



INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA DE MOÇAMBIQUE

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

Relatórios Preliminares de Pesquisa

**Relatório do Inventário de Agricultura de Conservação
em Moçambique**

Por

Philip Grabowski e Bordalo Mouzinho

**Relatório Preliminar de Pesquisa No. 6P
Maio, 2013**

República de Moçambique

DIRECÇÃO DE FORMAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS

Relatórios de Pesquisa

A Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias (DFDTT) em colaboração com a Universidade Estatal de Michigan está lançando a produção de três séries de relatórios sobre resultados de investigações na área de pesquisa socio-económica e transferência de tecnologias agrárias. As publicações da série Sumário de Pesquisa são relativamente breves (3-4 páginas) e muito focalizadas, visando fornecer resultados preliminares de uma forma sucinta e objectiva para maximizar a sua utilidade. As publicações da série de Relatórios de Pesquisa e da série Relatórios Preliminares de Pesquisa visam proporcionar análises profundas e mais elaboradas do ponto de vista metodológico. A preparação e edição destas publicações apresentam num passo importante na missão da DFDTT para análise de políticas agrárias e da pesquisa agrária em Moçambique.

Todos os comentários e sugestões referentes à matéria em questão são relevantes para identificar questões adicionais a serem consideradas em análises e edições posteriores e no delineamento de outras actividades de pesquisa agrária. Deste modo encoraja-se aos utentes das publicações a submeterem os seus comentários e a informarem a respeito das suas necessidades em termos de questões e tipos de análises que julgam ser do seu interesse profissional e das instituições a que estão afectos.

Este relatório não reflecte as perspectivas ou posições oficiais nem 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, em coordenação com o Departamento de Economia Agrária, Alimentar e de Recursos Naturais da Universidade Estatal de Michigan, vem desenvolvendo investigação nas áreas de socio-economia e transferência de tecnologias. Gostaríamos de agradecer ao Instituto de Investigação Agrária de Moçambique e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) em Moçambique, pelo apoio financeiro no desenvolvimento destas áreas de pesquisa em Moçambique. Também endereçamos os nossos agradecimentos ao "Bureau of Economic Growth, Agriculture and Trade/Agriculture program" da USAID/Washington pelo apoio prestado, possibilitando assim a participação de investigadores da Universidade nesta pesquisa e a realização de trabalhos de campo em Moçambique.

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

Rafael Uaiene
Coordenador no país
Departamento de Economia Agrária, Alimentar e de Recursos Naturais
Universidade Estatal de Michigan

AGRADECIMENTOS DOS AUTORES

Este relatório está publicado por o Departamento de Economia Agrária, Alimentar e de Recursos Naturais e o Departamento de Economia, Universidade Estatal de Michigan (MSU). O financiamento para esta pesquisa foi fornecido pelo povo Americano por meio do Associate Award (656-A-00-04-00058-00) da Missão da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) em Maputo, Moçambique como parte 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, Universidade Estatal de Michigan.

Os autores agradecem a Anifa Ismael e Gerivásia Mosse pelo seu apoio na colecta de documentos para este trabalho. Gostaríamos igualmente de agradecer a todos pesquisadores e gestores de projectos que levaram o seu tempo para responder o inquérito ou participar na entrevista. A vontade destes profissionais de partilhar suas experiências tornou possível a realização deste trabalho. Um especial reconhecimento é também direccionado ao Dr. Rafael Uaiene e à Dra Cynthia Donovan pela sua supervisão deste trabalho.

Este relatório não reflecte as perspectivas ou posições oficiais nem do Governo da República de Moçambique nem da USAID nem de outras instituições.

EQUIPA DE PESQUISA DO IIAM/MSU

Feliciano Mazuze, Director, Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologia e Coordenador do Centro de Estudos Socio-Económicos (CESE)

Alda Tomo, Analista do CESE, baseada na sede do IIAM

Isabel Siteo Cachomba, Analista do CESE, baseada na sede do IIAM

Venâncio Salegua, Analista do CESE, Centro Zonal Nordeste

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, Estudando na Universidade de Paraná

Maria da Luz Miguel, Analista do CESE, Estudando na Universidade de Pensilvânia

Ana Lúcia Gungulo, Analista do CESE, Estudando na Universidade de Pretória

Maria José Teixeira, Coordenadora Administrativa

Amélia Soares, Assistente Administrativa

Rafael Uaiene, Coordenador da MSU em Moçambique

Cynthia Donovan, Analista da MSU

Ellen Payongayong, Analista da MSU e Coordenadora de Formação e Estatística

Benedito Cunguara, Analista da MSU em Moçambique

Bordalo Mouzinho, Analista da MSU em Moçambique

Jaqueline Massingue, Analista da MSU em Moçambique

Duncan Boughton, Coordenador da MSU na MSU

David Tschirley, Investigador Principal na MSU

Rui Benfica, Analista da MSU

David Mather, Analista da MSU

Helder Zavale, Analista da MSU e candidato a PhD

Relatório do Inventário de Agricultura de Conservação em Moçambique

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório descreve as tecnologias de agricultura de conservação promovidas e pesquisadas em Moçambique e sumariza as experiências de uma variedade de projectos de agricultura de conservação em diversas zonas agro-ecológicas de Moçambique. Existem várias agências de desenvolvimento, organizações de pesquisa, companhias do sector privado e instituições de ensino envolvidas em Agricultura de Conservação. Estas organizações operam em pelo menos 84 dos 128 distritos de Moçambique e promovem AC com finalidade de obter uma maior produtividade e melhor utilização dos recursos naturais incluindo solo e água.

Os sistemas manuais de agricultura de conservação são mais predominantes, incluindo bacias e sementeira directa. Os sistemas de AC com tracção animal são promovidos em áreas onde existe uma elevada população de gado bovino tais como Manica e Chicualacuala. Alguns destes sistemas de AC usam herbicidas e fertilizantes sintéticos enquanto outros enfatizam a produção de composto e leguminosas de cobertura para melhoria da fertilidade do solo e controlo de infestantes. Algumas instituições de ensino iniciaram a formação de estudantes de Agronomia em AC e existe uma variedade de manuais de AC disponíveis em Português. Em geral, os equipamentos de AC tais como *rippers*, matraca e semeadores directos não estão disponíveis.

Neste relatório, foram descritas as experiências dos pesquisadores e agências de desenvolvimento envolvidas nos trabalhos de AC em cada zona agro-ecológica. A ênfase deste relatório está na forma como o contexto agro-ecológico tem interagido com os princípios de AC para influenciar os níveis de adopção e desempenho da tecnologia. Este inventário tem como objectivo facilitar uma rede de trabalho entre as organizações envolvidas nos trabalhos de AC para que estas possam aprender com os sucessos e desafios dos outros. Pretende-se igualmente que este inventário seja um recurso para aqueles que desejam pesquisar o desempenho da AC em cada zona agro-ecológica de Moçambique documentando experiências no terreno.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iii
AGRADECIMENTOS DOS AUTORES.....	iv
EQUIPA DE PESQUISA DO IIAM/MSU	v
SUMÁRIO EXECUTIVO	vi
ÍNDICE.....	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ACRÓNIMOS	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
A. O que é Agricultura de Conservação?	1
B. Organizações envolvidas na agricultura de conservação em Moçambique.....	2
C. Onde é que as actividades de agricultura de conservação estão a ter lugar?	3
2. TECNOLOGIAS QUE ESTÃO A SER PROMOVIDAS OU PESQUISADAS.....	4
A. Métodos de preparação da terra.....	4
B. Uso de insumos comerciais em agricultura de conservação	7
C. Uso de leguminosas no sistema de agricultura de conservação	8
D. Detalhes do uso de agricultura de conservação por zona agro-ecológica	9
3. INFORMAÇÃO ADICIONAL DO INVENTÁRIO.....	16
A. Trabalhos na Formação.....	16
B. Organizações do sector privado envolvidas na agricultura de conservação.....	17
C. Agro-dealers e equipamentos, contactos e links	18
4. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES	18
APPENDICES.....	20
REFERÊNCIAS.....	29

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>Página</u>
1. Tipos de organizações activamente envolvidas na agricultura de conservação em Moçambique.....	2
2. Razões pelas quais as organizações promovem ou pesquisam a AC em Moçambique	3
3. Organizações que usam diferentes combinações de métodos de preparação da terra e uso de fertilizantes e herbicidas.....	7
4. Estratégias para incorporação de leguminosas por tipo de organização	8

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
1. Número de organizações que trabalham com Agricultura de Conservação por distrito.....	4
2. Métodos de preparação da terra promovidos ou pesquisados pelas organizações - as áreas representam aproximadamente o número de organizações envolvidas em cada tecnologia.	6
3. Zonas agro-ecológicas de Moçambique.....	9
4. Rendimento grão de milho para os ensaios em três países da África Austral (Malawi, Moçambique e Zimbabwe) na campanha 2009/10 (Thierfelder, 2010).....	13

LISTA DE ACRÓNIMOS

ADRA	Agência Adventista de Desenvolvimento e Recursos Assistenciais
AENA	Associação Nacional de Extensão Rural
AJOAGO	Associação de Jovens e Amigos de Govuro
AKF	Fundação Aga-Khan
CAWG	Grupo de Trabalho de Agricultura de Conservação
CEDES	Comité Ecuménico para o Desenvolvimento Social
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIMMYT	Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo
CLUSA	Liga das Cooperativas dos Estados Unidos
CRWRC	Christian Reformed World Relief Committee
DNEA	Direcção Nacional de Extensão Agrária
ECA	Empresa de Comercialização Agrícola
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agro-pecuária
EN	Estrada Nacional
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FH	Fundação contra a Fome
IABiI	Instituto Agrícola de Bilibiza
IAM	Instituto de Algodão de Moçambique
ICRISAT	Instituto Internacional de Investigação de culturas das Zonas Semi-áridas Tropicais
IFDC	Centro Internacional de Desenvolvimento de Fertilizantes
IIAM - CZC	Centro Zonal Centro do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique
IIAM - CZS	Centro Zonal Sul do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique
IIAM	Instituto de Investigação Agrária de Moçambique
IITA	Instituto Internacional de Agricultura Tropical
INGC	Instituto Nacional de Gestão de Calamidades
IRD	International Relief and Development
ISPM	Instituto Superior Politécnico de Manica
MCC	Comité Central Menonita
ONG	Organização Não-governamental
PIAIT	Plataforma para Investigação Agrária e Inovação Tecnológica em Moçambique
PNUD	Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento
PROMECC	Projecto de Promoção Económico de Camponeses de Sofala
SANAM	Sociedade Algodoeira de Nampula
TLC	Total Land Care
UEM	Universidade de Eduardo Mondlane
UNAC	União Nacional de Camponeses
UTenn	Universidade de Tennessee
VM	Visão Mundial

Relatório do Inventário de Agricultura de Conservação em Moçambique

por

Philip Grabowski e Bordalo Mouzinho

1. INTRODUÇÃO

O objectivo deste relatório é sumarizar as diferentes tecnologias de agricultura de conservação promovidas e pesquisadas em Moçambique por várias organizações a fim de definir prioridades para intervenções futuras, evitar repetições e facilitar uma rede de trabalho entre os gestores de projectos de AC.

Este inventário usou entrevistas com gestores de projectos de AC (alguns investigadores e outros profissionais de ONG's com experiência em AC) e revisão de documentos de projectos de AC para capitalizar a informação recolhida no Inquérito de Agricultura de Conservação, realizado em Janeiro de 2012 e que foi apresentado no seminário “O Futuro da Agricultura de Conservação em Moçambique” em Fevereiro do mesmo ano. Uma das principais questões que guiaram este inventário foi que combinações específicas de componentes de agricultura de conservação estão a ser actualmente promovidas e pesquisadas em Moçambique?

A. O que é Agricultura de Conservação?

Agricultura de Conservação geralmente refere-se a uma combinação ou pacote de práticas agrícolas que minimiza o distúrbio do solo, incorpora leguminosas através da consociação ou rotação e mantém resíduos vegetais na superfície do solo. O Grupo de Trabalho de Agricultura de Conservação em Moçambique adoptou a seguinte definição operacional da agricultura de conservação:

“Uma pratica agrícola que conserva, melhora e faz um uso mais eficiente de recursos naturais através do manejo integrado de recursos disponíveis, água, solo e recursos biológicos combinado com insumos externos e com especial ênfase na lavoura mínima, retenção de resíduos de culturas na superfície ou uso de cobertura morta ou culturas de cobertura, e rotação ou mistura de culturas.”(FAO, 2002)

Na prática, muitas organizações que estão a promover a agricultura de conservação enfrentam sérios desafios em implementar efectivamente os três princípios. Algumas organizações enfatizam o mínimo distúrbio do solo enquanto outras enfatizam a cobertura da superfície do solo com vegetais. Durante as entrevistas, os gestores de projectos de AC forneceram as seguintes definições de trabalho contraditórias sobre agricultura de conservação (em ordem de definições abertas para definições restritas):

- Toda forma manual de preparação da terra é AC porque não é uma lavoura completa;

- AC é basicamente lavoura reduzida. Se for possível poderá incluir alguma cobertura morta. Os fertilizantes podem substituir a necessidade de leguminosas;
- AC deve incluir lavoura reduzida, cobertura morta, rotação ou consociação com leguminosas;
- Para que realmente se considere AC deve se usar o plantio directo (bacias e *rippers* perturbam muito o solo) e consociação (rotações não são suficientemente benéficas);

B. Organizações envolvidas na agricultura de conservação em Moçambique

Existe uma variedade de organizações que estão a implementar alguma forma de Agricultura de Conservação (AC) em Moçambique (Tabela 2). Muitas organizações nacionais e internacionais de pesquisa estão a estudar diferentes perspectivas de agricultura de conservação em todo país com alguma concentração das acções de pesquisa na estação agrária de Sussundenga do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, na provincia de Manica. Muitas das organizações que trabalham com AC em Moçambique são agências de desenvolvimento (governamentais, Das Nações Unidas e Não-governamentais). Por fim, algumas organizações internacionais e doadores bilaterais têm investido na pesquisa em AC, especialmente a USAID e AGRA. Estas categorias são imperfeitas porque algumas agências de desenvolvimento conduzem a pesquisa e actuam como doadoras mas elas servem para destacar a principal função da maioria das organizações.

Tabela 1: Tipos de organizações activamente envolvidas na agricultura de conservação em Moçambique

Tipo de organização	Lista de organizações
Organizações de Pesquisa	
Estatal	IIAM, IAM, UEM
Internacional	CIMMYT, IITA, CIAT, ICRISAT, MSU, Univ. de Tennessee, EMBRAPA
Sector privado	Verde Azul, SANAM, Plexus, CleanStar, ECA
Educação	ISPM, IABil, AGRODEC/CeFAT
Organizações de Desenvolvimento ou promoção	
Estatal	DNEA, INGC, UNAC, Abiodes, AENA, Kulima, CEDES, AJOAGO
Internacional	FAO, PNUD, CARE-WWF, Save the Children, ADRA, Visão Mundial, CLUSA, CRWRC, ActionAid, Caritas, FH, IRD, TLC, MCC, IFDC, Helvetas
Doador	USAID & AGRA

O inquérito de Janeiro de 2012 pediu aos inquiridos que explicassem porque razão fazem a promoção ou pesquisa da agricultura de conservação. As respostas obtidas foram categorizadas conforme a lista apresentada na Tabela 1.

Tabela 2: Razões pelas quais as organizações promovem ou pesquisam a AC em Moçambique

Ênfase	Organizações¹
Redução de tempo, esforço e custos	IIAM - CZC; ActionAid; Fundação contra Fome; DNEA, IAM, ABIODES
Conservação do solo e/ou aumento da eficiência do uso do solo	IIAM, CIAT, CLUSA, Fundação contra Fome, IFDC, Save the Children, DNEA, Universidade de Tennessee, UNAC, IAM e CRWRC
Restauração do solo	IFDC, ADRA, CLUSA, Save The Children, Visão Mundial e IIAM
Conservação da água e/ou mitigação das mudanças climáticas	IIAM, CIAT, ADRA, IIAM-CZS, DNEA, IFDC, INGC, IRD, CRWRC
Redução de problemas ambientais e/ou conservação da biodiversidade	UNAC, ActionAid, CARE/WWF, Clean Star, Abiodes
Melhoria da produção e produtividade	ActionAid, IITA, Fundação contra Fome, CARE/WWF, INGC, IRD, Save The Children, DNEA, Clean Star, IAM, AKF, CIMMYT, CRWRC
Melhoria das práticas dos produtores	IITA, AKF, CIMMYT, IRD e Visão Mundial

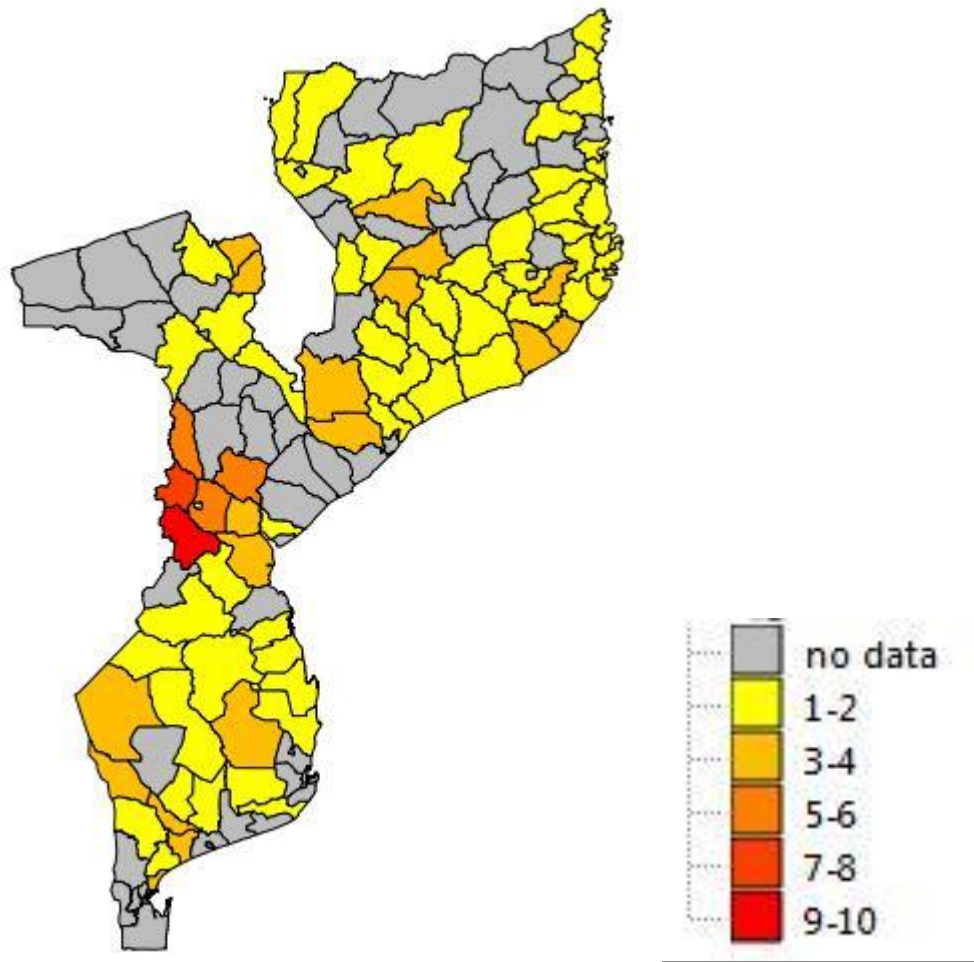
Fonte: Inquérito de 30 gestores de projectos de AC - 2012

¹Veja a lista de acrónimos fornecida acima

C. Onde é que as actividades de agricultura de conservação estão a ter lugar?

As actividades de AC estão a ser realizadas em pelo menos 84 dos 128 distritos de Moçambique (Figura 1). O mapa não inclui os distritos onde a FAO e DNEA operam por não terem sido fornecidos mas estas organizações afirmaram que operam ao nível nacional e interagem com a maioria das ONG's. Existem muitas organizações que trabalham nos mesmos distritos especialmente nos distritos de Sussundenga e Manica. O anexo 1 apresenta uma lista completa de organizações com os respectivos distritos em que operam, número de produtores com os quais interagem e número de anos trabalhando com AC. Em termos de zonas agro-ecológicas (Figura 3), não existem projectos de AC na R1 (sul de Maputo) ou R9 (fronteira com Tanzania). Não há relatos disponíveis sobre R6 (zona média e alta do vale do Zambeze) mas existem duas ONG's que trabalham nesta zona.

Figura 1: Número de organizações que trabalham com Agricultura de Conservação por distrito (não inclui os dados da FAO e DNEA, que operam em todo país)



Fonte: Autores, Inventário de projectos de AC em Moçambique

2. TECNOLOGIAS QUE ESTÃO A SER PROMOVIDAS OU PESQUISADAS

Um dos aspectos que caracterizam a agricultura de conservação é a redução do distúrbio do solo através da lavoura mínima ou plantio directo. Na primeira parte desta secção serão exploradas tecnologias usadas em Moçambique para alcançar a redução do distúrbio do solo. A parte seguinte desta secção analisa como é que os insumos são usados pelas diferentes organizações em Moçambique. O desempenho da agricultura de conservação comparativamente a agricultura convencional é grandemente afectado pelos tipos de insumos (composto, fertilizantes, herbicidas e sementes) usados em cada sistema. Por fim, a última parte desta secção destaca as organizações que usam rotações, consociações e diversidade de tipos de leguminosas de cobertura para adubação verde.

A. Métodos de preparação da terra

Os métodos de preparação da terra podem ser categorizados com base na fonte de energia que usam: manual, animal ou tractor. Dentro de cada uma destas fontes de energia existe uma

variedade de tecnologias disponíveis para redução do distúrbio do solo. Os sistemas manuais são, de longe, os mais comuns em Moçambique. Dentro dos sistemas manuais, existe um grande leque de possibilidades para minimização do distúrbio do solo. Um dos sistemas de agricultura de conservação mais bem conhecidos pelo uso de energia manual é o de bacias em que os produtores estabelecem covachos com uma enxada permitindo a incorporação de esterco ou composto próximo da planta sem perturbar todo solo. Este sistema tem sido amplamente promovido por grupos associados com o movimento “Cultivando à maneira de Deus”, que é proveniente de Zimbabué e foi depois adaptado pela unidade de agricultura de conservação em Zâmbia.

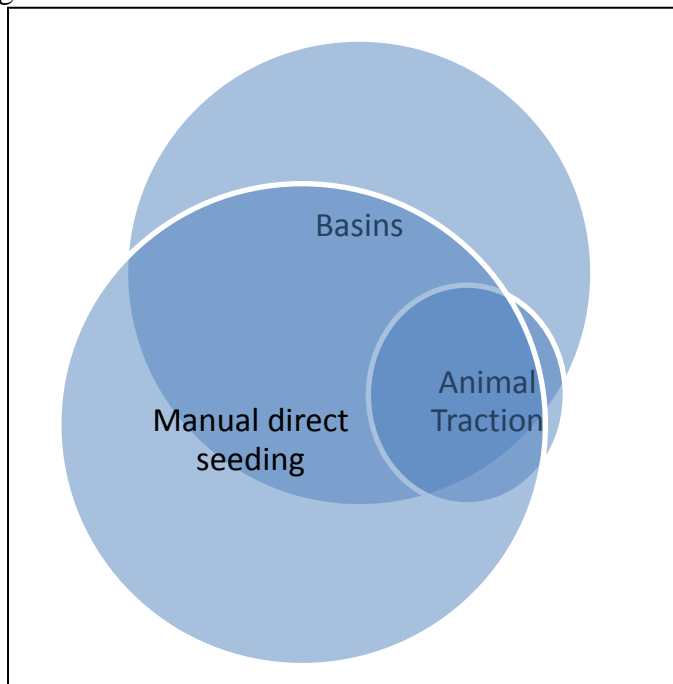
Alternativamente, a forma manual pode ser usada para a sementeira directa através de matracas, *dibble sticks* ou simples corte por uma enxada. O estilo actual das matracas Brasileiras é considerado difícil de usar em solos pesados. O CIMMYT começou a explorar uma semeadora Chinesa rápida que é movida da mesma forma que se move uma enxada. As melhorias no equipamento manual de sementeira directa ajudaria a reduzir o tempo de trabalho actualmente associado aos sistemas manuais de AC mas há necessidade de mais pesquisa para desenvolver o tal equipamento.

O tractor e a tracção animal podem ser usados para puxar um *ripper* de dentes (ou escarificador) que abre as linhas para a sementeira mas deixa a maior parte do solo sem perturbação. Alternativamente, o tractor e tracção animal podem ser usados para puxar um semeador directo que atira a semente (e muitas vezes fertilizantes) ao solo sem perturbá-lo (sementeira directa). Apenas CIMMYT, FAO, IIAM, DNEA e CIAT têm pequenas componentes de tracção animal dentro dos seus largos trabalhos de AC. A maioria dos trabalhos de tracção animal está em Manica e Gaza onde a criação do gado bovino é relativamente mais comum. Acredita-se que em outras áreas o uso da tracção animal não seja viável devido ao baixo número de animais, possivelmente causada pela mosca tse-tse que é um vector da transmissão da tripanossomíase animal.

Nenhuma organização possui produtores activamente envolvidos com a prática da agricultura de conservação usando tractor¹. O INGC possui uma demonstração de agricultura de conservação com uso de tractor e a FAO introduziu dois tractores para AC em 2006. A Figura 2 ilustra o esforço relativo para cada método de preparação da terra e a Tabela 3 apresenta detalhes sobre os métodos de preparação de terra para a maioria das organizações.

¹ As análises iniciais dos dados do inquérito (Donovan e Mouzinho, 2012) indicam muitas organizações usando tractores para AC mas percebeu-se mais tarde que os entrevistados marcaram a opção de uso do tractor no questionário porque eles estavam a comparar a lavoura manual e de tracção animal com a tractorizada mas não fazem usar o tractor para escarificação do solo ou sementeira directa.

Figura 2: Métodos de preparação da terra promovidos ou pesquisados pelas organizações - as áreas representam aproximadamente o número de organizações envolvidas em cada tecnologia.



Nota: ¹ Áreas em sobreposição significam que uma organização promove ou pesquisa uma tecnologia ou mais.

Muitas organizações promovem ambos métodos de preparação de terra, bacias e sementeira directa, como formas manuais alternativas de agricultura de conservação. Várias organizações mencionaram que as bacias não são viáveis em zonas com solos arenosos porque elas colapsam muito facilmente. Outras afirmaram que as bacias que integram o uso de estrume ou composto são a única forma de usar AC, caso os fertilizantes inorgânicos não sejam usados. A qualidade do composto produzido é importante para o sistema não fertilizado de AC obter altos rendimentos.

Se a prioridade é minimizar o distúrbio do solo então a sementeira directa é recomendável que as bacias. Muitos gestores de projectos de AC consideram que as bacias requerem um trabalho intensivo. Estudos realizados em outros países (como Zâmbia) mostraram que a agricultura de conservação com uso tracção animal pode ter uma elevada produtividade do trabalho. Na prática o método de preparação de terra mais provável de ser adoptado pelos produtores depende da disponibilidade de animais, fertilizantes, mão-de-obra e uma série de outras condições, especialmente o tipo de solo e conhecimento básico dos produtores. Estas observações destacam a importância da combinação de análises agronómicas com análises sócio-económicas e agro-ecológicas para determinar a tecnologia de agricultura de conservação mais promissora em diferentes condições.

Como foi anteriormente mencionado, muitas organizações não dão ênfase ao distúrbio mínimo do solo em Moçambique apesar disso não estar em concordância com a definição de AC do CAWG. Algumas organizações afirmam que promovem a lavoura mínima mas na

prática não ficou muito evidente durante as visitas de campo efectuadas pelos autores (CARE Nampula, ActionAid Marracuene) e com base em alguns relatórios de campo (FAO-Inhambane –Nhaca, 2010). Embora possa ser por causa da implementação gradual dos três princípios, alguns gestores de projectos admitem abertamente que a redução do distúrbio do solo não é prioridade fundamental (SANAM, IITA). Para mais detalhes sobre as tecnologias usadas por cada zona agro-ecológica, veja secção D abaixo.

B. Uso de insumos comerciais em agricultura de conservação

Muitas organizações estão a promover agricultura de conservação como forma de intensificação sustentável da agricultura familiar. Elas vêem os princípios de agricultura de conservação como um meio para incentivar a adopção massiva de fertilizantes e sementes híbridas de modo que possam aumentar a produção e produtividade. Os herbicidas são vistos por muitos como essenciais durante os primeiros anos de adopção devido ao aumento da pressão das infestantes com a redução do distúrbio do solo.

Por outro lado, existem muitas organizações trabalhando com agricultura de conservação que não usam fertilizantes químicos e herbicidas devido aos altos preços destes produtos e as dificuldades que os produtores enfrentam para encontrá-los no mercado. Considera-se que os pequenos produtores abrangidos por muitas organizações tenham recursos limitados para serem capazes de obter esses produtos, assim as organizações concentram-se nas tecnologias que não requeiram estes produtos. Os herbicidas não são apenas caros e indisponíveis mas são também empiricamente reportados por alguns produtores serem diluídos pelos vendedores.

Durante as entrevistas, alguns gestores de projectos destacaram igualmente os riscos associados à promoção de insumos comerciais apontando a falta de treinamento para uso de fertilizantes e herbicidas bem como a irregularidade das chuvas que podem conduzir a uma impossibilidade de recuperar os custos destes investimentos.

Tabela 3: Organizações que usam diferentes combinações de métodos de preparação da terra e uso de fertilizantes e herbicidas¹

Organizações	Tipos de preparação a terra	Fertilizantes	Herbicidas
UNAC, IITA, CLUSA	Apenas a sementeira directa manual	Não	Não
TLC, IAM		Sim	Sim
AKF, INGC, ActionAid, CARE, Clean Star	Sementeira directa manual e Bacias	Não	Não
IIAM-CZS, UEM, IFDC, DNEA,		Sim	Sim
Save the Children, ADRA, IRD, CRWRC	Apenas Bacias	Não	Não
Visão Mundial		Sim	Sim
CIMMYT, DNEA, IIAM, CIAT	Método manual e tracção animal	Sim	Sim
FAO		Sim	Não

¹ Note que o facto de uma organização promover o uso de fertilizantes ou herbicidas não significa que todos os produtores abrangidos por estas organizações usem estes insumos.

Para os produtores com baixo poder de compra, existem várias alternativas de controlo de infestantes. Por exemplo, a FAO incentiva a consociação com abóbora, feijão bóer e gergelim para abafar as infestantes. A Fundação Aga Khan incentiva aos produtores a acumularem capim das machambas em pousio para aplicarem como cobertura morta de modo que as parcelas de agricultura de conservação estejam bem cobertos, impedindo o crescimento das infestantes sem necessidade de uso de herbicidas. Esta prática, com um trabalho intensivo, pode ser necessária para o controlo imediato das infestantes mas pode não ser sustentável na perspectiva de trabalho bem como devido a sua capacidade de extrair nutrientes do solo em pousio por terra cultivada.

C. Uso de leguminosas no sistema de agricultura de conservação

Todas organizações que participaram no inquérito incorporam leguminosas na agricultura de conservação através da consociação ou rotação ou ambos (Tabela 4). Existe uma grande diversidade de sistemas de consociação e rotação incluindo consociações complexas de multi-espécies e *relay crops* (semeando uma cultura na mesma machamba antes da colheita da primeira cultura) para estender a estação de crescimento.

Tabela 4: Estratégias para incorporação de leguminosas por tipo de organização

	Rotações com leguminosas	Consociação com leguminosas	<i>Cultura de cobertura (Mucuna)</i>	Outras culturas de cobertura
Organizações de pesquisa	8 de 8 organizações	6 de 8 organizações	CIMMYT, UEM, IFDC	CIMMYT, UEM, FAO, FHI, CLUSA
Agências de Desenvolvimento	11 de 14 organizações	12 de 14 organizações	AKF, CARE/WWF, INGC, DNEA, IRD	AKF, CARE/WWF, INGC, CIAT, UTenn, IITA
Organizações do sector privado	1 de 3 organizações	2 de 3 organizações	Verde Azul	Verde Azul, SANAM

Durante as entrevistas, os inquiridos destacaram uma série de benefícios e desafios da rotação e consociação. Um gestor de projecto explicou que a competição entre espécies pode ser reduzida durante a consociação através da plantação em linhas de leste à oeste de modo que a sombra provenha principalmente das culturas da mesma espécie. Ele apontou igualmente que diversas culturas melhoram a saúde dos solos através de concentrações de micronutrientes. Outros benefícios incluem a capacidade do feijão bóer descompactar o solo com a sua raiz principal profunda, levantar o fósforo do fundo do perfil do solo e fixar o nitrogénio. O CIMMYT reporta 100% de ganhos na produtividade com a rotação do milho com a Crotalária mas os produtores não a aceitam prontamente porque não é uma cultura alimentar embora seja boa para forragem. Ainda há muito trabalho para documentar e analisar a diversidade de opções que as organizações estão a usar para incorporar as leguminosas na agricultura de conservação em Moçambique.

D. Detalhes do uso de agricultura de conservação por zona agro-ecológica

Esta secção analisa as experiências de pesquisadores e agências de desenvolvimento em Moçambique. As tecnologias de AC usadas em cada zona agro-ecológica são descritas bem como podem ser conhecidas a partir da revisão das evidências disponíveis. Esta descrição detalhada enfatiza como é que o contexto agro-ecológico tem interagido com os princípios de AC para influenciar os níveis de adopção e desempenho da tecnologia. Para mais detalhes sobre cada zona agro-ecológica, consulte a tabela no anexo 2 extraída do estudo de Amane e Mlay (2002).

Figura 3: Zonas agro-ecológicas de Moçambique

Sul de Moçambique

A parte sul de Moçambique a norte de Maputo, está dividida em duas zonas agro-ecológica: R2 que apresenta uma maior precipitação e encontra-se ao longo da costa e R3 que tem menor precipitação e encontra-se mais para o interior. A maioria dos trabalhos de AC na zona agro-ecológica R2 está a ser ou foi realizada em Inhambane pelas seguintes organizações: CARE, IRD, FAO, DNEA, UNAC, IIAM-CZS, e INGC. A ActionAid trabalha com a UNAC em Marracuene e Abiodes está a promover produção orgânica de hortícolas no mesmo distrito. Alguns dos trabalhos de AC nesta região enfatizam a cobertura morta de hortícolas com uso de irrigação ao longo das planícies de inundação com pouca percepção de lavoura reduzida, tal como o trabalho da FAO e DNEA no distrito de Massinga como é detalhado por Nhaca (2010) e trabalhos da ActionAid em Marracuene (visita de campo, 2012). O principal benefício observado em Massinga foi a redução de trabalho na rega devido a cobertura morta (Nhaca, 2010). O estudo de Nhaca (2010) sugere que não há diferenças de opiniões por género sobre a cobertura morta.

Ademais, CARE e IRD têm promovido o uso de bacias de plantação permanentes em Inhambane para produção agrícola na estação chuvosa. Depois de 4 anos, CARE foi capaz de treinar mais de 15000 produtores em AC e documentou altos níveis de adopção de cobertura morta (66%) uso de cultura de cobertura (77%) e consociação com leguminosas (88%). No entanto, apenas 30% dos produtores usou bacias porque estas precisam de um trabalho muito intensivo e colapsam facilmente nos solos arenosos (Sampath, 2011). IRD tem vindo a utilizar as Escolas Machamba para promover o uso de bacias e leguminosas de cobertura como *Mucuna*, a fim de alcançar o controlo das infestantes e benefícios de retenção de humidade a partir da cobertura permanente do solo. Cerca de 68% dos participantes em ambos projectos (CARE e IRD) era composta por mulheres. Um relatório sobre o trabalho da UNAC em Inhambane observou que havia uma alta participação das mulheres mas havia ainda um controle desigual dos recursos dos projectos (Mattick, sem ano). Ambas organizações (IRD e CARE) enfatizam o uso de variedades tolerantes à seca a fim de complementar as acções de AC. Um desafio documentado pela CARE foi que o uso da consociação e culturas de cobertura levou ao aumento do N no solo mas P no solo diminuiu, presumivelmente porque ele foi retirado pelas leguminosas (Sampath, 2011). Existe pouca informação sobre estas análises do solo (estação, pH, metodologia) com finalidade de observar a sua importância para produção. Nenhum documento foi encontrado para obter detalhes sobre o trabalho do IIAM-CZS ou INGC nos distritos de Funhalouro e Mabote.

O trabalho de AC nas áreas interiores mais áridas (R3) inclui um projecto da FAO em Chicualacuala e pesquisa no distrito de Chókwè e projectos da bacia de Limpopo realizados por alguns centros internacionais de pesquisa e estudantes da UEM. IIAM-CZS e INGC também trabalham na área mas não foram encontrados documentos para obter mais detalhes. No entanto a partir da informação do inquérito, sabe-se que o IIAM-CZS realiza pesquisa de formas manuais e animal da agricultura de conservação com algum uso de herbicidas enquanto INGC concentra-se na forma manual de AC sem uso de herbicidas.

Um relatório da FAO (Midgely, Dejene e Mattick, 2012) descrevendo o projecto no distrito de Chicualacuala afirma que houve resistência na adopção da AC, em parte, por causa do investimento dos produtores na lavoura e a renda associada e porque o ano em que foi realizado o ensaio foi demasiadamente seco para obter bons resultados. Os autores sugerem que neste contexto, os *ripper's* acoplados ao gado podem ser necessários para redução da mobilização do solo. Os produtores no projecto foram receptivos à cobertura morta e consociação e o relatório recomenda a promoção destas componentes antes de enfatizar na lavoura reduzida. As culturas de cobertura são recomendados mas existe um desafio com pastagem livre do gado.

Siambi (2010) descreve os ensaios do ICRISAT realizados na província de Gaza por 4 anos com início em 2006. A principal ênfase era sobre as diferenças de rendimento e muitos dos resultados não apresentaram diferenças significativas. Em um ano, o uso simultâneo da cobertura morta e fertilizantes melhorou rendimentos do milho de 700kg/ha para 1200kg/ha. No ano seguinte pouca diferença de rendimento foi encontrada no rendimento do milho entre a sementeira directa, bacias e lavoura convencional com cobertura morta. A consociação entre feijão bóer e milho também não causou redução nos rendimentos do milho em um ano. Informação complementar sobre mão-de-obra, insumos e níveis de erosão iria fornecer uma base mais completa para comparação dos sistemas em vez da ênfase exclusiva nos rendimentos.

Ncube et al (2008) avaliaram o estudo dos CGIAR na bacia do rio Limpopo. Os experimentos realizados em Chókwè mostraram que as bacias proporcionaram um aumento de 8 vezes no rendimento de milho, de 14 kg/ha para 111kg/ha, ambos extremamente baixos devido aos baixos níveis de precipitação. Os rendimentos de feijão nhemba subiram de 92 kg/ha na lavoura convencional para 131 kg/ha com uso das bacias mas esta diferença não foi estatisticamente significativa. O relatório destaca igualmente que os benefícios das bacias são maiores quando são combinadas com cobertura morta e práticas agronómicas melhoradas. Os autores sugerem igualmente que a disponibilidade da água a partir das bacias é mais significativa em solos pesados devido à baixa capacidade de retenção de água em solos arenosos.

O trabalho de vários estudantes da UEM apoiou o trabalho na bacia do rio Limpopo. Camba (2007) usou um modelo para estimar como é que a cobertura morta teria afectado a produção do milho usando dados de precipitação e evapotranspiração de Chókwé em 40 anos com cobertura morta. Os resultados indicam que em 90% dos anos, a cobertura morta teria reduzido a evapotranspiração em 10%. Este resultado parece pouco significativo para produção agrícola mas a autora sugere que isto adicionaria uma máximo de 45 kg/ha para o rendimento do milho em sequeiro no distrito de Chókwè que é de 200-300kg/ha (Camba, 2007).

Em um levantamento de 29 produtores, sobre as técnicas de captação e conservação de água da chuva no distrito de Chókwè (Mamade, 2006), 21% estava a usar bacias para captação da água (10-15cm de profundidade e 50-70 cm em diâmetro) mas não há uma descrição da amostragem para seleção destes produtores e parece improvável que seja uma amostra

representativa do distrito. Niquice (2006) modelou os benefícios da captação da água mas concluiu que no campo a captação não seria capaz de reduzir significativamente o stress hídrico durante a floração milho em anos com baixa precipitação, mesmo se a precipitação total fosse média. Ncube et al (2008) citam o trabalho de modelação de Niquice afirmando que o rendimento deverá aumentar com baixas densidades de plantas em Chókwè, caso a água da chuva seja canalizada para a zona da raiz através das bacias. Este tipo de conclusão deve ser específico em termos de densidades de plantas e deve-se notar que a sua validade depende, em grande medida, dos pressupostos do modelo e seu nível de calibração para o solo e clima locais que não são evidentes no relatório.

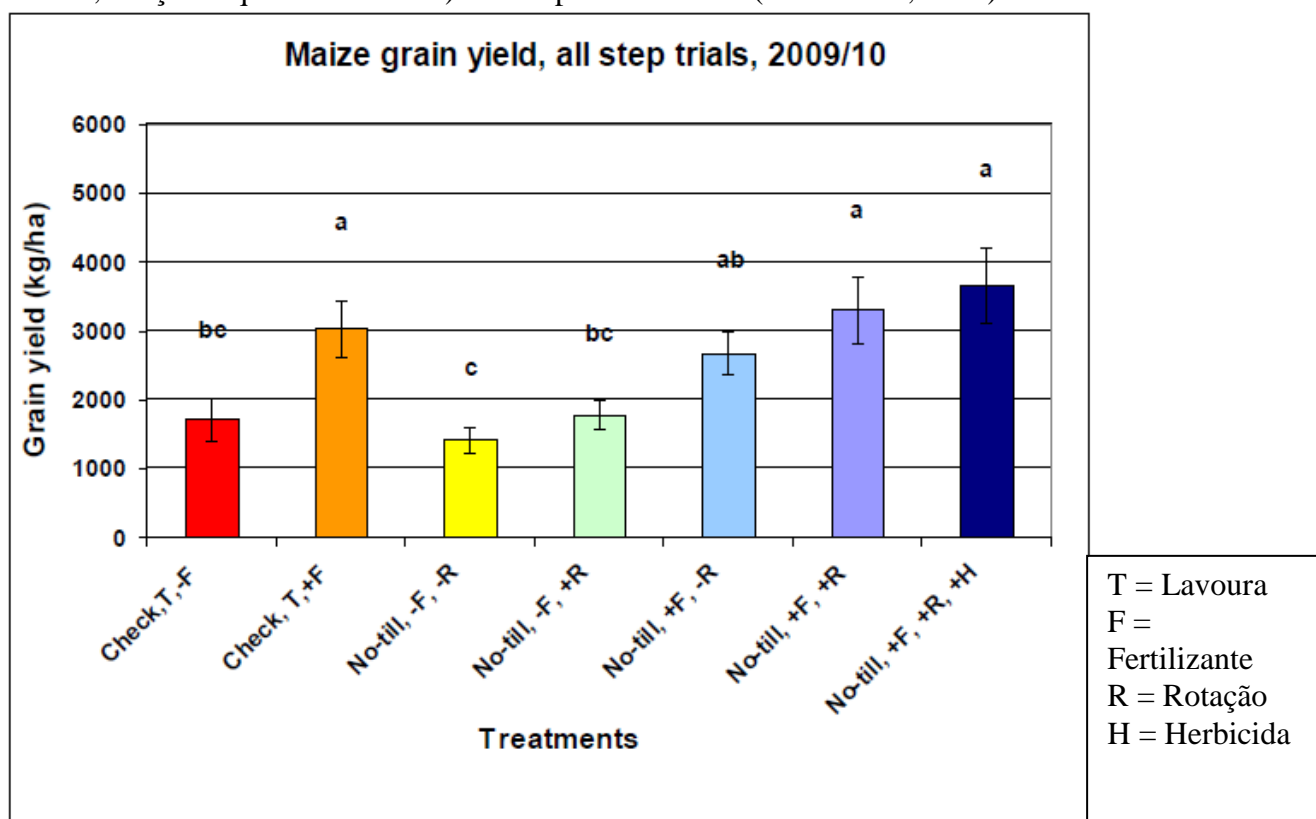
Centro de Moçambique

Província de Manica

A maioria da parte dos trabalhos de pesquisa em AC e muitos dos grandes projectos têm sido realizados nas províncias de Manica e Sofala na zona agro-ecológica R4. A maior parte de Manica e uma parte de Sofala estão na zona agro-ecológica R4 com uma precipitação média de 1000mm e uma altitude de 200-1000m (Amane & Mlay, 2002). A fronteira com Zimbabué está na zona R10, com elevada altitude e precipitação. A Estação Agrária de Sussundenga, na província de Manica, tem sido centro de muitos trabalhos de pesquisa incluindo os trabalhos realizados pelas seguintes organizações: UEM, IIAM-CZC, CIAT, IITA, CIMMYT, IFDC e outras. Um desafio notável na estação agrária de Sussundenga é o elevado nível de actividade das térmitas especialmente para as parcelas de AC (Famba, 2011 & Putz, 2008). CIMMYT mostrou recentemente um impressionante controlo de térmitas através do uso de da *Tephrosia*.

O CIMMYT conduz ensaios de milho em AC em campos dos produtores há alguns anos em toda zona R4 incluindo os distritos de Bárue, Nhamatanda e Sussundenga. O SIMLESA localizou 44 dos 66 ensaios do CIMMYT nesta zona agro-ecológica em muitas das mesmas áreas. Estes ensaios geralmente usam variedades melhoradas de milho, fertilizantes e herbicidas para AC. A rotação com leguminosas e tipos de preparação da terra (matraca, bacias, *ox-ripping* e lavoura convencional) são comparados em alguns dos ensaios. Durante a reunião anual do CIMMYT realizado em 2012, foi observado como a alta variabilidade na precipitação entre os anos pode produzir resultados que sejam difíceis de interpretar. Em geral, AC na forma como é usada nestes ensaios parece mostrar alguns benefícios de rendimento a longo prazo embora seja incapaz de sustentar altos rendimentos durante os anos de baixa precipitação. Thierfelder e Nyagumbo (2011) documentam a variabilidade de rendimentos em sistema de AC em ano pós ano em Sussundenga e destacam a importancia de rotações para aumento da infiltração e redução da erosão. Um resultado perspicaz do CIMMYT (Thierfelder, 2010) inclui os benefícios incrementais da inclusão de mais componentes de AC juntas (herbicidas, resíduos, fertilizantes e sementeira directa) como mostra a Figura 4. Existem diferenças estatisticamente significativas entre as parcelas com fertilizantes e sem fertilizantes mas parece haver uma tendência de aumento de rendimentos com adição de herbicidas e rotações.

Figura 4: Rendimento grão de milho para os ensaios em três países da África Austral (Malawi, Moçambique e Zimbabwe) na campanha 2009/10 (Thierfelder, 2010).



Muitos outros estudos têm sido conduzidos nesta zona agro-ecológica. O estudo de Famba em Sussundenga (2011) mostrou que a AC diminui o escoamento e erosão embora as diferenças de rendimento não fossem significativas. Famba desenvolveu igualmente um modelo de cultura para AC usando APSIM que estava calibrado para adequar-se aos resultados de Sussundenga. O modelo sugere que se as térmitas não estivessem a remover a cobertura vegetal haveria uma imobilização significativa de N que podia afectar negativamente os rendimentos. Obviamente que esta hipótese deve ser testada empiricamente onde as térmitas não estejam activas.

Rusinamhodzi et al (2011) estudaram as consociações milho-leguminosas sob sementeira directa e encontraram índices positivos de equivalente de terra e um risco reduzido de falhas na colheita quando semeia-se linhas alternas de feijão bóer e nhemba com o milho. Estes autores enfatizam a importância da ligação de mercados para venda de leguminosas, problemas de animais pela maturação tardia do feijão bóer e aumento de tempo de saca com a consociação. O estudo de Nhancale em Manica (2000) mostrou que a produção de milho sob sementeira directa podia aumentar os rendimentos de 2 ton/ha para 3.3 ton/ha, sem aumentos nos custos.

O estudo de base de SIMLESA (Cachomba e Menale, 2012) indica que apenas 25% dos 510 agregados familiares na amostra usa fertilizantes e que as leguminosas são cultivadas em apenas 0.42ha dos 3ha cultivados por agregado familiar. O mesmo estudo indica que 21% dos produtores Sussundenga (n=131) e 32% no distrito de Manica já estavam a usar a sementeira directa ou lavoura reduzida e mais de 80% mantém os seus resíduos de culturas. Este

surpreendente elevado resultado é provavelmente devido ao facto deste estudo ter dado foco à comunidades que já praticavam AC. O relatório indica que o estudo usou uma amostragem proporcional com seleção aleatória das aldeias mas isto não implica que os resultados sejam representativos dos distritos.

Nkala (2012) explorou a ligação entre AC e os meios de sobrevivência em três aldeias nesta zona agro-ecológica documentando a vulnerabilidade de muitos agregados familiares e alguns ganhos de produtividade da AC. Os dados não são muito informativos pelo facto de ter usado perguntas binárias feitas aos produtores sobre melhorias em sua segurança alimentar e seus meios de sobrevivência. Uma evidência forte podia ser derivada a partir dos dados em painel sobre consumo ou excedentes de alimentos ao longo do tempo durante o processo de adopção de AC. No entanto, o estudo apresenta muitas perspectivas úteis sobre a AC e os meios de sobrevivência. Por exemplo, Nkala enfatiza o facto dos produtores estarem activamente a redesenhar o pacote de AC para atender as suas necessidades e afirma que uma abordagem participativa para adaptação da tecnologia é mais apropriada que a abordagem de simples transferência de tecnologia. Mango e Joaquim (sem ano) descrevem como CIAT está a estabelecer plataformas de inovação em 6 centros de R4 de modo a promover este tipo de inovação centrada no produtor.

Província de Sofala (Parte de Zambézia)

A parte costeira de Sofala e a província de Zambézia estão na zona agro-ecológica R5, com uma precipitação média anual a rondar entre 1000-1400mm e com solos predominantemente arenosos. Os desafios desta área incluem baixa fertilidade de solos e altos riscos de inundações e secas. A Cleanstar Moçambique é uma organização privada que, opera em Dondo e Savane, incentiva aos pequenos produtores a produção de mandioca em AC de modo que possa produzir etanol para fogões de cozinha. A Cleanstar está a trabalhar com a Universidade de Tennessee para explorar a resposta de mandioca à fertilizantes e possibilidades de uso de culturas de cobertura para controlo de infestantes e melhoria de fertilidade do solo.

Os governos Alemão e Austríaco financiaram a PROMEC para promover a AC em Sofala de 2003 até 2006 e neste período as tecnologias de AC foram testadas e adaptadas e 1200 produtores foram treinados (Taimo et al 2005). A PROMEC promovia todas as três componentes de AC e constatou que os benefícios imediatos eram possíveis, especialmente para hortícolas. Por exemplo, a produção de cebola beneficiou-se da redução de tempo de trabalho para preparação da terra (45 para 7 dias), redução completa de sachas (14 sachas para nenhuma) e redução da irrigação (3 vezes por semana para 1 vez por semana) quando se usou a AC (Taimo et al., 2005). O projecto promovia a *Mucuna* como cultura de cobertura e esta foi vista como sendo muito efectiva na eliminação de infestantes (no caso *Cyperus spp*) ao longo das duas campanhas (Calegari 2005). AC foi usada para sementeira directa da mandioca bem como do milho e incluiu a consociação de leguminosas com ananás (Calegari, 2005). Os resultados deste trabalho são igualmente sumarizados no relatório de Zandamela et al (2006) que indica que 50ha de hortícolas estavam sob sistema de AC e que os rendimentos

de milho aumentaram de 800kg/ha para 1000kg/ha. O projecto associou-se com Fundação contra Fome e Cáritas que continuam a promover a AC.

Na porção de Zambézia desta zona agro-ecológica, existem organizações como a ADRA, Visão Mundial, IIAM-Centro Zonal Centro e CIAT que estão a promover e pesquisar os sistemas de AC mas há poucos documentos disponíveis sobre este trabalho. Um relatório de Muchiguel e Mendoza (sem ano) sobre o trabalho da ADRA em Mocuba enfatiza o treinamento de produtores para parar com queimadas e consociar leguminosas com suas culturas. A Visão Mundial e ADRA estão a promover método de bacias sem uso de fertilizantes e herbicidas.

Província de Tete

A província de Tete varia de elevada altitude e altos níveis de precipitação na zona agro-ecológica R10, no planalto de Angónia (1200-2400mm) para condições quentes e semi-áridas da R6 ao longo do vale do rio Zambeze (400-600mm). A Total Land Care trabalha com o CIMMYT e CIAT nos distritos de Angónia, Macanga e Tsangano na promoção da produção de milho em sementeira directa com uso de resíduos, fertilizantes e herbicidas.

SIMLESA estabeleceu alguns ensaios em Angónia e conduziu um inquérito sócio-económico sobre AC mas os resultados ainda não estavam disponíveis até a altura da realização deste estudo. A tese de Grabowski (2011) aponta a baixa rentabilidade do sistema de altos níveis de uso de insumos quando os rendimentos são médios e compara-o com sistema de bacia com baixo uso de insumos promovido pelo CRWRC na mesma área. O sistema de baixo uso de insumos teve baixos rendimentos mas mostrou-se mais acessível para os agregados familiares de baixa renda. Alcançar uma adopção massiva do sistema de baixo uso de insumos é difícil por causa dos constrangimentos de mão-de-obra na preparação de bacias e controle de infestantes. Resultados iniciais de um inquérito sócio-económico de cerca de 500 agregados familiares na mesma região mostraram que os produtores usando AC (6.8% de aldeias onde se promovia AC) vendem uma larga porção do seu milho, que pode sugerir altos níveis de produção que os produtores de milho usando o sistema convencional (McNair et al 2012). Existe pouca informação sobre como é que a AC está a ser promovida nas áreas mais áridas da província de Tete embora CRWRC e UNAC estejam a trabalhar nos distritos de Changara, Moatize e Mutarara.

Norte de Moçambique

Muitas agências de desenvolvimento estão a promover a AC em diferentes de partes do norte de Moçambique. A zona agro-ecológica R8 localiza-se ao longo da costa e apresenta 800-1200mm de precipitação com uma variedade de tipos de solo. Ao longo da faixa costeira de Nampula, CARE está a trabalhar com AENA para incentivar a cobertura morta e consociação de mandioca usando a abordagem de escolas machambas. Os produtores entrevistados neste local foram quase unânimes em descrever AC como económica e ecologicamente benéfica (Pomoroy e Aljofre, sem ano).

Em Cabo Delgado, a Fundação Aga Khan está a promover bacias manuais com cobertura morta e consociação com leguminosas, rotação e *relay cropping* com o lablab. O rendimento de milho está a aumentar gradualmente de 0.8ton/ha para 1.2 ton/ha em 2010 e tendo depois passado para 3.2 ton/ha em 2011 (Dambiro et al. 2011). O rendimento do feijão nhemba também aumentou de forma constante de 0.6 ton/ha para 1.7 ton/ha em 2011. Infelizmente, não foi reportada existência de parcela de controle para cada ano e por isso pode ser possível que os aumentos sejam simplesmente devido aos padrões climáticos que foram melhores para produção de milho em 2011. Dambiro et al. notaram que existe uma necessidade de coordenação na área de modo que o Parque Nacional das Quirimbas, WWF, Helvetas e ONG local Kulima, Instituto Agrário de Bilibiza e os governos central e provincial possam todos trabalhar juntos em prole da AC.

O projecto Helvetas é descrito por Zandamela et al (2006) como um projecto que dá maior foco a redução da degradação do solo através do desencorajamento de uso de queimadas e mantendo os resíduos na superfície do solo para diminuir a erosão e aumentar a infiltração. O caso de projectos de AC no Parque Nacional das Quirimbas da WWF e Kulima sugere uma definição mais ampla de “conservação” que não se preocupa apenas com o solo como um recurso para agricultura mas também em como agricultura afecta a conservação da fauna.

As áreas do interior de Cabo Delgado, Nampula e Zambézia bem como muitas da província de Niassa estão na zona agro-ecológica R7 com 1000-1200mm de precipitação e uma altitude entre 200 e 1000m (Amane & Mlay, 2002). Várias organizações estão a promover e pesquisar AC nesta zona incluindo a CARE, Save the Children, Clusa, FAO, IITA e IFDC. Ademais, esta é a zona onde o algodão é potencialmente produzido; IAM está a realizar alguns estudos sobre produção de algodão em AC e Plexus e SANAM poderão treinar alguns produtores em AC em um futuro próximo.

O projecto Olima Wo Suka da CARE enfatizou o uso da cobertura morta, consociação e incorporação de resíduos para alcançar altos rendimentos (Zandamela et al 2006). Os rendimentos foram altos em ambas culturas, milho (acima de 1600 kg/ha e 2500 kg/ha em 04/03) amendoim (acima de 700 kg/ha a 1050 kg/ha em 04/03). Pienaar e Sanchez (2012) afirmam que a adopção da AC é baixa e parcial em Nampula, em parte, devido à implementação inconsistente das práticas recomendadas e também a falta de acesso às tecnologias. Existe igualmente um certo número de zonas de elevada altitude (R10) no norte de Moçambique mas não existe documentação dos projectos de AC nestas áreas embora CRWRC e UNAC promovam AC em Lichinga que está na R10.

3. INFORMAÇÃO ADICIONAL DO INVENTÁRIO

A. Trabalhos na Formação

Algumas organizações de ensino estão activamente engajadas na agricultura de conservação incluindo o Instituto Superior Politécnico de Manica (ISPM) em Chimoio e Instituto Agrário de Bilibiza (IABil) em Cabo Delgado. Ainda é necessário muito trabalho para desenvolver

um inventário completo de Instituições agrárias de ensino que promovem a AC e documentar o que elas ensinam.

Existe um certo número de manuais de agricultura de conservação que têm sido desenvolvidos em Português em Moçambique, tais como:

- Guião prático de Agricultura de Conservação. Por Calegari e Taímo – Desenvolvido para a PROMEC
- Manual de AC para técnicos e agricultores. Por Calegari & Taimo (2007) – Desenvolvido para a PROMEC
- Manual de Agricultura Sustentável. Por Nhancale e Chilaule (2010) – Desenvolvido para UNAC
- O guião de facilitador, abordagem de Escola Machamba: AC regenerative. Por Kamp (2011) que está disponível em Inglês a partir da CARE.
- SANA consortium documents for cassava, maize and groundnut production with sections on CA.

B. Organizações do sector privado envolvidas na agricultura de conservação

Actualmente, há poucas organizações do sector privado envolvidas em agricultura de conservação em Moçambique. Devido ao potencial do sector privado para significativamente transformar práticas agrícolas, esta categoria de organizações é aqui descrita. Clean Star contrata produtores para produzirem mandioca para produção de etanol. Clean Star está a explorar como é as culturas de cobertura, lavoura mínima e resíduos de culturas podem ajudar aos produtores que têm solos arenosos sem muitos nutrientes, os quais são típicos daquela área.

A Empresa de Comercialização Agrícola (ECA) está a contratar pequenos produtores em Bárue para comprar os seus excedentes e ligar-lhes ao crédito para insumos. Em 2012, a ECA trabalhou com mais de 937 produtores em Catandica e espera expandir para 2000 neste ano. A ECA pretende introduzir práticas agrícolas sustentáveis tal como AC para os pequenos produtores e proporcionar-lhes o acesso ao mercado. A ECA estabeleceu 22 “clubes” de pequenos produtores num intervalo de 5km ao longo da EN-7, 50 km ao norte e sul de Catandica. Eles têm fornecido os materiais para cada clube para a construção de armazéns simples com telhados de palha que funcionam como pontos centrais para a formação de agricultores, demonstrações e recolha de milho. Cada clube tem um empréstimo concedido pelo Banco Oportunidade que lhes permite comprar insumos. Os empréstimos são garantidos pela ECA e esta compra o milho dos clubes para pagar os empréstimos. Embora este modelo tenha funcionado por apenas um ano, onde esta companhia do sector privado contrata produtores para produção de grãos e leguminosas parece ter potencial para fornecer crédito para compra de insumos e garantir a venda de excedentes que pode conduzir uma intensificação sustentável de AC.

Várias companhias algodoeiras em Moçambique têm se juntado à iniciativa “Cotton Made In Africa” que inclui formação em agricultura de conservação como uma componente essencial para ser certificada por esta denominação. Devido à isso, a Plexus e SANAM e talvez outras

companhias algodoeiras estão a iniciar a implementação de programas de treinamento em AC, mas estes trabalhos são extremamente novos. Isto é contrário do que acontece em Zâmbia, onde as empresas de algodão têm vindo a promover AC há mais de uma década.

A relativa falta de envolvimento de companhias algodoeiras em AC (em comparação com a Zâmbia), de acordo com Mike Burgess (que consultou companhias de AC em ambos países) provém das diferenças nas condições agro-ecológicas entre norte de Moçambique (onde a maior parte do algodão é cultivada) e o centro de cultivo de algodão da Zâmbia. Mosca tsé-tsé limita a produção de gado no norte de Moçambique e a falta de lavoura muda dramaticamente o benefício relativo da prática de agricultura de conservação. Burgess explica que em Montepuez “o sistema tradicional é uma forma de agricultura de conservação, como ninguém lavra a terra, assim não há problemas que ocorrem na Zâmbia, de se esperar pela chuva e então lavar a terra, o que resulta na sementeira tardia. Geralmente, a sementeira inicia na época certa em Moçambique”.

Burgess afirma igualmente que “a maior parte do algodão é consociada com feijões, que são colhidos antes do algodão.” Será interessante ver como é que as companhias algodoeiras adaptam a agricultura de conservação ao sistema de produção de algodão nos próximos anos em Moçambique.

C. Agro-dealers e equipamentos, contactos e links

Há poucos ou quase nenhum local de fabricação de equipamentos de agricultura de conservação em Moçambique. Grownet é uma empresa Zimbabweana de fabrico de semeadores directos de tracção animal que podem ser importados para Moçambique. Outros equipamentos são disponíveis a partir da África do Sul, China, Brasil e Índia. AGRODEC/CeFAT – Centro de Formação e Assistência Técnica reportou que realizou algumas demonstrações com equipamentos de AC. Mais detalhes podem ser encontrados em Nhancale (sa).

4. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Existem vários tipos de práticas de agricultura de conservação que estão a ser promovidas e pesquisadas in Moçambique por uma grande variedade de agências de desenvolvimento, organizações de pesquisa, companhias do sector privado e instituições de ensino. Os sistemas manuais de AC são mais predominantes, embora haja focos de promoção da AC com uso de tracção animal em locais onde a população do gado bovino é elevada. Alguns destes sistemas de AC usam herbicidas e fertilizantes sintéticos enquanto outros enfatizam a produção de composto e leguminosas de cobertura para melhoria da fertilidade do solo e controlo de infestantes. Para alguns projectos, a lavoura reduzida é considerada essencial enquanto que em algumas áreas esta característica básica da AC recebe menos atenção por diversas razões incluindo os desafios com uso de bacias em solos arenosos.

Na zona agro-ecológica R2 ao longo do litoral sul, AC é promovida na produção de hortícolas em regime irrigado onde a cobertura morta ajuda a controlar infestantes e reduzir a frequência de rega. A AC é igualmente promovida em culturas de sequeiro mas a adopção de

bacias permanentes é baixa devido as suas exigências de trabalho e porque elas colapsam em solos arenosos. Os trabalhos de pesquisa em AC em áreas do interior mais áridas do sul (zona R3) têm focado na forma como cobertura morta e bacias poderiam melhorar os rendimentos em culturas de sequeiro aumentando a disponibilidade de água mas a evidência não é conclusiva.

A maior parte dos trabalhos de pesquisa em AC e muitos dos grandes projectos têm sido realizados nas províncias de Manica e Sofala, especialmente na zona agro-ecológica R4 onde o milho é alimento básico mais importante. Muitos dos trabalhos de pesquisa combinam AC com fertilizantes e herbicidas enquanto muitas das ONG's promovem AC sem uso de insumos comerciais, mas ambos enfatizam maiores rendimentos de milho. Na zona agro-ecológica R5, com solos arenosos e um clima mais propensas à secas e inundações, tem havido mais ênfase nos benefícios de cobertura morta e culturas de cobertura com algumas organizações a concentrarem-se no cultivo da mandioca. Existe pouca informação disponível sobre qualquer trabalho de AC no vale do Zambeze da província de Tete embora alguns trabalhos de pesquisa e promoção tenham sido documentados no planalto de Angónia com muitas semelhanças com o trabalho realizado em Manica.

No norte de Moçambique, a AC está a ser promovida por uma variedade de ONG's mas poucos trabalhos de pesquisa foram conduzidos. Ao longo da costa de Nampula (R8), AC está a ser promovida principalmente com a mandioca enfatizando a cobertura morta e consociação com leguminosas. Em Cabo Delgado, a lavoura mínima é enfatizada e combinada com uso de palha para cobertura e leguminosas de cobertura. No interior (R7), existem relatos de aumento de rendimento com AC apesar da falta de insumos comerciais. As companhias algodoeiras nesta zona agro-ecológica estão cada vez mais interessadas em AC como meio para aumentar o rendimento do algodão dos produtores.

No geral, há muitas experiências práticas em Moçambique sobre como pesquisar o impacto da AC, como treinar produtores em AC e como adaptar as tecnologias para cada contexto. Muitos erros podem ser evitados, aprendendo com as experiências dos outros. Infelizmente, muitas destas experiências não são fáceis de encontrar. Este inventário tem como objectivo facilitar uma rede de trabalho entre as organizações envolvidas nos trabalhos de AC para que estas possam aprender com os sucessos e desafios dos outros. Pretende-se igualmente que este inventário seja um recurso para aqueles que desejam pesquisar o desempenho da AC em cada zona agro-ecológica de Moçambique documentando experiências no terreno.

Anexo 1 – Organizações envolvidas em Agricultura de Conservação em Moçambique

Nome da Organização	Tipo de Organização	Nome de contacto	Website	Distritos onde trabalha (por província)	# de produtores	Anos
Abiodes	ONG	Emídio Matlombe	http://www.abiodes.org.mz/	Maputo: Marracuene - Bobole	<99	10
ActionAid	ONG	Maurício Matsinhe	http://www.actionaid.org.uk/665/mozambique.html	Maputo: Manhica e Marracuene	-	5
Adventist Development and Relief Agency	ONG	Florêncio Máquina	http://www.adramozambique.org/	Zambézia: Ile, Lugela, Maganja da Costa, Mocuba e Pebane	100-500	5
Aga Khan Development Network	ONG	José Dambiro	http://www.akdn.org/mozambique	Cabo Delgado: Ibo, Macomia, Meluco, Metuge e Quissanga	100-4999	4
AGRODEC/CeF AT – Training and Technical Assistance Centre	Ensino					
Associação de Jovens e Amigos de Govuro, AJOAGO	ONG			Inhambane		

Nome da Organização	Tipo de Organização	Nome de contacto	Website	Distritos onde trabalha (por província)	# de produtores	Anos
Associação Nacional de Extensão Rural	ONG		http://apf-mozambique.ning.com/group/aena-associacao-nacional-de-extensao-rural	Nampula		
CARE	ONG	Nicholas Dexter	http://www.care.org/careswork/countryprofiles/79.asp	Inhambane: Govuro, Inhassoro e Vilanculos; Nampula: Angoche, Meconta e Moma e Zambézia: Pebane.	5000-9999	11
CARE/WWF	ONG	Dan Mullins	http://wwf.panda.org/what_we_do/how_we_work/policy/development_poverty/macro_economics/what_we_do/programs/wwf_care_alliance_/	Cabo Delgado		
CARITAS	ONG	Lino Agostinho Miguel	http://www.caritas.org/worldmap/africa/mozambique.html	Sofala	-	-
Christian Reformed World Relief Committee	ONG	Istifanus Gimba	http://www.crcna.org/pages/crwr_c_samt_mozambique.cfm	Niassa: Lichinga, Massumba, Mecanhelas e Nasnehenge Tete: Angonia, Mutarara Tsangano;	1000-4999	8

Nome da Organização	Tipo de Organização	Nome de contacto	Website	Distritos onde trabalha (por província)	# de produtores	Anos
CIAT	Pesquisa	Nelson Mango	http://www.ciat.cgiar.org	Manica: Bárue, Gondola, Manica e Sussundenga; Sofala: Buzi, Gorongosa e Nhamatanda; Zambezia: Mopéia.	1000-4999	7
CIMMYT	Pesquisa	Christian Thierfelder	http://blog.cimmyt.org/?tag=mozambique	Manica: Bárue, Gondola, Manica e Sussundenga; Sofala: Gorongosa, Buzi e Nhamatanda Tete: Angónia & Tsangano;	1000-4999	8
Cleanstar Mozambique	Privada	Bill Rustrick	http://www.cleanstarmozambique.com/	Sofala: Dondo	100-500	3
CLUSA	ONG	Carlos Sanchez	http://www.ncba.coop/ncba-clusa/home	Nampula: Angoche, Erati, I. Mocambique, Meconta, Memba, Mogincual, Mogovolas, Moma, Monapo, Murrupula, Musuriril, Nacala porto, Nacala velha e Nacaroa.	>10,000	4
Comité Central de Mennonite	ONG		http://www.mcc.org/category/taxonomy/countries/ml/mozambique			

Nome da Organização	Tipo de Organização	Nome de contacto	Website	Distritos onde trabalha (por província)	# de produtores	Anos
Comité Ecuménico para o Desenvolvimento Social, CEDES	ONG		http://www.actalliance.org/about/actmembers/comite-ecumenico-para-o-desenvolvimento-social	Inhambane		
Direcção. Nacional de Extensão Agrária	Estatal	Inácio Nhancale	http://www.portaldogoverno.gov.mz	Todas provincias	1000-4999	12
Empresa de Comercialização Agrícola	Privada	Grant Taylor Moses Muchayaya	http://www.agdevco.com/portfolio.php?projectId=5	Manica: Bárue e Catandica	~1000	1
FAO	Nações	Felicidade Panguene	http://www.fao.org/isfp/country-information/mozambique/en/	Gaza, Manica, Nampula, Niassa, Sofala, Tete e Zambézia	>10,000	10
Fundação contra Fome	ONG	Alloys Omolo	http://fh.org/work/countries/mozambique	Cabo Delgado: Mocimboa da praia, Nangade e Palma	5000-9999	3
Helvetas	ONG		http://www.helvetas.org.mz/	Cabo Delgado: Ancuabe e Chiúre (2006)		
ICRISAT	Pesquisa	Moses Siambi, Justice Nyamangara	http://test1.icrisat.org/aboutus/global_Presence.htm	Gaza		

Nome da Organização	Tipo de Organização	Nome de contacto	Website	Distritos onde trabalha (por província)	# de produtores	Anos
IFDC	Pesquisa	Alexander Fernando	http://www.ifdc.org/Nations/Mozambique	Manica: Barue, Gondola, Manica e Sussundenga Nampula: Malema e Ribaué; Sofala: Buzi, Dondo, Gorongosa e Nhamatanda	5000-9999	3
IIAM	Pesquisa	Laurinda Nobela	www.iiam.gov.mz	Inhambane: Inharime; Manica: Bárue, Manica e Sussundenga Maputo: Marracuene	1000-4999	15
IIAM	Pesquisa	Domingos Dias	www.iiam.gov.mz	Manica: Manica e Sussundenga; Sofala: Gorongosa; Tete: Angónia.	100-500	2
IIAM/CZCENTRO	Pesquisa	Elina Ernesto Langa	www.iiam.gov.mz	Manica: Bárue, Manica, Gondola, Sussundenga e Vanduzi; Sofala: Buzi, Chibabava, Gorongosa e Nhamatanda Tete: Angónia, Moatize, Macanga e Tsangano; Zambézia: Mopeia e Murrumbala;	>10,000	7
IIAM-Centro Zonal Centro	Pesquisa	Ricardo Maria	www.iiam.gov.mz	Gaza: Chibuto; Manica: Bárue	<99	1
IIAM-Centro Zonal Sul	Pesquisa	Manuel Siteo	www.iiam.gov.mz	Gaza: Bilene, Chicualacuala, Chóckwè, Guijá, Mabalane, Massangena e Massingir; Inhambane: Funhalouro and Mabote; Maputo: Magude	100-500	7

Nome da Organização	Tipo de Organização	Nome de contacto	Website	Distritos onde trabalha (por província)	# de produtores	Anos
IITA	Pesquisa	Steve Boahen	http://www.iita.org/iita-mozambique	Manica: Sussundenga, Gondola, Vanduzi Nampula: Malema, Meconta, Nampula e Rapale; Tete: Angónia, Macanga e Tsangano; Zambézia: Gurué.	>10,000	5
Instituto Agrícola Bilibiza	Ensino			Cabo Delgado		
Instituto do Algodão de Moçambique	Pesquisa	Judite Massengele	http://www.iam.gov.mz/	Nampula : Meconta, Mecuburi e Monapo	<99	1
Instituto Nacional de Gestão das Calamidades	Estatal	Marcelino Sisenando	http://www.portaldogoverno.gov.mz	Gaza: Chigubo e Massangena; Inhambane: Funhalouro e Mabote; Tete: Changara; Manica: Matchazi Gaza	500-999	5
Instituto Superior Politecnico de Manica	Ensino	Rafael Massinga	http://www.ispm.ac.mz/	Manica		
International Relief and Development	ONG	Steve McSween	http://www.ird.org/en/our-work/programs/scip-program-in-southern-mozambique	Inhambane: Funhalouro, Massinga e Panda	1000-4999	3
Kulima	ONG		http://www.kulima.org	Cabo Delgado		

Nome da Organização	Tipo de Organização	Nome de contacto	Website	Distritos onde trabalha (por província)	# de produtores	Anos
Plexus	Privada	Brian Archibald	http://www.plexus-cotton.com/Operations/Mozambique	Cabo Delgado and Nampula	-	0
PNUD	Nações Unidas		http://www.undp.org.mz/			
SANAM	Privada	Pedro Viriato	http://www.exportersindia.com/company/413422/	Nampula		
Save the Children	ONG	Wales Magumbi	http://www.savethechildren.org/site/c.8rKLIXMGIpI4E/b.6150457/k.2A7C/Mozambique.htm	Nampula: Angoche, Ilha de Moçambique, Meconta, Mogincual, Mogovolas, Moma, Murrupula, Mossuril e Nacala Porto.	>10,000	4
Total Land Care	ONG	Jose Luis Antonio Munguambe		Tete: Angónia, Macanga e Tsangano	-	5
União Nacional de Camponeses de Moçambique	ONG	Inacio Maria Manuel	http://www.unac.org.mz/	Cabo Delgado: Mecufi e Pemba-Metuge; Manica: Manica e Sussundenga; Niassa: Cuamba, Lago, Lichinga, Marupa, Mecanhelas, Madjune e Sanga; Sofala: Gorongosa Tete: Changara e Mutarara; Zambézia: Morrumbala e Namacurra	100-500	6

Nome da Organização	Tipo de Organização	Nome de contacto	Website	Distritos onde trabalha (por província)	# de produtores	Anos
Universidade de Eduardo Mondlane	Ensino Superior e Pesquisa	Sebastiao Inacio Famba	http://www.uem.mz/	Manica: Sussundenga	<99	5
Universidade de Tennessee/SAN REM-CRSP	Pesquisa	Neal Eash and Forbes Walker	http://www.oired.vt.edu/sanremcrsp/	Manica, Sofala e Tete (com CIMMYT)	100-500	10
Verde Azul	Sector privado	Abdala Mussa	http://www.verdeazul.co.mz/	Cabo Delgado: Chiúre	-	2
Visão Mundial	ONG	Richard Kondowe	http://www.worldvision.org/our-work/international-work/mozambique	Zambézia: Alto Molocue, Gile, Gurue, Mopéia, Morrumbala, Namacurra, Namarroi e Nicoadala	1000-4999	2

Anexo 3: Detalhes sobre as zonas agro-ecológicas (Amane & Mlay, 2002)

Quadro 1. Resumo das Principais Características das Zonas Agro-Ecológicas de Moçambique

Zona	Área (km ²)	População	Densidade (Hab/km ²)	Altitude (m)	Precipitação (mm)	Índice de Humidade	Solos predominantes
1	19 855	209 489	10	100-500	400-800	Semi-árida seca, com pequena mancha semi-árida húmida, nas terras altas dos Libombos.	Arenossolos e Nitossolos
2	69 301	1 714 557	24	0-200	800-1000	Semi-árida húmida, com algumas manchas sub-húmida, no litoral.	Arenossolos, Fluvisolos e Manangas
3	75 460	377 892	5	100-200	400-800	Semi-árida e árida	Manangas e Arenossolos
4	64 049	876 151	13	200-1000	1000-1200	Sub-húmida, com semi-árida húmida	Ferralsolos e Luvisolos
5	73 517	1 640 937	22	0-200	1000-1400	Semi-árida húmida, com húmida	Fluvisolos e Arenossolos
6	69 495	649 985	9	200-600	400-600	Semi-árida seca	Lixissolos e Fluvisolos
7	234 236	2 746 120	11	200-1000	1000-1200	Semi-árida húmida, com sub-húmidas	Ferralsolos, Luvisolos e Acrissolos
8	87 556	2 637 004	30	0-200	800-1200	Semi-árida húmida, com manchas sub-húmida e uma mancha relativamente extensa de semi-árida seca.	Lixissolos, Leptossolos e Arenossolos
9	14 150	98 654	7	800-1000	1000-1200	Semi-árida húmida	Nitossolos
10	65 414	1 218 235	18	1000-1700	1200-2400	Sub-húmida e húmida	Ferralsolos e Leptossolos

Árida: < 500 mm de precipitação

Semi-árida seca: 500 - 800 mm de precipitação

Semi-árida húmida: 800 - 1 000 mm de precipitação

Sub-húmida: 1 000 - 1 400 mm de precipitação

Húmida: > 1 400 mm de precipitação

REFERÊNCIAS

- Amane, M. and Mlay, G. (2002) *Análise Temática Do Censo Agro-Pecuário (Cap) De Moçambique, 1999-2000 Zonas Agro-Ecológicas.*
- Cachomba, I and Menale, K. (2012) *Characterization of maize-legume farming systems and farm households in Mozambique: Analysis of technology choice, resource use, gender, risk management, food security and poverty profiles. SIMLESA baseline presentation*
- Calegari, A. (2005) *Agricultura de Conservação: Relatório de Consultoria.*
- Calegari, A. and Taimo, C., (2002-2005) *Guião prático de Agricultura de Conservação, Promec, 104pp;*
- Calegari, A. and Taimo, C., (2007) *Manual de Agricultura de Conservação para técnicos e agricultores, Beira-Viena, 113pp;*
- Camba, Maria (2007), *Tese de Licenciatura: Estratégias de Conservação de água no solo para a produção de milho em regime de sequeiro no distrito do Chókwè. FAEF-UEM. 64pp;*
- Dambiro J., Xavier F., Vasco B. e Azito M. (2011) *Introducing Conservation Agriculture in the Quirimbas National Park of Cabo Delgado, northern Mozambique, Brisbane-Austrália, 3pp;*
- Donovan, C. and Mouzinho, B. (2012). *Inventário de Investimentos em Agricultura de Conservação em Moçambique*
- Dias, Nyagumbo and Nhantumbo (2012) *Initiating Sustainable Agricultural systems through conservation agriculture in Mozambique: Preliminary experiences from SMILESA;*
- 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;*
- Grabowski, P. (2011) *Constraints to adoption of Conservation Agriculture in the Angonia highlands of Mozambique: Perspectives from smallholder hand-hoe farmers. Masters thesis, Michigan State University;*
- IRD (2012), *presentation on FFS for CA promotion in Mozambique. 3pp;*
- Kamp, Kevin (2011). *Guião do facilitador: Abordagem de escola na machamba: Agricultura de conservação regenerativa. Nampula-Mocambique. 70pp;*
- Mamade, A. (2006). *Levantamento das Técnicas de Recolha e Conservação de Água da Chuva na Produção Agrícola no Distrito de Chókwè. UEM-FAEF. 59pp.*
- Mango, N. and Joachim, E., (s.a) *Integrated Agricultural Research for Development in context of conservation Agriculture. Cases from central Mozambique;*
- McNair, W., Lambert, D., Wilcox, M., Eash, N, Thierfelder, C (2012) *A First Look at Maize Markets and Demographics among Conservation Agriculture Adopters and Non Adopters in Mozambique. Poster presented to SANREM-CRSP meeting October 2012.*
- Muchiguel and Mendoza (no date) *Agencia Adventista de Desenvolvimento e Recursos Assistencias Iniciativa Integrada de Segurança Alimentar Projecto Mocuba-Zambézia; Adopção de tecnologias Agrarias*

- Ncube, B., Magombeyi, M., Munguambe, P., Mupangwa, W., and Love, D. (2008). Methodologies and case studies for investigating upstream-downstream interactions of rainwater water harvesting in the Limpopo Basin. PN17.
- Nhaca (no date) Tecnologias de agricultura de conservação no Distrito de Massinga Percepções e Conhecimentos dos Produtores Participantes nos Programas de Extensão, Maputo, 29pp;
- Nhamusso, A., Nobela, L., Siteo, M., and Mouzinho, B. (2012). Síntese do Seminário Sobre “O Futuro da Agricultura de Conservação em Moçambique”
- Nhancale, I., (2000). Enhancing the maize productivity of small scale farmers through zero tillage practices in Manica province, Mozambique, University of Cape Coast, Ghana;
- Nhancale, I. (2010). Agricultura de Conservação em Moçambique: Antecedentes, Resultados and Desafios. Apresentado no IIAM, 2 de Junho, 2010. Maputo;
- Nhancale, I., (2011). Avaliação de factores que afectam adopção da agricultura de conservação (AC) pelos produtores do sector familiar em Moçambique, Maputo;
- Nhancale and Chilaúle (2010). Manual de Agricultura Sustentável, UNAC, 39pp;
- Nhancale and Mkomwa (no date) Conservation agriculture equipment situation in Mozambique. ACT study.
- Niquice, C. (2006). Efeito “multiplicativo” de água de chuva para produção de milho em Regime de sequeiro-distrito de chòkwé. Tese de Licenciatura. UEM-FAEF. 65pp.
- Nkala, P., (2012). Assessing the impacts of conservation agriculture on farmer livelihoods in three selected communities in central Mozambique, Viena-Austria, 118pp.
- Nkala, P., Mango, N. and Zikhali,P.,(2011). Conservation Agriculture and livelihoods of smallholder farmers in central Mozambique, Journal of Sustainable Agriculture. 35:757-779pp;
- Pienaar, P. and Sanchez,C.,(2012) CLUSA: Lições aprendidas de promoção de AC em Mozambique. Maputo. 4pp;
- Pomeroy,C. and Aljofre,A.,(no date). Conservation Agriculture as an strategy to cope with climate change in sub-saharan Africa: The case of Nampula, Mozambique, 8pp;
- 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.
- Rusinamhodzi, L., Corbeels, M., van Wijk, M., Nyamangara, J., Rufino, M. and 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. and 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.
- Taimo, J., Calegari, A. and 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 and Nyagumbo (2011). Conservation Agriculture (CA) in Southern Africa: Longer term trends in soil quality and crop productivity. Presentation to WCCA
- Thierfelder, C. (2012). Agricultura de Conservação em Moçambique: Experiências com a nova tecnologia. Apresentado no Seminário “O Futuro de Agricultura de Conservação em Moçambique”
- Zandamela et al, (2006) Mapeando o caminho para o futuro de Agricultura de Conservação em Moçambique, Agrodec, 58pp.

Outra bibliografia revista

- Bheenick, K.J. and Gower, T. (2009). Colocando em rede e acelerando o desenvolvimento da Agricultura de Conservação na região da SADC: Promover ligações entre os agricultores inovadores e tecnocratas em Moçambique, Suazilândia e Zimbábue. Swazilândia.
- Chalulo, L. A., Findlay J.B.R., Haag, W. L., Juga, R.C., Langa, M., Majone, L. R., Mariote, D., Matimele, J., Pantazis, V. and Pires, C. (1998) Zero tillage technology in Mozambique: Progress to date and future prospects, FAO, 4pp;
- Eliseu, J., (1991) Sistemas do cultivo puro e consociado do milho (*Zea Mays*) e do amendoim (*Arachis hypogaea*), Maputo, 95pp;
- Grabowski, P., (2011) Trip report: Observations on the Promotion of Conservation Agriculture in Cabo Delgado and Nampula, Mozambique, 9pp;
- ISFM (2011), Protocol for Beira corridor. 11pp;
- Johansen, C., Haque, M. E., Bell R.W., Thierfelder, C., Esdaile, R. J. (2012). Conservation agriculture for small holder rainfed farming: Opportunities and constraints of new mechanized seeding systems. *Field Crops Research* 132 (2012). 18–32pp;
- Macie, Clemente (s.a). Programa nacional de conservação de solo e água em Mocambique. 15pp;
- Maria et al. (2012) Experiências do IIAM em Conservação de solo e água, Maputo;
- Maria et al. (2012). ABACO Mozambique research protocol. Chimoio. 10pp;
- Matavel, J. (2011). Agricultura de Conservação é a aposta: “Defendem académicos pensando no ambiente”. 2ª edição. *Jornal ambiental terra viva*, 4pp.