientada para o cliente e que as preferências tanto dos consumidores como dos agricultores não sejam demasiado complexas (Witcombe, 2006).

A agricultura de conservação é um conjunto de tecnologias de manejo de culturas com interações complexas entre as componentes de lavoura mínima, rotação com leguminosas e cobertura do solo com resíduos ou restos. Devido a estas interações, a AC tem sido descrita como uma abordagem que exige conhecimento intensivo (Kassam et al., 2009) e sua implementação efectiva requer altos níveis de participação de produtores e adaptação contínua através de colaborações entre os pesquisadores e os produtores (Ekboir, 2002).

Uma forma de implementar os estágios iniciais de um processo de inovação colaborativa é através da Escola na Machamba do Camponês (EMC), uma metodologia que usa princípios de educação de adultos e que é particularmente apropriada para novas práticas agrícolas específicas ao contexto que requeiram uma mudança de comportamentos (Braun et al. 2006). Na abordagem da EMC, um grupo de cerca de 20 a 30 agricultores participa em reuniões regulares numa exploração agrícola com um facilitador externo para experimentar e comparar práticas agrícolas recomendadas (Waddington et al. 2012). Os pesquisadores que pretendam desenvolver tecnologias apropriadas poderiam usar este fórum para cuidadosamente documentar as percepções dos agricultores e o desempenho agronómico das tecnologias à medida que são adaptadas de uma forma colaborativa. Num cenário ideal, as interações formais durante as reuniões do grupo seriam seguidas por visitas informais dos pesquisadores para observar como os produtores adaptam as tecnologias nas suas próprias machambas (conforme descrito em Misiko e Tittonel, 2009).

Há uma preocupação de que o alto nível de esforço de pesquisadores e o baixo número de agricultores que são realmente servidos por meio de tal abordagem participativa a tornem impraticável para alcançar impactos generalizados com muitos agricultores. No entanto, se as práticas que são desenvolvidas podem ser usadas ou podem ser facilmente adaptadas por um grande número de agricultores, então não é preciso repetir o mesmo processo em cada comunidade. A rentabilidade da abordagem participativa ao nível colaborativo pode ser aumentada identificando os domínios de recomendação que reflectam tanto as condições agroecológicas como as características económicas dos agricultores e colaborando com os parceiros de disseminação no início do processo (Conroy e Sutherland, 2004).

Embora esta abordagem participativa de inovação agrícola traga consigo uma grande promessa, é importante evitar repetir os erros do movimento Pesquisa de Sistemas Agrícolas (PSA). A PSA levou a muitos esclarecimentos importantes sobre os constrangimentos à produção dos pequenos produtores na África Austral, mas não levou à adopção generalizada das tecnologias promovidas (Waddington, 1993). O desempenho desanimador da PSA é o resultado directo de três problemas. 1) A maior parte dos projectos de PSA operava ao nível consultivo e raramente alcançava um nível de participação verdadeiramente colaborativo (Merrill-Sands et al., 1991). 2) A PSA

concentrava-se de uma forma demasiado estreita em questões ao nível das explorações agrícolas mas com pouca atenção aos sistemas mais amplos em que se encaixavam (Bingen e Gibbon, 2012). Por exemplo, na Índia os agricultores enfrentaram um problema com o cultivo do feijão boer devido à pastagem do gado na estação seca, mas os pesquisadores da PSA encaravam isso como uma “questão de desenvolvimento” que não era um foco apropriado da sua pesquisa (Biggs, 1995). 3) Os projectos de PSA não tinham o apoio institucional necessário para a pesquisa participativa que era tão drasticamente diferente das abordagens convencionais de pesquisa baseada em estações (Biggs, 1995; Merrill-Sands et al., 1991). Tendo abordado a necessidade de participação aos níveis colaborativos, agora viramos as atenções para as questões de sistemas para depois abordarmos as questões de apoio institucional.

2.3 Muitos problemas agrícolas não podem ser resolvidos ao nível da exploração agrícola

As medidas tomadas pelos agricultores nas suas explorações agrícolas só podem ser entendidas no contexto de sistemas ecológicos, económicos e sociais em que estão inseridos. A pesquisa que vise o desenvolvimento de inovações agrícolas deve considerar a organização dos mercados de factores e produtos agrícolas em adição ao desenvolvimento de tecnologias (Klerkx et al., 2012). Por exemplo, os pesquisadores agrícolas podem focalizar o desenvolvimento de práticas melhoradas de manejo de culturas que correspondem aos recursos dos agricultores assumindo que os preços de insumos permaneçam altos e que a disponibilidade do crédito permaneça baixa. Isto não seria tão benéfico como seria conseguido através de uma abordagem de sistemas que aborde as limitações na cadeia de abastecimento de insumos e mercados de crédito rural simultaneamente com a pesquisa em manejo de culturas e a comercialização melhorada da produção.

O âmbito da inovação agrícola foi ampliado com o passar do tempo, com o aumento da consciência da importância do sistema mais amplo (Tabela 2). Este foco mais amplo tem sido associado a uma mudança nas fronteiras começando do momento em que a pesquisa era confinada a disciplinas únicas avançando para o tempo de esforços transdisciplinares que valorizam os não académicos como contribuintes-chave. Com foco nas cadeias de valor, parceiros como fornecedores de insumos, compradores de produtos agrícolas e formuladores de políticas passaram a fazer parte da equipa de colaboradores que promovem a inovação agrícola.

Tabela 2: O foco abrangente para a pesquisa sobre inovações agrícolas

	Transferência de Tecnologias	Pesquisa de Sistemas Primitivos de Agricultura	Agricultor-Primeiro e AKIS ^a	Sistemas de Inovações Agrícolas
Período de tempo	Década de 60 em diante	Décadas de 70 e 80	Década de 90	2000 em diante
Actividades	Fornecimento de tecnologias	Aprender os constrangimentos dos agricultores	Colaborar na pesquisa	Parceiro para promover a inovação
Disciplinas ^b	Disciplina única	Multidisciplinar	Interdisciplinar	Transdisciplinar
Âmbito	Aumento da produtividade	Ganhos de eficiência	Sistema de meios de vida	Cadeias de valor, políticas e organizações
Papel dos cientistas	Inovador	especialista	Colaborador	Um de muitos parceiros
Objectivos	Mudança de comportamentos e adopção de tecnologias	Vencer constrangimentos, encaixar-se melhor no sistema agrícola	Empoderamento e melhor encaixe no sistema de meios de vida	Maior capacidade de inovar e adaptar

Adaptado de Klerkx et al., 2012 Tabela 20.1

^a Sistemas de Conhecimento e Informação Agrícola (do inglês, Agricultural Knowledge and Information Systems)

^b A pesquisa multidisciplinar tem disciplinas separadas que trabalham no mesmo assunto de uma forma relativamente independente, enquanto a pesquisa interdisciplinar tem várias disciplinas a colaborar de forma activa e a pesquisa transdisciplinar inclui pesquisadores não profissionais como parte da equipa de pesquisa.

Esta abordagem de sistemas de inovação agrária foi operacionalizada através do que veio a chamar-se de Plataformas de Inovação (PIs). A plataforma visa proporcionar um espaço para a colaboração criando um novo fórum onde todos os intervenientes possam interagir de modo a se concentrarem colectivamente na solução de um problema comum (Klerkx et al., 2012). Para catalisar as interacções destes intervenientes é preciso que um “corrector de inovações” tome a dianteira, normalmente um pesquisador ou extensionista. Esta pessoa tem três funções principais e contínuas mesmo se a PI já esteja estabelecida e em pleno funcionamento: articular a procura pela inovação, fortalecer e aplicar a composição da rede, bem como gerir o processo de inovação onde os actores têm diferentes normas, valores e estruturas de recompensa (Klerkx et al., 2012). Desempenhar este papel com eficácia requer habilidades de facilitação de grupo e de resolução de conflitos.

Esta estratégia é a característica central da abordagem da Pesquisa Agrícola Integrada para o Desenvolvimento (IAR4D) usada pelos centros do Grupo Consultivo para a Investigação Agrária Internacional (CGIAR) na região da África Subsaariana (Lynam et al., 2010). Teoricamente, as PIs não são simplesmente redes de desenvolvimento coordenado mas “espaços equitativos e dinâmicos que se destinam a juntar actores heterogéneos para trocarem conhecimentos e tomarem medidas para solucionar um problema comum” (Cadilhon, 2013, p.2).

Uma inquietação relacionada a esta abordagem é que o fluxo de informação dominante continuará a ser dos pesquisadores, agências de desenvolvimento e outros intervenientes para os produtores. A menos que o “corrector de inovações” capacite os agricultores para compartilharem informação e definirem prioridades no verdadeiro sentido, o processo de inovação perderá todos os benefícios potenciais da participação dos agricultores. Sem a participação efectiva dos agricultores, as PIs

são meramente um novo nome para os esforços de desenvolvimento coordenado com ênfase inigualável na inclusão do sector privado. Um estudo de caso de uma PI com foco na AC na Zâmbia enfatiza os benefícios da coordenação ao nível distrital e da harmonização das mensagens de AC aos agricultores, mas não apresenta nenhuma evidência de que isto tenha resultado na adopção ou em adaptações significativas com base nos comentários dos agricultores sobre as componentes de AC (van der Lee et al., 2011). De modo similar, em Burkina Faso, houve agricultores que foram membros de uma comissão de planificação conjunta para a pesquisa, mas eles efectivamente não tinham nenhum poder para influenciar a agenda da pesquisa (Ashby e Sperling, 1995). Os agricultores que estão mais bem organizados terão melhores condições de articular as suas necessidades com os pesquisadores e outros parceiros (Rajalahti et al., 2008).

2.4 A pesquisa participativa requer apoio institucional

Empresas de tecnologias aprenderam que a priorização da sensibilidade do cliente requeria mudanças organizacionais que afectassem especialmente a gestão do trabalho (Peters e Waterman 1984, citado em Merrill-Sands 1991). A promoção eficaz da mudança organizacional para responder às necessidades de uma investigação agrária participativa mais orientada para o cliente tem sido identificada como um dos principais desafios de implementação da abordagem de PSA (Merrill-Sand et al., 1991; Biggs 1995) e continua a ser uma luta na implementação da abordagem de Sistemas de Inovação Agrícola (Klerkx et al., 2012; Rajalahti et al., 2008).

Especificamente, para que os pesquisadores possam implementar com eficácia os processos participativos esboçados nas secções 2.2 e 2.3, os sistemas de pesquisa devem ajudá-los a:

- 1) Atravessar fronteiras: Interagir com os agricultores, ONGs e extensionistas; Atravessar fronteiras institucionais de disciplinas e produtos
- 2) Centrar-se na solução prática de problemas, e não somente em publicações
- 3) Implementar um processo de pesquisa evolucionária

Para que os pesquisadores agrícolas possam promover a inovação de uma forma colaborativa, terão de gastar uma quantidade significativa de tempo com os agricultores e os outros actores na cadeia de fornecimento, assim como com os cientistas de outras disciplinas ou que trabalham em diferentes culturas. Os estudos de caso dos projectos de PSA mostram que onde estas ligações foram priorizadas, os gestores de pesquisa tiveram experiências em primeira mão com os benefícios destas interações (Merrill-Sands et al., 1991). Por exemplo, pesquisadores seniores nas estações agrárias em Nepal costumavam dar voltas nas aldeias circunvizinhas por algumas semanas anualmente para melhor perceberem as realidades dos agricultores (Biggs, 1995). A orientação para produtos específicos defendida pela maior parte das organizações de investigação agrária é contra a perspectiva de sistemas, que é necessária para abordar os problemas dos pequenos produtores (Buhler et al., 2002), embora não proíba a abordagem participativa orientada para o cliente desde que se priorize a planificação da pesquisa interdisciplinar (Merrill-Sands et al., 1991).

Uma implicação da pesquisa interdisciplinar e transdisciplinar é a necessidade de os cientistas obterem um melhor entendimento das perspectivas uns dos outros para terem uma comunicação eficaz deste e daquele lado das fronteiras (Moore, 2009). O desenvolvimento de soluções

efectivas requer que os cientistas naturais e os cientistas sociais sejam capazes de compreender os constrangimentos e as oportunidades no sistema que não é a sua especialidade. Além disso, todos os cientistas precisam de ser capazes de entender as preocupações práticas dos agricultores e dos actores do sector privado para poderem colaborar com eles de uma maneira eficaz.

Para ultrapassar os desafios de colaboração, os pesquisadores precisam de incentivos para participar na solução prática de problemas, e não somente na produção de publicações revistas por pares, que podem não atender às necessidades dos agricultores (Biggs, 1995; Klerkx et al., 2012). A experiência mostra que é provável que os empregadores e os financiadores de pesquisa continuem a usar as publicações como seu indicador de desempenho preferido para os cientistas (Buhler et al., 2002). Contudo, isto poderia ser ampliado de modo a incluir indicadores como recomendações técnicas ou novas técnicas sem necessariamente prejudicar a produtividade de publicações e quase certamente tornando os resultados mais significativos. Um estudo da produtividade da investigação agrária no México mostrou que o aumento do número e da intensidade das interacções com os agricultores resultou em aumentos na produção tanto de recomendações técnicas práticas como de publicações (Rivera-Huerta et al., 2011).

Os pesquisadores também precisam de ter a flexibilidade exigida para executar processos de pesquisa evolucionária para poderem responder às necessidades dos agricultores e de outros parceiros. Isto pode ser particularmente difícil num sistema de gestão burocrática onde se exige que as propostas de pesquisa tenham quadros lógicos específicos e rígidos. Os Sistemas de Inovação Agrícola requerem capacidades de gestão adaptável onde as decisões sobre a implementação se baseiam na informação colhida de uma avaliação regular do ambiente (Klerkx et al., 2012). De modo similar, a PSA foi concebida como um processo adaptável capaz de responder às necessidades dos agricultores em constante mudança (Merrill-Sands et al., 1991).

Esta flexibilidade pode ser mais possível quando um sistema de pesquisa apoia a planificação descentralizada e tem uma estrutura organizacional igualitária. A planificação descentralizada da pesquisa permite que os gestores de pesquisa familiarizados com os projectos no terreno respondam aos comentários dos agricultores (Biggs, 1995). Isto tende a funcionar melhor em sistemas de pesquisa que têm centros regionais, o que também reduz os custos de transporte de levar os pesquisadores para as aldeias com mais frequência (Merrill-Sands et al., 1991). Um sistema organizacional igualitário encoraja o pensamento criativo e o fluxo ascendente da comunicação, embora implementar isto muitas vezes seja um desafio em sociedades com uma cultura mais hierárquica (Buhler et al., 2002).

Por causa do tempo necessário para o desenvolvimento de redes colaborativas para a inovação e construção de confiança e entendimento entre os parceiros, projectos de longo prazo que apoiem tal abordagem são altamente desejáveis. No entanto, há muitos anos que se vem fazendo apelos no sentido de se concentrar em projectos de longo prazo, mas os doadores simplesmente não estão dispostos a financiá-los (Buhler et al., 2002). Os gestores de pesquisa continuarão a enfrentar o desafio de desenvolver uma estratégia de longo prazo harmonizando os esforços de um grande número de projectos de curto prazo.

Com esta revisão bibliográfica sobre os benefícios da investigação agrária participativa e desafios da sua implementação, agora podemos aplicar estes conceitos no caso da AC em Moçambique. Antes, porém, apresenta-se uma visão geral da agricultura moçambicana.

3. Antecedentes

Ao fim da guerra civil que durou 16 anos, em 1992, Moçambique era considerado um dos países mais pobres do mundo. A ajuda alimentar foi astronómica, a infra-estrutura nacional estava em grande parte destruída, a economia estava estagnada e o estado estava quase falido (Newitt, 2002). A ONU e o Banco Mundial apoiaram o governo moçambicano na busca de políticas económicas de mercado livre com particular destaque no investimento internacional em grandes projectos (Hanlon e Smart, 2008). Estas políticas levaram a aumentos dramáticos do Produto Interno Bruto (PIB) e com uma economia mais estável e maiores receitas fiscais, o governo moçambicano foi capaz de investir em projectos de desenvolvimento rural que eram necessários. A combinação de uma moeda estável, melhores sistemas de estradas e comunicações e investimento estrangeiro na produção de algodão e tabaco levou ao aumento no bem-estar das populações pobres residentes nas zonas rurais através de maior inclusão nos mercados (Hanlon e Smart, 2008). Os níveis de pobreza reduziram de 69% em 1997 para 54% em 2003, altura em que registaram uma estagnação até 2008 (Feed the Future, 2009).

Contudo, o Índice Global da Fome em Moçambique ainda está entre os piores do mundo (von Grebmer et al., 2013) com 8,1 milhões de pessoas subnutridas, o que corresponde a 38% da população (Bread for the World, 2011). Estima-se que 44% das crianças com menos de 5 anos de idade sofram de crescimento retardado e que 18% estejam moderada a severamente abaixo do peso (UNICEF, 2011). A subida de preços de produtos alimentares desde 2007 e 2008 causou uma preocupação acrescida para a produção agrícola nacional e uma ênfase renovada no alcance de uma “revolução verde” em Moçambique (AGRA, 2009).

Existe um grande potencial agrícola em Moçambique, mas há um desempenho muito fraco em termos de produtividade e produção total. Somente 12% da terra arável do país é cultivada e somente 4% da sua terra irrigável é irrigada de facto (Feed the Future, 2009). O milho é a maior cultura alimentar básica e é principalmente cultivado para o consumo familiar, com apenas 15% da produção comercializada em 2011 (Benfica et al., 2014). Embora a terra seja geralmente abundante, as densidades populacionais são mais elevadas nas regiões mais produtivas onde a disponibilidade de terra pode ser um factor limitante (Mather et al., 2014). Os rendimentos do milho produzido por pequenos agricultores têm conhecido uma estagnação desde a década de 1960 a apenas 1,4 toneladas/hectare em média, embora esta cultura possua um rendimento potencial de até 5 ou 6 toneladas/hectare (Zavale et al., 2006).

Em 1996, a Sasakawa Global 2000 introduziu a AC em Moçambique, em colaboração com a Direcção Nacional de Extensão Agrária (DNEA), o Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM) e Monsanto (Nhancale, 2000). A promoção inicial da AC foi feita pelo Projecto de Promoção Económica de Camponeses (PROMEC) em Sofala (Zandamela et al., 2006), bem como pela FAO e DNEA, que formaram um grupo de trabalho com foco na extensão.

Desde 2007, o financiamento para a AC tem registado um aumento, como se pode ver nos projectos de pesquisa do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT) e do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e no aumento do número de campanhas de promoção levadas a cabo pelas agências de desenvolvimento de organizações governamentais e não-governamentais (Nkala et al., 2011). Em 2012, um grupo de trabalho de AC foi estabelecido no IIAM com o mandato de desenvolver um programa nacional com vista a aumentar o impacto da AC para os pequenos agricultores. O grupo de trabalho de AC é composto de pessoal de pesquisa, extensão e de ONGs e está sediado na Plataforma para Investigação Agrária e Inovação Tecnológica (PIAIT), que coordena as actividades de investigação agrária e transferência de tecnologias entre o IIAM e os parceiros.

O plano estratégico do governo moçambicano para o desenvolvimento agrícola inclui a promoção da agricultura de conservação (AC) para melhorar a produtividade dos pequenos produtores com base no seu potencial de gerir a fertilidade dos solos de forma sustentável e reduzir a vulnerabilidade a eventos climáticos e às mudanças climáticas generalizadas (Ministério da Agricultura de Moçambique, 2010).

4. Métodos

Este estudo analisa como investir eficazmente na adaptação de tecnologias de AC para pequenos produtores moçambicanos. Quatro exercícios de recolha de dados foram usados para analisar sistematicamente as experiências práticas com a AC em Moçambique. Primeiro, fez-se um inventário de projectos de AC usando os dados fornecidos por pesquisadores e gestores de projectos de AC. O foco do inventário era a identificação da maneira em que os princípios da AC estavam a ser combinados em cada região. Também foi feita uma revisão da literatura científica e de documentos de projectos para analisar o desempenho da AC em todo o país. De seguida, foram exploradas as prioridades de pesquisa e desenvolvimento para expandir a AC usando um inquérito a gestores de projectos de AC, com ênfase na compreensão o nível de consenso sobre o potencial de técnicas específicas de AC e como alcançar esse potencial. Por último, foram feitas entrevistas profundas com informantes-chave que estavam a implementar projectos participativos de AC usando a Escola na Machamba do Camponês (EMC) e a Plataforma de Inovação (IP). O foco das entrevistas era a identificação dos desafios que se podem esperar na busca de uma abordagem participativa de pesquisa de AC e como esses desafios podem ser abordados.

4.1 Inventário das experiências da AC em Moçambique

Foi feito um inventário de projectos de pesquisa e promoção de AC para identificar as combinações de princípios e técnicas de AC que estavam a ser pesquisadas e promovidas em cada região. Inicialmente, estes pesquisadores e gestores de projectos preencheram um formulário para prover detalhes sobre quais os princípios e técnicas de AC que estavam a usar nos seus projectos. Os resultados resumidos destes formulários foram apresentados a uma vasta audiência de intervenientes de AC num seminário em Maputo (Donovan e Mouzinho, 2012). Com base nos comentários obtidos neste encontro, foram elaboradas perguntas de seguimento e mais gestores de projectos foram contactados para ter um entendimento mais claro e mais amplo das experiências tidas com a AC em Moçambique.

4.2 Revisão bibliográfica do desempenho da AC em Moçambique

Além disso, fez-se uso de uma revisão exaustiva da literatura sobre a AC em Moçambique para analisar o desempenho das tecnologias de AC em cada zona agroecológica do país. Há uma quantidade limitada de pesquisas publicadas em revistas científicas sobre a agricultura de conservação em Moçambique. Para obter um entendimento mais completo das experiências da AC, a revisão bibliográfica também incluiu trabalhos não publicados tais como teses de estudantes, relatórios de projectos e apresentações de pesquisa. Para mais informações, ver Grabowski e Mouzinho (2013a).

4.3 Inquérito aos especialistas e gestores de projectos de AC

Foi usado um inquérito online de duas rondas a pesquisadores e gestores de projectos com experiência no trabalho de AC em Moçambique para obter as suas perspectivas sobre a importância de componentes específicas para o alcance de cada um dos três princípios da AC com os pequenos produtores. Também se pediu a sua opinião sobre o que era necessário para promover a AC de uma forma que resulte numa adopção massiva priorizando as listas de potenciais actividades de pesquisa, desenvolvimento e políticas, elaboradas num seminário prévio conforme descrito em Nhamusso et al. (2012).

O inquérito foi desenvolvido com base no método Delphi (Turoff, 2002) onde os inquiridos expressam as suas opiniões sobre um tópico e explicam as razões por detrás dessas opiniões na primeira ronda. Estes resultados são depois resumidos de forma a que os inquiridos possam ver as opiniões e os argumentos dos outros. No questionário da segunda ronda os inquiridos podem ajustar as suas opiniões ou esclarecer os seus argumentos. Em teoria, as rondas podem continuar até que os resultados tenham estabilizado quer num consenso quer num desentendimento profundo. Neste caso apenas duas rondas foram possíveis por causa dos prazos.

Uma lista de 43 indivíduos foi elaborada com base nas suas experiências com a AC em Moçambique. A maioria destes indivíduos eram pesquisadores ou gestores de projectos de agências de desenvolvimento, embora alguns também fossem do sector privado e de organizações educativas. Trinta e cinco (35) dos 43 especialistas responderam pelo menos à primeira ronda do inquérito (30 na primeira ronda e 25 na segunda, 20 tendo respondido em ambas). Para mais informações, ver Grabowski e Mouzinho (2013b).

4.4 Entrevistas profundas

Sete meses após a apresentação dos resultados do inventário inicial, os resultados do inventário expandido de projectos de AC, a revisão bibliográfica da evidência de AC e os resultados do inquérito foram apresentados ao grupo de trabalho de AC em Maputo com a participação de vários outros intervenientes de AC. Neste encontro, o grupo identificou alguns dos temas que emergiam dos relatórios, incluindo a necessidade de adaptação local de tecnologias de AC e uma melhor coordenação entre os pesquisadores e os profissionais de desenvolvimento. Para aprofundar estas ideias, entrevistas profundas foram feitas aos gestores de projectos de AC envolvidos nas Escolas na Machambas do Camponeses e nas Plataformas de Inovação em Moçambique. As entrevistas foram gravadas e transcritas.

5. Resultados

Os resultados deste estudo são apresentados em quatro secções. Primeiro, a necessidade de os agricultores participarem no processo de inovação de AC é destacada pela evidência da especificidade contextual do desempenho de AC em Moçambique. Em segundo lugar, o nível de participação de agricultores em pesquisas e promoção actuais revela-se inadequado para uma adaptação efectiva de tecnologias de AC. A evidência da necessidade de uma abordagem de sistemas de inovação de AC é apresentada na terceira secção. Por último, os desafios previstos da pesquisa colaborativa são apresentados com base nas respostas dos gestores de projectos aos inquéritos.

5.1 A necessidade da participação dos agricultores na adaptação de AC em Moçambique

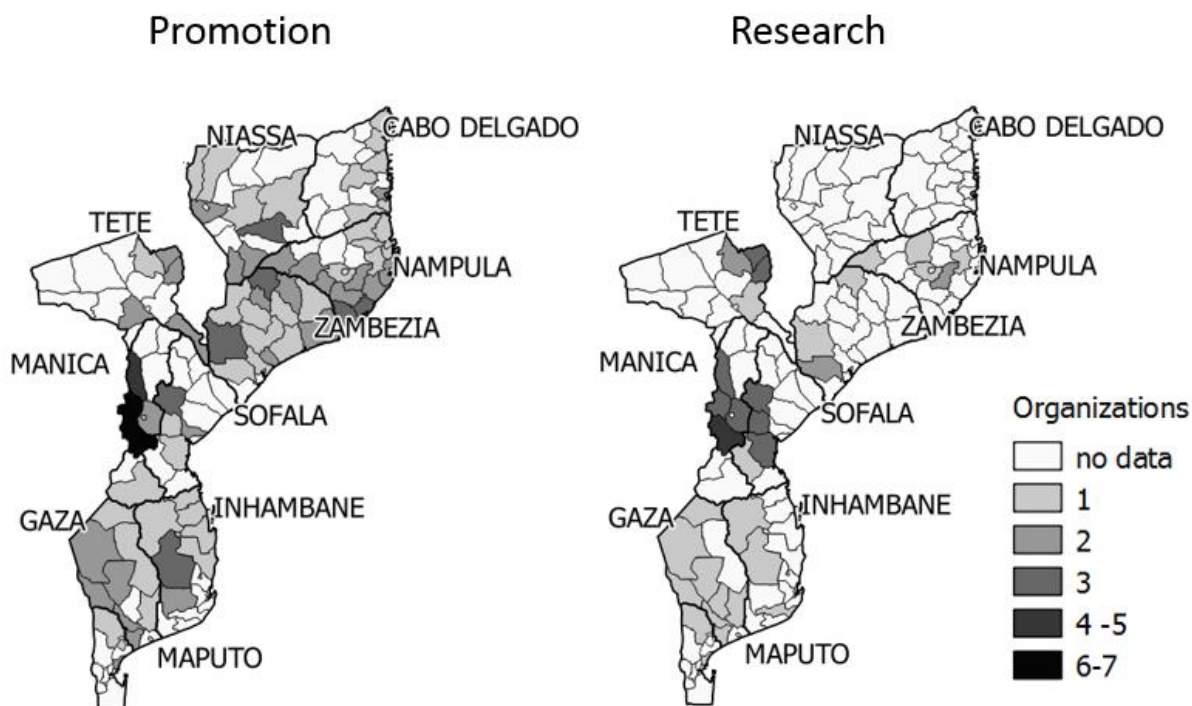
As lições aprendidas desta literatura sugerem que o desenvolvimento de tecnologias de manejo efectivo de culturas para os pequenos produtores requer altos níveis de sua participação no processo de inovação (Secção 2.1). A adopção massiva da AC em Moçambique irá requerer a participação dos produtores para de uma forma eficaz adaptar as tecnologias de AC a uma diversidade de contextos agroecológicos. A evidência da necessidade desta abordagem vem das opiniões dos pesquisadores e profissionais de AC assim como da revisão do desempenho da AC em Moçambique. Antes de detalhar esta evidência, apresenta-se a seguir um breve sumário da extensão da pesquisa e promoção de AC e uma síntese das perspectivas dos gestores de projectos de AC.

5.1.1 Promoção e pesquisa da agricultura de conservação

Os esforços de promoção e pesquisa de AC são generalizados em Moçambique. Há projectos activos em pelo menos 84 dos 128 distritos de Moçambique (81 e 33 respectivamente, Figura 1). O inventário documentou os esforços de 29 organizações de desenvolvimento, 10 organizações de pesquisa e 5 organizações do sector privado que activamente promovem a AC. A maior concentração de organizações tanto de pesquisa como de extensão encontra-se na província de Manica, nos distritos à volta da estação agrária de Sussundenga.

Em termos de como a AC é promovida, a minimização do distúrbio do solo é muitas vezes enfatizada como sendo a primeira e a mais essencial componente, embora haja excepções. Os sistemas de AC manuais de lavoura reduzida predominam, incluindo bacias e sementeira directa. Sistemas de AC com tracção animal são apenas promovidos em áreas onde abundam as populações de gado bovino tais como partes das províncias de Manica e Gaza. Das 29 agências de desenvolvimento que promovem a AC com os agricultores, 16 promovem o uso de herbicidas e fertilizantes inorgânicos enquanto as outras 13 promovem a AC sem insumos comerciais. Todas as organizações de pesquisa usam insumos comerciais para os seus ensaios experimentais.

Figura 1: Número de organizações que fazem a promoção e pesquisa de AC em Moçambique por distrito¹



Fonte: Inventário da organização da AC em Moçambique

¹Não inclui a FAO e a DNEA, que relatam participarem em todas as províncias

5.1.2 Perspectivas sobre o potencial da AC

A maioria dos pesquisadores e gestores de projectos de AC disse que a AC é muito importante para o desenvolvimento agrícola em Moçambique, mas houve pouco consenso em relação às condições em que a AC seria benéfica para os pequenos produtores. Apenas 33% dos inquiridos na primeira ronda disseram que a AC pode beneficiar os pequenos produtores em todas as condições e 45% disseram que a AC é benéfica para todas as zonas agroecológicas. Outros 28% disseram que a mesma é útil na “maioria” das zonas agroecológicas do país, enquanto 21% disseram que é útil em “algumas” zonas agroecológicas, especificando que o seu desempenho depende das condições do solo e do clima.

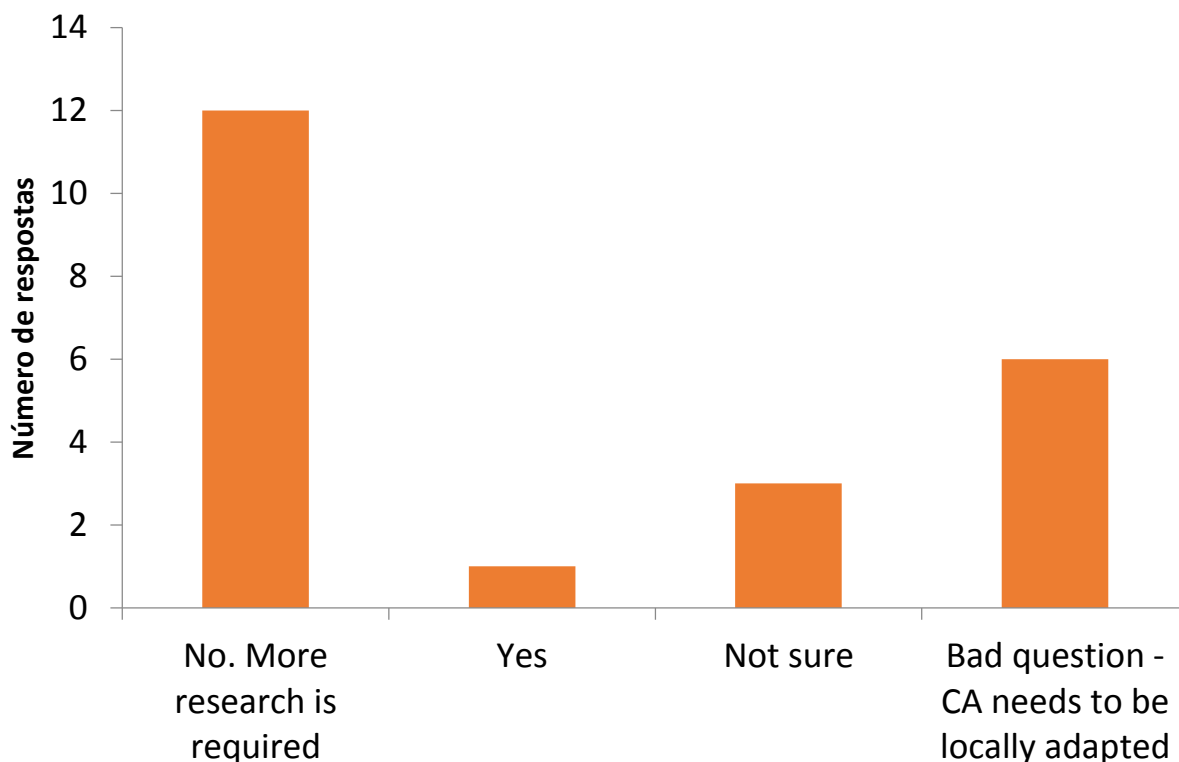
Este aspecto foi explorado na segunda ronda perguntando aos inquiridos se concordavam ou não com uma série de afirmações sobre as condições nas quais a AC poderia ser benéfica para os pequenos agricultores. A maioria concordou que a AC beneficiaria os pequenos produtores se houvesse bom apoio técnico, e que a mesma seria útil em todas ou na maior parte das condições. Houve alguma discórdia quanto a se a AC é primariamente útil para os solos pobres e com pouca precipitação, ou para áreas com um alto potencial agrícola com um uso elevado de insumos. Alguns inquiridos vêem a AC como sendo particularmente útil em áreas marginais, onde os benefícios da conservação do solo e da água se fazem mais necessários. Outros enfatizam o uso da AC nas melhores áreas, onde os benefícios em termos de rendimentos podem ser alcançados rapidamente porque as condições básicas do solo e humidade favorecem o potencial de alto

rendimento. A maior parte discorda que a AC beneficie apenas os agricultores se ela poupa em termos de mão-de-obra ou insumos, porque a real preocupação é a rentabilidade desses insumos.

5.1.3 A necessidade de adaptar a AC às condições

Os inquiridos em geral concordam que as práticas de AC existentes não estão prontas para uma disseminação massiva, o que implica que há necessidade de os agricultores participarem num processo de adaptação localizada. Na primeira ronda, quanto à pergunta se havia sido identificada uma forma rentável de AC que vá levar a uma adopção generalizada pelos agricultores, 67% disseram “Não” e que é preciso mais pesquisa, e 22% disseram que não tinham a certeza. Um dos que não tinham a certeza defendeu que não é possível desenvolver uma única forma de AC para as diversas zonas agroecológicas, e que se deveriam desenvolver adaptações locais. Na segunda ronda, a mesma pergunta foi feita novamente mas com uma categoria adicional que enfatizava a necessidade de adaptação local. Desta vez 55% disseram “Não” e 27% disseram que era uma pergunta má por causa da necessidade da adaptação local (Figura 2). Apenas um inquirido é que disse “Sim,” sendo da opinião que as matracas manuais com herbicidas estavam prontas para a promoção generalizada.

Figura 2: Respostas de gestores de projectos de AC à pergunta: “Na sua opinião, os pesquisadores de AC já tiveram sucesso na identificação de uma forma rentável de AC que vá levar a uma adopção massiva pelos pequenos produtores em vista dos esforços apropriados de extensão e adaptações menores ao contexto local?”



A importância de adaptar as tecnologias de AC ao contexto local também é destacada nas respostas que comparam a importância de várias práticas disponíveis para alcançar a lavoura mínima com a AC. Em ambas rondas, as formas manuais de lavoura mínima foram classificadas

como sendo as mais importantes, onde os inquiridos explicaram que a agricultura manual predomina em Moçambique, por isso é provável que estas sejam aquelas que podem levar à adopção massiva a curto prazo. Houve uma mistura de opiniões sobre a importância de bacias uma vez que alguns consideram que as bacias exigem uma mão-de-obra demasiado intensiva, e são inapropriadas para solos arenosos. Os inquiridos enfatizaram que o contexto específico é importante, e que em certas áreas a tração animal, e até mesmo a agricultura mecanizada, pode ser útil para os pequenos produtores em Moçambique.

A maioria dos inquiridos concorda que quase todas as actividades de pesquisa e desenvolvimento sugeridas em seminários anteriores foram importantes para fazer a AC beneficiar grandes números de pequenos produtores. Na segunda ronda os inquiridos votaram nas actividades que achavam que precisavam de ser abordadas primeiro.

As prioridades dos inquiridos destacam a necessidade de melhorar a informação “pegajosa” associada com a adaptação local de práticas de AC de forma a satisfazer as necessidades dos pequenos produtores. As actividades de pesquisa prioritárias incluem estudos de adopção /desadopção em diferentes zonas agroecológicas e estudos socioeconómicos. Isto sugere a importância de compreender a especificidade ao contexto, assim como as perspectivas e motivações dos agricultores. Os inquiridos também priorizaram iniciativas de desenvolvimento mais dirigidas por agricultores e projectos de longo prazo (que durem mais de 5 anos), uma vez que muitas vezes são necessários para projectos participativos. As actividades de disseminação que foram priorizadas incluem o estabelecimento de parcelas de demonstração e formação para os extensionistas (tanto públicos como privados). Presumivelmente estas actividades devem seguir ao desenvolvimento de tecnologias de AC apropriadas.

Além disso, os inquiridos também enfatizaram a necessidade de investigação agronómica de longo prazo assim como a pesquisa biofísica do solo para melhor entender os efeitos, subtis e difíceis de medir, da implementação de princípios de AC. Esta combinação da priorização tanto da adaptação localizada como da pesquisa científica de longo prazo destaca a importância de uma abordagem participativa que tira partido da experiência tanto dos agricultores como dos cientistas para resolver eficazmente os problemas agrícolas através da adaptação das tecnologias de AC existentes.

5.1.4. A especificidade contextual do desempenho da AC

Uma vasta gama de formas de AC foram usadas nas diversas zonas agroecológicas de Moçambique. O desempenho de cada prática específica de lavoura mínima (e desse modo a sua utilidade relativa para os pequenos agricultores) depende do contexto agroecológico e da maneira em que ela é combinada com os outros princípios da AC em cada contexto (Tabela 3).

5.1.4.1. Sul de Moçambique

A precipitação no Sul de Moçambique é muito mais baixa que nas restantes partes do país e a AC tem sido principalmente promovida como uma estratégia de conservação da água. A CARE e o IRD têm promovido bacias de plantio permanentes em projectos de grande envergadura ao longo do litoral. O projecto da CARE formou mais de 15.000 agricultores em AC em Inhambane de 2007 a 2011, e documentou altos níveis de adopção da prática de incorporação de restos (68%)

e da consociação com leguminosas (90%), mas apenas 30% dos agricultores usaram as bacias porque elas foram consideradas uma tecnologia que requer mão-de-obra demasiado intensiva e que entra em colapso demasiado facilmente em solos arenosos (Sampath, 2011). A CARE e o IRD sublinham a necessidade de uso de variedades tolerantes à seca para complementar os seus esforços de AC.

A pesquisa de AC nas zonas do interior e nas zonas mais áridas da região sul concentrou-se em como a incorporação de restolhos e o uso de bacias poderiam melhorar os rendimentos de culturas de sequeiro aumentando a disponibilidade da água, mas a evidência não é conclusiva. Nesta região, houve resistência à AC manual, em parte porque os agricultores investiram em charruas e bois (Midgely et al., 2012), o que mais uma vez mostra como a promoção rígida de tecnologias específicas falha em levar à adopção. Os ensaios do ICRISAT na Província de Gaza sobre as diferenças de rendimentos por tipo de lavoura ao longo de quatro anos não mostraram diferenças significativas devido à precipitação extremamente baixa, o que resultou em perdas totais de culturas nos tratamentos (Siambi, 2010). Alguma parte do trabalho de AC nesta região enfatiza a incorporação de restolhos em vegetais irrigados ao longo das planícies de inundação, com pouca ênfase na redução da lavoura, a fim de reduzir a mão-de-obra necessária para a irrigação (Nhaca, sem data). A ActionAid tem estado a apoiar a União Nacional dos Camponeses (UNAC) na província de Maputo e está a trabalhar com a Universidade Eduardo Mondlane para elaborar um manual de AC para esta região.

5.1.4.2. Centro de Moçambique

O trabalho de AC na Região Centro de Moçambique tem-se centrado na forma de aumentar os rendimentos de milho e tem sido implementado por instituições como os centros do CGIAR e CLUSA. Grande parte da pesquisa combina a AC com fertilizantes e herbicidas, enquanto muitas ONGs promovem a AC sem estes insumos comerciais. A maior parte da pesquisa de AC tem sido nas porções desta região com maior precipitação, centrada especialmente na estação agrária de Sussundenga. Um desafio notável é a alta actividade de térmitas na estação agrária, especialmente nas parcelas de AC (Famba, 2011; Putz, 2008). O CIMMYT tem vários projectos de pesquisa na estação e em explorações agrícolas para estudar os efeitos nos rendimentos das variedades de milho, taxas de aplicação de fertilizantes, rotações e tipo de lavoura. Apesar da alta variabilidade pluviométrica entre um ano e o outro, esses ensaios mostram que a AC traz benefícios aos rendimentos a longo prazo, excepto durante os anos em que a precipitação é fraca (Thierfelder e Nyagumbo, 2011; Thierfelder, 2010). A pesquisa sobre a consociação do milho e do feijão-boer em condições de ausência de lavoura constatou que a produtividade da terra havia aumentado e que se havia registado uma redução do risco de falha das culturas (Rusinamhodzi et al., 2011).

Constrangimentos de vária ordem ao uso da AC foram identificados nesta região. Os produtores enfrentam constrangimentos de crédito para acederem ao sistema com alto nível de insumos, e a rentabilidade da produção do milho pode ser baixa mesmo nos anos em que se registam rendimentos médios (Grabowski e Kerr, 2014). Algumas ONGs promovem um sistema com baixo nível de insumos usando o composto, que é mais acessível para os agregados familiares de baixa renda, mas o seu uso generalizado é limitado pela mão-de-obra requerida para fazer bacias e para controlar as infestantes (Grabowski e Kerr, 2014). Para fazerem uma consociação efectiva com o feijão boer, os agricultores precisariam de melhores mercados de produtos agrícolas bem como de

um controlo do gado livre ao nível comunitário (Rusinamhodzi et al., 2011). Nkala et al. (2011) enfatizam como os agricultores desta região estão a redesenhar de forma activa os pacotes de AC para ajustá-los às suas necessidades e afirmam de forma peremptória que a abordagem participativa à adaptação de tecnologias é necessária.

Ao longo da zona costeira mais arenosa e mais árida do centro de Moçambique a AC tem sido promovida há mais de uma década. O projecto da PROMEC formou mais de 1.200 agricultores entre 2003 e 2006 e documentou os benefícios da redução das necessidades de irrigação para as hortícolas e do controlo efectivo de infestantes com a cultura de cobertura *Mucuna* (Taimo et al., 2005).

5.1.4.3. Norte de Moçambique

Muitas agências de desenvolvimento estão a promover a AC no Norte de Moçambique para aumentar os rendimentos de uma diversidade de culturas. Há uma ausência notável de organizações de pesquisa nesta região, embora as ONGs tenham acolhido vários projectos de pesquisa de estudantes nacionais e internacionais. A CARE está a promover a AC com a mandioca em Nampula com ênfase na incorporação de restolhos e consociação de leguminosas bem como na preparação da terra com lavoura mínima. Nas entrevistas profundas com os agricultores dessa região, estes indicam que a maioria não pratica a lavoura reduzida mas que os benefícios da incorporação de restolhos e espaçamento correcto têm levado a benefícios em termos de rendimentos e adopção espontânea dessas práticas (Ljunkvist, 2013). A promoção da AC levada a cabo pela Rede Aga Khan para o Desenvolvimento em Cabo Delgado é notável por seu controlo efectivo das infestantes usando o capim cortado das machambas em pousio para servir de cobertura morta (Dambiro et al., 2011), no entanto, isto não é possível em áreas onde o gado e as queimadas reduzem de forma dramática a disponibilidade da biomassa da estação seca. Não há disponíveis nenhuns dados fiáveis sobre os níveis de adopção nesta área, mas há relatos de aumentos de rendimentos com a AC apesar da falta de insumos comerciais. Os representantes das companhias algodoeiras explicaram que embora ainda não tenham iniciado a promoção da AC, estão interessados em promovê-la nesta zona como forma de aumentar os rendimentos de algodão dos agricultores.

Tabela 3: Experiências de AC por província (não há dados para Niassa e Quelimane)

Província	Principal sistema agrícola visado	Oportunidades ímpares para a AC	Desafios ímpares para a AC
Cabo Delgado	Milho – baixo nível de insumos	<i>Mulching</i> com capim	
Nampula	Mandioca		Falta de pesquisa sobre a AC com a mandioca
Sofala	Horticultura		
Manica	Milho – alto nível de insumos	Chuvas adequadas, Alguma tracção animal	Térmites, preços de insumos
Tete	Milho – alto nível de insumos		Preços de insumos
Gaza	Milho e feijão nhemba	Tracção animal	Muito árido
Inhambane	Milho – baixo nível de insumos		Solos arenosos, áridos
Maputo	Horticultura		

5.2 Lições aprendidas do uso das Escolas na Machambas dos Camponeses na AC

A investigação efectiva para adaptar as tecnologias de AC para os pequenos produtores em Moçambique requererá a participação ao nível colaborativo (ver Tabela 1 e Secção 2.2). A pesquisa em explorações agrícolas que foi revista na literatura sobre a AC em Moçambique é tipicamente feita ao nível consultivo com experimentos desenhados por pesquisadores nas machambas dos agricultores com algum nível de comentário dos agricultores sobre os resultados. Não houve nenhum registo de casos de pesquisa de AC implementada ao nível de participação colaborativa onde os agricultores estivessem envolvidos com os pesquisadores no desenho da pesquisa e interpretação dos resultados.

Contudo, foram observados níveis de participação colaborativa no processo de adaptação nos esforços de promoção de AC, embora não tenham sido focalizados formalmente na investigação de inovações agrícolas. Estes esforços usaram a abordagem da Escola na Machamba do Camponês (EMC) para avaliar e melhorar as componentes de AC promovidas por seus projectos de desenvolvimento. Os gestores de programas de quatro instituições (CARE, Rede Aga Khan para o Desenvolvimento (AKDN), a União Nacional dos Camponeses (UNAC) e a Direcção Nacional de Extensão Agrária (DNEA)) em Moçambique foram entrevistados para aprender de suas experiências com este processo e como o mesmo poderia ser adaptado para a pesquisa participativa sobre o desenvolvimento de técnicas de AC.

A UNAC usa a EMC e as visitas de agricultor para agricultor para dar formação sobre uma ampla gama de práticas agrícolas sustentáveis. A UNAC mostra um compromisso forte para trabalhar com os agricultores para encontrar soluções imediatas para problemas agrícolas, mas, das quatro instituições, é a menos comprometida a AC. O gestor de programas que foi entrevistado explicou que o foco é, contrariamente, no empoderamento dos agricultores, combinado com a

sustentabilidade ambiental. A EMC serve de fórum para que as tecnologias sejam adaptadas às necessidades dos agricultores. Onde os custos a curto prazo de AC são demasiado elevados por causa da pressão de infestantes, a UNAC simplesmente não a promove.

A DNEA tem sido uma proponente-chave do desenvolvimento de tecnologias de AC desde o início e tem promovido a AC ao nível nacional, embora muitas vezes com a abordagem de transferência de tecnologias. O entrevistado relatou que a DNEA está a avançar com um plano para tornar a EMC a principal metodologia de extensão para a nação depois de ter feito experiências-piloto em 12 distritos desde 2008. Isto marca uma mudança significativa no papel que o extensionista poderá desempenhar, transitando de provedor de conhecimento para facilitador de um processo de aprendizagem colectiva que utilize a perícia técnica do facilitador como uma das múltiplas fontes de novas ideias. Na entrevista, foi explicado que o objectivo é fazer com que os agricultores decidam sobre o currículo. A participação dos agricultores parece ser ao nível consultivo porque as suas contribuições na tomada de decisão são recebidas principalmente nas fases de planificação e avaliação. A ênfase dada a uma quantidade fixa de material e participantes que “graduam” sugere que os agricultores dão pouca contribuição sobre a gestão da EMC uma vez que se tenha escolhido o currículo. O nível de participação colaborativa também incluiria o envolvimento regular dos agricultores na decisão das formas de implementa as adaptações de tecnologias agrícolas.

Tanto a CARE como a AKDN têm um registo altamente respeitado de promoção e adaptação efectiva de AC com pequenos produtores. A KDN tem usado a EMC como a sua única metodologia para a formação agrícola por mais de quatro anos, com 7.000 agricultores em 248 grupos que receberam formação em AC e em conceitos básicos da agricultura. O gestor de programas da AKDN explicou que depois de os grupos receberem a formação básica em AC, os agricultores estabelecem uma machamba colectiva onde possam comparar as práticas em parcelas experimentais. Os agricultores decidem como organizar os experimentos de acordo com suas próprias prioridades, e a apropriação do processo é enfatizada. Um dos principais desafios identificados pelo entrevistado para implementação da abordagem desta maneira é o longo período que se requer para dar a informação básica sobre a ciência e para desenvolver a apropriação do grupo por seus membros.

Em contraste, a CARE usa os seus 40 grupos de EMC em Nampula como uma parte de sua estratégia mais ampla de desenvolvimento agrícola. A CARE está a usar os grupos de uma forma mais activa para avaliar cuidadosamente e adaptar pacotes específicos de AC que possam se adequar ao sistema agrícola, com ênfase particular na mandioca. Comparativamente com a AKDN há menos enfoque na apropriação dos agricultores da maneira em que os ensaios são desenhados. As entrevistas com a CARE explicaram que as comparações experimentais são as mesmas para todas comunidades, excepto no caso de uma parcela da machamba gerida pelo grupo. Nessa porção, desenham o experimento por si próprios muitas vezes plantando o milho e o amendoim, que não são enfatizados nos projectos da CARE por causa de um desempenho relativamente fraco em Nampula. O resto das parcelas na machamba colectiva são escolhidas pelos gestores de projectos para poderem comparar o desempenho de tecnologias específicas – tais como tipos diferentes de culturas de cobertura ou diferentes variedades de mandioca. O principal desafio identificado pelos gestores de projectos durante a entrevista foi a quantidade

aumentada do tempo de pessoal que se requer para implementar a EMC comparativamente a outros dos seus programas de formação agrícola.

Destas quatro experiências com o uso da EMC na AC podem-se tirar várias lições sobre o potencial e os desafios do uso de pesquisa participativa ao nível colaborativo para desenvolver tecnologias de AC. Primeiro, fica claro que a fim de adaptar tecnologias de AC com eficácia, é preciso haver um equilíbrio entre o compromisso com tecnologias específicas e o compromisso de seguir as prioridades dos agricultores. A falta de compromisso da UNAC com a AC pode ser justificada em áreas onde a AC não tem nenhum potencial, mas simplesmente abandonar a AC sempre que se oferece alguma resistência a ela não criará o espaço de aprendizagem sobre como fazer com que a AC seja o mais útil possível apesar de desafios. Por outro lado, a abordagem guiada da CARE para comparar muitas práticas específicas de AC pode prover informação útil sem os agricultores terem de assumir o risco de implementação. Mas esta abordagem deve considerar com cuidado as habilidades dos agricultores de implementar os métodos prescritos nas suas machambas e as suas motivações para fazer isso. Isto faz com que seja necessário monitorar de perto os comentários dos agricultores acerca das tecnologias e familiarizar-se intimamente com as realidades socioeconómicas.

Outra lição é que quando a EMC é estabelecida rapidamente como meio de formação, é menos provável que ela crie o tipo de engajamento colaborativo com os agricultores necessário nas etapas iniciais do desenvolvimento de tecnologias. De facto, pode argumentar-se que há deseconomias de escala para grupos altamente colaborativos – quanto maior for a necessidade de gestão, pior será o seu desempenho. Os pesquisadores estariam em melhores condições se trabalhassem com poucos grupos, durante um período longo, no início e depois usar números maiores de grupos para a optimização de tecnologias com alto potencial. Embora possa parecer que tal abordagem não é defensável quando comparada com os números que poderiam ser alcançados ao mesmo custo usando estratégias de comunicação menos intensivas, importa recordar que uma vez que se tenham desenvolvido tecnologias específicas, elas podem disseminar-se com esforços menos focalizados entre os agricultores no mesmo domínio de recomendação e estas tecnologias teriam maior oportunidade de ser adoptadas.

5.3 A necessidade de uma perspectiva de sistemas de inovação para a AC

A pesquisa para desenvolver tecnologias agrícolas tem mais probabilidade de ser efectiva se se usar uma perspectiva de sistemas de inovação para unir os actores que se encontram ao longo da cadeia de valor de modo a reduzir constrangimentos no sistema (Secção 2.3). Isto é especialmente relevante para a AC em Moçambique onde as cadeias de valor são relativamente fracas e subdesenvolvidas. Muitas formas de AC requerem insumos comerciais tais como equipamentos, herbicidas, sementes melhoradas e fertilizantes químicos. Mesmo com poucos insumos de AC há crescente evidência de que a motivação dos agricultores de investir no aumento da produtividade depende de sistemas de comercialização confiáveis para que os agricultores possam responder à procura dos mercados (Benfica et al., 2014).

Algumas das actividades que foram priorizadas no inquérito aos pesquisadores e gestores de projectos de AC indicam um reconhecimento geral da importância de uma perspectiva de sistemas de inovação. Uma das medidas políticas priorizadas era assegurar que tanto os mercados de

insumos como o de produtos sirvam melhor aos pequenos agricultores. Uma perspectiva de sistemas também foi mostrada pela selecção das seguintes actividades prioritárias feita pelos inquiridos: introdução da AC nos currículos de formação agrária, e maior colaboração e aprendizagem nas agências relacionadas com a AC para evitar mensagens contraditórias.

Apesar deste reconhecimento da importância da abordagem de sistemas de inovação, esta não é implementada de forma comum para a AC em Moçambique. Muitas organizações ou se concentram apenas no agricultor ou tentam melhorar uma ligação na cadeia de valor. A título de exemplo, algumas ONGs tentam ajudar os agricultores que usam a AC a comercializar as suas culturas e o IFDC está a ajudar a desenvolver misturas apropriadas de fertilizantes para os pequenos agricultores e usa a AC nas suas parcelas de demonstração. Existem apenas duas organizações que ligam activamente os actores em toda a cadeia de valor em associação com a AC. SIMLESA (Intensificação Sustentável de Sistemas de Cultivo de Milho e Leguminosas para a Segurança Alimentar na África Oriental e Austral) é um projecto de pesquisa implementado nas províncias de Manica e Tete que usa plataformas de inovação, e a ECA (Empresa de Comercialização Agrícola) é uma organização que faz operação agrícola por contrato na província de Manica que liga os agricultores com os insumos, crédito e mercados. Entrevistas exaustivas foram feitas com gestores de programas destas duas organizações para melhor compreender as suas experiências no fomento da inovação da AC através da criação de uma rede de agentes em toda a cadeia de valor.

Plataformas de Inovação têm sido implementadas para a AC em Moçambique por apenas um projecto, SIMLESA, que opera na parte central do país. O ICRISAT e o ILRI também têm usado PIs em Moçambique, mas no contexto de comercialização de gado em zonas semiáridas (Manuel, 2012). Outros projectos de AC têm planos para usar PIs mas os resultados não estavam disponíveis para este estudo.

Embora a pesquisa agronómica de SIMLESA seja no melhor dos casos consultivo em termos de participação dos agricultores, o entrevistado sublinhou que o aspecto de plataformas de inovação deste projecto é altamente colaborativo. Os agricultores no projecto estão a efectuar ensaios agronómicos de tecnologias de AC. Contudo, estes são desenhados por pesquisadores e têm altos níveis de uso de insumos (herbicidas, sementes e fertilizantes), que os pequenos produtores não podiam se dar ao luxo de comprar sozinhos. As quatro plataformas de inovação activas ligam os agricultores com os agentes comerciais agrícolas, ONGs e compradores de cereais para reduzir constrangimentos de produção na cadeia de valor. Os agricultores têm mostrado entusiasmo em relação a este facto, e em três das quatro PIs eles identificaram os custos elevados de insumos e o desafio de vender os produtos como os seus principais constrangimentos. A informação sobre os preços foi o principal constrangimento identificado pelos agricultores na quarta PI.

Em consequência das PIs, os agentes comerciais agrícolas têm estado a aprender sobre como fornecer produtos procurados pelos agricultores e com o passar do tempo têm-se sentido motivados a participar no fórum para o seu próprio benefício. Os compradores dos produtos agrícolas, no entanto, têm mostrado menos entusiasmo até ao momento porque os agricultores organizados têm sido treinados para negociarem preços mais elevados. Isto destaca o principal desafio de motivar a participação em toda a cadeia de valor. Os comerciantes de produtos agrícolas podem ter maior motivação onde se beneficiam do facto de os agricultores estarem

organizados, como nos casos em que a monitoria da qualidade é importante ou onde a programação das vendas a grosso requer coordenação.

O verdadeiro potencial para a indução da inovação através de uma melhor coordenação ao longo da cadeia de valor pode ser visto no sucesso da empresa agrícola por contrato, ECA, que trabalha com 2.000 agricultores em Catandica. A ECA dá aos agricultores empréstimos em insumos a um custo e coordena as ligações entre os fornecedores de sementes e de fertilizantes e grupos de agricultores. Os entrevistados explicaram que à semelhança das PIs de SIMLESA, os fornecedores de insumos estão a tornar-se mais sensíveis às preferências dos agricultores por pacotes com menores quantidades, o que torna o uso de insumos mais acessível. Uma vez que a ECA tem firmado contratos com grandes compradores de cereais, ela consegue oferecer aos agricultores um preço garantido desde o início da época. Isto permite aos agricultores reduzir algum risco de investir em insumos. A variação nas condições climáticas é um dos maiores riscos de produção, e por esta razão a ECA decidiu formar todos os agricultores em AC através do uso de campos de demonstração. Um dos desafios técnicos identificados pelos entrevistados da ECA tem sido a incapacidade de reter a cobertura morta nas machambas durante a estação seca devido a queimadas descontroladas.

5.4 Desafios previstos para a colaboração

O uso de uma perspectiva de sistemas de inovação para o desenvolvimento de tecnologias de AC usando a pesquisa participativa requererá a colaboração a dois níveis: entre pesquisadores, actores da extensão e do sector privado ao longo da cadeia de valor e entre os pesquisadores e os pequenos produtores. Qualquer esforço colaborativo terá de levar em conta e resolver, ou aprender a conviver com, desentendimentos polarizados em relação a duas questões-chave: dedicação às componentes de AC e a importância de insumos comerciais. A colaboração requer comunicação efectiva e, para que os diversos actores possam trabalhar conjuntamente no desenvolvimento de componentes de AC, é preciso que haja algum acordo em relação à definição da AC e à necessidade de enfatizar insumos comerciais.

5.4.1 Debate sobre a ênfase dada à lavoura mínima

Durante o inventário, ficou claro que as várias ONGs que promovem a AC em Moçambique não davam nenhuma ênfase à lavoura mínima, o que sugere definições divergentes da AC e tem implicações sérias para a colaboração efectiva. Por conseguinte, no inquérito da primeira ronda a possibilidade de incorporar os resíduos através da lavoura foi incluída com as questões sobre a importância de várias práticas de gestão de resíduos de culturas. Todos os inquiridos afirmaram que manter os resíduos no topo do solo era pelo menos “de algum modo importante”, mas as opiniões sobre a incorporação dos resíduos (que desse modo requer lavoura profunda) foram polarizadas. Trinta e quatro por cento dos inquiridos disseram que a incorporação dos resíduos era muito importante e explicaram que é muito melhor para o solo do que queimá-los. Outros 30% disseram que a incorporação dos resíduos não era importante e defenderam que é incompatível com o distúrbio mínimo do solo e não deve ser praticada.

Por causa desta ambiguidade sobre a importância de minimizar o distúrbio do solo, na segunda ronda pediu-se a opinião dos inquiridos a respeito dos benefícios e desafios de promover a AC

sem dar ênfase à lavoura mínima. Em termos de benefícios, os inquiridos afirmaram que estas práticas são adotadas com maior facilidade porque os agricultores podem continuar a fazer a sua preparação familiar da terra com a lavoura, mas com o benefício adicional da cobertura morta. A técnica de incorporação de restos ajuda a controlar as plantas infestantes e retém a humidade, embora também possa requerer mão-de-obra adicional. Outro benefício é que pode haver menos erosão com a cobertura morta. A lavoura tem a vantagem de controlar as infestantes e acelerar a decomposição dos resíduos.

No entanto, muitos inquiridos consideram que não é agricultura de conservação “verdadeira” se não se dá ênfase à minimização do distúrbio do solo. Um inquirido explicou desta maneira:

“A AC é um sistema que permite ao agricultor imitar uma condição de pousio ao mesmo tempo que usa a terra. Tem a ver com a renovação e manutenção da estrutura do solo. O distúrbio mínimo do solo é a chave para alcançar isso.”

Os inquiridos salientaram que a promoção da AC sem a ênfase na lavoura mínima significa ignorar os problemas da erosão, perda da matéria orgânica do solo e a perda da estrutura do solo associada com a lavoura. Outros defenderam que os benefícios dos outros dois princípios (incorporação de restos e rotação ou consociação com leguminosas) seriam menores do que seria o caso se também se praticasse a lavoura mínima. Uma crítica adicional à ênfase dada à técnica de incorporação de restos, mas não ao distúrbio mínimo do solo, é que os agricultores ainda assim teriam o trabalho de lavoura e teriam uma tarefa adicional de acrescentar a cobertura morta.

Embora a lavoura mínima precise de ser enfatizada com o primeiro princípio da AC (embora muitas vezes o seja), negligenciá-la por completo cria dificuldades na definição do termo “agricultura de conservação”. Embora haja um risco de ser excessivamente prescritivo se a AC for definida de forma demasiado estreita, também existe um risco de o termo perder sentido se todas as práticas agrícolas melhoradas forem etiquetadas como AC (Andersson et al., 2014). Em vez disso, onde a lavoura mínima não é possível para os agricultores, podem promover-se outras tecnologias que não sejam a AC, mesmo se os benefícios teóricos forem menores.

Na busca consensual de uma forma mais ampla de definir a AC através de seus três princípios, há ainda uma ampla oportunidade de tensão sobre como desenvolver tecnologias de AC. É provável que haja uma discordância entre aqueles que se concentram no sistema rígido (sustentabilidade do solo) e aqueles que se concentram no sistema flexível (prioridades dos agricultores, mercados e políticas). O cerne da questão é a tensão entre o que a pesquisa agronómica sugere como sendo a melhor forma de gerir o solo, e o que os agricultores estão dispostos a fazer e estão em condições de realmente o fazer, tendo em conta as suas prioridades e os seus constrangimentos.

Os investigadores que estudam o sistema rígido tendem a usar paradigmas positivistas e reducionistas da ciência (onde se assume que há um conjunto universal de conhecimento e que essa realidade é mais bem entendida tomando-se um elemento de cada vez). A sua pesquisa concentra-se na busca de soluções para desafios técnicos específicos. Os investigadores que se concentram no sistema flexível tendem a ter um paradigma construtivista e holístico da ciência (onde os problemas são mal definidos e se dá valor a múltiplos tipos de conhecimento). A

experiência com a promoção da lavoura reduzida em Queensland, Austrália, mostra que, mesmo quando a melhor tecnologia foi desenvolvida usando a ciência positivista, a adoção era baixa até que foram usadas ferramentas de aprendizagem adulta com os agricultores para os ajudar a entender o motivo pelo qual a tecnologia era necessária para melhorar a sua produção (Hamilton, 1998). Simplesmente reconhecer estas diferenças de paradigmas científicos pode ajudar aos agrónomos e cientistas sociais a colaborar de uma forma mais eficaz (Eigenbrode et al., 2007).

5.4.2 O papel de insumos na promoção da AC

Opiniões divergentes sobre a importância do uso de insumos comerciais na AC é outra área de tensão que pode constriar a colaboração. Alguns pesquisadores e profissionais de desenvolvimento vêem os fertilizantes, herbicidas e sementes melhoradas (como o milho híbrido) como as principais ferramentas de modernização do sector de pequenos agricultores. Mas outros acham que os mesmos são problemáticos por causa da falta de acesso dos agricultores a estes insumos, e por causa de preocupações de sustentabilidade ambiental e justiça social.

Um terço dos inquiridos (oito dos 24 inquiridos na 2ª ronda) disse que a AC sem estes insumos não era viável. Alguns explicaram que o alto rácio C:N da cobertura morta de cereal requer maiores quantidades de fertilizantes de N. Outros salientaram que os herbicidas foram precisos no início para controlar eficazmente as infestantes sem a lavoura. Um afirmou que sem insumos químicos:

“Os rendimentos permanecerão baixos, ou até mesmo reduzirão e os agricultores em breve voltarão à lavoura convencional, que controla as infestantes e melhora a decomposição dos resíduos de culturas e liberação de nutrientes, resultando em rendimentos mais altos”.

Outros cinco dos 24 inquiridos afirmaram que a AC com baixo nível de insumos era viável, salientando que os agricultores não têm acesso a insumos, por isso esta é a única opção disponível para a maioria em Moçambique. Outros sublinharam que já observaram benefícios da AC mesmo sem insumos comerciais.

Cerca de metade dos inquiridos achou que os fertilizantes, os herbicidas e as sementes híbridas todos são “de algum modo importante”, sendo que um quarto disse que eram muito importantes, e o outro quarto disse que não eram importantes por completo (Tabela 4). Embora a classificação média seja neutra, a ampla divergência das opiniões é a principal preocupação.

Tabela 4: Perspectivas dos gestores de programas sobre a importância de insumos comerciais

	Fertilizantes	Herbicidas	Sementes
1. Não Importantes	5	4	6
2.	1	2	1
3. De algum modo Importantes	8	9	9
4.	5	3	0
5. Muito Importantes	4	4	5
Classificação média	3,09	3,05	2,86
Contagem das Respostas	23	22	21

Argumentos contra os fertilizantes químicos eram de que estes são caros ou indisponíveis e que há algum risco de não se verificar benefícios num ano com fraca precipitação. Argumentos a favor de fertilizantes químicos enfatizaram como estes trabalham juntamente com a AC para produzir benefícios (rendimentos) para todo o esforço que o agricultor investiu na melhoria da qualidade do solo.

Argumentos contra os herbicidas incluíam a necessidade de formação e o receio de problemas ambientais e de saúde. Como disse um dos inquiridos, os herbicidas “*não estão disponíveis e é melhor tirá-los da equação. Isso só pode prejudicar o ambiente.*” Outros defendem que são altamente benéficos para aumentar a produtividade da mão-de-obra.

Para alguns, as sementes híbridas são irrelevantes por causa da boa qualidade de variedades de polinização aberta (VPA), embora o acesso a estas sementes não seja necessariamente fiável. Outros foram mais enfáticos na sua reprovação:

“Em nenhuma circunstância isso irá beneficiar qualquer pessoa excepto as empresas de sementes. O fornecimento de sementes é provavelmente um dos elos menos desenvolvidos da agricultura moçambicana. CERTAMENTE NÃO FAZ SENTIDO que os agricultores devam ser incentivados a confiar nele para o fornecimento anual das sementes.”

Alguns dos que classificaram a semente híbrida como não importante esclareceram que não é relevante para culturas como a mandioca, embora tenham salientado que variedades melhoradas também são necessárias. Aqueles que classificaram a semente híbrida como “muito importante” salientaram como os rendimentos elevados seriam benéficos para os pequenos produtores que enfrentam a insegurança alimentar.

Há muitos argumentos biológicos e económicos que podem ser apresentados nos dois lados do debate. Aqueles que estão a favor de insumos comerciais tendem a concentrar-se no potencial de rendimentos e nos lucros subsequentes da comercialização dessa produção. Em contraste, aqueles que defendem a AC com baixo nível de insumos enfatizam a auto-suficiência e a integridade ambiental. Embora haja um reconhecimento cada vez maior da importância de abordagens agroecológicas (IAASTD, 2008), a biotecnologia e os interesses comerciais têm dominado a investigação agrária nos países desenvolvidos (Vanloqueren e Baret, 2009).

É importante reconhecer que estas opiniões divergentes não derivam necessariamente da incerteza científica, mas reflectem diferenças nos valores, prioridades e pontos de vista gerais. O primeiro passo que seria bom tomar para a colaboração é ajudar todos os lados a escutarem e a entenderem uns aos outros, percebendo que a colaboração efectiva não requer consenso nestas matérias, mas que sem respeitar as opiniões uns dos outros a colaboração pode não acontecer.

Do ponto de vista pragmático, parece que as tecnologias de AC com baixo nível de insumos têm a vantagem a curto prazo. Em Moçambique, onde o uso de insumos comerciais é fraco por serem em larga medida indisponíveis e inacessíveis, é lógico começar com tecnologias que apenas requeiram insumos que podem ser razoavelmente disponibilizados a um preço acessível. Contudo, a perspectiva de cadeias de valor enfatiza que a disponibilidade de insumos e os preços não são fixos, e a colaboração pode ajudar a reduzir as barreiras ao seu uso.

6. Discussão e Conclusão

A diversidade agroecológica de Moçambique, e a especificidade contextual das tecnologias de AC, tornam particularmente difícil desenvolver tecnologias de AC apropriadas usando a investigação agrária convencional. Por conseguinte, a participação dos agricultores no processo de desenvolvimento de tecnologias de AC é uma necessidade absoluta. No entanto, o envolvimento dos agricultores na pesquisa pode ser pouco mais do que simbólica quando eles são simplesmente contratados para gerir experimentos. Os benefícios da participação dos agricultores só serão sentidos quando o seu envolvimento no processo de pesquisa utilizar o seu conhecimento implícito sobre as condições agroecológicas e socioeconómicas para desenvolver tecnologias relevantes para as suas necessidades e prioridades. Os maiores benefícios da participação dos agricultores vêm através de uma maior partilha de informação tal como quando os pesquisadores profissionais se envolvem de forma colaborativa com os clientes que irão usar as tecnologias.

A metodologia da Escola na Machamba do Camponês parece ser um fórum apropriado para este tipo de envolvimento colaborativo e intensivo entre agricultores e pesquisadores. A metodologia da EMC tem sido usada em vários esforços de promoção da AC, o que dá aos pesquisadores a oportunidade de colaborar com a extensão e as ONGs para implementar pesquisa aplicada adaptável com altos níveis de participação dos agricultores. É oportuno que a Direcção Nacional de Extensão Agrária (DNEA) esteja a promover a EMC como sua metodologia principal para a extensão. No entanto, para que as Escolas nas Machambas dos Camponeses possam funcionar eficazmente para a pesquisa participativa de tecnologias de AC, é preciso que elas sejam implementadas numa abordagem de baixo para cima que facilite a contribuição significativa dos agricultores na tomada de decisão.

A inclusão de uma abordagem de cadeia de valor ao desenvolvimento colaborativo de tecnologias é necessária para uma inovação agrícola efectiva, especialmente onde as tecnologias de AC requerem insumos comerciais, que são em grande medida indisponíveis ou inacessíveis para os pequenos produtores em Moçambique. É mais provável que o desenvolvimento de tecnologias de AC resulte em uma adopção massiva se os actores ao longo da cadeia de valor puderem colaborar para que os produtores tenham acesso aos mercados de insumos e produtos. O conceito de plataformas de inovação tem o potencial de criar espaço para colaboração entre os pesquisadores, a extensão e o sector privado ao longo da cadeia de valor. Para que os pesquisadores possam

desempenhar eficazmente o papel de “corrector de inovações”, eles terão de ter habilidades para facilitar processos colectivos, compreender as múltiplas perspectivas e resolver conflitos.

A colaboração exige esforço e os retornos a este investimento no desenvolvimento de tecnologias específicas podem ser maximizados se as áreas com domínios de recomendação relativamente maiores forem definidas como prioridade. Os pesquisadores devem desenvolver fortes laços com organizações de apoio consultivo (ONGs e extensão) desde o início para que as estratégias de disseminação se tornem parte e pacote do processo de desenvolvimento de tecnologias. Estas organizações de apoio também podem desenvolver habilidades básicas de pesquisa para as ajudar no processo de facilitação de uma adaptação eficaz de tecnologias de AC.

Para que o Ministério da Agricultura de Moçambique possa apoiar este processo participativo de inovação agrícola orientada para o cliente, terá de encarar os desafios institucionais de gerir processos de pesquisa em evolução que têm uma estreita ligação com intervenientes que não são da área de investigação. A mudança organizacional de uma burocracia hierárquica para uma instituição igualitária focalizada na aprendizagem é essencial, mas requererá uma liderança corajosa (Matta et al., 2005). O grupo de trabalho nacional de AC é um bom princípio para uma colaboração efectiva que junte os pesquisadores, ONGs e extensionistas. Este grupo tomou os primeiros passos no desenvolvimento de grupos de trabalho regionais que possam alimentar esforços colaborativos locais que sejam mais próximos às realidades dos agricultores.

O outro aspecto que também ajudaria a inovação agrícola participativa e orientada para o cliente é a criação de uma colaboração mais estreita entre os ramos da pesquisa e da extensão (IIAM e DNEA). Os desafios para alcançar tal coordenação em outros países sugerem que será preciso ter paciência e perseverança (Merrill-Sands et al., 1991; Biggs, 1995). Estabelecer uma comunicação mútua efectiva entre a pesquisa e a extensão requer criatividade para unir estes esforços no seu objectivo comum de aliviar a pobreza rural (Biggs 1995). Uma das barreiras enfrentadas em outros países é a de valorizar a extensão menos que a pesquisa ao invés de reconhecer a complementaridade e a interdependência das duas instituições (Buhler et al., 2002). Um desenvolvimento promissor é que a Plataforma para Investigação Agrária e Inovação Tecnológica está a considerar formas de ser gerida conjuntamente pelos ramos da extensão e pesquisa do Ministério da Agricultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRA. 2009. Strategy for an African green revolution: Alliance for a Green Revolution in Africa. Recuperado de: <http://www.agra-alliance.org/section/about/agrastrategy>
- Andersson, J. e Giller, K. 2012. On heretics and God's blanket salesmen: contested claims or Conservation Agriculture and the politics of its promotion in African smallholder farming. In: Sumberg, J. and Thompson, J. (eds.) *Contested Agronomy: Agricultural Research in a Changing World*. London: Earthscan.
- Andersson, J.A., Giller, K.E., Sumberg, J., 2014. Comment on "Evaluating conservation agriculture for small-scale farmers in Sub-Saharan Africa and South Asia" [Agric. Ecosyst. Environ. 187 (2014) 1–10]. Agric. Ecosyst. Amp Environ. 196, 21–23.
- Ashby, J.A., Sperling, L., 1995. Institutionalizing Participatory, Client-Driven Research and Technology Development in Agriculture. Dev. Change 26, 753–770.
- Baudron, F., Tittonell, P., Corbeels, M., Letourmy, P., Giller, K., 2012, 'Comparative performance of conservation agriculture and current smallholder farming practices in semi-arid Zimbabwe', Field Crops Research 132, 117-128.
- Benfica, R., Boughton, D., Mouzinho, B. e Uaiene, R. 2014. Food Crop Marketing and Agricultural Productivity in a High Price Environment: Evidence and Implications for Mozambique. Research Paper # 76E. Maputo, Mozambique: Directorate of Economics, Ministry of Agriculture.
- Biggs, S., 1989. Resource-Poor Farmer Participation in Research: A synthesis of experiences from nine National Agricultural Research Systems [WWW Document].
- Biggs, S.D., 1995. Farming systems research and rural poverty: Relationships between context and content. Agric. Syst. 47, 161–174.
- Bingen, J. e Gibbon, D. 2012 Early Farming Systems Research and Extension experience in Africa and possible relevance for FSR in Europe. In: Darnhofer, I., Gibbon, D. and Dedieu, B. (Eds) *Farming Systems Research in the 21st Century*. Springer, New York.
- Braun, A., Jiggins, J., Röling, N., van den Berg, H., Snijders, P., 2006. A global survey and review of farmer field school experiences. Report Prepared for ILRI; Endelea, Wageningen, Netherlands.
- Bread for the World Institute. 2011. *Our common interest: Ending hunger and malnutrition, 2011 hunger report, 21st annual report on the state of world hunger*. Washington D.C.: Bread for the World Institute. Recuperado de: <http://files.hungerreport.org/reports/2011/hunger-2011.pdf>
- Bruce, A., Lyall, C., Tait, J., Williams, R., 2004. Interdisciplinary integration in Europe: the case of the Fifth Framework programme. *Futures* 36, 457–470.
- Buhler, W., Morse, S., Arthur, E., Bolton, S., Mann, J., 2002. Science Agriculture and Research: A Compromised Participation, 1st edition. ed. Routledge, London ; Sterling, VA.

- Cadilhon, J. 2013. A conceptual framework to evaluate the impact of innovation platforms on agrifood value chains development. Paper prepared for the 138th EAAE Seminar on Pro-poor Innovations in Food Supply Chains, Ghent Belgium. Recuperado de: <http://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/33710/ImpactAssessment-InnovationPlatforms.pdf?sequence=4>
- Chambers, R., Pacey, A., Thrupp, L.A., 1989. *Farmer First: Farmer Innovation and Agricultural Research*. Practical Action, London.
- Chambers, R. (1997). *Whose reality counts? Putting the last first*, Intermediate Technology Publications, London.
- Conroy, C., Sutherland, A., 2004. Participatory technology development with resource-poor farmers: maximising impact through the use of recommendation domains. Overseas development institute (ODI). Agricultural research & extension network (AgREN).
- Dambiro J., Xavier F., Vasco B. e Azito M. 2011. *Introducing Conservation Agriculture in the Quirimbas National Park of Cabo Delgado, northern Mozambique*, Brisbane-Australia, 3pp;
- Donovan, C. e Mouzinho, B. (2012). *Inventário de Investimentos em Agricultura de Conservação em Moçambique*. Apresentação no seminário sobre “O Futuro da Agricultura de Conservação em Moçambique”, Maputo Feb. 2012.
- Eigenbrode, S.D., O’rourke, M., Wulfhorst, J.D., Althoff, D.M., Goldberg, C.S., Merrill, K., Morse, W., Nielsen-Pincus, M., Stephens, J., Winowiecki, L., Bosque-Pérez, N.A., 2007. Employing Philosophical Dialogue in Collaborative Science. *BioScience* 57 (10), 55–64. doi:10.1641/B570109
- Ekboir, J. 2002. Developing No-Till Packages for Small-Scale Farmers. In: Ekboir, J. (ed.) *CIMMYT 2000-2001 World Wheat Overview and Outlook: Developing No-Till Packages for Small-Scale Farmers*. Mexico, DF: CIMMYT.
- Ekboir, J. 2003. Research and technology policies in innovation systems: zero tillage in Brazil. *Research Policy* 32 pp 573-586.
- Famba, S. 2011. *The Challenges of Conservation Agriculture to Increase Maize Yield in Vulnerable Production Systems in Central Mozambique*, University of Natural Resources and Life Sciences, Viena, 125pp;
- Feed the Future. 2009. Mozambique: FY 2010 implementation plan. Recuperado de: http://www.feedthefuture.gov/documents/FTF_2010_Implementation_Plan_Mozambique.pdf
- Fujisaka, S., 1994. Will farmer participatory research survive in the international agricultural research centres? Sustainable Agriculture Programme of the International Institute for Environment and Development.
- Giller, K.E., Witter, E., Corbeels, M., Tittonell P. 2009. Conservation Agriculture and Smallholder Farming in Africa: The Heretics’ View. *Field Crops Research* 114: 23–34.

- Grabowski, P. e Kerr, J. 2014. Resource constraints and partial adoption of conservation agriculture by hand-hoe farmers in Mozambique. *International Journal of Agricultural Sustainability*. 12 (1) 37-53.
- Grabowski, P., Haggblade, S. Kabwe, S. e Tembo, G. 2014. Minimum tillage adoption among commercial smallholder cotton farmers in Zambia 2002 to 2011. *Agricultural Systems* 131, 34-44.
- Grabowski, P., e Mouzinho, B. 2013a. Mozambique conservation agriculture inventory report. IIAM working paper 6E.
- Grabowski, P., e Mouzinho, B. 2013b. Prioritizing actions for conservation agriculture in Mozambique. IIAM working paper 5E.
- Hamilton, G. 1998. Co-learning tools: powerful instruments of change in Southern Queensland, Australia. In: Röling, N.G. and Wagemakers, M.A.E. (Eds.) *Facilitating Sustainable Agriculture - Participatory Learning and Adaptive Management in Times of Environmental Uncertainty*. Cambirdge, UK: Cambridge University Press.
- Hanlon, J., e Smart, T. 2008. *Do bicycles equal development in Mozambique?* Woodbridge, UK: James Currey.
- Hobbs, P. R. 2007. Conservation agriculture: what is it and why is it important for future sustainable food production. *Journal of Agricultural Science*, 145 (2), 127-137.
- IAASTD, 2008. Executive Summary of the Synthesis Report of the International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD). Disponível em <http://www.agassessment.org>.
- Kassam, A., Friedrich, T., Shaxson, F, Pretty, J., 2009, ‘The spread of conservation agriculture: Justification, sustainability and uptake’, *International Journal of Agricultural Sustainability* 7 (4), 292-320.
- Klerkx, L., van Mierlo, B. Leeuwis, C. 2012. Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. In: Darnhofer, I., Gibbon, D. and Dedieu, B. (Eds) *Farming Systems Research in the 21st Century*. Springer, New York.
- Ljungkvis, E. 2013. A case study on conservation agriculture adoption in Northern Mozambique Province Nampula. Master’s Thesis. Lund University
- Lynam, J. Harmsen, K., Sachdeva, P. 2010. Report of the second external review of the Sub-Saharan Africa Challenge Program (SSA-CP). CGIAR
- Mather, D., Benfica, R., Chamberlin, J., Pitoro, R. 2014. Population Density and Smallholder Land Access, Agricultural Intensification, and Household Welfare in Rural Mozambique. Manuscript in preparation.
- Matta, J.R., Kerr, J., Chung, K., 2005. From forest regulation to participatory facilitation: Forest employee perspectives on organizational change and transformation in India. *J. Environ. Plan. Manag.* 48, 475–490.

- Merrill-Sands, D.M., Biggs, S.D., Bingen, R.J., Ewell, P.T., McAllister, J.L., Poats, S.V., 1991. Institutional considerations in strengthening on-farm client-oriented research in National Agricultural Research Systems: Lessons from a nine-country study. *Exp. Agric.* 27, 343–373.
- Midgley, S., Dejene, A., Mattick, A. 2012. Adaptation to climate change in semi-arid environments: Experiences and lessons from Mozambique. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations
- Misiko, M., Tittonell, P., 2011. Counting eggs? Smallholder experiments and tryouts as success indicators of adoption of soil fertility technologies, in: *Innovations as Key to the Green Revolution in Africa*. Springer, pp. 1137–1144.
- Moore, Keith M., ed. 2009. *The Sciences and Art of Adaptive Management: Innovating for Sustainable Agriculture and Natural Resource Management*. Ankeny, IA: Soil and Water Conservation Society.
- Mozambique Ministry of Agriculture. 2010. Strategic Plan for Agricultural Development: PEDSA 2010-2019. Republic of Mozambique, Maputo. Recuperado de: <http://fsg.afre.msu.edu/mozambique/caadp/index.htm>
- Mupanda, K. 2009. Market access, marketing behavior and technical efficiency among farming households in Mozambique. Recuperado de ProQuest Digital Dissertations. (AAT 1470073)
- Newitt, M. 2002. Mozambique. In: P. Chabal (Ed.), *A History of Postcolonial Lusophone Africa*. Bloomington, IN: Indiana University Press.
- Nhaca, A. Sem data. Tecnologias de agricultura de conservação no Distrito de Massinga Percepções e Conhecimentos dos Produtores Participantes nos Programas de Extensão, Maputo, 29pp;
- Nhancala, I. 2000. Enhancing the maize productivity of small scale farmers through zero tillage practices in Manica province, Mozambique, University of Cape Coast, Ghana;
- Nhamusso, A., Nobela, L., Siteo, M., e Mouzinho, B. (2012). Síntese do Seminário Sobre “O Futuro da Agricultura de Conservação em Moçambique” disponível a partir de: http://www.iiam.gov.mz/index.php?option=com_content&view=article&id=173:apresenta-coes&catid=59&Itemid=111
- Nkala, P., Mango, N. e Zikhali, P. 2011. Conservation Agriculture and livelihoods of smallholder farmers in central Mozambique, *Journal of Sustainable Agriculture*. 35:757-779
- Nyanga, P.H., 2012. Factors influencing adoption and area under conservation agriculture: a mixed methods approach. *Sustain. Agric. Res.* 1, 27–40.
- Pretty, J., Toulmin, C., e Williams, S., 2011, ‘Sustainable intensification: increasing productivity in African food and agricultural systems’, *International Journal of Agricultural Sustainability* 9(1), 5-24.
- Putz, C. 2008. Effects of conservation agriculture on surface termite activity in Central Mozambique. MSc Thesis. University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna.

- Rajalahti, R., Janssen, W., Pehu, E., 2008. Agricultural innovation systems: From diagnostics toward operational practices. Agriculture & Rural Development Department, World Bank.
- Rivera-Huerta, R., Dutrénit, G., Ekboir, J.M., Sampedro, J.L., Vera-Cruz, A.O., 2011. Do linkages between farmers and academic researchers influence researcher productivity? The Mexican case. *Res. Policy* 40, 932–942.
- Rockström, J., Kaumbutho, P., Mwalley, J., Nzabi, A.W.M., Temesgen, M.L., Mawenya, L., Barron, J., Mutua, J., Damgaard-Larsen, S. 2009. Conservation Farming Strategies in East and Southern Africa: Yields and Rainwater Productivity from On-farm Action Research. *Soil and Tillage Research* 103: 23-32.
- Rusinamhodzi, L., Corbeels, M., van Wijk, M., Nyamangara, J., Rufino, M. e Giller, K. 2011. Productivity of maize-legume intercropping under no-till in central Mozambique: Challenges and Opportunities. Regional Conservation Agriculture Symposium. 8-10th February 2011. Johannesburg, South Africa. pp 21;
- Sampath, P. e Celaya, R. 2011. CARE Mozambique Conservation Agriculture Project “Wurime Ga Wuhlayse”. CARE final report for Inhambane project.
- Siambi, M. 2010. Increased food security and income in the Limpopo Basin through integrated crop, water and soil fertility options and public-private partnerships. PN1 Completion report: ICRISAT, CPWF. Limpopo Basin – Mozambique.
- Snapp, S., and Pound, B. 2008. Agricultural systems : agroecology and rural innovation for development. Amsterdam ; Boston: Elsevier/Academic Press.
- Taimo, J., Calegari, A. e M. Schug. 2005. Conservation agriculture approach for poverty reduction and food security in Sofala Province, Mozambique.
- Thierfelder, C. 2010. Efficient water and nutrient use in cereal grains systems in market based Conservation Agriculture Systems in Malawi, Mozambique and Zimbabwe -Report on the biophysical work.
- Thierfelder, C. and Nyagumbo, I. 2011. Conservation Agriculture (CA) in Southern Africa: Longer term trends in soil quality and crop productivity. Presentation to WCCA
- Turoff, M. (2002) The Policy Delphi. In: Linstone, H and Turoff, M. (Eds.) *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Recuperado de: <http://is.njit.edu/pubs/delphibook/ch3b1.html>
- UNICEF. (2011). Mozambique statistics. Recuperado de http://www.unicef.org/infobycountry/mozambique_statistics.html
- van der Lee, F., Kayula, F., Makasa, V., Heemskerk, W. 2011. Conservation agriculture in Zambia. In: Nederlof, S. Wongtschowski, M., van der Lee, F. (Eds.) *Putting heads together: Agricultural innovation platforms in practice*. Bulletin 396, KIT Publishers
- Vanloqueren, G., Baret, P.V., 2009. How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. *Research Policy* 38, 971–983.

- von Grebmer, K., D. Headey, C. Béné, L. Haddad, T. Olofi nbiyi, D. Wiesmann, H. Fritschel, S. Yin, Y. Yohannes, C. Foley, C. von Oppeln, e B. Iseli. 2013. *2013 Global Hunger Index: The Challenge of Hunger: Building Resilience to Achieve Food and Nutrition Security*. Bonn, Washington, DC, and Dublin: Welthungerhilfe, International Food Policy Research Institute, and Concern Worldwide.
- von Hippel, E. 1994. “Sticky Information” and the locus of problem solving: Implications for innovation. *Management Science* 40, 4 pp 429-439.
- Waddington, S.R., 1993. Overview of the current situation and previous impact of adaptive agricultural research in southern Africa, in: ACIAR Proceedings. Australian Centre for International Agricultural Research, pp. 7–7.
- Waddington, H., Snilstveit, B., Hombrados, J.G., Vojtkova, M., Anderson, J., White, H., 2012. Farmer field schools for improving farming practices and farmer outcomes in low-and middle-income countries: a systematic review.
- Wall, P., 2007, Tailoring conservation agriculture to the needs of smallholder farmers in developing countries: An analysis of issues, In: M. Kang (Ed.), *Agricultural and Environmental Sustainability: Considerations for the Future*. Haworth Food and Agricultural Products Press, New York pp. 137-155.
- Witcombe, J.R., Gyawali, S., Sunwar, S., Sthapit, B.R., Joshi, K.D., 2006. Participatory plant breeding is better described as highly client-oriented plant breeding. II. Optional farmer collaboration in the segregating generations. *Exp. Agric.* 42, 79–90.
- World Bank. 2007, Agriculture for development: World Development Report 2008, The World Bank, Washington D.C.
- Zavale, H., Mabaya, E. e Christy, R. 2006. Smallholders’ cost efficiency in Mozambique: Implications for improved maize seed adoption. Prepared for Presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18, 2006. Recuperado de:
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/25648/1/cp061100.pdf>
- Zandamela, C.B., Wall, P.C., Nhancale, I.T. (2006) Mapeando o caminho para o futuro de Agricultura de Conservação em Moçambique, Agrodec, 58pp. Disponível em:
http://www.iiam.gov.mz/index.php?option=com_content&view=article&id=176:sinteses&catid=59&Itemid=111