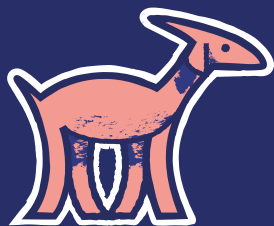




CADERNO DE CASOS  
**CORREDOR SECO DA  
AMÉRICA CENTRAL**





## 2

AGROFLORESTA E MANEJO DE SOLOS  
NA SERRA TECAPAREGIÃO DAKI-SV:  
Corredor seco da América CentralCATEGORIA PRINCIPAL:  
**Manejo de solos**CATEGORIAS COMPLEMENTARES:  
**Produção Biodiversa;**  
**Gestão da Água**

## 1. DADOS GERAIS

## 1.1 RESUMO

A Associação de Produtores Agrícolas e Orgânicos da Serra Tecapa (APAOSIETE) é uma organização de homens e mulheres dedicados(as) à agricultura no oriente de El Salvador, em nove municípios da parte central e norte do departamento de Usulután. Os agricultores(as) do território foram afetados(as) por secas recorrentes e severas e por tempestades e furacões associados às mudanças climáticas, que os colocaram em uma situação de alto risco e vulnerabilidade.

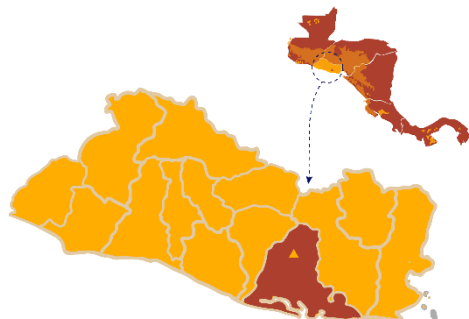
Diante desta situação, se organizaram, conheceram novas formas de fazer agricultura e encontraram alternativas para enfrentar a insegurança alimentar, a perda de renda e a degradação dos ecossistemas. O desafio foi impulsionar a transição da agricultura convencional para a agroecologia. A agrofloresta, o terraceamento e o manejo dos solos foram as respostas ao problema, conseguindo reduzir a vulnerabilidade diante das mudanças do clima. Além dessas inovações, foram desenvolvidos processos de difusão do conhecimento com propriedades demonstrativas, para capacitar aos potenciais associados(as) e os promotores(as) comunitários(as), formados(as) pelas escolas agroecológicas.

## 1.2 PALAVRAS-CHAVE

Agrofloresta. Terraceamento. Manejo de solos. Resiliência



### 1.3 LOCALIZAÇÃO



Municípios de Alegría, Berlín, Tecapán, San Agustín, Ciudad del Triunfo, San Francisco Javier, Santiago de María, California e Mercedes Umaña; no departamento de Usulután, região oriental de El Salvador.

*Mapa 1 – Localização da Experiência.  
Fonte: DAKI-Semiárido Vivo, 2022.*

### 1.4 ATORES PRINCIPAIS

São 62 pessoas envolvidas de forma direta e que pertencem à organização APAOSIETE. Nessa experiência, participam 35 homens e 27 mulheres. Desse total, 9 são mulheres jovens e 7 homens jovens, sendo 46 adultos. Os(as) associados(as) são os usuários da terra: são famílias e pequenos(as) agricultores(as), que aprendem e adotam as práticas de forma direta. Além disso, consomem e comercializam parte da produção e compartilham o conhecimento com outras famílias e agricultores(as).

**Conselho diretor:** 11 pessoas integram o “CD”; destes, 3 são mulheres e 8 são homens, além de um jovem. Os participantes do CD são os que promovem a participação e coordenam os processos de consulta, formulação de projetos, procura de recursos e cooperação técnica. Muitos participam na execução das ações por meio dos comitês de apoio.

**Promotores(as):** são agricultores homens ou mulheres, com maior liderança e capacidades de compartilhar o conhecimento. Foram capacitados(as) para serem promotores(as) comunitários(as), e são os responsáveis por realizar a replicação das práticas, dispondo de propriedades demonstrativas como espaços de aprendizagem.

**Técnicos(as):** pessoas que proporcionam assessorias e capacitações técnicas, sejam contratados pela APAOSIETE ou pela organização apoiadora.

**Mulheres:** desempenham um papel importante na fase de comercialização, no processamento dos alimentos nas casas, na gestão das hortas, nas parcelas e na gestão da organização.

**Jovens:** participam com grande motivação e colocam em prática o que aprendem nas capacitações. São realizadas ações afirmativas para este público, dotando-os de incentivos. Entre os jovens há associados(as) e não associados(as); estes(as) últimos(as) participam nos processos de capacitação.

**Atores indiretos:** Organizações de cooperação técnica que forneceram capacitações, assistência técnica e promoveram intercâmbio com outras experiências e forneceram incentivos para a replicação de práticas.

### 1.5 ORGANIZAÇÕES PARTICIPANTES

**Organização executora:** APAOSIETE, uma organização legalmente constituída pela prefeitura municipal de Berlín, no departamento de Usulután.

**Organizações de apoio através de relações informais:**

*De cooperação técnica:* **FUNDESYRAM:** Cooperação técnica em capacitações e intercâmbios. **CLUSA:** Capacitação em agroecologia e processamento de cacau. **FUNDE:** Capacitações em agroecologia, fortalecimento



organizacional e capacitação. **MAOES:** Capacitações e material de formação. **Universidade de El Salvador:** Capacitações em agroecologia em cursos de extensão, estudos de solos e intercâmbios. **IICA/PROCAJICA:** Assessoria técnica para combater a “ferrugem do café” e promover a apicultura. **Associação Cooperativa de Mulheres Dispostas a Triunfar (ACOMUDT):** Compartilham local do escritório com a ACOMUDT e trabalham sobre a questão de gênero. **Microempresa berlinesa de mulheres – Mi Berlín:** Capacitações para mulheres. **LUTERAN WORLD RELIEF (LWR):** Assistência técnica em agroecologia, produção, processamento e comercialização do cacau.

*De cooperação financeira:* **Fundação Interamericana (FIA):** Desde 2021, existe um projeto de investimento que, entre seus itens, inclui a contratação de recursos humanos técnicos, apoio à implementação de escolas rurais e aquisição de equipamentos de escritório, entre outros. **PROGRAMA AMANHECER RURAL** do **Ministério de Agricultura e Pecuária (MAG)**, financiado pelo **Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA):** iniciou-se, em 2018, um projeto para a construção de 26 reservatórios de água para os associados(as). Posteriormente, em 2021, com a nova versão do programa, **PROGRAMA RURAL ADELANTE**, iniciou-se um projeto de produção de insumos orgânicos e de melhoria da produtividade de cultivos por meio da inovação tecnológica. Além disso, a APAOSIETE coordena seu trabalho com alguns governos locais do território, tais como Berlín, San Agustín e Alegría.

#### **Organizações de apoio através de relações não formais:**

Estas têm oferecido apoios concretos por meio de assessoria e assistência técnica: **Prefeitura Municipal de Berlín, PROCOMES, COMUS, CÁRITAS de Santiago de María, REDES, e ADEL MORAZAN.**

## **1.5 OBJETIVOS**

**Objetivo geral:** Contribuir para reduzir a vulnerabilidade econômica, social e ambiental frente à seca, ao aumento da temperatura e ao excesso de chuvas provocadas pelas intensas e recorrentes tempestades e furacões.

#### **Objetivos específicos:**

- Levar alimentos saudáveis aos lares e à comunidade.
- Preservar o meio ambiente, aproximando a agricultura ao funcionamento dos ecossistemas, consolidando um agroecossistema mais estável e resiliente frente às mudanças climáticas.
- Melhorar as condições econômicas das famílias agricultoras.
- Alcançar maior integração das famílias aos lares e à permanência no território.

## **1.6 DESAFIO**

Na situação inicial da experiência, um dos principais problemas identificados no território foi a **vulnerabilidade econômica, social e ambiental** frente às mudanças do clima.

A vulnerabilidade econômica está ligada à crise do café e da agricultura convencional de subsistência (milho e feijão) e à limitada disponibilidade de meios de subsistência que, nessa situação, aprofunda a deterioração da produção, a renda dos lares e a dinâmica econômica territorial.

A vulnerabilidade social se relaciona com o permanente estado de pobreza e insegurança alimentar e nutricional, os maus hábitos alimentares e constante deterioração do estado de saúde, a desintegração familiar, desterritorialização e falta de organização social.

Por fim, a vulnerabilidade ambiental está ligada à variabilidade climática, às tempestades e aos furacões recorrentes e intensos; às secas contínuas e cada vez mais prolongadas e ao aumento da temperatura, o que



aprofunda a degradação do solo, da água, da biodiversidade e dos meios de subsistência dos habitantes rurais, aprofundando a crise socioeconômica e a insustentabilidade dos sistemas agroalimentares.

## 1.7 REFERÊNCIA TEMPORAL

FASE I	ANTECEDENTES DA EXPERIÊNCIA
1997	El Salvador e o território de influência sofrem de uma intensa seca que afetou os sistemas de produção agrícola locais.
1998	O furacão <i>Mitch</i> deixa grandes perdas na agricultura
2000- 2003	Crise da cafeicultura e seca. Retorna ao país Daniel Campos, quem se converteria em liderança da APOSIETE.
2004	A FUNDE proporciona uma capacitação em agroecologia e o técnico Sebastián Cedillos recomenda aspectos técnicos para promover uma adequação agroecológica. Os pequenos(as) agricultores(as) se organizam na APICAFE.
FASE II	O NASCIMENTO DA EXPERIÊNCIA
2005	Daniel Campos conhece a prática do terraceamento em Salcedo, Heredia, Costa Rica. Impulsiona-se a implementação das práticas de terraceamento, manejo de solos com adubos orgânicos e agrofloresta, com a diversificação de florestais, frutas e hortaliças. O furacão <i>Stan</i> , produziu grandes estragos no mês de outubro.
FASE III	CRESCIMENTO E DIFUSÃO DA EXPERIÊNCIA
2006- 2008	Com as novas práticas, as propriedades alcançaram, em média, 80 variedades. Em 2008, Daniel Campos participa de um treinamento que lhe permitiu conhecer novas práticas e os sucessos da agricultura agroecológica na Costa Rica (EDECO).
2009	Em novembro de 2009, o território e grande parte do país sofreram uma intensa e severa tempestade tropical denominada <i>IDA</i> .
2010	Aumentaram os preços das hortaliças devido às perdas pelas tempestades.
2011	Os preços das hortaliças diminuem em consequência das importações. A tempestade 12E, de outubro de 2011, afeta com intensas chuvas de dez dias.
2012	Continua o processo de intercâmbios de experiências. O território é impactado por uma seca e os(as) agricultores(as) da APAOSIETE resistem graças às práticas resilientes.
FASE IV	DESENVOLVIMENTO
2014-2015	Inicia-se um intercâmbio com universidades e produtores de Nicarágua e Honduras. Participam de um curso de extensão na Universidade de El Salvador sobre agricultura orgânica, apoiado por MAOES e CLUSA, e recebem cooperação técnica da CLUSA. A ocorrência da seca nos anos de 2013, 2014 e 2015, afeta os cultivos de grãos básicos. Os(as) agricultores(as) da APOSIETE sofrem impactos, mas conseguem resistir.
2016	Inicia a cooperação técnica da PROCAJICA do IICA para enfrentar a praga da “ferrugem do café” e promover a apicultura. A Universidade de El Salvador os apoia com uma pesquisa de solos.
2016, 2017 e 2018	Recebem acompanhamento técnico e capacitação em agroecologia da FUNDESYRAM. Em 2017, a APAOSIETE é legalmente constituída.
2018	Recebem apoio técnico da Federação Luterana Mundial LWR e CÁRITAS, com o projeto Cacau, e investimento para os reservatórios de captação de água, através do Amanhecer Rural-MAG/FIDA.
2018	A adesão alcança 62 sócios e sócias.
2020	Tem início um projeto com RURAL ADELANTE-MAG/FIDA para promover a produção e comercialização de insumos orgânicos, capacitação e fortalecimento socioinstitucional, empoderamento de jovens e mulheres.



## 1.8 DIMENSÃO RESILIENTE

As práticas agrícolas contribuem para melhorar a umidade, a estrutura e a fertilidade do solo, melhorar a gestão da água, gerar biodiversidade, estabilizam os agroecossistemas e, em consequência, desenvolvem a capacidade de resiliência frente às mudanças climáticas.

## 2. DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA

### 2.1 SITUAÇÃO INICIAL E SEUS ELEMENTOS DE CONTEXTO

O território de influência da APAOSIETE é constituído por nove municípios situados no departamento de Usulután, El Salvador. Em 2020, a população do território era de 78.243 habitantes em uma área de 623,04 km<sup>2</sup>, com densidade populacional de 125,58 habitantes por km<sup>2</sup>. Sua geografia caracteriza-se por ser montanhosa, com serras e vulcões, com encostas e pequenas planícies e com uma altitude que varia de 1.200 a 36 metros acima do nível do mar. A média climática varia entre 21° e 30° e a precipitação média anual é de 1.900 mm. O período de chuvas é de maio a outubro, e o verão é de novembro a abril.

Em termos de situação econômica, antes do início da experiência a agricultura no território enfrentava um processo de abertura e desregulamentação da economia, em detrimento das atividades primárias tradicionais, tais como a produção de milho, feijão, hortaliças, frutas, agropecuária e café. O modelo econômico que vinha sendo promovido desde os anos 90 do século passado era a promoção de investimentos privados em maquila, serviços como comércio e sistema financeiro, e a agroindústria canaveira, em detrimento do setor agrícola tradicional. No início do século XXI, a agricultura estava em sério declínio e cresceu a dependência agroalimentar. O café enfrentou uma severa crise que se aprofundou entre os anos de 2000 a 2003, com a deterioração dos preços do grão, a disseminação da “ferrugem” nos cafezais e a ausência de políticas para a reativação da cafeicultura. Aprofundou-se, ainda, a falta de empregos e deterioração dos investimentos: muitas fazendas de café foram descuidadas e/ou abandonadas e a agricultura de subsistência entrou em crise.

Na esfera social, com a crise econômica exacerbou-se o desemprego, a pobreza, a insegurança alimentar e nutricional, bem como a deterioração dos hábitos alimentares e da saúde familiar. A principal via de fuga da população e principalmente dos(as) jovens foi a migração do campo para a cidade ou em direção aos Estados Unidos da América, convertendo, em poucos anos, as remessas do exterior em uma das principais fontes de receita dos lares em situação de pobreza. As mulheres têm sido o segmento da população mais afetado, devido ao fato de possuírem menos meios de subsistência tais como a propriedade da terra, um baixo perfil educacional e à cultura dominante de subordinação.

Em relação à situação ambiental, prevalecia no território certo nível de degradação do ecossistema devido às características da agricultura convencional, que utiliza agroquímicos de origem industrial e cultivos de grãos básicos em declives, sem obras para evitar a erosão. A degradação do solo foi caracterizada por: diminuição da fertilidade em 40% dos solos; presença de incisões no solo por enxurradas em 20% do território; perda de superfície do solo em 10%; acidificação a 5%; presença de crostas na superfície que impedem a adequada infiltração de água; erosão à distância com presença de material particulado em 4%; contaminação com material tóxico em 3%; e deslizamentos em 2% do território.

A degradação da água é caracterizada por: diminuição do teor médio de umidade em 50% dos solos; redução de 20% na quantidade de água superficial; os caudais subterrâneos se viram reduzidos em 50%; redução de 50% na quantidade de água subterrânea; diminuição da capacidade tampão (captação e retenção de zonas úmidas) em 25%. Também a degradação biológica se manifestava pela redução da cobertura vegetal em 20% dos solos e redução da diversidade vegetal ou produtiva em 20%. Esses dois fenômenos foram causados, principalmente,





pelo desmatamento e degradação da floresta cafeeira e perda de 20% do ecossistema do território. Estas transformações acarretam uma alteração no calor, aumentando o número de pragas e doenças tais como a “broca-do-café” e a destruição por “ferrugem”.

Antes do início da experiência (2005), o território da Serra Tecapa passava por secas cada vez mais severas e tempestades tropicais intensas e recorrentes. Nos últimos 48 anos, de 1958 a 2005, a temperatura no território vinha se incrementando em 0,6 graus centígrados; assim, de 1957 a 2005, se ampliou também a precipitação hídrica em mais de 120 milímetros. As secas de 1991, 1997, 2000, 2001, 2012, 2013, 2014 e 2015 tiveram impacto na disponibilidade de água e na temperatura para os cultivos de milho, feijão, café e, também, para o ecossistema. Para o milho também houve pragas e doenças, destacando-se a “mancha branca” e a “lagarta”. No café difundiu-se a “lagarta”, a “broca-do-café” e a “ferrugem”.

As intensas e recorrentes tormentas tropicais geraram erosão dos solos, deslizamentos de terra e estresse hídrico nas plantas. O feijão foi atacado pelo “vírus do mosaico comum”, proliferou-se a “bactéria comum”, pragas como os percevejos e a babosa, reduzindo o rendimento e provocando perdas nas colheitas. No milho, o estresse hídrico promove a presença de fungos e doenças da planta; caso se dê em época de pré-colheita, perde-se o grão. Para o café, alterou-se o ciclo de desenvolvimento da planta, o florescimento e o enchimento do fruto, afetando a produtividade e as colheitas.

Dentro dos mais afetados pelo contexto encontram-se: os(as) pequenos(as) agricultores(as) e trabalhadores(as) sem-terra, com as contínuas perdas na produção de café, milho e feijão, e a perda de receita e a degradação na alimentação. Os(as) jovens rurais sofrem com a perda de emprego, insegurança alimentar e a desterritorialização por emigrar; para as mulheres, pela desigualdade no acesso a meios de vida e à violência de gênero, além do fato de seus esposos e filhos saírem das propriedades em procura de emprego fora do território, a elas incrementou-se a carga de trabalho tanto doméstica como produtiva, ao assumir responsabilidades nas propriedades.



Figura 1 - Vista aérea de San Lorenzo, Berlín, Usulután, El Salvador. Fonte: DAKI – Semiárido Vivo, 2021.

## 2.2 HISTÓRICO

Em 2004, Daniel Campos participou de uma capacitação sobre agroecologia, organizada pela FUNDE, na qual conheceu o técnico Sebastián Cedillos, quem posteriormente o visitou e lhe recomendou implementar as práticas do uso de microorganismos sólidos para melhorar os adubos orgânicos. Foi assim como começou a nascer a ideia de trabalhar com insumos orgânicos na região, em 2005.

Contudo, foi em um intercâmbio de conhecimentos sobre agroecologia em Salcedo, Heredia, Costa Rica, que Daniel conheceu a prática do terraceamento. Ao regressar ao país e ao seu território no município de Alegría, ele pôs em prática os novos conhecimentos de forma articulada à gestão do solo (bokashi, organismos de montanha, calda de cinza e calda bordalesa) e agrofloresta (hortaliças e frutíferas), iniciando a experiência, que uma vez validada e após os bons resultados, foi sendo difundida gradualmente em Alegría e no município de Berlín.

De 2006 a 2007, as práticas continuaram a se difundir no restante do território de influência, e em 2008 e 2007, as propriedades e fazendas tiveram em média mais de 80 variedades vegetais. Assim, alguns agricultores(as) se conscientizaram da necessidade de diversificar a produção para ter acesso a diversidade de alimentos e recuperar solos, água e biodiversidade para resiliência. Assim, se apresentaram os desafios para transitar da agricultura convencional, baseada em agroquímicos, para a agroecologia.

As razões que os motivaram foram: problemas com o preço do café, escassa produção de alimentos, principalmente milho e feijão; a vulnerabilidade, que aumentava com a erosão, a degradação da biodiversidade e a escassez de água nas propriedades, afetando a produção de grãos básicos e café. A resposta social foi que a comunidade passou a se organizar – primeiro na APICAFE e depois na APAOSIETE (2017) –, de forma a trabalhar para responder a esta situação de alta vulnerabilidade ambiental e social.

A partir disso, foram iniciadas estratégias e ações para o desenvolvimento da experiência, tais como: capacitação; incentivos à replicação do conhecimento nas propriedades; intercâmbios com outras experiências baseadas em agroecologia, nos níveis nacional e centro-americano; cooperação técnica e econômica, o que facilitou a implementação das práticas que compõem a experiência. Embora a aprendizagem das práticas de agroecologia e agrofloresta tenha sido um processo longo de capacitações, trocas e experiências, a organização foi fundamental para alcançar a difusão do conhecimento e a cooperação técnica e econômica.

Com as práticas promissoras identificadas, os técnicos e lideranças começaram a realizar testes em algumas propriedades e, com os resultados em um período de três ciclos de produção, foram validando-as. O processo de envolvimento dos(das) jovens foi gradativo, e tem sido considerado como uma necessidade para geração de empregos e garantia da continuidade da experiência. Os(as) jovens têm sido beneficiados com as ações afirmativas que os dotaram de bens materiais e conhecimentos para empreender processos inovadores, tais como os sistemas de irrigação para a produção de hortaliças e as colmeias para o desenvolvimento da apicultura.

As mulheres, na medida em que se incluiu a produção de frutas e hortaliças, foram se incorporando à comercialização. Esse papel de incorporação, e seus efeitos positivos no aspecto econômico dos lares, abriu a necessidade de promover a participação das mulheres nas capacitações, na organização e no Conselho Diretor.

## 2.3 DESCRIÇÃO TÉCNICA DE PRÁTICAS E/OU PROCESSOS

No diálogo com os atores diretamente envolvidos, e com base no interesse pelos processos de aprendizagem inovadores em agricultura resiliente, optou-se por descrever quatro das principais práticas aplicadas na experiência, que são: **1) Terraceamento; 2) Utilização de adubos orgânicos; 3) Sistemas de Agroflorestais; 4) Processos de aprendizagem com promotores(as) comunitários e parcelas demonstrativas.**





**1) Terraceamento:** utiliza-se nas encostas e declives, para o cultivo de hortaliças (tomate, pimentão, berinjela, cebolinha, etc.) e árvores frutíferas, florestais e energéticas, *musaceae*, café e cacau, impedindo-os de sombrear os vegetais. O terraceamento contribui ao manejo do solo e da água, ao reduzir a velocidade do escoamento, evitando a erosão e conservando o recurso hídrico na parte plana.

**2) Adubos orgânicos e caldos:** na implementação prática da conservação de solos e no combate de pragas e doenças, utilizam-se o bokashi, organismos de montanha, calda de cinzas e calda bordalesa.

**3) Sistema agroflorestal:** é uma forma de dar eficiência à utilização da terra, incorporando uma variedade de cultivos com diferentes hábitos de crescimento. O resultado é uma estrutura similar às florestas tropicais com diversas espécies e uma configuração por estratos. A APAOSIETE implementa práticas de recuperação de árvores nativas na parte alta, a diversificação com árvores frutíferas, *musáceas*, café, cacau, florestais e energéticos; cultivos agrícolas tais como as hortaliças e plantas aromáticas, e integração de produção animal e apicultura.

**4) Processo de difusão e aprendizagem com “promotores(as) e propriedades demonstrativas”:** os processos de difusão do conhecimento foram realizados fundamentalmente por meio de capacitações em “propriedades demonstrativas” dos mesmos associados(as) e com o apoio de promotores(as) comunitários(as) e técnicos(as).

Os **promotores(as) comunitários(as)** são os(as) responsáveis por promover a repetição das práticas por meio das capacitações e assessoria em campo com grupos de agricultores(as). Acompanham os(as) produtores(as) na implementação inicial ou no manejo do cultivo, assessoram ao longo do processo desde a preparação do terreno, traçado de curvas, adubação, plantio, desenvolvimento da planta e colheita.

Os(as) promotores(as) surgem por meio de duas etapas: 1) O período 2005/2019, com capacitações e intercâmbios para agricultores(as), ministrado por FUNDESYRAM, FUNDE, CLUSA, MAOES e a Universidade de El Salvador. 2) No período 2020/2021, de modo mais formal, através da formação de agricultores(as) nas escolas de agroecologia da APAOSIETE.

A **escola agroecológica** para formação de promotores(as) é desenvolvida em 4 módulos, com 12 aulas. As aulas teóricas ocorrem de 8:00h a 10:00h da manhã, e as práticas em campo de 10:00h a 12:30h da tarde. Em cada aula prática, trabalha-se em propriedades demonstrativas dos(das) participantes e associados(as). Ao concluir o curso, recebem diploma de reconhecimento em três categorias: “**A**”, são os(as) que assistiram a todas as aulas e demonstraram conhecer as práticas; “**B**”, os(as) que assistiram pelo menos a 50% das aulas; e “**C**”, os(as) que tiveram muitas faltas e que superam a 51% do tempo de ausência. Em 2020 e 2021 foram capacitadas 82 pessoas em três escolas.

Os critérios de seleção dos participantes são: 1) Dispor de, ou ter acesso à, terra para cultivar; 2) Dispor de tempo e interesse para assistir às capacitações; 3) Disposição e compromisso de realizar as práticas em suas parcelas; 4) Serem, de preferência, jovens ou mulheres rurais, garantindo a inclusão social.

Para a seleção dos(das) promotores(as), utilizam-se os seguintes critérios: 1) Ter participado nas escolas agroecológicas; 2) Ter categoria A do processo de capacitação; 3) Ter uma propriedade demonstrativa; 4) Formar um grupo de trabalho; 5) Capacidade de comunicação e habilidade de compartilhar os conhecimentos; 6) Vontade de difundir os conhecimentos de agroecologia; 7) Ser reconhecido pela comunidade como potencial promotor(a).

Por fim, as **propriedades demonstrativas** são espaços de prática e aprendizagem. A propriedade é utilizada por um(a) agricultor(a) ou pela família. As pessoas capacitadas desenvolvem as práticas agroecológicas nessas propriedades, que servem para a aprendizagem prática. Após a experiência adquirida e os resultados obtidos,



sua propriedade continua servindo para irradiar conhecimentos ao grupo de pessoas que se reuniu em torno do(da) promotor(a). É essencial que as propriedades implementem as diferentes práticas agroecológicas.

## 2.4 ETAPAS DE IMPLEMENTAÇÃO

Entre todas as inovações aplicadas pela APAOSIETE para ampliar a resiliência, abaixo serão aprofundadas as etapas e processos sobre o manejo dos solos com a utilização de terraceamento e adubos orgânicos em consórcio.

### 1. Terraceamento



*Figura 2 - Produção em terraceamento no âmbito da APAOSIETE. Fonte: DAKI-Semiárido Vivo, 2021.*

Esta prática consiste em uma série de plataformas em nível, de forma escalonada, com uma parte plana e um talude conformado pelo corte e enchimento. O tamanho da planície e do talude depende do nível de inclinação do pendente. Para sua implementação, a obra exige: pá, picareta, fita métrica, nível manila, marcador, "Aparelho A" ou mangueira. O procedimento, para sua construção, segue a seguinte lógica:

#### 1.1 Processo para calcular a distância entre os degraus (terraços)

<b>1</b>	<b>Análise da pendente</b>	Analisam-se características como a inclinação do terreno e as vertentes de água, para mobilizar tais vertentes ao divisor de águas de forma gradual.
<b>2</b>	<b>Colocação das estacas</b>	Colocamos, no pendente, várias estacas ao longo da mesma, para calcular seu nível.

3	<b>Primeira amostra de medida</b>	Medimos a distância entre duas estacas, a A (parte alta) e a B (parte baixa), que mede 2 m; a seguir, no ponto de referência mais alto (A) fazemos uma marcação a 20 cm do nível do terreno (solo), para poder colocar a mangueira nesse nível; medimos 20 cm, fazemos uma marcação e vamos colocar a mangueira nesse ponto A e o levamos à outra estaca (B), de maneira horizontal (mantendo o nível de água dentro da mangueira) e fazemos outra marcação na outra estaca (B), fazemos a medição e, ao resultado, descontamos os 20 cm que havíamos marcado na estaca A (supondo que nos dá 1,10 m, descontamos os 20 cm, e nos dá 90 cm). Fazemos o mesmo entre as diferentes estacas, que colocamos em diferentes pontos do pendente.																														
4	<b>Segunda amostra</b>	Na segunda amostra, temos 115 cm; a ela descontamos os 20 cm e temos 95 cm;																														
5	<b>Terceira amostra</b>	Na terceira amostra, repetimos com as outras duas estacas e temos 120 cm; descontamos os 20 cm e temos 100.																														
6	<b>Quarta amostra</b>	A quarta amostra nos dá 130 cm; descontamos os 20 cm e temos 110 cm;																														
7	<b>Quinta amostra</b>	A quinta amostra nos dá 120 cm; descontamos os 20 cm e temos 100 cm.																														
8	<b>Somatória</b>	Somamos os cinco resultados: $90+95+100+110+100= 495$ m; dividimos este resultado entre 5 (número de amostras) e obtemos 99 cm e o dividimos pela distância entre cada estaca (2 m) e temos 49,5° de pendente.																														
9	<b>Resultado final</b>	<p>Comparamos o resultado de 49,5° com o <b>quadro N.º 2</b>, do cálculo do pendente e a distância entre cada degrau deverá ser de 2 metros.</p> <p style="text-align: center;"><b>Quadro N.º 2 - Cálculo da Pendente e distância entre curvas de nível</b></p> <table border="1" data-bbox="748 1104 1284 1640"> <thead> <tr> <th>Porcentagem da Pendente</th> <th>Distância entre curvas em metros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2%</td><td>30</td></tr> <tr><td>5%</td><td>28</td></tr> <tr><td>8%</td><td>24</td></tr> <tr><td>10%</td><td>20</td></tr> <tr><td>14%</td><td>18</td></tr> <tr><td>16%</td><td>16</td></tr> <tr><td>20%</td><td>14</td></tr> <tr><td>25%</td><td>12</td></tr> <tr><td>30%</td><td>10</td></tr> <tr><td>35%</td><td>8</td></tr> <tr><td>40%</td><td>6</td></tr> <tr><td>45%</td><td>4</td></tr> <tr><td>50%</td><td>2</td></tr> <tr><td>55%</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Quadro 2 - Fonte: IICA (2014). "Guía de conservación de suelos y agua", Rede SICTA/IICA/COSUDE, pág. 7, Manágua. Atualização em função de elementos técnicos de Daniel Campos.</i></p>	Porcentagem da Pendente	Distância entre curvas em metros	2%	30	5%	28	8%	24	10%	20	14%	18	16%	16	20%	14	25%	12	30%	10	35%	8	40%	6	45%	4	50%	2	55%	1
Porcentagem da Pendente	Distância entre curvas em metros																															
2%	30																															
5%	28																															
8%	24																															
10%	20																															
14%	18																															
16%	16																															
20%	14																															
25%	12																															
30%	10																															
35%	8																															
40%	6																															
45%	4																															
50%	2																															
55%	1																															
10	<b>Inclinação horizontal para dreno lateral</b>	Ao mesmo tempo, os limites dos terraços são marcados a uma distância que corresponde à metade da largura total acima e abaixo da curva de nível, deixando uma % de inclinação horizontal extremamente pequena para que a água corra																														





		suavemente para os lados, dando tempo para infiltrar a maior quantidade possível de água.
11	<b>Processo de raspagem</b>	Nos solos pobres, deve-se escavar primeiro a capa fértil superior do solo, colocando-a de lado. A seguir, raspa-se removendo a terra da parte de cima da linha central, colocando-a por baixo, formando o recheio. Depois de cada camada de terra solta, compacta-se o recheio sobre o terreno. Ao terminar, revisa-se que o terraço tenha uma inclinação inversa de 3 a 5%.
12	<b>Corte do talude</b>	Corta-se o talude superior com uma pequena inclinação;
13	<b>A camada fértil está no talude</b>	É importante saber que as hortaliças são plantadas na parte superior do talude, para que a parte plana sirva para movimentar e canalizar a água de forma adequada, para que ela se infiltre com maior facilidade, sem que as águas corram para baixo.

## 1.2 Custo do terraceamento

A previsão de execução do terraceamento é que em um dia de trabalho por pessoa (6 horas) com experiência prévia, sejam construídos 20 m<sup>2</sup> de terraços a um custo de \$7,00 (sete dólares). Em caso de não haver experiência prévia, pode-se produzir 15m<sup>2</sup> de terraços. Além disso, investe-se um dólar (\$1,00) em cordas; em estacas, a \$1,00 a vara (podem ser de bambu), da qual saem 4 estacas, e uma mangueira de 3 a 4 m. A degradação dos platôs é de 4 anos.

## 2. Manejo e conservação dos solos

**2.1 Bokashi:** é fabricado pela organização, que o vende aos associados(as); porém, cada associado(a) também pode produzi-lo em seus sítios ou fazendas.

**Insumos:** Para produzir 10 quintais<sup>1</sup> (1000 kg) de bokashi, são requeridos os seguintes insumos: 6 sacos de terra, 6 sacos de esterco de galinha, 2 sacos de cinzas e 1 saco de serrapilheira da mais fina; 2 sacos de casca de café, 2 sacos de polpa de café, 0,5 saco de polimento de arroz, 4 litros de melaço e 45 libras<sup>2</sup> (20 kg) de pó de rocha. A água será usada de acordo ao teste de capacidade em campo.

**Processo de elaboração:** Os insumos são colocados em três camadas. Na primeira camada colocam-se 2 sacos de terra, 2 sacos de esterco de galinha, 0,8 de cinzas, 0,33 de serrapilheira, 0,66 de casca de café, 0,66 de polpa de café, 1,33 litros de melaço e 15 libras (7 kg) de pó de rocha. A segunda e a terceira camadas, são colocadas com a mesma composição. Deixa-se de 3 a 4 semanas, virando-o diariamente. A temperatura é verificada, baixando-a em caso de aumentar; para isso mistura é virada e umedecida.

**Como aplicar:** Colocar uma porção (punho de bokashi), no fundo onde a planta é plantada; a seguir coloca-se um pouco menos de um punho em cada uma das plantas a cada 15 dias, isso contribui para o desenvolvimento da planta, fornece resistência a pragas e doenças, melhora a estrutura do solo, a fertilidade e a saúde.

<sup>1</sup> Valor referência: 1 Quintal (qq) corresponde a 100kg.

<sup>2</sup> Valor referência: 1 Libra (lb) corresponde a 0,45kg.



Quadro N.º 3 PRODUÇÃO DE BOKASHI				
INSUMOS/MATERIAL/DIÁRIA	Unidade	Quantidade	Custo unitário (em USD)	Total (em USD)
palha de arroz / sabugo de milho moído	qq (100kg)	8 (800kg)	\$2,00	\$16,00
Esterco de bovino, etc.	qq (100kg)	5 (500kg)	\$2,00	\$10,00
Esterco de galinha	qq (100kg)	5.5 (550kg)	\$3,00	\$16,50
Pó de rocha	qq (100 kg)	1.25 (125kg)	\$1,00	\$1,25
Carvão	qq (100 kg)	1.25 (125kg)	\$5,00	\$6,25
Polpa de café	qq (100 kg)	2.75 (275kg)	\$2,00	\$5,50
Cachaça	qq (100 kg)	1.25 (125kg)	\$2,00	\$2,50
Melaço	Galões	0.31	\$2,00	\$0,62
MM líquidos	Litros	5	\$0,30	\$1,50
Mão de obra (recolha de matérias-primas)	Diária	0.25	\$6,00	\$1,50
Mão de obra (produção de Bokashi)	Diária	1	\$6,00	\$6,00
Transporte de materiais	qq (100 kg)	25 (2500kg)	\$1,00	\$25,00
Armazenamento de 12Bocashi (mão de obra)	Diária	0.25	\$6,00	\$1,50
Saco de nylon de 1 qq (100 kg)	saco	25	\$0,25	\$6,25
CUSTO PARA PRODUÇÃO DE 25 quintais (2500 kg)				\$100,38
CUSTO PARA PRODUÇÃO			quintal (100 kg)	\$4,02

Quadro 3 - Fonte: *Ibid, MAG/Programa Rural Adelante (2020).*

**2.2 Micro-organismos de montanha:** É a tecnologia para reproduzir os micro-organismos que vivem de forma natural nas florestas, comumente chamados de “Micro-organismo de Montanha” ou MM. Podem ser encontrados na camada superficial e orgânica de todo o solo de um ecossistema natural (fase sólida) e são ativados em fase líquida para aplicação em um projeto produtivo. Para reproduzir a fase sólida precisa-se de material com micro-organismos (principalmente a serrapilheira que é recolhida na floresta natural) e um carboidrato como substrato e energia (utiliza-se semolina de arroz).

Os MM contêm, em média, 80 espécies de aproximadamente 10 gêneros que pertencem, basicamente, a quatro grupos: bactérias fotossintéticas, para sintetizar vitaminas e nutrientes; Actinomycetes, que controlam fungos e bactérias patogênicas; bactérias produtoras de ácido lático, para controlar a população de alguns micro-organismos; e leveduras, para sintetizar vitaminas e ativar outros micro-organismos do solo. Em fase líquida, os MM podem ser aplicados ao solo de forma direta, começando na preparação do solo e continuando até chegar-se ao manejo do cultivo.

### 2.2.1 Reprodução de MM anaeróbicos (mistura sólida)

**Insumos:** 3 sacos de inóculo - Serrapilheira florestal semidecomposta; 2 quintais (200 kg) de meio de cultivo (Polpa de arroz, farinha de milho ou sorgo); 1 galão; Fonte de energia (Melaço, caldo de cana ou fardo doce);



1 litro de água sem cloro; 1 Barril de plástico de 200 litros (55 galões) com anel de metal.

**Procedimento:** **a)** Recolher a serrapilheira decomposta da floresta, aquela que já apresenta uma coloração esbranquiçada, que é o indicador de colônias de micro-organismos; **b)** Misturar todos os ingredientes em chão limpo ou sobre um plástico; **c)** Agregar em camadas e compactá-los bem, dentro de 1 barril plástico. Vedar bem o barril e esperar 30 dias para ativá-los e aplicá-los em todos as culturas, em solos e em adubos orgânicos no processo. Depois de 30 dias, separar 20 libras (9 kg) e um galão de melação para misturar com mais polimento e reproduzir mais, sem ter que ir novamente à floresta; nesse caso, a reprodução dura 3 semanas. O produto terminado deve possuir uma cor de “café com leite” e um odor agradável, e pode ser guardado por muito tempo, estando o depósito bem vedado. Os micro-organismos se reproduzem e vão mudando de acordo ao substrato e à influência do ambiente no qual se encontrarem.

### 2.2.2 Ativação e usos de MM anaeróbicos (mistura líquida)

**Insumos:** para preparar 1 barril de 200 litros são necessárias 12 libras (5,5 kg) de MM sólidos, 200 litros de água e 1 galão de melação.

**Procedimento:** Misturar bem e deixar repousar durante 5-6 dias, para aplicá-lo às folhas. A dose é de 1 galão ou 5 garrafas dessa “mistura líquida” por cada bomba de 16 litros. Para sementeiras, a dose é de 1 litro por bomba ou 1,5 garrafa por bomba. Se a “mistura líquida” tem mais de 10 dias de ter sido preparada, é melhor aplicá-la pura em adubos orgânicos ou diretamente no solo.

Na preparação de 20 sacos de Bokashi, pode-se aplicar 1 barril de “mistura líquida” de MM; isso ajudará a diminuir maus odores durante o processo e garante melhor qualidade e mais riqueza de micróbios benéficos no adubo terminado. Para que os MM funcionem, é necessário que haja pelo menos 3% de matéria orgânica no solo e que não seja aplicado nenhum tóxico.

**Quadro N.º 4  
CUSTO DE PRODUÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS DE MONTANHA**

INSUMOS /MÃO DE OBRA	Unidade	Quantidade	Custo unitário (em USD)	Total (em USD)
Micro-organismos de montanha (SERRAPILHEIRA)	Lbs (0,45 kg)	20 (9kg)	\$0,06	\$1,20
Polimento de arroz (semolina)	Lbs (0,45 kg)	15 (6kg)	\$0,18	\$2,70
Melaço	Galão	0.10	\$1,25	\$0,13
Barril plástico 20 L / dep-5 anos (\$60)	Unidade	1	\$1,20	\$1,20
Mão de obra de elaboração	Diária	0.10	\$6,00	\$0,60
Total (produzir 30 libras / 14 kg)				\$5,83
CUSTO PARA PRODUÇÃO	Lbs (0,45 kg)			\$0,19

Quadro 4 - Fonte: Entrevista com técnicos da APAOSIETE, Sebastián Cedillos e MAG/ Dirección Geral de Desenvolvimento Rural /Programa Rural Adelante (2020). Projeto Plan de Negocios, Producción de insumos orgánicos y mejoramiento de la productividad de cultivos a través de la innovación tecnológica, APAOSIETE, Usulután.

**2.3 Calda de Cinzas e Cal:** Com este caldo, corrigem-se as deficiências de cálcio e se fortalecem as plantas em etapa de floração (aplica-se ao início de cada floração).

**Insumos:** 2 lb (0,9kg) de cal, 2 lb (0,9kg) de cinzas e 20 l de água. Utiliza-se balde plástico e uma pá.





**Procedimento:** Misturam-se a seco os dois primeiros componentes, complementa-se com o enchimento do balde com 20 litros de água e deixa-se repousar.

**Aplicação:** O caldo de cinzas e cal é aplicado 100% puro, de forma frequente, na parte lateral ou ao redor de cada planta, sem manchar as plantas.



Figura 3 – Manejo de solos no âmbito da APAOSIETE. Fonte: DAKI-Semiárido Vivo, 2021.

**2.4 Calda Bordalesa:** Este caldo é um excelente produto para o controle de doenças causadas por fungos e pragas como os ácaros (acarinas). Consiste de uma preparação à base de sulfato de cobre e cal hidratada ou hidróxido de cálcio. As doenças e pragas que combate são as seguintes: no Café – ferrugem, broca do café, mancha anular, cercosporiose, antracnose e mancha de ferro; Manga – Antracnose; Goiaba – ferrugem e sardas; Hortaliças tais como tomate, cebola, beterraba, repolho, abóbora, pepino e abobrinha – Oídio; Bananeira – Sigatoka-negra; Laranjeira – Manchas gordurosas, Melanose, Antracnose e Gomose.

**Insumos:** para preparar 100 litros de calda bordalesa, precisa-se de: 2,2 lb (1kg) de Sulfato de Cobre, 2,2 lb (1kg) de Cal hidratada, 1 depósito plástico para 100 litros, 1 balde plástico de 20 litros de capacidade, 1 paleta de madeira para misturar, 1 pilão para provar a acidez do caldo e 100 litros de água limpa.

**Procedimento:** **a)** Dissolver o kg de Sulfato de cobre em 10 litros de água, no balde de plástico; **b)** No recipiente grande de plástico, dissolver o kg de cal hidratada em 90 litros de água; **c)** Depois de haver dissolvido os dois ingredientes por separado, misturá-los, com o cuidado de agregar o sulfato de cobre dissolvido sobre a cal dissolvida (nunca ao contrário), mexendo permanentemente; **d)** Comprovar se a acidez do caldo é a adequada, para poder aplicá-lo aos cultivos. A acidez pode ser medida mergulhando-se a lâmina de um facão na mistura; caso este se oxidar, significa que o caldo está muito ácido e requer adicionar mais cal para levar o caldo a um

ponto neutro. Se a lâmina do facão não se oxidar, o caldo está pronto para ser aplicado, observando-se as quantidades recomendadas para cada tipo de cultivo.

**Aplicação:** A calda bordalesa, em alguns cultivos, pode ser aplicada pura; porém, em outros, o melhor é dissolvê-lo em água para evitar que “queime” os cultivos mais delicados. Para os cultivos de tomate, pimentão e cebola: três partes da mistura da calda mais uma parte de água, ou seja, 75% de caldo + 25% de água. Para cultivos de feijão, abóbora, melancia, pepino, melão, chuchu, repolho, rabanete e milho: uma parte de água mais uma parte de calda, ou seja, 50% e 50%. Para cultivos de tomate, pimentão doce e cebola: quando alcançam de 25 a 30 centímetros de altura, pode-se aplicar 2 partes de calda mais 1 parte de água, a cada 7 ou 10 dias. Quando as culturas já alcançaram mais de 30 centímetros de altura, ou que já estejam em pleno desenvolvimento, o caldo pode ser aplicado puro a cada 10 dias. Em bananeira, café, anona, mangueira e outras frutíferas: se já estiverem em desenvolvimento, ou seja, se estiverem plantadas há um ano, o caldo pode ser aplicado puro, preferencialmente antes da floração e logo após, para evitar “manchas pretas” nas frutas.

**Recomendações:** para um bom aproveitamento da calda bordalesa, é importante tentar preparar o caldo para uso imediato, não misturar com as mãos, mas sim usar uma paleta de madeira. Utilizar o caldo até no máximo o terceiro dia depois de preparado, após este período é melhor descartá-lo. Recomenda-se não utilizar recipientes metálicos em sua preparação e não aplicar o caldo em plantas muito pequenas ou recém-nascidas, nem em nenhum cultivo em plena floração.

### 3. Sistemas agroflorestais:

é uma forma de dar eficiência à utilização da terra, incorporando uma variedade de cultivos com diferentes hábitos de crescimento. O resultado é uma estrutura similar às florestas tropicais, com diversas espécies e uma configuração por estratos. São passos importantes:

- Seleção do arranjo agroflorestal.
- Plantio em contorno, onde existe vegetação de média a alta em solos esgotados ou pobres, terrenos com declives ou terras não erodidas.
- Cercas vivas: em áreas com densidade de vegetação de alta a média, e onde os animais circulem livremente, apropriado para campos pequenos com um cultivo permanente.
- Cultivo intercalado ou combinado: é mais útil em solos pobres ou que se esgotem com facilidade, em terras planas ou com pouca inclinação e em áreas com uma densidade média de vegetação.
- O cultivo de árvores em estratos múltiplos adapta-se melhor às hortas familiares e ao estrato mais alto de árvores produtivas, tais como o café, o cacau e árvores madeireiras.
- Melhoria das frutíferas: as frutíferas podem ser plantadas em forma dispersa ou ao redor do campo para criar limites; isso melhorará a nutrição, produzirá frutas para a venda e proporcionará sombra e lenha.

## 2.5 RECURSOS NECESSÁRIOS

Uma importante fonte de recursos da experiência tem sido a cooperação internacional, que durante o período de 2006 a 2021 investiu cerca de 7.188.952 euros na iniciativa. Tais recursos permitiram e permitem que a associação garanta seu funcionamento e acompanhamento ao processo de desenvolvimento rural de Larreynaga. No âmbito do projeto AMANECER RURAL (MAG/FIDA) investiu-se aproximadamente USD 20.000,00 pela cooperação e USD 14.000,00 em contrapartida. Em 2021, junto ao RURAL ADELANTE (MAG/FIDA), os investimentos foram de USD 46.551. Desde 2021, com a Fundação Interamericana (FIA) executa-se um projeto de investimento de USD 115.500,00.



Além dos insumos indicados pelas práticas, para o funcionamento das fazendas exigem-se recursos que requerem custos econômicos, e estes vêm dos agroecossistemas manejados e outros que são adquiridos (mercantilização). A produção é para o autoconsumo e venda, de onde se obtêm renda ao valorizar a produção em função dos preços de venda, e descontar-lhe os custos de produção.

## 2.6 RESULTADOS E IMPACTOS

**No aspecto ambiental**, é reconhecido que as práticas de terraceamento, manejo e conservação de solo e a agrofloresta têm contribuído para reduzir a vulnerabilidade frente às mudanças climáticas. As pequenas propriedades passaram da monocultura do café de sombra para a biodiversidade com hortaliças, plantas aromáticas e medicinais, cacau, árvores frutíferas, florestais e energéticas; bem como a conservação de árvores nativas, melhorando o material genético *in situ*. Assim, de um processo de desmatamento e degradação do campo cafeeiro, passou-se a conservar e massificar espécies nativas<sup>3</sup>. Com os processos implementados pela APAOSIETE, foi possível aumentar a biomassa vegetal e aumentar a diversidade de material vegetal, com mais de 70 variedades vegetais nas propriedades e agroecossistemas dos associados.

Com a diversificação melhorou-se, também, a regulação e o controle de pragas e doenças. A diversificação limita a proliferação de pragas, pois muitas plantas são repelentes de fungos e outros hospedeiros de controladores, com os quais o ecossistema se torna mais estável e funcional, como é o caso da “ferrugem”, ou da “broca do cafeeiro”. Apesar desses avanços, há um grande número de fazendas e propriedades de agricultura convencional, que utilizam agroquímicos contra as pragas e, longe de eliminá-las, fazem com que voltem a proliferar com mais resistência, atacando os cultivos agroecológicos. Este continua sendo um problema a ser superado, que não somente tem a ver com as propriedades, mas também com os agroecossistemas do território.

A gestão dos recursos hídricos foi um dos resultados muito benéficos. Depois que o excesso de chuvas deixou de ser uma ameaça latente, estas começaram a ser aproveitadas de forma mais adequada, sem deixar de gerar problemas quando os níveis de chuva são muito elevados. Algumas conquistas concretas, nesse aspecto, foram:

- Captação de água: foram construídos reservatórios e poças de captação com uso de plástico negro e membrana plástica. Esta captação foi possível devido à construção de terraços e poças na parte plana. A APAOSIETE, com apoio da cooperação internacional, proporcionou 32 reservatórios para a captação de água, correspondente ao mesmo número de associados e que variam de tamanho entre 30 a 100 m<sup>3</sup>. Além disso, os(as) associados(as) construíram sistemas de captação mais simples com plástico negro (30 poças).
- Uso eficiente da água: com as obras de conservação de solos, tais como os terraços, barreiras vivas e sistemas de escoamento, pôde-se mobilizar e utilizar a água de modo mais eficiente.
- Melhoria na área de recarregamento de água.

Na gestão e conservação de solos, o uso de terraços e adubos orgânicos também contribuiu para a melhoria de:

- Estrutura do solo: passou-se de solos porosos e soltos, mais sujeitos à erosão, a solos mais estruturados. Esta foi uma das melhorias mais substanciais.
- Aumento da matéria orgânica: os solos melhoraram com a presença de minerais como nitrogênio, potássio, cálcio, etc. Isso devido ao uso de farinhas de pedra, da calda de cinzas e do bokashi, entre

<sup>3</sup> Ajuste, Tempisque, Carvalho, Cedro Espinhoso, Maçã Rosa, Manune, Jiote, Memble ou Tepemisque, Guaje; Chaperno, Cedro, Mogno, Palmeira, Brasil, Nance, Madrecacao, Guarumo, Tecomasuche, Mangollano, Quebracho, Amêndoa do Rio, Louro, Izcanal, Conacaste, Simaroubaceae, Carreto, Manguê Doce, Carao, Pimenta, Castanheira.





outros caldos e adubos.

- Controle da erosão: as obras verdes (terraços e vias de barreiras) reduzem a inclinação da ladeira, evitando os deslizamentos de terra.

**Na parte social**, avança-se na conquista da soberania alimentar, na melhoria dos hábitos alimentares, na equidade de gênero, na organização, na participação social de jovens, mulheres e homens adultos. É perceptível a melhoria da soberania alimentar e dos hábitos de consumo, onde se tem caminhado para uma produção mais diversificada e saudável.

As capacitações, principalmente para as mulheres, desenvolveram conhecimentos e habilidades na preparação de alimentos saudáveis, produzindo hortaliças, plantas aromáticas, frutas, peixes, ovelhas pelibuey, sopas de galinha, galinhas assadas e o processamento do cacau em barras para produzir bebida de chocolate. Deixaram de alimentar-se somente de feijão e tortilhas, para ter uma dieta mais diversificada e saudável. Ainda se vê a necessidade de incorporar os homens e as crianças nesses processos.

Da mesma forma, as mulheres foram empoderadas na tomada de decisões. Conta-se, no Conselho Diretor, com três mulheres que tomam decisões estratégicas e uma comissão de mulheres que promove a igualdade de gênero. Também participam da tomada de decisões a partir da assembleia de sócios. Porém, no âmbito doméstico ainda prevalece a desigualdade e a luta pelo empoderamento, e ainda mais a luta a nível do território e nacional.

Na **economia** das famílias, houve melhora à medida em que se reduziu a vulnerabilidade associada à dependência de alguns poucos cultivos, dispondo de uma diversidade de produtos para a venda e autoconsumo. Quando o preço de um produto cai no mercado, tal como o do café ou do milho, elas dispõem de diversas opções para obter receita com as hortaliças, os frutais, as musáceas, as plantas aromáticas, lenha, madeira, produção animal e apicultura. Superou-se a dependência de um ou dois produtos, reduzindo a vulnerabilidade.

Além disso, com a diversidade de cultivos surgem novas oportunidades de receita para além das tarefas com a propriedade, tais como a comercialização e o processamento do cacau. As mulheres incrementaram sua participação na comercialização de frutas, hortaliças e aves domésticas; vendem tais produtos no portão de suas propriedades para toda a comunidade, nos mercados municipais locais e participam em feiras.

Nesse sentido, os circuitos curtos contribuem para melhorar suas receitas, já que vendem aos consumidores ou às vendedoras do mercado em forma direta, sem depender de médios ou grandes intermediários. No entanto, a comercialização e os processamentos estão em fase inicial e os volumes, no momento, são para satisfazer a demanda local. Por outro lado, tem sido difícil manter uma oferta constante nos mercados, devido às dificuldades de alguns produtores(as) em ter acesso à água durante o verão. Há esforços para abrir novas oportunidades de comercialização (por exemplo, com chefs da cidade de São Miguel) e desenvolver mercados agroecológicos locais junto às prefeituras, que podem promover circuitos curtos, aproximando as famílias produtoras dos consumidores.

A modo de síntese, é possível visualizar os impactos relativos a cada grupo social da seguinte forma:

IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO
<b>Famílias</b>	
Dispõem de uma variedade de alimentos para autoconsumo e para a venda, gerando receita adicional; A família se integra nas diversas tarefas da organização, produção e comercialização; Reduz a vulnerabilidade ambiental; Melhora a disponibilidade e a qualidade da água.	No princípio o trabalho é incrementado durante a realização das obras, tais como o terraceamento e a elaboração ou compra de adubo orgânico.



<b>Homens</b>	
O benefício da oportunidade de permanecer trabalhando na parcela é maior que o de vender a mão de obra; Melhoria da autoestima.	No princípio, a agroecologia demanda em maior trabalho para a elaboração de insumos orgânicos e a realização de obras verdes tais com o terraceamento.
<b>Mulheres</b>	
Gera oportunidades para a comercialização - melhoria na receita; Diversos alimentos em disponibilidade; Amplia a economia doméstica e empodera a organização e a comunidade; Participação na tomada de decisões.	Pode gerar sobrecarga no trabalho doméstico, caso não se alcançar equidade nas tarefas do lar. No entanto, está sendo realizado um trabalho nesta questão da justiça de gênero, para que haja consciência nas mulheres, nos homens e nas crianças.
<b>Jovens</b>	
São geradas novas oportunidades de receita; Os jovens são empoderados no ponto de vista econômico.	Menor disponibilidade de mão de obra para as fazendas de café.

*Quadro 5 – Impactos por grupos sociais.*



*Figura 4 – A agricultora Norma, em seu quintal produtivo. San Lorenzo, Usulután. Fonte: DAKI–Semiárido Vivo, 2021.*

## **2.7 MECANISMO DE VALIDAÇÃO**

A experiência conta com práticas que atendem às expectativas econômicas, aumentando a produtividade, a diversificação, a qualidade e a rentabilidade. Em relação ao ambiental, atendem pelo aumento da resiliência na medida em que conserva os solos, tanto em estrutura como em fertilidade, além de ampliar a biodiversidade (70

variedades vegetais) no agroecossistema, o que contribui para a estabilidade frente às mudanças de temperatura, às secas e tempestades tropicais.

No aspecto sociocultural, tem sido uma resposta para a segurança alimentar, a maior equidade de gênero no lar e na organização. As mulheres começaram a tomar consciência da injustiça de gênero, alterando os costumes com os quais o homem controla as organizações e a propriedade.

A resposta mais eloquente em termos de relevância e utilidade da experiência, é que as práticas passaram de 32 usuários a 70 usuários em menos de três anos. O processo de validação ocorre após a implantação das práticas em pelo menos três ciclos de produção; a partir daí, os(as) agricultores(as) tendem a adotar as práticas, visto que são acessíveis e economicamente sustentáveis, são de fácil aprendizado e geram benefícios para as famílias de agricultores(as) tanto na segurança alimentar como no rendimento.

### 3. ANÁLISES DA EXPERIÊNCIA

#### 3.1 INOVAÇÃO

Em termos de processos inovadores, destacam-se:

- Práticas de manejo do solo - com bokashi, organismos da montanha, calda de cinza e calda bordalesa - aplicado nos furos dos terraços. Esta última foi uma inovação local, já que não era conhecida, predominando antes a monocultura plantada em declives sem obras verdes, onde eram utilizados fertilizantes e agroquímicos.
- A prática do terraceamento também foi uma novidade que soluciona uma série de problemas associados à vulnerabilidade ambiental e econômica local.
- A combinação de árvores florestais, frutíferas, café e cacau, por meio da agrofloresta e o cultivo de hortaliças não eram implementados, muito menos no âmbito da agroecologia.
- Os(as) promotores(as) comunitários(as) e as propriedades demonstrativas são duas inovações organizacionais no processo de aprendizagem e que contribuíram a difundir as práticas pelo território.

#### 3.2 FATORES DE ÊXITO

Os fatores que favoreceram a intervenção e implementação das práticas foram:

- A crise da agricultura convencional frente às mudanças climáticas e a deterioração dos preços do café, o elevado custos dos insumos agroquímicos e a baixa rentabilidade.
- A liderança de algumas pessoas para impulsionar e compartilhar o conhecimento.
- Capacitação e acompanhamento institucional.
- Intercâmbios com outras experiências.
- Alianças e convênios com organizações.
- As propriedades demonstrativas.
- A metodologia de capacitação e aprendizagem está associada à cultura local. Com uma linguagem mais adequada, com as práticas em campo e com um tratamento horizontal de respeito e solidariedade.





### 3.3 LIMITAÇÕES

Com relação aos fatores que limitaram ou dificultaram a implementação das práticas, temos:

- Os recursos econômicos da cooperação eram, em um princípio, muito limitados.
- As dificuldades e custos de transportar os insumos às plantações.
- O paradigma da revolução verde está, ainda, muito arraigado em algumas instituições públicas, técnicos(as) e agricultores(as).

### 3.4 LIÇÕES APRENDIDAS

Quando consultados(as) sobre **aquilo que voltariam a fazer**, os(as) protagonistas indicam: **1)** Promover a agroecologia e a agrofloresta. Esta mudança de paradigma na forma de fazer agricultura representou uma mudança importante em suas vidas; neste sentido, eles estão totalmente convencidos sobre a necessidade e a viabilidade dessas práticas para resiliência às mudanças climáticas, para melhorar a soberania alimentar e a renda; **2)** Estabelecer alianças de trabalho com as organizações e instituições; **3)** Continuar com o processo de identificação, validação, implementação, aprendizagem e apropriação das práticas por parte dos(das) agricultores(as); e **4)** a participação das mulheres e jovens, o que lhes permitiu empoderar-se e ser parte do processo de transição da agricultura convencional a sistemas agroalimentares resilientes.

Sobre **aquilo que não voltariam a fazer**: voltar à agricultura convencional de monocultivos.

E, por fim, sobre **aquilo que fariam diferente**, mencionam a elaboração de perfis e a seleção dos potenciais sócios(as) para a associação. Antes de 2020, contam que os associados eram selecionados porque solicitavam e mostravam interesse. A partir da criação das escolas agroecológicas (2020), se selecionam primeiro os participantes das capacitações com base em uma série de critérios; e depois, a partir da implementação das práticas ecológicas e da solicitação dos interessados, eles são incorporados à organização. O processo e os critérios foram sensivelmente melhorados.

### 3.5 SUSTENTABILIDADE DA EXPERIÊNCIA

- Os conhecimentos para implementação das práticas são de fácil aprendizagem e não se exige um elevado nível técnico para a implementação.
- A maior parte dos materiais e insumos são econômicos e de fácil acesso; alguns elementos são um pouco caros, como os garrafões e a membrana para a captação de água, os sais minerais e o transporte dos insumos orgânicos desde o lugar onde são produzidos pela APAOSIETE.
- O traçado do terraceamento possui um custo que é recuperado em três anos (ponto de equilíbrio), para poder obter benefícios maiores, devido a que melhora a saúde e a fertilidade do solo, incrementando-se a produtividade.
- Termina-se com a dependência das casas de agro-serviços, de produtos químicos e fertilizantes de origem industrial.
- A organização vende o adubo orgânico, o qual é mais econômico devido à escala em que é produzido; os custos de transporte do adubo serão reduzidos quando se conseguir descentralizar a produção no território.
- Há sustentabilidade econômica, hortaliças e frutas geram renda adicional que superam o milho e feijão.



### 3.6 REPLICAR E/OU ESCALAR

A implementação das três práticas - terraços, manejo do solo e agrofloresta - começou no município de Alegria, depois se espalhou para o município de Berlín, replicando-se posteriormente aos outros 7 municípios. No processo de difusão e réplica, os(as) promotores(as) comunitários(as) e as propriedades demonstrativas desempenharam um papel importante, apresentando métodos inovadores de organização do processo de aprendizagem e gestão do conhecimento. Somente o uso de adubo orgânico (com bokashi, organismos de montanha e caldos) foi replicado em El Paraíso, Chalatenango, Jiquilisco e Usulután. Como são terrenos planos, eles utilizaram as partes mais elevadas desses terrenos.

As práticas de manejo de solos são muito importantes para gerar umidade, estrutura e fertilidade nos solos, situação que contribui a obter plantas mais resistentes às secas, ideal para aplicação em terrenos semiáridos. Além disso, o uso de terraços nos declives das zonas áridas, em articulação com a prática de manejo de solos, colabora para preservar umidade e aproveitar o recurso hídrico que existe na parte alta, com a qual pode ser feita a irrigação por gotejamento; os terraços conservam a água e, juntamente com as obras de infiltração e valas, captam água para o solo. A agrofloresta é propícia, sempre que se procurem as variedades autóctones que melhor se adaptem às condições edafoclimáticas do território no qual se deseja intervir, e também permitem a integração de vários cultivos de plantas com árvores frutíferas, energéticas, florestais e a integração da produção animal.

### 3.7 CONTRIBUIÇÃO PARA AMPLIAR A RESILIÊNCIA CLIMÁTICA

**Resiliência ambiental:** Com os processos implementados pela APAOSIETE, foi possível aumentar a biomassa vegetal e aumentar a diversidade de material vegetal, árvores nativas, frutíferas, energéticas, florestais, musáceas e plantas. Foi promovida a melhor gestão dos recursos hídricos, como a captação de água para a produção, o uso eficiente e incremento do reabastecimento de água e o uso de terraços para aproveitar a água. Na gestão e conservação de solos, os terraços e o uso de adubos orgânicos têm contribuído para a melhoria da estrutura do solo, ao aumento da infiltração da água e o incremento da matéria orgânica, umidade e controle de erosão.

**Resiliência na economia:** as famílias estão melhorando e protegendo suas receitas, à medida em que reduzem a vulnerabilidade de quando dependiam de alguns poucos cultivos, e ao dispor de uma diversidade de produtos para a venda e autoconsumo.

**Resiliência social:** Foi melhorada a independência alimentar e os hábitos de consumo, passando de produzir café, milho e feijão a uma produção diversificada de alimentos. Também a ingestão de comida não saudável e bebidas gaseificadas tem se deslocado para o uso de produtos naturais produzidos no território. A equidade de gênero, com a incorporação das mulheres às atividades produtivas, é outro fator de importância, já que estão organizadas para enfrentar as mudanças do clima.

## 4. DEPOIMENTOS

**“Quando aplicamos as práticas, se temos essa resiliência, os cultivos resistem à seca. Por exemplo, o pimentão doce que tenho na minha parcela, desde o ano passado, sofreram uma breve seca; o pimentão continua produzindo ainda este ano, sem maiores problemas”**

Entrevista com o produtor Daniel Campos



**“Com as práticas de adubagem orgânica, calda de cinza e cal, e a agrofloresta (diversidade de árvores e plantas) implementadas, temos mais umidade na propriedade, com a qual resistimos e nos adaptamos às secas”**

Entrevista com a produtora Norma Adriana Ramírez, 24/08/2021.

**“Antes somente produzíamos milho; com a agrofloresta e as práticas de conservação e melhoria do solo, transformamos a propriedade, passando a produzir tomate, pimentão doce, rabanetes, beterraba, pepinos, abobrinhas, chuchus, feijão verde, canela, aipo, salsa, manjeriço, erva-cidreira, limões, laranjas, nêspers, cocos, melancia, bananas, bananas anãs, cacau e florestais para toras e lenha; temos galinhas, ovos, patos e ovelhas pelibuey. Isso contribuiu a reduzir a vulnerabilidade frente às oscilações do mercado de milho, ao estar articulado a diversos preços de produtos no mercado; também se reduziu a vulnerabilidade à seca em função das obras que realizamos, tais como o reservatório, tanques de água com geomembrana e sistemas de irrigação artesanal; o uso de adubo orgânico e restolho mantém a estrutura da umidade do solo, e resiste muito mais a secas que vão além de quinze dias”.**

Entrevista com a produtora durante oficina da terça-feira, 24/08/2021, na cidade de Berlín.



Figura 5 - O agricultor Jose Díaz nos cultivos de tomate em terraços. San Lorenzo, Usulután.  
Fonte: DAKI-Semiárido Vivo, 2021.



## 5. FONTES

Cedillos, Sebastián. (2021). Plan de manejo anual de hortalizas de APAOSIETE. Proyecto Rural Adelante, MAG/FIDA. Alegría, Berlín, Usulután.

FUNDESYRAM. (2009). Guía técnica del tomate Orgánico. San Salvador. [https://fundesyram.info/wp-content/uploads/2020/02/guia\\_tomate\\_organico.pdf](https://fundesyram.info/wp-content/uploads/2020/02/guia_tomate_organico.pdf)

MAG/Programa Rural Adelante (2020). Proyecto: Plan de Negocios, Producción de insumos orgánicos y mejoramiento de la productividad de cultivos a través de la innovación tecnológica, de la Asociación de Productores agroecológicos y orgánicos de la Sierra Tecapa Chinameca, APAOSIETE, Elaborado por Javier Eduardo Orellana Laínez, Usulután.

MAOES (2018). Manual de producción de insumos utilizados en agricultura orgánica. Movimiento de Agricultura Orgánica de El Salvador, San Salvador. Em: <https://maoes.org/wp-content/uploads/2019/05/Manual-AO-MAOES-2018-1.pdf>

PRISMA (2017). Cambio Climático en El Salvador: impactos, respuestas y desafíos en El Salvador, Programa Regional de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente, San Salvador, em: [https://www.prisma.org.sv/wp-content/uploads/2020/02/Cambio\\_climatico\\_El\\_Salvador.pdf](https://www.prisma.org.sv/wp-content/uploads/2020/02/Cambio_climatico_El_Salvador.pdf)

Rivera, René; Silva, Margarita y Santos, Manuel. (2003). El Impacto de la crisis del café en El Salvador, FUNDE. San Salvador, El Salvador, em: <http://www.repo.funde.org/id/eprint/9/1/CRI-CAFE1.PDF.pdf>

PASOLAC (2005). Guía técnica de conservación de suelo y agua, Programa para la agricultura sostenible de laderas en América Central, Intercoperation y COSUDE, Nicaragua, El Salvador y Honduras. Em: <http://cidbimena.desastres.hn/RIDH/pdf/doch0100/pdf/doch0100.pdf>

IICA/ REDSICTA/COSUDE. (2014) Guía técnica de conservación de suelos y agua, Managua, <http://repiica.iica.int/docs/B3201e/B3201e.pdf>

IICA/REDSICTA/COSUDE (2014). Obras de conservación de suelo y agua en laderas. Managua. <http://repiica.iica.int/docs/b3470e/b3470e.pdf>

MARN (2016). Cuatro años continuos de sequía en El Salvador: 2012 - 2015 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, San Salvador, em: <https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/docuemnto-sequia-meteorologica-edc2016-web-pdf/>

Vídeos: Elaboración de Bocashi, FUNDESYRAM. Em: <https://www.youtube.com/watch?v=5Bpzakx5l3g>



O **Projeto DAKI – Semiárido Vivo** é uma iniciativa de Gestão do Conhecimento e Cooperação Sul-Sul entre regiões semiáridas da América Latina, com foco na ampliação da resiliência dos povos e comunidades dos semiáridos aos efeitos das mudanças do clima. Centrado nas regiões do Grande Chaco Americano (Argentina), Corredor Seco da América Central (El Salvador) e Semiárido Brasileiro, o projeto atua identificando conhecimentos acumulados em experiências de agricultura resiliente ao clima, para criar pontes e intercâmbios entre boas práticas e seus protagonistas, e desenvolver capacidades técnicas através de processos de formação. A ação é financiada pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), coordenada por duas redes da sociedade civil – Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) e a Plataforma Semiáridos da América Latina –, e executada por um consórcio de organizações sociais: AP1MC do Brasil, FUNDAPAZ da Argentina e FUNDE de El Salvador.

A sistematização de experiências é um dos componentes do projeto DAKI-Semiárido Vivo, que tem como objetivos identificar, organizar, dar visibilidade e compartilhar aprendizagens

sobre experiências e boas práticas sustentáveis e mais resilientes às mudanças climáticas, nas três regiões de atuação do projeto. Respeitando a riqueza de contextos, atores, natureza e modos de vida que compõem os semiáridos, os processos de sistematização se deram de modo articulado e heterogêneo, partindo da diversidade dos territórios para a interseção proposta pelo DAKI-Semiárido Vivo. Nesse sentido, cada região desenvolveu metodologias e processos de sistematização próprios, que seguiram critérios e categorias comuns, adaptados aos contextos locais. Estes processos seguiram as seguintes etapas: levantamento e identificação de experiências; sistematização em profundidade; produção de materiais e intercâmbios de conhecimento. Este material é resultado do processo de sistematização em profundidade, que gerou a Coleção de Experiências DAKI-Semiárido Vivo e com seus respectivos Cadernos de Casos.

No Caderno de Casos Corredor Seco da América Central, foram identificadas, selecionadas e sistematizadas 10 experiências. A metodologia empregada seguiu os seguintes passos: (1) identificação das fontes de informação primárias e secundárias e formulação de perguntas, de acordo com os eixos da sistematização; (2) desenvolvimento dos instrumentos metodológicos usados na coleta de dados (questionário, guia de perguntas e matriz de informações coletadas); (3) realização de encontros, entrevistas, oficinas e visitas de campo com os atores e atrizes das experiências. Com os instrumentos aplicados (questionários, guia de entrevista ou resultados de grupos focais e identificação de informações-chave dos documentos), foram obtidas informações primárias e secundárias. A partir dessas informações, foram reconstruídos cada um dos casos, para então realizar as análises durante uma oficina com os principais envolvidos. Os primeiros resultados foram apresentados e discutidos com a equipe técnica do DAKI-SV, com o objetivo de obter observações e contribuições. Uma vez superadas as recomendações, procedeu-se para o retorno e validação dos casos, junto aos principais atores da experiência.

#### PUBLICAÇÃO

##### **Metodologia, Elaboração e Texto**

Rene Antonio Rivera

##### **Edição e Revisão**

Esther Martins e Ismael Merlos

##### **Tradução**

MF Traducciones

##### **Projeto Gráfico**

André Ramos [AR Design]

#### EQUIPE PROJETO DAKI-SEMIÁRIDO VIVO

##### **Coordenação Geral e Coordenação Semiárido Brasileiro**

Antonio Barbosa

##### **Coordenação Grande Chaco Americano**

Gabriel Seghezze

##### **Coordenação Corredor Seco da América Central**

Ismael Merlos

##### **Gerência de Sistematização de Experiências**

Esther Martins

##### **Gerência de Formação**

Rodica Weitzman

##### **Gerência de Monitoramento e Avaliação**

Eddie Ramirez

##### **Gerência de Comunicação**

Verônica Pragana

##### **Acompanhamento técnico, metodológico e de produção de conteúdo**

Júlia Rosas e Maitê Maronhas

##### **Apoio Administrativo**

Maitê Queiroz

##### **Equipe de Monitoramento e Avaliação**

Aníbal Hernandez e Daniela Silva

##### **Equipe de Comunicação**

Daniela Savid, Florencia Zampar e Nathalie Trabanino



Proyecto ejecutado por



Financiado por

