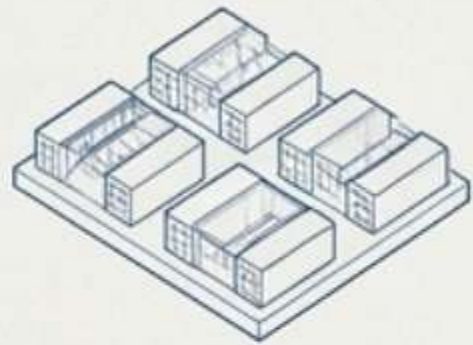


Ecossistema de Triplo Impacto: O Futuro da Habitação Social no Nordeste

Integração Agrivoltaica e Geração Compartilhada no Residencial Coqueiral (Tamandaré-PE)



ÁREA CONSTRUÍDA: 15.000 M²
UNIDADES HABITACIONAIS: 120

ÁREA CONSTRUÍDA: 15
15.000 M²
UNIDADES: 120
COMPARTAMENTO: 50
PRZEN METDS: 33.8
RELBITAGWNMS: 2KHK.



ÁREA CONSTRUÍDA:
RGENCUEWGO-HKIGS \$20
HASITACIONAS: 120



A Base: Residencial Coqueiral

O projeto transcende a habitação de interesse social (HIS) tradicional, otimizando **12.236,32 m² de superfície habitada** para eficiência energética e integração comunitária.



Escala

248 unidades habitacionais projetadas (49,41 m² cada).



Consumo Alvo

Perfil de baixa renda estimado em **50 a 75 kWh/mês** por residência.



Condições Locais

HSP de **~5,3 h/dia** e irradiação média de **5,2–5,5 kWh/m²/dia**, ideais para captação extrema.

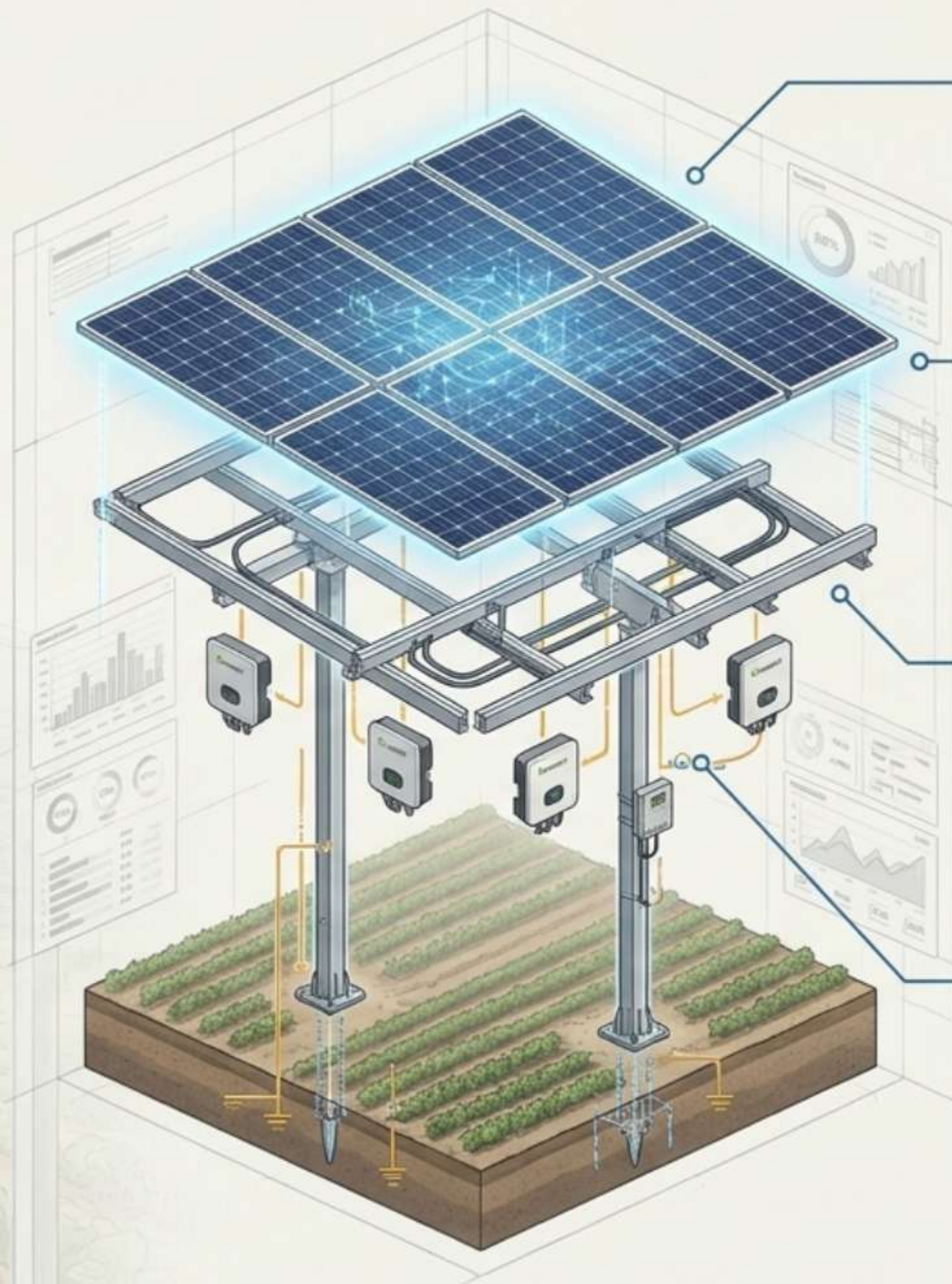
O Fluxograma do Ecossistema Social

A infraestrutura física ganha vida através de uma rede colaborativa de stakeholders, transformando ativos de engenharia em moeda social.



O Motor Técnico: Infraestrutura de Alto Desempenho

Um arranjo projetado para máxima resiliência e captação no ambiente litorâneo (certificação IEC 61701 anti-maresia).



Potência Total

59,52 kWp instalados em 1.000 m² de terreno.

Módulos

96 painéis de 620 Wp (Silício Monocristalino, eficiência $\geq 21\%$).

Estrutura

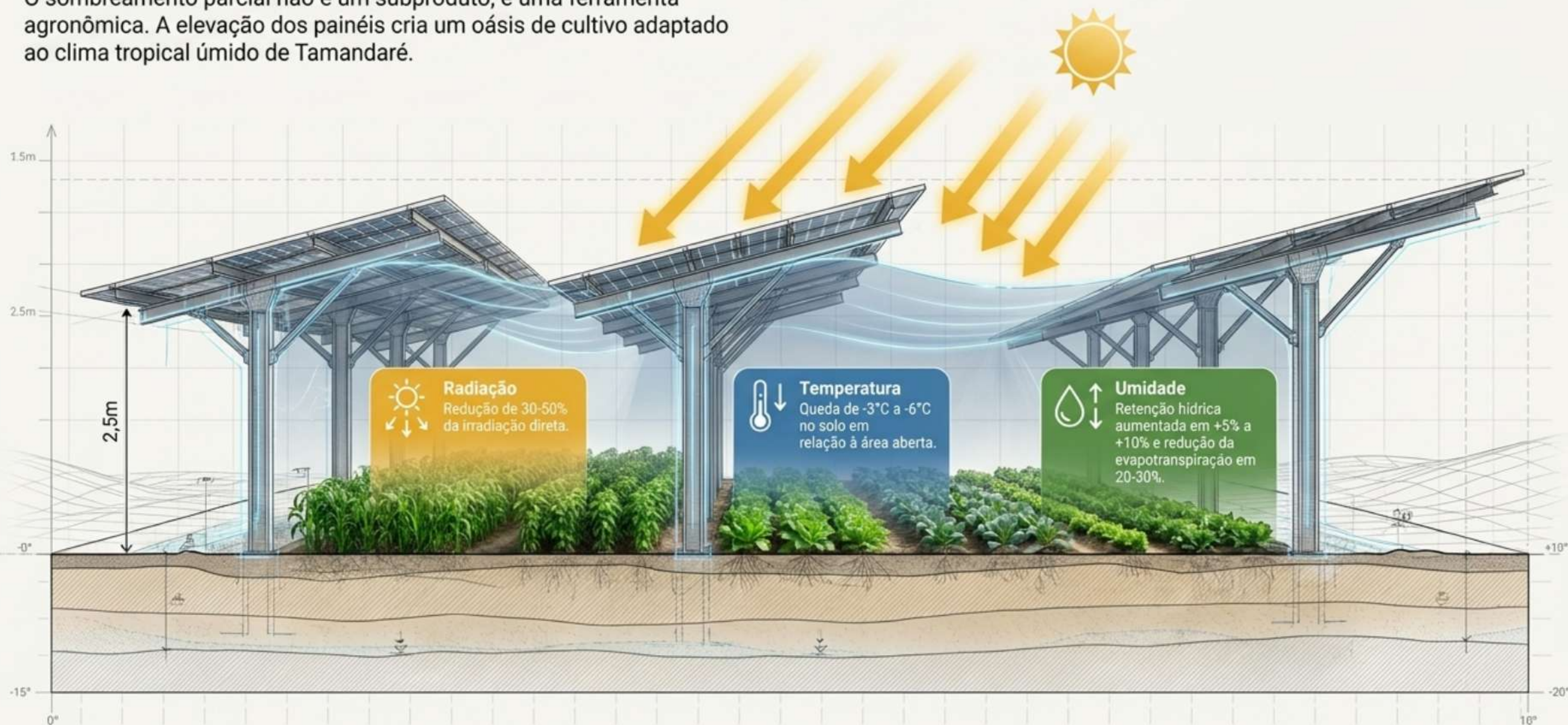
12 estruturas de solo (ground-mount) fixas (tilt 8°–12°), com 8 painéis cada, suspensas a 2,5m de altura.

Inversores

24 microinversores Growatt 2 kWp (4 MPPTs cada), garantindo rastreamento individual e mitigando perdas por sombreamento parcial.

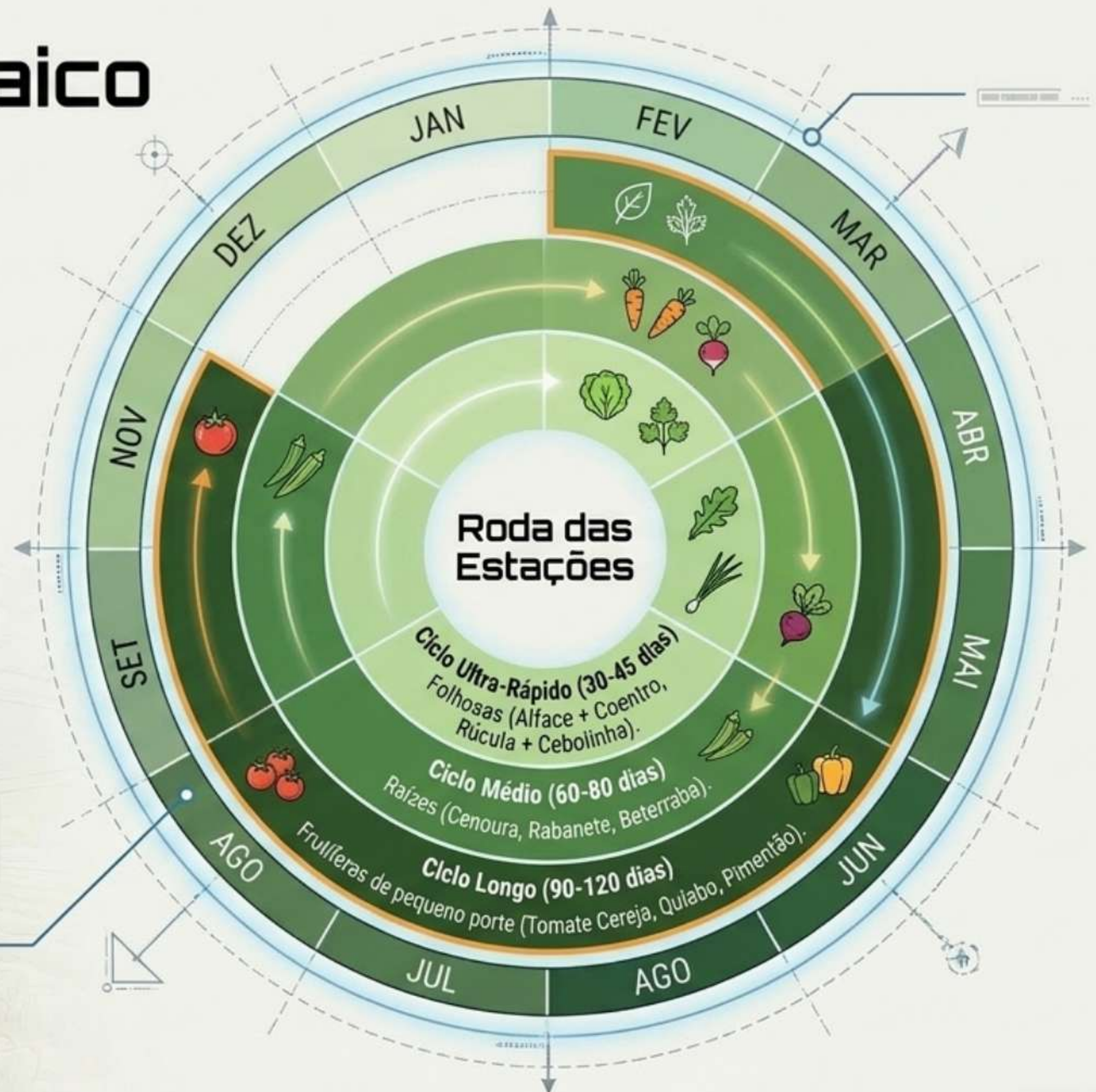
O Corte Transversal do Microclima Agrivoltaico

O sombreamento parcial não é um subproduto; é uma ferramenta agronômica. A elevação dos painéis cria um oásis de cultivo adaptado ao clima tropical úmido de Tamandaré.



Calendário Agrivoltaico Circular: Rotação Estratégica

Seleção rigorosa de culturas de alto valor baseada em tolerância à sombra e ciclo rápido, maximizando o fluxo de caixa agrícola.



Área de Plantio: 650–700 m² de área cultivável efetiva nos corredores de 4,5m e sob as estruturas.

Dashboard de Simbiose: Receita Dupla

O Índice de Aproveitamento do Solo (Land Equivalent Ratio) ultrapassa 1,5. Uma única área gera dois ativos primários de forma simultânea.

Produção Elétrica



Fator de Capacidade: ~18-19%

Métricos: -

**97 a 102
MWh/ano**

Produção Agrícola

Folhosas: ~8 a 10 ton

Frutíferas/Raízes: ~3,5 a 5 ton

**11,5 a 15
Toneladas/ano**



Economia de 1.500 a 2.000 m³ de água/ano comparado ao cultivo convencional.

A Distribuição de Valor: Geração Compartilhada

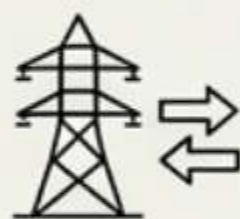
O mecanismo regulatório (Lei nº 14.300/2022) que permite abater o consumo em locais físicos distintos, transformando 59 kWp em **alívio financeiro** para múltiplas famílias.

Ouro Solar



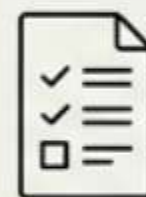
1. Geração

A usina produz
~8.000 kWh/mês.



2. Injeção

O medidor
bidirecional
contabiliza o
excedente na
rede CELPE.



3. Rateio

A distribuidora lê
a "Lista de Rateio"
cadastrada pela
associação.



4. Compensação

120 a 180 CPFs
recebem créditos
(fração de ~50 kWh
a 75 kWh/cada).



5. Validade

Créditos não
consumidos
acumulam por
até 60 meses.

Matriz de Decisão: Modelos de Associação

Para gerir a Geração Compartilhada, a governança deve escolher o veículo jurídico ideal baseando-se no tamanho do grupo e na burocracia aceitável.



Azul Engenharia

Cooperativa

Ideal para >20 pessoas.

Prós



Estrutura robusta (1 voto = 1 cooperado), isenção de PIS/COFINS e IRPJ/CSLL em atos cooperativos.

Contras



Custos altos de constituição, regulação severa (OCB), complexidade administrativa.



Ouro Solar

Consórcio

Ideal para 2-20 pessoas.

Prós



Constituição rápida, menor burocracia, altamente flexível.

Prós



Constituição rápida, burocracia, altamente flexível.

Contras



Responsabilidade solidária entre membros, difícil expansão estrutural.

Matriz de Mitigação Operacional

A integração de duas indústrias (Energia e Agricultura) no mesmo solo exige um mapeamento de riscos proativo.



Verde Cultivo

Biológico



Risco:

Excesso de umidade sob painéis gerando fungos (míldio).



Mitigação:

Espaçamento adequado (corredores de 4,5m), poda ativa e microclima aerado.



Azul Engenharia

Físico/Ambiental



Risco:

Erosão do solo em chuvas intensas nas bordas dos painéis.



Mitigação:

Drenagem superficial com declive (1-2%), cobertura morta e canteiros elevados (15-20cm).



Ouro Solar

Financeiro



Risco:

Falha no inversor derrubando a geração total.



Mitigação:

Arquitetura de 24 microinversores independentes garante que uma falha isole apenas 1,5% da usina.

Viabilidade CapEx: Uma Estrutura Acessível

Um detalhamento transparente dos custos de implementação, evidenciando a eficiência de capital do modelo integrado.

CapEx Total: R\$ 225.000 – R\$ 285.000



Infraestrutura de irrigação,
canteiros e composto
R\$ 15k – R\$ 25k



Estruturas de solo e
instalação técnica
R\$ 30k – R\$ 40k



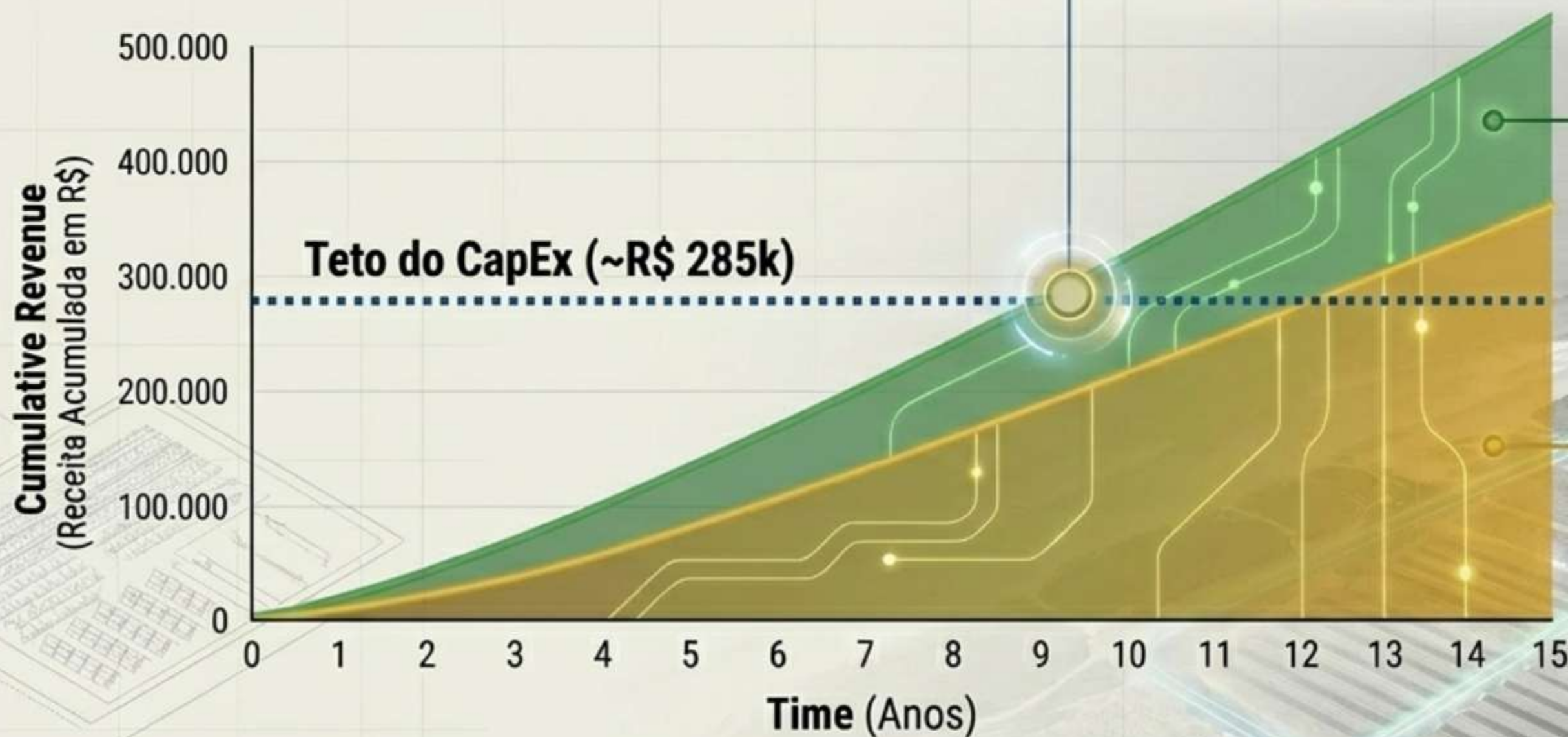
Sistema Fotovoltaico
e Inversores
R\$ 180k – R\$ 220k

Nota de OpEx

Custo mensal estimado (Contabilidade, Administração AMUC, Manutenção) entre R\$ 800 e R\$ 2.600/mês.

Curva de Payback de Duplo Motor

A genialidade do modelo agrivoltaico é financeira: a venda de alimentos quase iguala o valor da energia gerada, cortando o tempo de retorno pela metade em relação a usinas tradicionais.



Payback real de 5,5 a 7,5 anos

Receita combinada de R\$ 142.000 a R\$ 193.000/ano.

Alimentos

Receita anual de R\$ 72.000 – R\$ 108.000.

Energia

Receita anual de R\$ 70.000 – R\$ 85.000.

O Modelo Definitivo para o Nordeste

Residencial Coqueiral prova que a habitação social pode ser um polo produtivo descentralizado, integrando segurança energética, hídrica e alimentar.



1. Impacto Social

Redução drástica da pobreza energética para 120-180 famílias via créditos compensatórios.

CAIXA



2. Impacto Ambiental

Mitigação de 45 a 50 toneladas de CO₂ equivalente por ano.

AMUC



3. Impacto Econômico

Criação de empregos verdes locais (1-2 operadores agrivoltaicos) e potencial de certificação orgânica/carbono neutro.

SYNERGY