



Interventions Impact Analysis: Rainfed Season 2020-2021

Projeto APSAN-Vale



CLIENTE

**Agência de Desenvolvimento do
Vale Zambeze (ADVZ)**

AUTORES

**Katrien van Krieken
Elna Memelink
Martijn de Klerk
Jonna van Opstal**

DATA

Novembro 2021

Interventions Impact Analysis: Rainfed Season 2020-2021

Projeto APSAN-Vale

Cliente

Agência de Desenvolvimento do Vale Zambeze (ADVZ)

Autores

Katrien van Krieken (Resilience) - Especialista em Irrigação (katrien@resiliencebv.com)

Elna Memelink (Resiliência) - Especialista em Irrigação

Martijn de Klerk (FutureWater) - Gestor de projecto (m.deklerk@futurewater.nl)

Jonna van Opstal (FutureWater) - Especialista em Produtividade da Água (j.vanopstal@futurewater.nl)

Data

Novembro 2021



Conteúdo

Lista de tabelas	4
Lista de números	4
1 Introdução	5
1.1 Projeto APSAN-Vale	5
1.2 Objetivo	5
1.3 Guia de Leitura	6
2 Metodologia	7
2.1 Abordagem global	7
2.2 Passo 1: Categorização das práticas	7
2.3 Passo 2: Recolha de informações sobre a adoção de práticas e partilha de conhecimentos	9
2.4 Etapa 3: Recolha de dados sobre o rendimento das culturas	10
2.4.1 Método de retirada do agricultor	10
2.4.2 Método de corte de cultura	11
2.4.3 Modelação do crescimento das culturas	11
2.5 Passo 4: Sistema de pontuação	11
3 Resultados	13
3.1 Adoção de práticas e partilha de conhecimentos	13
3.1.1 Adoção de práticas	13
3.1.2 Partilha de conhecimentos	16
3.2 Rendimento das culturas	19
3.2.1 Comparação com a linha de base	19
3.2.2 Comparação com o grupo de controle	20
3.3 Tamanho do campo	20
3.4 Impacto das intervenções	21
3.4.1 Impacto das práticas agronómicas e de gestão da água	21
3.4.2 Impacto dos agricultores que irrigam	23
3.4.3 Impacto do ponto de vista dos agricultores	24
4 Discussão	25
4.1 Métodos de recolha de dados sobre o rendimento das culturas	25
5 Observações finais	27
Anexo 1: Práticas agrupadas	29
Anexo 2: Adoção de práticas não agrupadas	30

Lista de tabelas

Tabela 1. Abordagem geral de análise do impacto das intervenções.	7
Tabela 2. Fontes de dados de entrada.	10
Tabela 3. Produção vegetal de milho e feijão por distrito recolhida para as três diferentes metodologias, em comparação com os valores de base (a: Van Opstal, 2020 , b: Dados sobre alimentação e agricultura - FAOSTAT).	19
Tabela 4. Visão geral das vantagens e desvantagens das metodologias de estimativas de rendimento de culturas aplicadas.	25

Lista de números

Figura 1 Localização dos distritos das actividades do projecto APSAN-Vale	5
Figura 2. As entrevistas foram conduzidas em Báruè, Nhamatanda e Moatize.	9
Figura 3. O valor acrescentado do sistema de pontuação: permitir comparar diferentes culturas em diferentes distritos.	12
Figura 4. Número médio de práticas aplicadas para análise de impacto agricultores, beneficiários do projecto e grupo de controlo por distrito	13
Figura 5: Número médio de práticas de quadro lógico aplicadas para análise de impacto agricultores, beneficiários do projecto e grupo de controlo por distrito	14
Figura 6. Adoção de práticas agrupadas para agricultores com análise de impacto, beneficiários do projeto e grupo de controle.	15
Figura 7. Utilização de sementes locais e melhoradas.	15
Figura 8. Formas de lavouras em análise agricultores, beneficiários do projeto e o grupo de controle.	16
Figura 9. Conhecimento de práticas e adoção de práticas.	17
Figura 10. Práticas relativamente desconhecidas com uma taxa de implementação relativamente elevada.	18
Figura 11. Comparação da produção de milho dos beneficiários do APSAN-Vale (média dos três métodos) em relação aos valores de base nos três distritos.	20
Figura 12. Comparação da produção agrícola dos beneficiários do APSAN-Vale com o grupo de controle (método de retirada do agricultor).	20
Figura 13. Pontuação da produção agrícola para agricultores que aplicaram ou não práticas agronómicas específicas, com percentagens que indicam a diferença entre as duas.	21
Figura 14. Pontuação da produção agrícola para agricultores que aplicaram ou não fertilizante orgânico, fertilizante químico ou uma mistura dos dois, com percentagens que indicam a diferença entre os dois.	22
Figura 15. Pontuação da produção agrícola para os agricultores que aplicaram ou não o espaçamento entre culturas, o consórcio e a rotação de culturas com percentagens que indicam a diferença entre os dois.	23
Figura 16. Impacto da irrigação nas pontuações dos produtores de feijão e milho em todos os distritos.	24
Figura 17. Produção média de milho de acordo com os três diferentes métodos de recolha de dados de colheita para os três distritos diferentes (as barras de erro indicam o desvio padrão).	26

1 Introdução

1.1 Projeto APSAN-Vale

O projeto APSAN-Vale começou no final de 2018 e é um projeto de 3,5 anos com o objetivo de: 'Inovações piloto para aumentar a Produtividade da Água e Segurança Alimentar para a Agricultura Resiliente ao Clima no Vale do Zambeze em Moçambique'. A produtividade da água é usada como um indicador para quantificar o impacto das inovações na agricultura de pequenos agricultores. Estas inovações podem ser pacotes técnicos (intervenções e formações), e a adopção de lições aprendidas através da comunicação agricultor-agricultor. A informação sobre a produtividade da água precisa incorporar tanto aspectos temporais como espaciais. As mudanças temporais na produtividade da água indicam se uma intervenção resultou em um aumento da produtividade da água. Os padrões espaciais na produtividade da água indicam se o conhecimento está sendo adotado na região e aumentou a produtividade geral da água da localidade, e do distrito. As actividades de projecto têm lugar em três distritos, nomeadamente: Bárue, Moatize, e Nhamatanda. Dentro de cada distrito, várias localidades são seleccionadas para pilotar inovações. A localização dos distritos e as actividades actuais do projecto são mostradas na Figura 1.

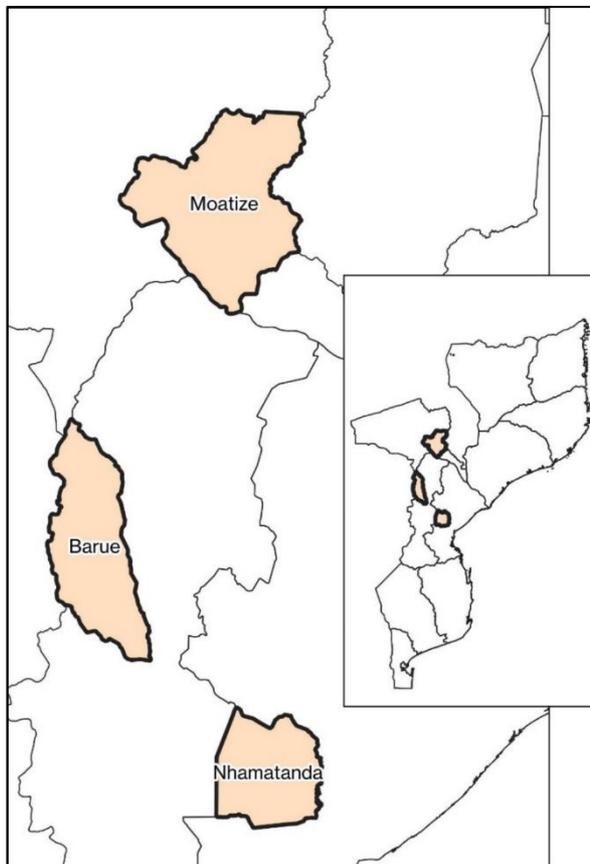


Figura 1 Localização dos distritos das actividades do projecto APSAN-Vale

1.2 Objetivo

Este relatório avalia o impacto preliminar das diferentes intervenções de campo que tiveram lugar como parte do projecto APSAN-Vale em Moçambique. Isto foi feito comparando as intervenções treinadas e adoptadas pelos agricultores com os dados de rendimento e produtividade da água. O objectivo desta análise é obter uma visão do sucesso das diferentes intervenções sobre a produtividade das culturas e

da água dos agricultores. Os resultados podem ser usados para seleccionar as intervenções mais bem-sucedidas quando se expande para novas áreas.

1.3 Guia de Leitura

O capítulo 2 apresenta as diferentes intervenções de campo realizadas no âmbito do projecto APSAN-Vale durante a campanha de sequeiro e fornece uma descrição da metodologia para a recolha de dados e a análise de impacto das intervenções. O capítulo 3 apresenta os resultados sobre a adopção de práticas, partilha de conhecimentos, comparações dos rendimentos das culturas com os agricultores do grupo de base e do grupo de controlo, mudanças no tamanho das explorações e o impacto das práticas agronómicas e das práticas de gestão da água. Também, o impacto de acordo com a perspectiva dos agricultores é descrito. O capítulo 4 apresenta uma discussão sobre os resultados, enquanto algumas observações finais são apresentadas no capítulo 5.

2 Metodologia

2.1 Abordagem global

A abordagem desta análise pode ser dividida em três etapas, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Abordagem geral de análise do impacto das intervenções.

Etapa	Descrição
1	Categorização das práticas
2	Recolha de informação sobre a adoção de práticas e partilha de conhecimentos
3	Recolha de dados sobre o rendimento das culturas, usando três métodos diferentes: 1. Método de retirada do agricultor 2. Método de corte de cultura 3. Modelação do crescimento das culturas
4	Sistema de pontuação: sistema para avaliar o impacto das intervenções

Em primeiro lugar, as várias práticas são colocadas em categorias e subgrupos. O segundo passo é recolher dados sobre o rendimento usando três métodos diferentes: 1) Método de recolha do agricultor, 2) Método de corte de culturas, e 3) Modelação do crescimento das culturas. Finalmente, um sistema de pontuação (ver secção 2.5) é usado para permitir uma fácil comparação do rendimento das culturas e a adoção dos resultados das práticas. Isto é combinado com os dados sobre a adoção de práticas para determinar o impacto das várias práticas.

2.2 Passo 1: Categorização das práticas

Esta análise de impacto das intervenções combina vários tipos de dados com base nas práticas implementadas. Os dados destas práticas precisam ser alinhados com o modelo de crescimento da cultura, dados da pesquisa de práticas adotadas, da lista de beneficiários (treinamentos), observações do campo e indicadores do quadro lógico. Uma categorização das práticas é introduzida para facilitar a análise destes diferentes conjuntos de dados.

Os dados foram coletados através do levantamento de monitoramento de julho de 2021. No total, 114 beneficiários foram PPE (pequenos agricultores) e PPC (pequenos agricultores comerciais) e 35 outros membros da comunidade foram entrevistados usando entrevistas semi-estruturadas seguindo as diretrizes do Rapid Rural Appraisal (RRA) para mapear a absorção dos tópicos de treinamento. Primeiro é perguntado aos participantes se uma determinada prática foi implementada no seu campo e, em caso afirmativo, quem o introduziu a esta nova prática. Após estas perguntas, os tópicos de treinamento fornecidos pela APSAN-Vale, são listados e os produtores são solicitados a relembrar a participação.

As várias definições de práticas provêm dos seguintes dados:

- O projecto monitora 26 práticas relacionadas com a gestão da água, boas práticas agrícolas e mercado.
- Os indicadores do quadro lógico mencionam intervenções específicas em categorias específicas (práticas de gestão da água, rotação de culturas, mulching, gestão integrada de pragas, melhoria do acesso aos mercados de entrada/saída).

No início de 2020, FutureWater desenvolveu um quadro de intervenção como parte de um projeto para a FAO, destinado a servir como uma diretriz clara e prática sobre como implementar economias "reais" de água na agricultura, selecionando intervenções adequadas para aumentar a produtividade da água das culturas. O relatório final afirma que, para lidar com o desafio de desenvolver um quadro estruturado

onde opções mais amplas podem ser derivadas em opções menores, "não existe categorização universal em opções [práticas]" (FAO e FutureWater, 2020 ¹). Como não há categorização universal, focalizamos os indicadores do quadro lógico como base para a análise da intervenção atual.

Como resultado, todas as práticas foram divididas em três grupos principais: práticas de irrigação e gestão da água, boas práticas agrícolas e actividades orientadas para o mercado. A lista abaixo apresenta todas as práticas introduzidas para as culturas de sequeiro (em *itálico*) e como elas são agrupadas. Uma visão geral de todas as práticas é apresentada no Anexo 1. Uma parte das práticas como a preparação do solo, escalonamento, retenção de resíduos de culturas, cobertura morta, densidade e espaçamento de plantas, rotação de culturas e uso de insumos são descritas no relatório da análise de impacto das intervenções de 2019-2020².

1. Irrigação e práticas de gestão da água

- 1.1 Preparação do solo para a gestão da água
Bunds, terrasses, diques, drenagem, amontoamento
- 1.3 Práticas gerais de gestão da água
Práticas de gestão da água

2. Boas práticas agrícolas

- 2.1 Metodologias de preparação do solo
Lavoura mecânica, tracção animal, lavoura manual
- 2.2 Utilização de inputs
 - 2.2.1 Sementes
Sementes locais, sementes melhoradas, camas de sementes
 - 2.1.2 Pesticidas e herbicidas
Uso de herbicidas, uso de pesticidas, manejo sustentável de pesticidas
 - 2.1.3 Fertilizante
Fertilizante orgânico, fertilizante químico, fertilizante orgânico e fertilizante químico
- 2.2 GAP (planejamento e espaçamento)
Espaçamento de culturas, Intercruzamento, Rotação de culturas, Espaçamento e planeamento
- 2.3 Cobertura do solo
Incorporação de descansos vegetais, cobertura total, cobertura parcial

3. Actividades orientadas para o mercado

Plano de negócios

Para esta análise da campanha se sequeiro, algumas práticas específicas para a agricultura irrigada não foram analisadas. Essas práticas são:

- 1.1.1 Preparação do terreno para os campos irrigados
Sulcos (sulcos), Bacias, Em linhas
- 1.2 Métodos de rega
Bomba motorizada, bomba solar, bomba de pé, sulcos, tubos, baldes, aspersores, gotejadores
- 1.4 Uso do sensor de solo
Sensor do solo

¹ Van Opstal, J., Droogers, P., Kaune, A., Steduto, P. and Perry, C. 2020. Guidance on realizing real water savings with crop water productivity interventions. Wageningen, FAO and FutureWater.

² Van Opstal, J.D., M. de Klerk, K. van Krieken, D. Chale. 2020. Interventions Impact Analysis: Rainfed Season 2019-2020.

2.3 Passo 2: Recolha de informações sobre a adoção de práticas e partilha de conhecimentos

Esta ronda de recolha de dados centra-se na implementação de tópicos de formação pelos agricultores e tem sido realizada para captar o desempenho agrícola (económico e produtivo), a demografia das famílias, o acesso aos mercados de entrada/saída e para medir a implementação dos tópicos de formação APSAN-Vale.

Foram realizadas entrevistas em três distritos, sendo os distritos de Bárue, Nhamatanda e Moatize (Figura 2). As diferenças no contexto social e a diversidade agroecológica entre os locais sugerem uma diferença no impacto. Portanto, deve-se ter cautela uma vez que se faça a média dos resultados dos três distritos.

Durante três semanas, 117 beneficiários do projecto e 35 agricultores não beneficiários (grupo de controlo) foram entrevistados. As ferramentas de recolha de dados foram concebidas e revistas pelo consórcio, de acordo com os seguintes critérios;

1. usar linguagem simples e de compreensão rápida para os respondentes
2. utilizar uma mistura de dados qualitativos e quantitativos
3. criar uma ferramenta abrangente e simples que, ao mesmo tempo, forneça respostas aos indicadores do quadro lógico.



Figura 2. As entrevistas foram conduzidas em Bárue, Nhamatanda e Moatize.

A análise concentra-se em três grupos de agricultores: agricultores PPC, ou agricultores com análise de impacto, beneficiários do projeto em geral e o grupo de controle. Os 27 agricultores PPC são os agricultores que são acompanhados de perto durante toda a época de produção. A modelagem do crescimento das culturas e os dados de produtividade da água estão disponíveis nos campos destes agricultores devido aos dados dos sensores voadores da Future Water. Os 117 beneficiários do projecto são um grupo representativo dos beneficiários globais do APSAN-Vale. Eles incluem PPCs e EPIs que são ativos nas localidades onde a APSAN-Vale opera e que interagiram com o projeto (isto é, participaram de treinamentos, receberam assistência técnica, beneficiaram-se de ligações de mercado, estiveram presentes nos dias de campo). Os 35 agricultores do grupo de controle, são agricultores que foram pesquisados durante o exercício de monitoramento e os resultados deste grupo servem como uma comparação na época para validar os resultados da avaliação do projeto. Estes agricultores têm um ambiente sócio-económico e agro-ecológico comparável aos agricultores do grupo-alvo do projecto, mas não têm interferência com o projecto.

Globalmente, o projecto analisa quatro grupos: os agricultores PPC, os grupos de agricultores com análise de impacto especificamente seleccionados, os agricultores com EPI e o grupo de controlo. Quando se fala de PPC em geral, o relatório refere-se aos PPCs, conforme observado na pesquisa de monitoramento. O grupo seleccionado de PPCs é chamado de produtores de análise de impacto.

Os resultados das entrevistas foram analisados utilizando a estatística descritiva. Os dados são predominantemente expressos em percentagens para expressar como um (grupo de) produtor(es) se relaciona com o total de inquiridos do grupo. Além disso, os dados de adoção de agricultores específicos são usados para a análise de impacto deste relatório.

Todos os resultados da pesquisa de monitoria podem ser encontrados no relatório de monitoria do APSAN-Vale Rainfed Season 2021.³

2.4 Etapa 3: Recolha de dados sobre o rendimento das culturas

O projecto APSAN-Vale utiliza três métodos de medição para a estimativa do rendimento, tal como definido pela FAO (2017)⁴, para recolher dados sobre a produção: método de retirada do agricultor, método de corte de culturas e modelação do crescimento das culturas. Os três métodos de recolha de dados sobre a produção são apresentados em Tabela 2 e elaborado em pormenor nas secções seguintes. No capítulo 4.1, as diferentes metodologias de medição do rendimento das culturas são comparadas para se ter uma melhor compreensão das suas vantagens e deficiências.

Tabela 2. Fontes de dados de entrada.

Metodologia	Fonte de dados de entrada	Fornece dados sobre	Comentário
Método de retirada do agricultor	Inquérito de monitoria	- Adopção de práticas - Rendimento das culturas	114 beneficiários do projecto, 35 agricultores do grupo de controlo, inquiridos em Julho de 2021
Método de corte de cultura	Medição da produção em campo	- Rendimento das culturas	27 agricultores PPC, especificamente agricultores com análise de impacto, colhidos de Setembro a Novembro de 2020
Modelação do crescimento das culturas	Dados do sensor voador	- Rendimento das culturas - Produtividade da água	27 agricultores PPC, especificamente os agricultores com análise de impacto, inquiridos entre Dezembro de 2020 e Abril de 2021

2.4.1 Método de retirada do agricultor

A recolha de informação dos produtores é uma metodologia de entrevista onde durante o exercício de monitoria são realizadas entrevistas estruturadas para recolher informação sobre a produção na época dos PPCs e EPIs. Este método pode ser usado como uma variável auxiliar na estimativa do rendimento da cultura.

No total, 117 beneficiários do projeto (PPE e PPC) e 35 agricultores não beneficiários foram entrevistados após a colheita para colher o desempenho da campanha, a demografia das famílias e o acesso aos mercados de entrada/saída. A partir destes agricultores, foi feita uma selecção para os agricultores onde os voos de sensores voadores foram realizados.

Para os produtores de PPC, o livro de campo do agricultor foi uma ferramenta útil para captar o desempenho da campanha. Estes dados foram usados para os PPCs para apoiá-los na resposta à sua produtividade através da ⁵abordagem de recolha (ou recall). Aqui, os produtores foram questionados sobre as épocas passadas de produção. O método de recolha é simples, os dados estão rapidamente disponíveis e a sua implementação não é dispendiosa. Para os beneficiários de EPIs, e quando não

³ Gundana C., N. Marula, K. van Krieken, D. Levelt, J. van den Akker. 2021. Monitoring and Evaluation progress and results Rainy season 2020-2021. Production & Implementation of APSAN training topics. APSAN-Vale.

⁴ FAO (2017) Methodology for Estimation of Crop Area and Crop Yield under Mixed and Continuous Cropping. Publication Prepared in the framework of the Global Strategy to Improve Agricultural Rural Statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/ca6514en/ca6514en.pdf>

⁵ <http://www.fao.org/3/ca6514en/ca6514en.pdf>

havia um livro de campo disponível para os PPCs, esta abordagem foi utilizada. Através deste método pode haver sobre ou subdeclaração intencional e baixa precisão com períodos de recall mais longos.

O fluxo de trabalho da recolha de dados foi otimizado utilizando a ferramenta de recolha de dados Mwater e a ferramenta de armazenamento e análise de dados Farmcollect. Usando Farmcollect todos os resultados das entrevistas ligados à prova correspondente (PDF da entrevista completa + fotos do livro de campo) são armazenados diretamente ligados aos beneficiários.

Para capturar o desempenho da campanha, são coletados dados sobre itens incluindo os padrões de cultivo, a mão-de-obra, o rendimento dos produtos juntamente com seu uso e preço. O processo de coleta de dados é desenhado em entrevistas estruturadas e copiando os dados do livro de campo. Para analisar os dados de produção foi utilizada uma multiplicidade de unidades para expressar o volume de produção, é feita uma extensa tabela de tradução para absorver e comparar todas essas diferenças.

2.4.2 Método de corte de cultura

O método de corte de cultura é uma metodologia de medição de campo. É geralmente considerado como o método mais fiável e objectivo para estimar o rendimento das culturas. As medições no campo foram feitas para o método de corte de cultura. O método de corte de cultura é uma medida de campo onde o rendimento da cultura é determinado pela demarcação aleatória de uma parcela de um tamanho e forma especificados, colhendo o produto da parcela e determinando o peso (seco).

Para facilitar o trabalho de campo e reduzir os custos e o tempo necessário, um procedimento de amostragem em grupo é normalmente aplicado quando os cortes de culturas são utilizados para inquéritos em maior escala. As amostras de rendimento do campo ou da produção em vagões foram pesadas para se ter uma estimativa da produção total. Isto foi dividido pela área total da fazenda em hectares para ter um número em toneladas/ha.

2.4.3 Modelação do crescimento das culturas

Na metodologia de modelagem de crescimento de culturas, aplicamos um modelo de simulação AquaCrop que é calibrado para as condições locais (solo, clima, variedades de culturas) e dados coletados por drones. Os dados são gerados especificamente para os agricultores da "Análise de impacto da intervenção".

AquaCrop é um modelo de simulação de cultura desenvolvido pela FAO. Neste relatório, o modelo AquaCrop foi calibrado para as condições locais em Báruè, Moatize e Nhamatanda, para 27 agricultores PPC, pesquisados de dezembro de 2020 a abril de 2021. Imagens de sensores voadores ao longo da estação de cultivo, a intervalos regulares, foram usadas para fornecer uma boa estimativa da cobertura do dossel, a partir da qual uma estimativa do rendimento da cultura e da produtividade da água pode ser derivada. Detalhes da metodologia com AquaCrop são descritos no relatório de produtividade da água, tanto na linha de base ⁶(para os parâmetros de calibração) como nos relatórios de produtividade sazonal da água subsequentes.

2.5 Passo 4: Sistema de pontuação

O impacto observado das práticas no rendimento da cultura e na produtividade da água é avaliado através de um sistema de pontuação. A relevância da aplicação de um sistema de pontuação é dupla. Primeiro, um sistema de pontuação fornece um número sem unidade (0 - 10) para indicar se o rendimento da cultura ou o valor da produtividade da água está no intervalo superior ou inferior em

⁶ Van Opstal, J.D., A. Kaune. 2020. Relatório Técnico de Produtividade da Água - Avaliação de base para o projeto APSAN-Vale. Relatório FutureWater 195.

comparação com os valores de base, que por definição são 0. Uma pontuação é mais compreensível do que os resultados no rendimento da cultura em si. Em segundo lugar, um sistema de pontuação também permite uma melhor comparação entre os diferentes distritos, culturas e estações. Estes aspectos são mostrados na Figura 3.

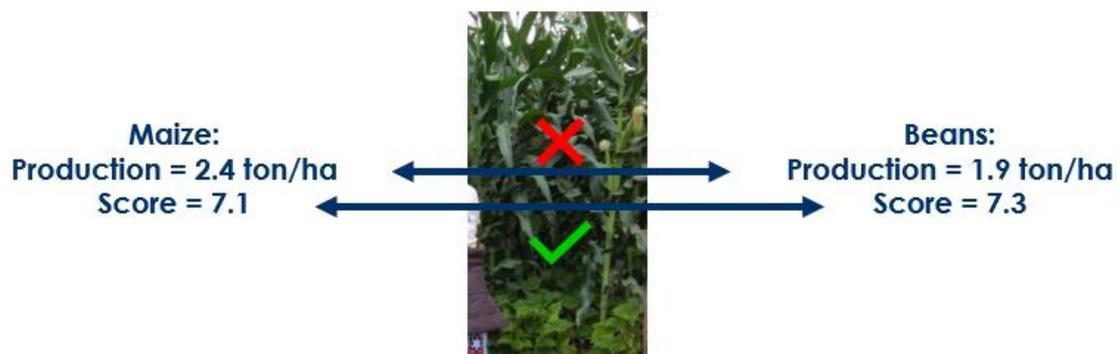


Figura 3. O valor acrescentado do sistema de pontuação: permitir comparar diferentes culturas em diferentes distritos.

O sistema de pontuação funciona de acordo com a seguinte fórmula:

$$Score [-] = ((Value_{max} - Value)/(Value_{max} - Value_{min})) * 10$$

No qual o Valor_{max} é o valor mais alto do rendimento médio da cultura dos diferentes métodos de medição em um distrito, o Valor representa o valor do rendimento da cultura para o qual a pontuação é determinada e o Valor_{min} é o valor do rendimento da cultura de acordo com o estudo de base APSAN-Vale⁷. O valor mínimo recebe uma nota de 0 e o valor máximo uma nota de 10.

⁷ Van Opstal, J.D., A. Kaune. 2020. Relatório Técnico de Produtividade da Água - Avaliação de base para o projeto APSAN-Vale. Relatório FutureWater 195.

3 Resultados

3.1 Adopção de práticas e partilha de conhecimentos

Nesta secção vamos apresentar a adopção de práticas e dar uma visão sobre as várias formas de partilha de conhecimento.

3.1.1 Adopção de práticas

Figura 4. Número médio de práticas aplicadas para análise de impacto agricultores, beneficiários do projecto e grupo de controlo por distrito. Figura 4 mostra o número médio de práticas aplicadas, comparando a análise de impacto agricultores, beneficiários do projecto e grupo de controlo por distrito. A figura mostra que, para todos os distritos, os agricultores com análise de impacto e os beneficiários do projecto incluíram um número de práticas superiores ao dos agricultores do grupo de controlo.

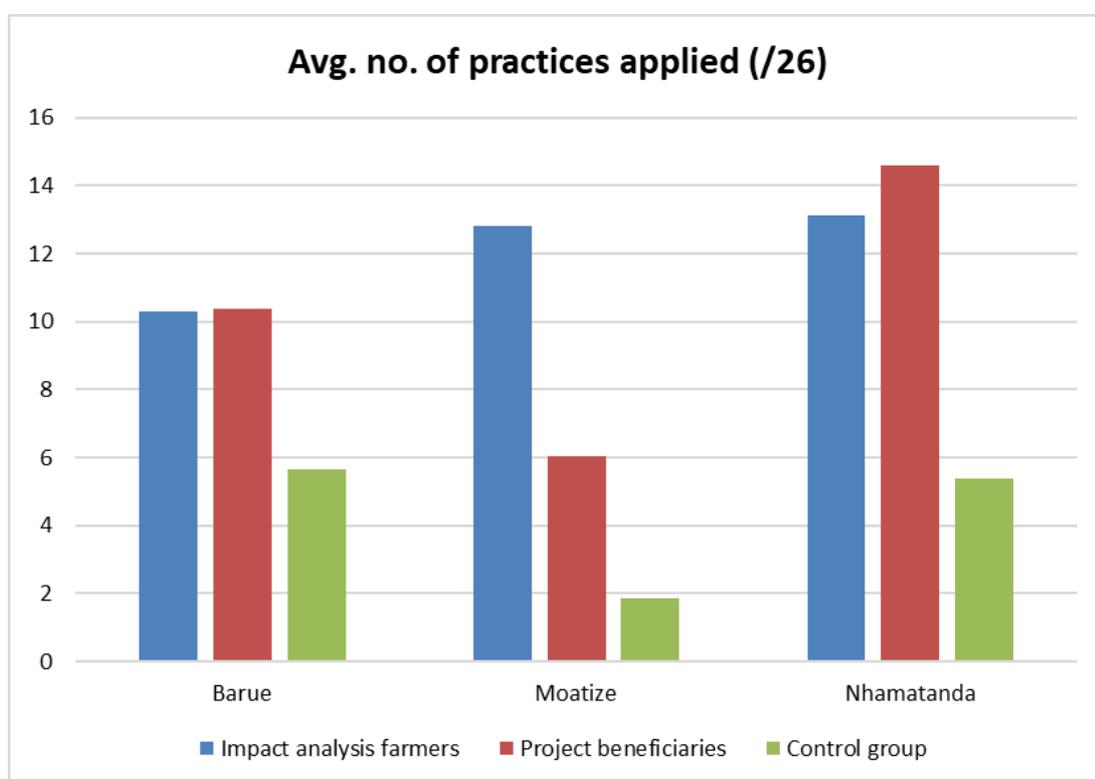


Figura 4. Número médio de práticas aplicadas para análise de impacto agricultores, beneficiários do projecto e grupo de controlo por distrito

A figura abaixo mostra o número médio de práticas de quadro lógico aplicadas para os três grupos por distrito. De novo, o grupo de controlo mostra menos práticas adoptadas em comparação com os agricultores e beneficiários do projecto de análise de impacto.

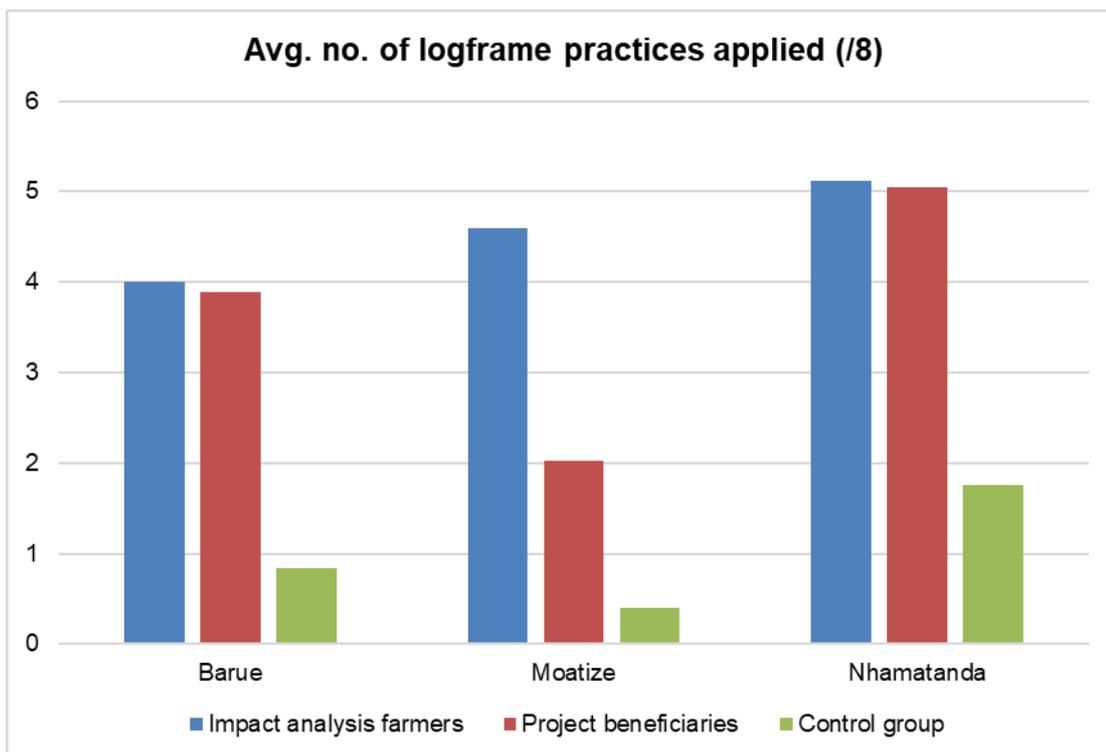


Figura 5: Número médio de práticas de quadro lógico aplicadas para análise de impacto agricultores, beneficiários do projecto e grupo de controlo por distrito

Além disso, Figura 5 mostra que nos distritos de Barué e Nhamatanda, os beneficiários do projeto aplicaram quase tantas práticas quanto os agricultores da análise de impacto. Em Moatize, no entanto, não é este o caso, o que indica que deve ser dada mais atenção à partilha de práticas com os beneficiários do projecto em Moatize. Nos três distritos, podemos ver pela figura que o grupo de controle adotou menos práticas que os beneficiários do projeto e os agricultores da análise de impacto. Gostaríamos de enfatizar que a diferença entre o grupo de controle e os beneficiários do projeto, o que significa que os beneficiários do projeto tiveram um avanço potencial, já que seus critérios de seleção para participar do projeto foram semelhantes aos dos agricultores da análise de impacto.

Figura 6 apresenta a adoção de práticas para as práticas agrupadas, conforme descrito na seção 2.2. Isto permite comparar a adoção de práticas para os agricultores com análise de impacto, os 117 beneficiários totais do projeto monitorados e os 35 grupos de controle entrevistados.

Quase todas as práticas agrupadas são implementadas por mais de 60% dos agricultores da análise de impacto. As práticas mais adotadas foram as boas práticas agrícolas (espaçamento e planeamento) (94%), preparação da terra com práticas de gestão da água (especialmente amontoamento) (94%) e preparação da terra (geralmente, 89%). As menos práticas adotadas foram as de mercado (64%), cobertura do solo (64%) e práticas gerais de gestão da água (71%). Estes agricultores são uma boa representação dos PPCs, o que significa que estes agricultores estão a melhorar a sua irrigação e gestão da água e boas práticas agrícolas.

As práticas que não são ou quase não são assumidas pelos agricultores do grupo de controle (<30%) são cobertura do solo (8%), uso de fertilizantes (12%), práticas gerais de gestão da água (3%), preparação da terra para a gestão da água (8%).

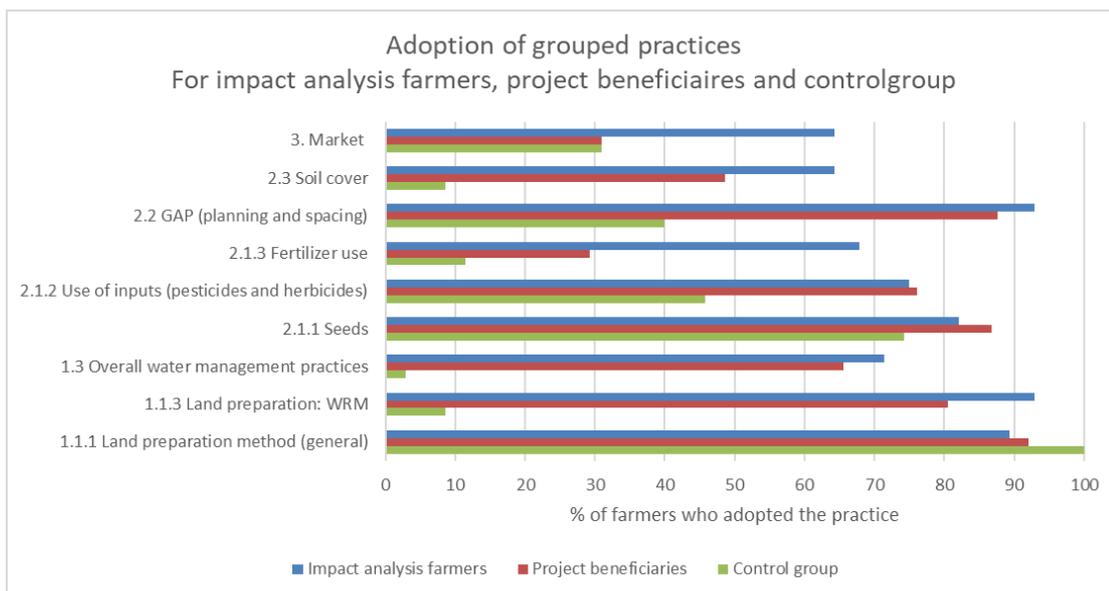


Figura 6. Adoção de práticas agrupadas para agricultores com análise de impacto, beneficiários do projeto e grupo de controle.

Mais de 80% dos agricultores e beneficiários do projeto utilizam sementes melhoradas durante a estação de sequeiro. Isto é importante porque significa que os agricultores estão dispostos e são capazes de investir em culturas que são consideradas mais tradicionais. 72% dos agricultores do grupo de controlo usam principalmente sementes locais para a sua produção de sementes para a chuva, enquanto que apenas 18% dos agricultores da análise de impacto usam sementes locais (Figura 7). Isto significa que 82% destes agricultores utilizam apenas sementes melhoradas para a sua produção, um desenvolvimento importante na agricultura comercial. Em suma, os agricultores são capazes e dispostos a investir no seu sistema de produção.

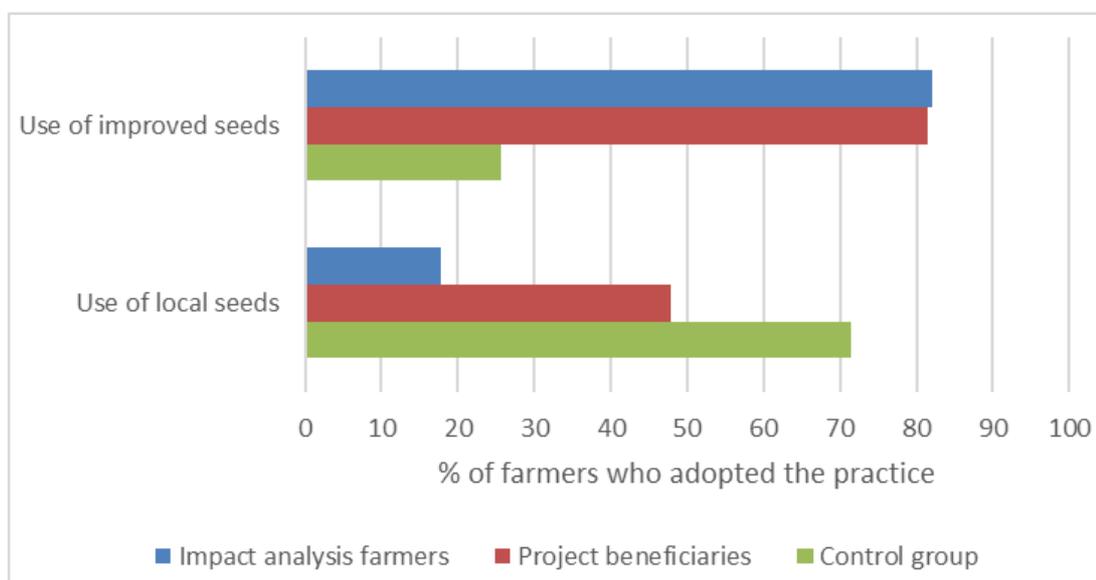


Figura 7. Utilização de sementes locais e melhoradas.

Outra observação interessante sobre a vontade e capacidade dos agricultores de investir na sua produção de sequeiro é o meio de lavar (Figura 8). Os agricultores podem lavar mecanicamente, através da tracção animal de forma manual (com a enxada). Através da lavoura mecânica e da tracção animal, os agricultores podem produzir em campos maiores, o que lhes permite mudar para sistemas

de produção mais extensivos. 64% dos agricultores de análise aplicaram a lavoura mecânica no seu campo em comparação com 28% do grupo de controle. Apenas um terço dos beneficiários globais do projecto aplicou a lavoura mecânica. Isto significa que há ganhos a serem obtidos aumentando o acesso à lavoura mecânica a este grupo de agricultores.

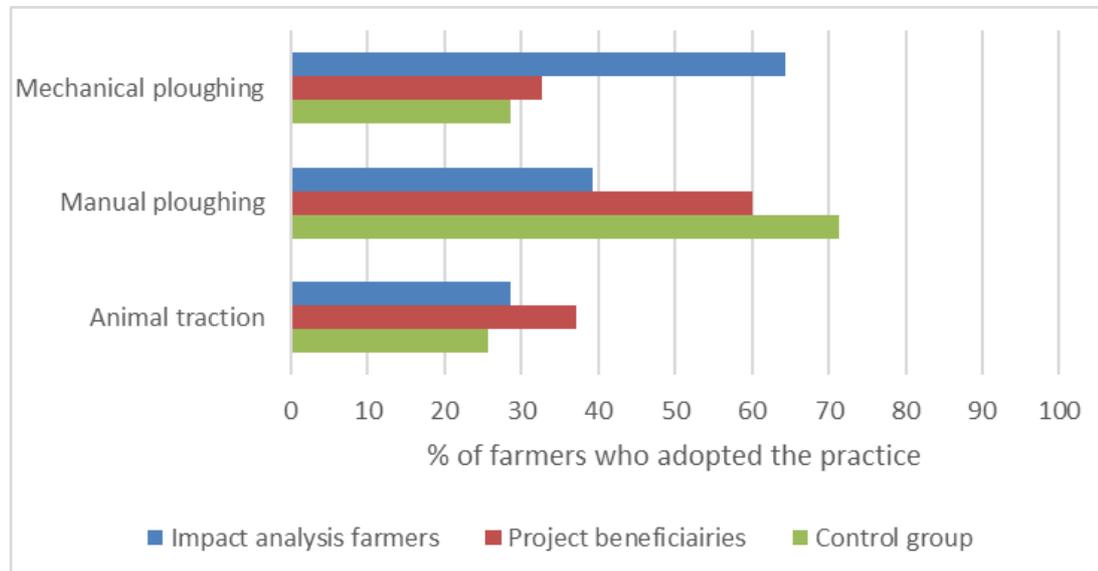


Figura 8. Formas de lavouras em análise agricultores, beneficiários do projeto e o grupo de controle.

3.1.2 Partilha de conhecimentos

Os dados de monitoramento também permitem comparar se os agricultores implementam práticas que eles conhecem. Duas observações são mais notáveis: uma comparação entre as práticas conhecidas pelos agricultores do grupo de controle e os beneficiários do projeto e a adoção de práticas que são relativamente pouco conhecidas pelos agricultores. Se compararmos a porcentagem de produtores que conhecem uma determinada prática entre os beneficiários do APSAN-Vale e o grupo de controle, podemos observar várias diferenças (Figura 9).

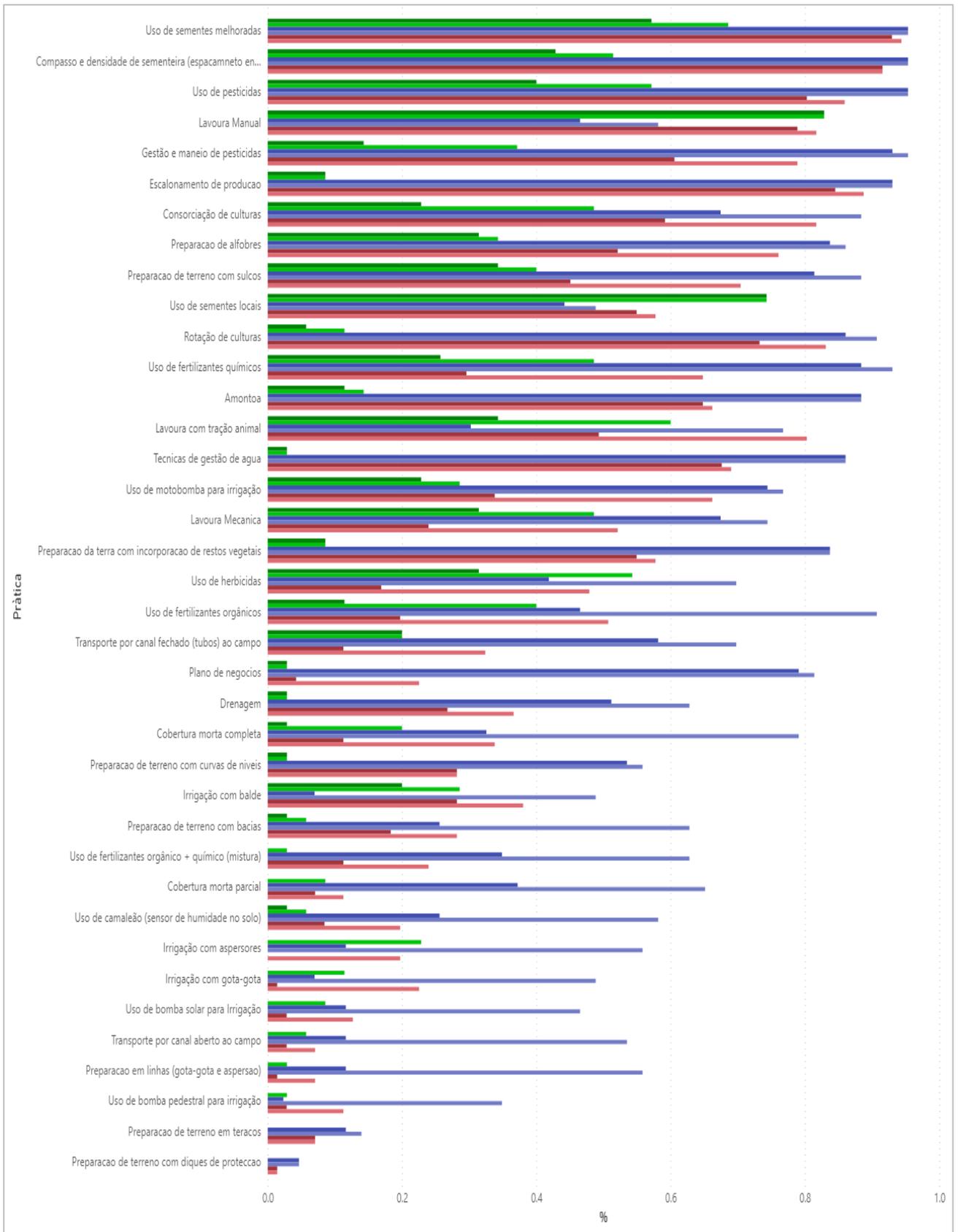


Figura 9. Conhecimento de práticas e adoção de práticas.

Verde escuro: grupo de controle implementado, verde claro: grupo de controle sabe, azul escuro: PPCs implementados, azul claro: PPCs sabem, vermelho-escuro: PPEs implementados, vermelho claro: EPIs sabem

As práticas de cobertura completa e aplicação de fertilizantes orgânicos são bem conhecidas, especialmente entre os agricultores de PPC, mas não são aplicadas tanto. Isto é muito provavelmente porque requerem muito esforço para aplicar o campo completo, devido aos recursos adicionais necessários.

As práticas que são menos adotadas pelos agricultores do grupo de controle do que os PPCs e os EPIs são a rotação de culturas, a gestão da água e a drenagem. Isso indica que, para adotá-las, é necessário mais conhecimento entre os agricultores do grupo-controle.

A lavoura manual e o uso de sementes locais são as únicas práticas que são mais conhecidas e implementadas pelo grupo de controle. Estas são práticas mais tradicionais, realmente "agricultura de primeiro nível" do agricultor que não está exposto a novas práticas ou mercados. Se considerarmos os agricultores do grupo de controle como uma linha de base para os beneficiários do projeto APSAN-Vale, então o grupo de controle atual é comparável aos beneficiários do projeto antes do projeto, isso mostra as mudanças e o desenvolvimento que os beneficiários do APSAN-Vale estão passando.

Figura 10 apresenta práticas relativamente desconhecidas com uma taxa de implementação relativamente elevada. Essas práticas são: drenagem, plano de negócios, preparação de campos através de feixes, preparação de campos através de terrasses e preparação do campo através de diques. Isto mostra que, especialmente para práticas de preparação do terreno (1. drenagem, 4. preparação em fardos, 5. preparação em terrasses, 7. diques) os agricultores estão dispostos a investir e adotar as práticas. Como estas práticas são relativamente novas, precisam de muito trabalho e são muitas vezes para locais específicos, os agricultores não estão tão expostos a estas práticas. Isso também mostra que o projeto precisa compartilhar mais ativamente o conhecimento sobre o plano do negócio porque isso não é algo que pode ser visto "por cima da cerca", mas mostra que deve ser adotado quando conhecido.

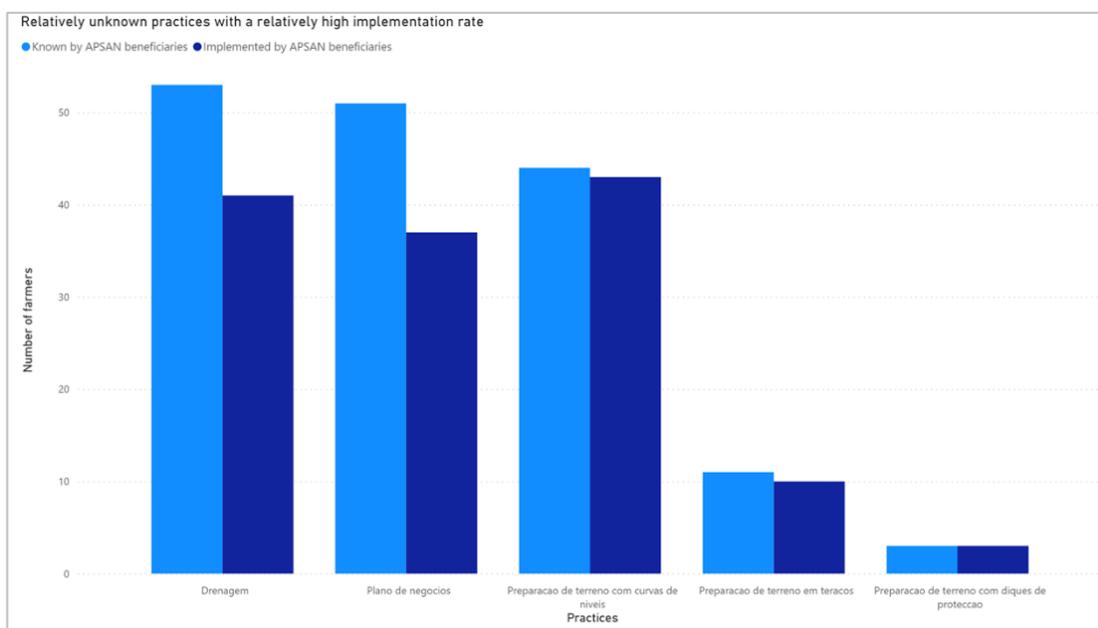


Figura 10. Práticas relativamente desconhecidas com uma taxa de implementação relativamente elevada. Da esquerda para a direita: drenagem, plano do negócio, preparação dos campos através de feixes, preparação do campo através de terrasses e preparação do campo através de diques. Azul claro mostra conhecidos pelos beneficiários da APSAN-Vale, azul escuro mostra a implementação em número de agricultores

3.2 Rendimento das culturas

Esta seção discute o rendimento agrícola dos agricultores analisados, analisado através dos três métodos diferentes, conforme descrito no capítulo 2. Nos três distritos, as duas principais culturas que são contabilizadas nesta análise são o milho e o feijão.

3.2.1 Comparação com a linha de base

Os rendimentos das culturas são derivados de três metodologias: retirada do cultivo, método de corte de culturas e modelação do crescimento das culturas. Os resultados são divididos por distrito (Báruè, Nhamatanda e Moatize) e por tipo de cultura cultivada durante a estação (milho e feijão). Tabela 3 mostra uma visão geral dos resultados do rendimento das culturas em toneladas/ha de 47 campos. Para algumas metodologias não há recolha de dados disponíveis, notada através de "N/A" (para "não aplicável").

Nós não incluímos os dados do feijão porque havia poucos dados disponíveis para comparação. Os dados do feijão foram usados para a pontuação e comparação na adoção de práticas.

Tabela 3. Produção vegetal de milho e feijão por distrito recolhida para as três diferentes metodologias, em comparação com os valores de base (a: Van Opstal, 2020⁸, b: Dados sobre alimentação e agricultura - FAOSTAT).

Distrito	Método de retirada do agricultor	Método de corte de cultura	Modelação do crescimento das culturas	Média	Valor de referência (mediana)
Milho [ton/ha]					
Báruè	2.19	2.87	2.55	2.56	1.75 ^a
Moatize	1.92	2.33	2.59	2.35	1.34 ^a
Nhamatanda	2.11	2.26	2.25	2.22	1.44 ^a

Os números relativos ao milho também são apresentados em Figura 11. Em Báruè, os agricultores produzem 2,56 toneladas/ha, 46% acima do valor de base. Para Moatize foi observada uma produção média de 2,35 ton/ha e para Nhamatanda 2,22 ton/ha, que é 76% e 54% maior do que o valor base, respectivamente.

⁸ Van Opstal, J.D., A. Kaune. 2020. Relatório Técnico de Produtividade da Água - Avaliação de base para o projeto APSAN-Vale. Relatório FutureWater 195.

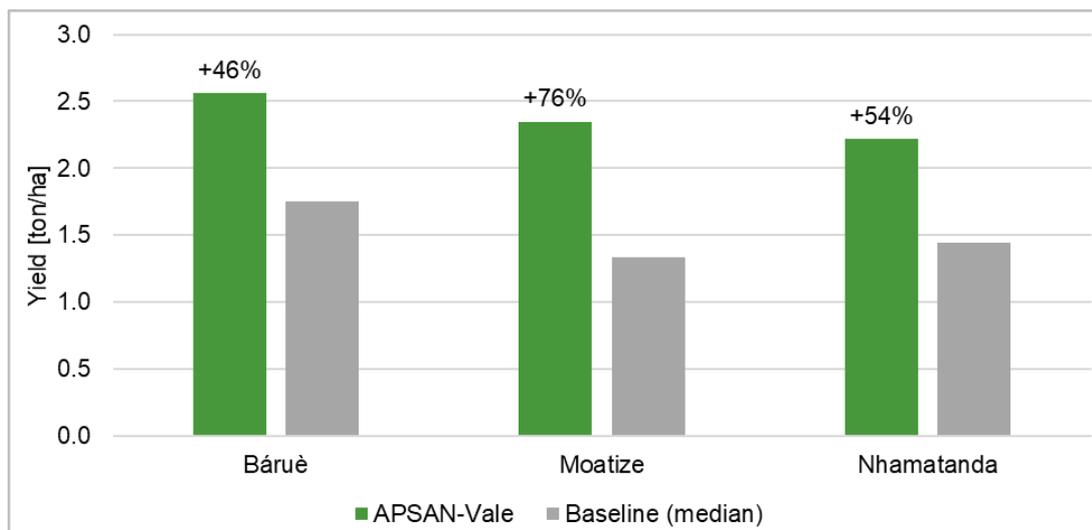


Figura 11. Comparação da produção de milho dos beneficiários do APSAN-Vale (média dos três métodos) em relação aos valores de base nos três distritos.

3.2.2 Comparação com o grupo de controle

Os dados permitem diferentes formas de comparar a produção dos agricultores da APSAN-Vale com a de outros agricultores, com a linha de base e com a produção da estação das chuvas de 2021.

Primeiro, comparamos a produção dos beneficiários do APSAN-Vale com a do grupo de controle (Figura 12). Para todas as culturas que foram comparadas, foi observado um aumento substancial na produção. Os beneficiários do APSAN-Vale estão a produzir por hectare 46% mais amendoins, 73% mais feijão boer, 470% mais feijão nhemba, 85% mais sésamo, 134% mais sorgo e 36% mais milho do que os agricultores do grupo de controle.

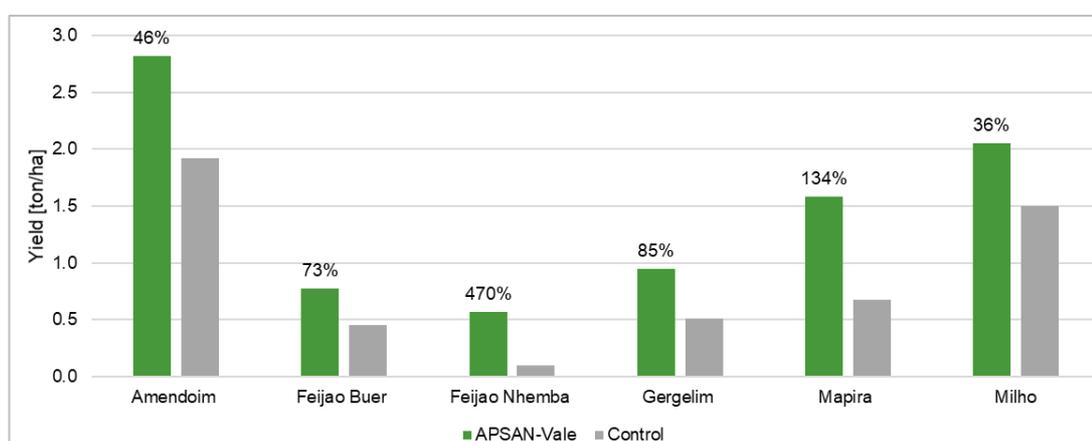


Figura 12. Comparação da produção agrícola dos beneficiários do APSAN-Vale com o grupo de controle (método de retirada do agricultor).

3.3 Tamanho do campo

Além de analisar o rendimento das culturas, também é valioso mostrar que os agricultores estão a aumentar o tamanho das suas explorações. Isto significa que, embora alguns agricultores possam não ter aumentado a sua produção por hectare, eles aumentaram a sua produção global. Isto é influenciado

pelas escolhas dos agricultores para intensificar a sua produção ou, expandir a sua produção. Relatório de operacionalização do monitoramento e avaliação (2021) ⁹

O tamanho médio dos campos agrícolas a que os produtores têm acesso é de 5,52 ha. Para os beneficiários do APSAN-Vale (10,8 ha para PPC's e 2,9 ha para PPE's) e a média do grupo de controlo é de 2,33 ha. O tamanho médio dos campos para os distritos é de cerca de 3,5 ha por agricultor. Para os EPIs, isto é 0,3 ha maior do que o medido durante os 6 meses anteriores. Estes campos são muito maiores do que a média nacional. A agricultura de pequenos agricultores é o modelo agrícola dominante em Moçambique - o tamanho médio das explorações agrícolas reportado a nível nacional é de 1,5 ha, com muitas quintas com menos de um ha (FAO, 2005). Quando perguntados em quantas parcelas (machambas) os produtores dividem as suas terras agrícolas, a média para os produtores de APSAN-Vale foi de 1,3 e para o grupo de controlo foi de 1,1 parcelas.

O número médio de culturas cultivadas nesta terra na campanha de sequeiro passada foi de 3 para PPC, 2 para PPE e entre 2 e 3 para o grupo de controlo. Os resultados mostram que os agricultores cultivam uma parte maior da terra disponível na estação de chuvas do que na estação de irrigação. Os agricultores em Moatize pretendem aumentar ao máximo a sua área de cultivo no próximo ano, com 2,3 ha em média. Em Bárue isto é de 0,5 ha e em Nhamatanda não há intenção de aumentar em média. O milho é cultivado por quase todos os agricultores (95%).

3.4 Impacto das intervenções

Nas seções seguintes, o impacto das práticas agronômicas e de gestão da água são discutidos usando a pontuação de rendimento da cultura. Além disso, a última seção informa sobre as perspectivas dos agricultores e se eles perceberam um aumento de sua produção.

3.4.1 Impacto das práticas agronômicas e de gestão da água

Uma selecção de práticas agronômicas e de gestão da água são comparadas para as diferenças na pontuação de rendimento das culturas, nomeadamente: lavoura manual, tracção animal, preparação do terreno através de drenagem, amontoamento, práticas de gestão da água e escalonamento e planeamento. A pontuação de rendimento dos agricultores que aplicaram as práticas é comparada com aqueles que não aplicaram as práticas. Figura 13 mostra os resultados desta comparação.

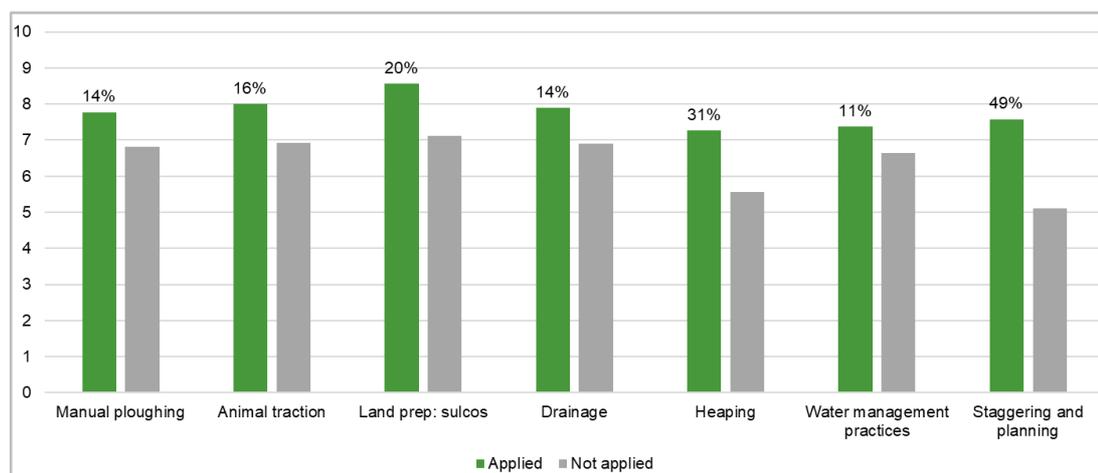


Figura 13. Pontuação da produção agrícola para agricultores que aplicaram ou não práticas agronômicas específicas, com percentagens que indicam a diferença entre as duas.

⁹ Gundana C., N. Marula, K. van Krieken, D. Levelt, J. van den Akker. 2021. Monitoria e Avaliação do progresso e resultados da campanha de sequeiro 2020-2021. Produção e implementação de tópicos de treinamento APSAN. APSAN-Vale

Todas as práticas agrônômicas apresentadas mostram que os agricultores que aplicaram as práticas tiveram uma pontuação de rendimento mais alta para os agricultores que não o fizeram. O maior aumento foi encontrado para os produtores que aplicaram o planejamento e o escalonamento, que foi de 49%. Em seguida, a prática de amontoamento mostrou uma diferença positiva de 31%.

Há também práticas em que não vimos nenhuma ou uma diferença negativa entre agricultores que se aplicaram e agricultores que não os aplicaram. Em média, os produtores aplicaram 12 das 26 práticas. Essas práticas têm uma influência complexa sobre os sistemas de produção. Portanto, é difícil isolar o efeito de uma única prática sobre a produção de um agricultor. A próxima seção mostra que quando você agrupa os produtores em uma tipologia, você pode ver uma pontuação substancialmente mais alta. Portanto, pode ser interessante agrupar agricultores em uma variedade de categorias em análises futuras.

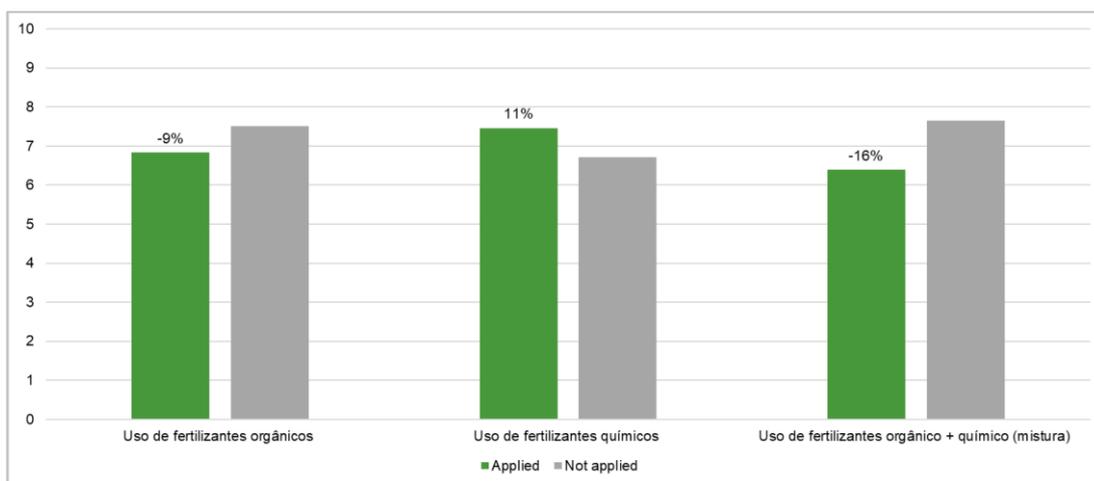


Figura 14. Pontuação da produção agrícola para agricultores que aplicaram ou não fertilizante orgânico, fertilizante químico ou uma mistura dos dois, com percentagens que indicam a diferença entre os dois.

Figura 14 mostra os resultados da aplicação na aplicação de fertilizante orgânico, fertilizante químico e uma mistura dos dois. A figura mostra uma menor porcentagem de pontuação para o fertilizante orgânico e a mistura, mas isso não precisa necessariamente indicar que o fertilizante orgânico foi aplicado menos. A pontuação da colheita compara os agricultores que aplicaram certos tipos de fertilizantes, não é uma comparação entre agricultores que aplicaram ou não aplicaram fertilizante de todo. Agricultores que não aplicaram fertilizante orgânico podem ter aplicado fertilizante químico em vez disso, tendo, portanto, uma pontuação de rendimento relativamente mais baixa, mas uma pontuação de rendimento mais alta para aqueles que não aplicaram.

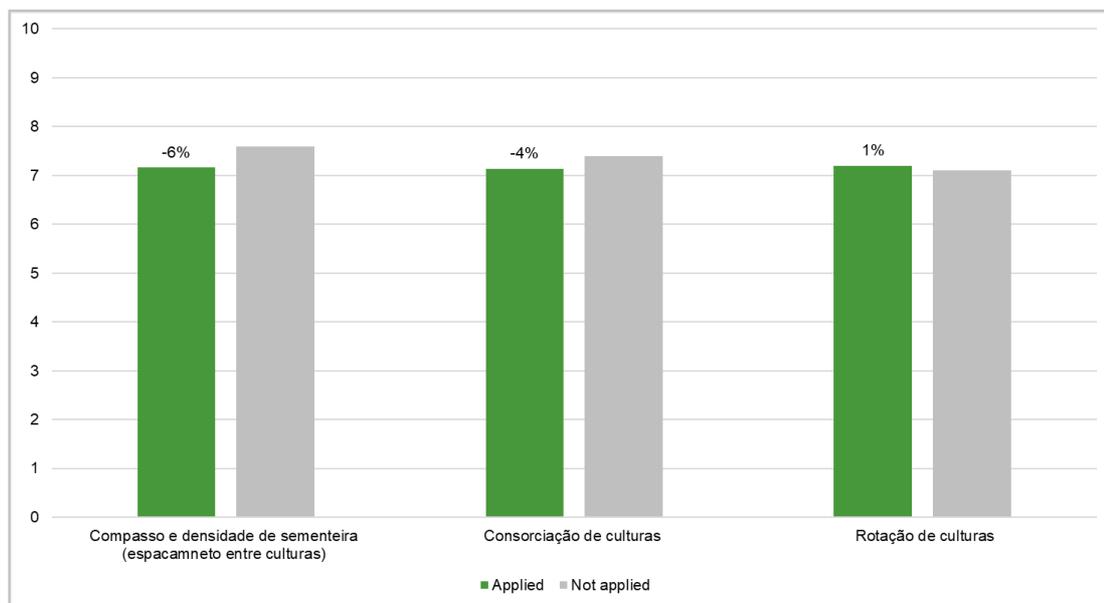


Figura 15. Pontuação da produção agrícola para os agricultores que aplicaram ou não o espaçamento entre culturas, o consórcio e a rotação de culturas com percentagens que indicam a diferença entre os dois.

A figura acima mostra que as práticas de baixo custo, mas de mão-de-obra intensiva, são frequentemente aplicadas, mas parecem ser menos benéficas quando comparadas com os agricultores que não aplicaram as práticas. Mais uma vez, isto pode ser possível porque o sistema de pontuação compara indirectamente os agricultores uns com os outros, em vez de um valor de base de práticas aplicadas ou não aplicadas. Ao comparar entre agricultores, a diferença entre aplicados e não aplicados parecerá menor num grupo grande de agricultores do que num grupo pequeno de agricultores. Quando comparada com um valor base, uma determinada prática pode ter uma pontuação mais alta do que a mostrada na comparação entre os agricultores. Em suma, não é pouco benéfico para o sistema de produção.

3.4.2 Impacto dos agricultores que irrigam

Embora a irrigação não seja usada com frequência na estação de sequeiro, alguns agricultores aplicaram a irrigação nos seus campos agrícolas. Para ser preciso, quatro agricultores que cultivam feijão e milho aplicaram alguma forma de irrigação, enquanto 41 agricultores que cultivam feijão e milho não o fizeram.

Figura 16 mostra o impacto do uso da irrigação na pontuação de feijões e produtores de milho em todos os distritos. Como pode ser visto, os agricultores que aplicaram irrigação obtiveram uma média de 8,9, que é substancialmente maior do que os agricultores que não aplicaram qualquer forma de irrigação. Esses agricultores obtiveram uma média de 7,1.

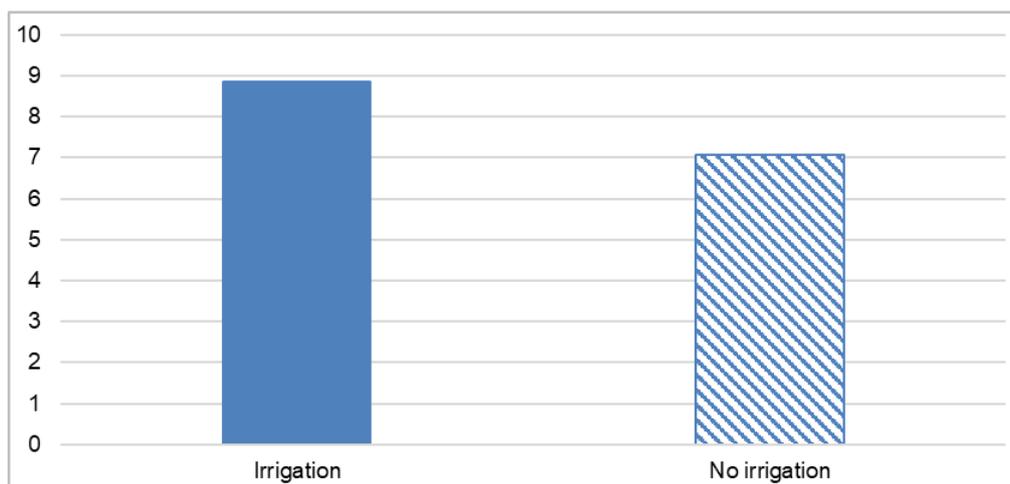


Figura 16. Impacto da irrigação nas pontuações dos produtores de feijão e milho em todos os distritos.

3.4.3 Impacto do ponto de vista dos agricultores

O projeto perguntou ao agricultor se ele tinha aumentado a produtividade e a renda, e melhorado o conhecimento das práticas de irrigação. Estes resultados foram derivados da pesquisa de monitoria de julho de 2021 onde foi coletada a percepção de 117 beneficiários do APSAN-Vale.

Praticamente todos os produtores entrevistados (97,2%) relatam um aumento de renda em comparação com a renda do ano passado. Para o grupo de controle, 20% indica que houve aumento de produtividade em comparação com a estação anterior. A maioria dos beneficiários do APSAN-Vale (92,7%) reportam um aumento da produtividade em comparação com a renda do ano passado, enquanto 86,7% do grupo de controle indica que sua renda em comparação com o ano anterior não melhorou.

4 Discussão

4.1 Métodos de recolha de dados sobre o rendimento das culturas

O projeto APSAN-Vale utiliza três métodos de medição para a estimativa de rendimento para coletar dados sobre a produção: método de retirada do agricultor, método de corte de cultura e modelagem do crescimento da cultura. Na nossa análise encontramos diferenças entre os resultados de produção das diferentes metodologias. Tabela 4 mostra as vantagens e desvantagens dessas metodologias e fornece uma explicação para as diferenças.

Tabela 4. Visão geral das vantagens e desvantagens das metodologias de estimativas de rendimento de culturas aplicadas.

Método	Vantagens	Desvantagens
Método de retirada do agricultor	Recolha de dados simples, dados rapidamente disponíveis, menos dispendioso de implementar	As deficiências são (i) subjectivas; (ii) unidades de colheita não-padronizadas; (iii) sobre ou subdeclaração intencional; (iv) baixa precisão com períodos de recolha mais longos; (v) respostas de má qualidade em entrevistas prolongadas; (vi) supervisão insuficiente; e (vii) analfabetismo
Método de corte de cultura	Fiável e objetivo; A produtividade de parcelas, sub-parcelas ou campos pode ser determinada sem o conhecimento do seu tamanho	Apenas o rendimento biológico não tem em conta as perdas nas colheitas, não sendo, portanto, o rendimento económico. Demorado, intensivo em trabalho
Modelação do crescimento das culturas	Prever o rendimento das culturas em condições específicas ou em condições variadas. Reduzir a mão-de-obra e os recursos necessários para a coleta de dados.	Os modelos de cultivo não podem ser usados para prever com precisão o rendimento do cultivo para grandes variações nas condições do campo e situações únicas (como a invasão de pragas).

Figura 17 mostra o rendimento médio das culturas de milho para os três diferentes métodos de recolha de dados para os três distritos. As barras de erro indicam o desvio padrão do conjunto de dados, que mostra a dispersão de um conjunto de dados em relação à sua média.

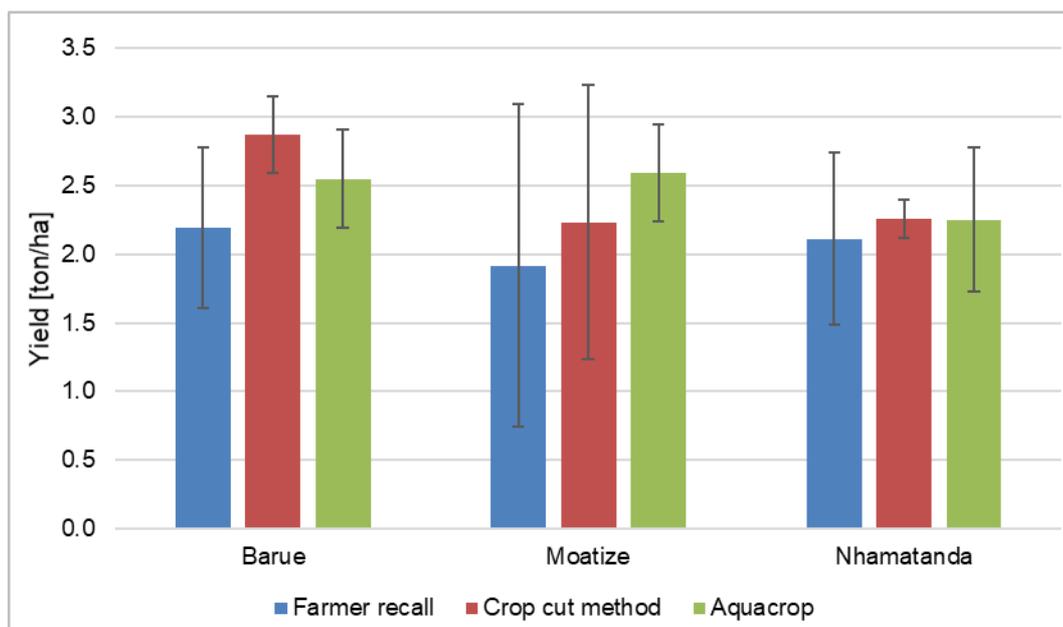


Figura 17. Produção média de milho de acordo com os três diferentes métodos de recolha de dados de colheita para os três distritos diferentes (as barras de erro indicam o desvio padrão).

Como se pode ver, as médias não diferem umas das outras em mais de 20%, aproximadamente. Não são observadas diferenças significativas entre os conjuntos de dados, o que indica que os valores dos três conjuntos de dados estão dentro da mesma faixa, uma vez que a média de vários agricultores é tomada. Estes resultados mostram como é complicado recolher dados de produção fiáveis e consistentes a partir do campo. Deve ser uma lição para outros projetos refletir sobre seus métodos de coleta de dados.

5 Observações finais

APSAN-Vale é um projeto com o objetivo de pilotar práticas inovadoras que melhorem a produtividade. A análise sobre o impacto que as intervenções-piloto têm, é central para determinar a eficácia das práticas. As lições aprendidas sobre a adoção de práticas, os aumentos alcançados na produtividade, a partilha de conhecimentos e a relação entre a adoção de práticas e a produção são conclusões chave valiosas para este projecto e ajudam as actividades de acompanhamento. A análise deste relatório contribui, portanto, para a avaliação global das práticas pilotadas.

Em resumo, o relatório apresenta os resultados de 114 beneficiários do projecto e 35 agricultores do grupo de controlo, com análise de dados específicos de 27 PPC's e um total de 117 campos, que monitoraram durante a estação de sequeiro de 2021. Os principais tipos de culturas nesta avaliação de impacto são o milho e o feijão. Os dados apresentados sobre o rendimento das culturas, a adoção e o conhecimento das práticas. Os dados sobre a produtividade da água foram apresentados em outros relatórios.

Tem se mostrado útil usar diferentes métodos para coletar dados de produção, sendo o método de recall do agricultor, método de corte de cultura e modelagem de crescimento de cultura. Como explicado na seção 4.1 Métodos de recolha de dados sobre o rendimento das culturas", cada método tem as suas vantagens e desvantagens. Utilizando múltiplos métodos, temos sido capazes de comparar os diferentes métodos e resultados, o que nos permite validar os dados recuperados. Além disso, ao incluir os valores de base no sistema de pontuação actual, não só comparámos os resultados dos agricultores uns com os outros, como também incluímos uma definição dos valores que se entende que representam 0%.

Neste relatório, a comparação dos resultados com as práticas deu algumas mensagens chave, nomeadamente:

- Uma elevada percentagem dos agricultores adopta práticas da APSAN-Vale, especialmente boas práticas agrícolas (94%), preparação da terra com práticas de gestão da água (94%) e preparação da terra (89%);
- Os agricultores estão dispostos a investir mão-de-obra no campo, embora as práticas e tecnologias que requerem mais investimento financeiro continuem a ser um desafio;
- O agricultor produziu mais do que os 75% de base e substancialmente mais do que os agricultores do grupo de controlo;
- As práticas com maior taxa de adoção têm sido a drenagem (+49%) e o amontoamento (+31%);
- As práticas de lavoura manual, tracção animal, preparação do terreno com sulcos, drenagem, amontoamento, práticas de gestão da água e espantoso e planeamento conduzem a pontuações mais elevadas de rendimento das culturas;
- Práticas como a aplicação de fertilizantes e o preparo da terra mostram uma menor pontuação de rendimento das culturas. Uma explicação possível para isto é porque a metodologia compara diferentes tipos de fertilizantes e preparo do solo e não a uma ausência absoluta de fertilização ou preparo do solo;
- A rotação de culturas, o espaçamento correto e a interculturalidade parecem não ter um efeito significativo no rendimento das culturas, mas isto pode ser influenciado pela alta taxa de adoção, onde o sistema de pontuação compara indiretamente os agricultores entre si, ao invés de um valor de base de práticas aplicadas ou não aplicadas;
- Muitos agricultores afirmam ter aumentado a sua renda e produção em comparação com os anos anteriores. Os beneficiários do APSAN-Vale relatam um aumento de 92,7% na produtividade em comparação com a renda do ano passado contra 13,3% dos agricultores do grupo de controlo.

Lições aprendidas:

- As práticas que o projeto poderia focar para introduzir ainda mais aos novos agricultores são a rotação de culturas, gestão da água e drenagem devido a uma alta taxa de adoção quando conhecida pelos PPCs e PPEs e são pouco conhecidas pelos agricultores do grupo de controle;
- Mais práticas comerciais precisam ser incluídas nas práticas monitoradas;
- É útil identificar tipologias de agricultores, como agricultores irrigantes e não irrigantes, para analisar os resultados de produção, juntamente com a análise de práticas individuais.

Em geral, os resultados fornecem uma visão valiosa e apresentam uma metodologia eficaz para a análise do impacto alcançado com as intervenções de campo.

Anexo 1: Práticas agrupadas

1. Práticas de gestão da água							
1.1 Preparação do terreno							
1.1.2 Preparação do terreno: irrigação			1.1.3 Preparação do terreno: WRM				
Preparação do terreno: sulcos	Preparação do terreno: Bacia	Preparação do terreno: em linhas	Preparação do terreno: fardos	Preparação do terreno: terrasses	Preparação do terreno: diques	Drenagem	Amontoamento

1. Práticas de gestão da água									
1.2 Métodos de rega								1.3 práticas gerais do homem da água	1.4 Utilização do sensor de solo
Irri: motobomba	Irri: bomba solar	Irri: bomba de pé	Irri: sulcos	Irri: tubos	Irri: baldes	Irri: aspersores	Irri: gotejamento	Práticas de gestão da água	Sensor do solo

2. As boas práticas agrícolas											
2.1 Métodos de preparação do terreno			2.2 Utilização de inputs								
			2.1.1 Sementes			2.1.2 Utilização de insumos (pesticidas e herbicidas)			2.1.3 Uso de fertilizantes		
Lavouras mecânicas	Tração animal	Lavouras manuais	Sementes locais	Sementes melhoradas	Sementes	Uso de herbicidas	Uso de pesticidas	Gestão de pesticidas	Fertilizante orgânico	Fertilizante químico	Fertilizante orgânico e químico

2. As boas práticas agrícolas							3. Mercado
2.3 GAP (planejamento e espaçamento)				2.4 Cobertura do solo			
Espaçamento das culturas	Intercropping	Rotação de culturas	Assombroso e planeamento	Incorporação de descansos vegetais	Mulching (completo)	Mulching (parcial)	Plano de negócios

Anexo 2: Adoção de práticas não agrupadas

