



Estudo de Avaliação de Energias Renováveis em Moçambique

Relatório Final de Consultoria

Este relatório apresenta um “panorama actual e relevante do Sector de Energias Renováveis em Moçambique” para que a SNV (Organização Holandesa de Cooperação) possa justificar o seu posicionamento no período de 2011 a 2015.

Fátima Arthur, Osvaldo Soliano, Virgínia Mariezcurrena
11/07/2011

Índice

1. Caracterização do sector e do país	1
1.1 Visão geral de Moçambique e da sua inserção na SADC.....	1
1.2 Visão geral dos sectores energéticos regional e moçambicano.....	2
1.3 Visão geral das actuais possibilidades e obstáculos para fontes de energias renováveis como veículos para o desenvolvimento e a redução da pobreza na África Austral.....	5
2. Avaliação da tecnologia e dos factores determinantes.....	10
2.1 Avaliação do papel, das possibilidades e dos obstáculos que as fontes de energias renováveis podem encontrar em Moçambique para o desenvolvimento rural e a redução da pobreza	10
2.2 Avaliação de factores determinantes e caminhos para promover a expansão de fontes renováveis como veículos de desenvolvimento e redução da pobreza	15
2.3 Avaliação do actual quadro legal e institucional do sector de energia e o “nicho” das energias renováveis.....	19
3. Identificação de oportunidades para intervenção.....	23
3.1 Projectos em curso com uma componente RE ou oportunidades para intervenção e a sua categorização usando critérios relevantes	23
3.2 Mobilização de recursos para intervenções da SNV.....	24
4. Recomendações específicas.....	27
4.1 As intervenções da SNV: capacitação e desenvolvimento institucional.....	27
4.2 Intervenções da SNV: cadeias de valor, mediação de conhecimento, desenvolvimento local, negócios inclusivos e agricultores emergentes	31
4.3 Recomendações para intervenções da SNV no sector das energias renováveis para os anos 2011-2015.....	35
Referências bibliográficas.....	44

ANEXOS

Tabelas

TABELA 1 – NÍVEIS DE VIDA MÍNIMOS PARA AGREGADOS POBRES [13]	7
TABELA 2 – ALGUMAS APLICAÇÕES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA USO DOMÉSTICO E PEQUENAS EMPRESAS.....	8
TABELA 3 – FACTORES E CAMINHOS PARA A PROMOÇÃO DE RE NUMA ABORDAGEM COMUNITÁRIA MULTIFACETADA	17
TABELA 4 – LIGAÇÕES NA CADEIA DE OFERTA E PROCURA DA BIOMASSA.....	33
TABELA 5 – LIGAÇÕES NAS CADEIAS DE OFERTA E PROCURA DA ENERGIA SOLAR	34
TABELA 6 – INTERVENÇÕES RECOMENDADAS DA SNV NO SECTOR DAS RE	35

Figuras

FIG. 1 - MOÇAMBIQUE	1
FIG. 2 - SOUTHERN AFRICAN POWER POOL.....	3
FIG. 3 - EVOLUÇÃO DA REDE DE TRANSMISSÃO 1975-2005 (FONTE: A. SOUSA, EDM)	4
FIG. 4 - POTENCIAL DE ENERGIAS RENOVÁVEIS EM ÁFRICA.....	9
FIG. 5 - CADEIA DE OFERTA E PROCURA DO CARVÃO VEGETAL	33
FIG. 6 - CADEIA DE OFERTA E PROCURA DA ENERGIA SOLAR	34
FIG. 7 - IMPACTO DA INTERVENÇÃO PARA A SNV X RAPIDEZ DA INTERVENÇÃO	36

Siglas e abreviaturas

Sigla	Descrição
BoP	<i>Base of Pyramid</i> - Base da Pirâmide (as pessoas mais pobres)
CB	<i>Capacity Building</i> - Capacitação
CB&ID	<i>CB & Institutional Development</i> - Capacitação e Desenvolvimento Institucional
CDM	<i>Clean Development Mechanism</i> – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
CDS	<i>CD Services</i> - Serviços de Capacitação
CNELEC	Conselho Nacional de Electricidade
CTA	Confederação das Associações Económicas de Moçambique
DNA	Direcção Nacional de Águas
DNER	Direcção Nacional de Energias (Novas e) Renováveis
EDENR	Estratégia de Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis
EDM	Electricidade de Moçambique (Empresa pública de electricidade)
EF	<i>Emerging Farmers</i> – Agricultores emergentes
ESA	<i>Eastern and Southern Africa</i> – África Oriental e Austral (a região da SNV à qual pertence Moçambique)
ETH	Etiópia
FUNAE	Fundo Nacional de Energia
GHG	<i>Greenhouse Gases</i> – Gases de efeito de estufa
GIZ	<i>Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit</i> – Agência Alemã de Cooperação Internacional
IB	<i>Inclusive Business</i> – Negócios inclusivos
ICS	<i>Improved Cooking Stoves</i> – Fogões melhorados
ICT	<i>Information and Communication Technologies</i> – Tecnologias de Informação e Comunicação
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFC	<i>International Finance Corporation</i> – Corporação Financeira Internacional
INAM	Instituto Nacional de Meteorologia
KB	<i>Knowledge Brokering</i> – Mediação de conhecimento
KE	Quénia
LCB	<i>Local Capacity Builders</i> – Capacitadores locais: organizações que capacitam outras, implementando os programas da SNV
LCD	<i>Local Community Development</i> – Desenvolvimento Comunitário Local
LED	<i>Local Economic Development</i> – Desenvolvimento Económico Local
LPG	<i>Liquefied Petroleum Gas</i> - Gás de Petróleo Liquefeito
MOZ	Moçambique
MSP	<i>Multi Stakeholders Processes</i> – Processo de partes interessadas múltiplas

Sigla	Descrição
MSSD	<i>Multi Stakeholders Sector Development</i> – Desenvolvimento do sector envolvendo partes interessadas múltiplas
O&M	<i>Operation and Maintenance</i> – Operação e Manutenção
PEC	Plano Energético Comunitário
PRM	<i>Partnerships and Resource Mobilization</i> – Parcerias e angariação de recursos (parcerias nas quais os serviços da SNV são pagos pelo parceiro)
PS	<i>Private sector</i> – Sector privado
PT	<i>Partnership</i> – Parceria
PV	<i>Photovoltaic</i> – Fotovoltaico(a)
QW	<i>Quick Win</i> - Ganho rápido
RE	<i>Renewable Energy</i> – Energias Renováveis
RET ou RETs	<i>Renewable Energy Technology(s)</i> – Tecnologia(s) de Energias Renováveis
RM	<i>Resource Mobilization</i> – Angariação de Recursos
RMT	<i>Regional Management Team</i> – Equipa Regional de Gestão
RW	Ruanda
S&D	<i>Supply and Demand</i> – Oferta e Procura
SADC	<i>Southern Africa Development Community</i> – Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral
ST	<i>Strategic Intervention</i> – Intervenção Estratégica
SWH	<i>Solar Water Heater(s)</i> – Aquecedor(es) de água a energia solar
TZ	Tanzânia
UG	Uganda
VC	<i>Value Chain</i> – Cadeia de Valor
VCA	<i>Value Chain Analysis</i> – Análise de Cadeia de Valor
VCA&D	<i>Value Chain Analysis and Development</i> – Análise e Desenvolvimento da Cadeia de Valor
WTP	<i>Willingness to Pay</i> – Disposição de pagar

1. Caracterização do sector e do país

1.1 Visão geral de Moçambique e da sua inserção na SADC



Fig. 1 - Moçambique

Moçambique é um país localizado no Sudeste do continente africano (Fig. 1), situado entre 10°27' e 26°56' de latitude Sul e entre 30°12' e 40°51' de longitude Leste. Com uma superfície de 799.380 km², a população de Moçambique é estimada em apenas 22,4 milhões (em 2010), com uma densidade populacional variando entre 12 (Niassa) e 175 (Gaza) habitantes por km²; a cidade de Maputo tem uma densidade de 3.206 habitantes por km² [1].

Moçambique tem um clima tropical quente, com duas estações principais: a estação quente e húmida, que dura de Outubro a Março, e a estação fria e seca, que dura de Abril a Setembro. A temperatura média anual é de 23 a 26 °C nas zonas costeiras e a precipitação ronda os 1,2 m por ano [2]. O sul de Moçambique é

a região mais seca, enquanto as outras regiões têm uma precipitação de pelo menos 800 mm por ano. Cerca de um quarto do país é coberto por florestas (24,4% em 2007¹); apenas uma parte muito pequena é irrigada (2,6% em 2003), apesar de 29,2% do PIB (em 2009) ser proveniente do sector agrícola.

Moçambique teve um crescimento anual do PIB *per capita* de 3,9% (em 2009); contudo, o país está apenas na 165ª posição em termos do seu IDH (2010) [3]. A produtividade agrícola baixa, o impacto do aumento dos preços dos combustíveis e a incidência de HIV/SIDA (12,5% do grupo etário de 15 a 24 anos, em 2007²) podem ser motivos para a persistência da pobreza [4] – o índice de incidência da pobreza era de 54,7 em 2008/9, quase 13 pontos percentuais abaixo dos níveis de 1996/7, e 0,6 pontos mais alto que em 2002/3 por causa de um ligeiro aumento da pobreza nas zonas rurais [5]. A discrepância constatada entre as taxas de crescimento positivas do PIB por um lado e os altos índices de pobreza por outro pode ser o resultado dos “megaprojectos” de capital intensivo, que têm pouco impacto sobre o nível de vida da população e, portanto, não contribuem directamente para a redução da pobreza [6].

A luta armada contra o colonialismo, lançada oficialmente em 1962, culminou com a constituição da República de Moçambique independente em 1975. O apoio político da Tanzânia e da Zâmbia foi crucial para o sucesso da luta armada e do processo de descolonização em Moçambique e os laços criados pelos governos destes países levaram à criação da SADCC.³

“Originalmente conhecida como a Conferência Coordenadora para o Desenvolvimento da África Austral (SADCC), a organização foi constituída em Lusaca, Zâmbia, em 1 de Abril de 1980, no

¹ Fonte: <http://www.ruralpovertyportal.org/web/guest/country/statistics/tags/mozambique>

² Fonte: <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx>

³ Fonte: <http://www.sadc.int/#>

seguimento da adopção da Declaração de Lusaca (...) estabelecendo a Comunidade de Desenvolvimento de África Austral (SADC) (...).”⁴

Moçambique é um dos membros fundadores da SADCC/SADC e, por causa da sua história e posição geográfica estratégica, é um membro activo na comunidade e signatário de todos os 24 protocolos que foram até agora estabelecidos entre os países membros. O desenvolvimento humano e económico de Moçambique, assim como dos outros países da África Austral, só será atingido pela integração de esforços e cooperação regionais, por um “futuro comum” como enunciado nas declarações da Visão e da Missão da SADC.

1.2 Visão geral dos sectores energéticos regional e moçambicano

O sector energético da África Austral

A SADC tem, de momento, 14 estados membros e uma população estimada em 808,8 milhões de pessoas (em 2010), das quais apenas 37% residem em zonas urbanas. A população da SADC é bastante jovem (18,5 anos em média em 2010) com uma previsão de crescimento médio anual de 2,4% entre 2010 e 2015 [3].

O Desenvolvimento Humano na SADC varia entre as Maurícias (na 72ª posição, considerado altamente desenvolvido) e Moçambique, RDC e Zimbabwe, como os países com a posição mais baixa, em 165º, 168º e 169º lugares, respectivamente. Em geral, as condições das populações na SADC estão a melhorar, como mostra o crescimento dos IDH; o crescimento de Moçambique foi mais marcante na década 1995-2005 e segue a tendência regional, situando-se consistentemente 0,1 abaixo da média da SADC nos últimos 30 anos (Gráfico 1).

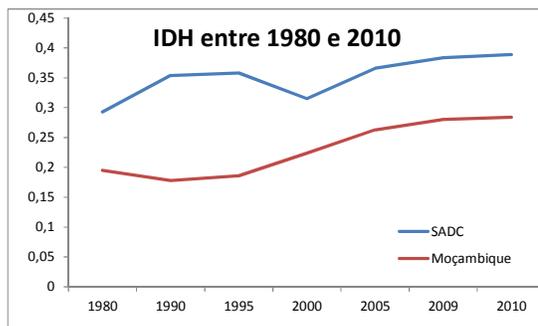


Gráfico 1 - Evolução do IDH [1]

Em diversas variáveis de desenvolvimento Moçambique fica bem abaixo da média da SADC: Moçambique, por exemplo, tem uma taxa de alfabetização de apenas 54% (contra 62,4% na região) e um PIB *per capita* de somente \$440 (PPC 2008), enquanto este na região chega a \$1233 *per capita* (PPC 2008). O crescimento do PIB tem sido ligeiramente mais baixo (2,2% por ano) do que o crescimento regional (2,7% por ano). Finalmente, em Moçambique a cobertura de telefonia móvel é de apenas 44% da população, enquanto na África

do Sul e no Zimbabwe ela atinge 100% e 75%, respectivamente. Enquanto em Moçambique há apenas 1,6 utilizadores da Internet por cada 100 pessoas, a África do Sul e o Zimbabwe atingem 8,6 e 11,4 utilizadores por 100 pessoas, respectivamente [3].

Ciente de que o acesso a serviços energéticos modernos é essencial para o desenvolvimento humano sustentável na região, a SADC declarou que *“aumentar o acesso a tais formas “superiores” de energia numa base segura é um requisito não apenas para sustentar o nível nacional de*

⁴ Fonte: <http://www.dfa.gov.za/foreign/Multilateral/africa/sadc.htm>

desenvolvimento económico, mas também para reduzir a pobreza e para permitir que as pessoas melhorem o seu nível de vida” [7].

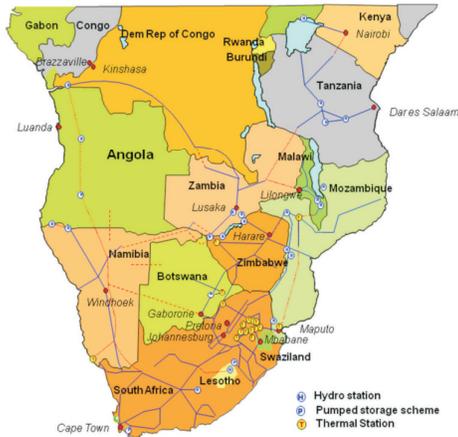


Fig. 2 - Southern African Power Pool

A *Southern Africa Power Pool (SAPP, Fig. 2)* foi criada em 1995 para facilitar o comércio entre as empresas nacionais de electricidade e a exploração conjunta de recursos regionais para desenvolver o sector de electricidade. Fundamental para o sucesso do SAPP é a elaboração conjunta de projectos hidroeléctricos, interligações de transmissão eléctrica e o desenvolvimento de acordos comerciais de curto e longo prazo entre membros [8].

Investimentos e avanços significativos foram realizados na cooperação regional para a optimização do fornecimento de electricidade; contudo, esses melhoramentos tiveram pouco impacto no fornecimento de energia doméstica e contribuíram de forma limitada para a

redução da pobreza e para o desenvolvimento dos agregados familiares. O consumo de electricidade em África aumentou em 208% entre 1980 e 2008, mas a África Austral ficou atrás do continente,

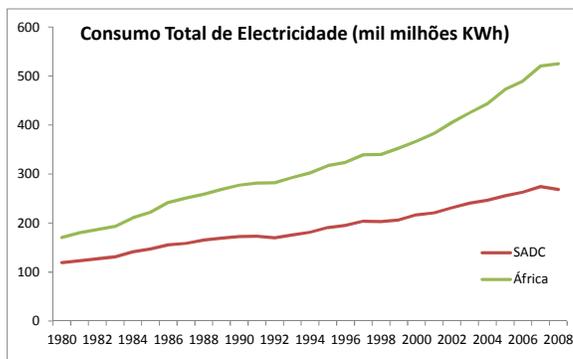


Gráfico 2 - Electricidade em África (fonte: EIA)

com um crescimento de apenas 125% no mesmo período (Gráfico 2) [9]. O consumo de electricidade em África Austral, entre 1995 e 2005, aumentou em 3,4% por ano [10], mas os índices de acesso nalguns países membros continuam baixos (Gráfico) [11].

Em 1995, os países de África Austral consumiam biomassa para fornecer 86% do total da sua energia primária [12]. Contudo, em 2008 esses mesmos países ainda usavam a biomassa tradicional como 70% das suas necessidades de energia primária [13].

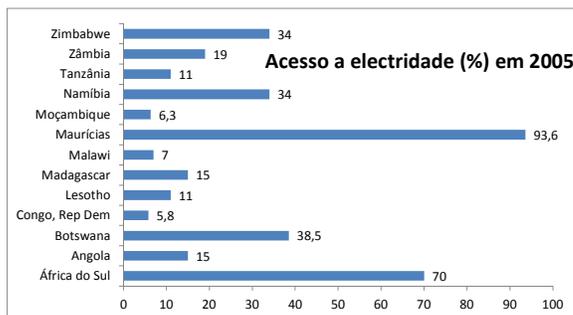


Gráfico 4 - População com acesso a electricidade

O conceito de *“acesso a energia pode ser desagregado em (...) disponibilidade, acessibilidade económica e nível de aceitação”* (availability, affordability, acceptability), cujas interações determinam a escolha específica de fontes de energia do agregado assim como o seu peso relativo no consumo total de energia [7].

Apesar de ser inquestionável que o acesso universal a electricidade, um dos objectivos finais do desenvolvimento do sector de energia, é desejável, os países da SADC concordaram que o desenvolvimento a curto prazo pode ser feito com um leque de soluções de energia de menor custo, e incentivaram os membros individuais a incorporar este conceito nas políticas nacionais de energia e de desenvolvimento. Como tal, as seguintes abordagens estratégicas foram sugeridas aos membros

da SADC: a) os agregados rurais e urbanos de baixo rendimento (pobres) devem beneficiar da modernização das fontes e dos usos tradicionais de energia; b) os agregados rurais de rendimento médio devem receber apoio para facilitar a sua transição para fontes e usos modernos; e finalmente, c) os agregados urbanos de rendimento médio e agregados rurais ou urbanos de rendimento alto devem beneficiar de programas visando a eficiência e a conservação ambiental [7].

A distinção de estratégias para o acesso a energia pode resultar em tecnologias e soluções energéticas distintas para as diferentes categorias de agregados. Se bem que esta categorização pareça fazer sentido, ela assume que há clareza na distinção entre áreas rurais e urbanas, o que nem sempre é o caso, e esta distinção com certeza não é estática – as zonas rurais em África estão num processo de urbanização, enquanto as áreas urbanas mantêm características e ligações próprias de zonas rurais. Consequentemente, se por um lado a categorização supracitada pode oferecer orientações sobre o tipo de tecnologias e soluções energéticas que têm maior probabilidade de sucesso na busca do desenvolvimento da energia doméstica, o desenho e a implementação de programas de desenvolvimento (energético) deveriam ser flexíveis e permitir iniciativas e inovações por parte dos executores e dos utilizadores.

O sector energético moçambicano e o seu papel no desenvolvimento

Em 1970 a maior parte da população moçambicana vivia em zonas rurais - somente 9% em zonas urbanas (1970) [14], e dependia do uso de combustíveis lenhosos. Actualmente, a taxa de urbanização é estimada em 31% da população e está a crescer - projecções do Censo de 2007 [1] - e o uso de electricidade continua a manter a sua natureza urbana [15]. O governo moçambicano determinou que um fornecimento regular e seguro de electricidade para todo o país era uma prioridade para o desenvolvimento de uma sociedade justa e, em Agosto de 1977, criou a Electricidade de Moçambique (EDM) como um empresa nacional (e estatal) de utilidade pública com o direito exclusivo de operar e de expandir a infra-estrutura existente para a geração, transmissão e distribuição de electricidade e de fornecer electricidade a consumidores em todo o país [16].

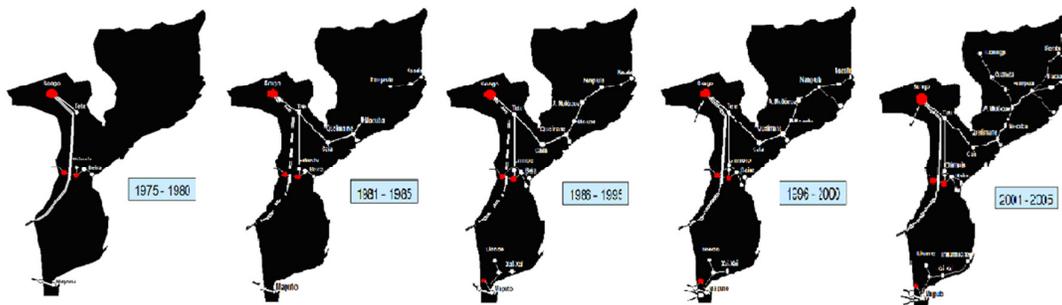


Fig. 3 - Evolução da Rede de Transmissão 1975-2005 (fonte: A. Sousa, EDM)

A EDM construiu, desde a sua criação, mais de 3000 km de linhas de 66 kV ou mais [17], reabilitou, modernizou e expandiu sistemas de distribuição (Fig. 3). A procura de energia eléctrica cresceu de apenas 200 MWh/ano em 1960 para 3193 GWh/ano (481 MW potência de ponta) em 2009, levando a energia hidroeléctrica de Cahora Bassa para todas as capitais provinciais. Ao longo dos anos, as centrais a diesel e carvão existentes nas principais zonas urbanas foram progressivamente fechadas

e hoje a energia hidroeléctrica, principalmente a fornecida pela HCB⁵, é a única fonte de energia da EDM.

A expansão de redes eléctricas apoia o futuro desenvolvimento económico e social [18] e embora a lei permita a participação privada no sector, a EDM continua a ser o maior agente de electrificação. Contudo, não obstante os grandes investimentos, a taxa de electrificação atingiu somente os 14,3% em 2009 e a energia residencial continuava a representar apenas 42% do total de vendas da EDM [19].

As estatísticas nacionais indicam que as principais fontes de energia doméstica em Moçambique são a lenha, carvão vegetal, querosene, LPG e electricidade. Nos anos 2002/3 a energia para iluminação distribuía-se do seguinte modo: electricidade (6,9%), querosene/gás (53,8%), lenha (31,7%), velas (2,2%) e outras fontes (4,7%) [20, 21]. Por outro lado, a cozinha doméstica usa a seguinte composição de fontes energéticas, em 2004 em Maputo: somente lenha (2,1%), somente carvão vegetal (11,7%), somente querosene (10%), somente LPG (3,8%) e somente electricidade (4,6%) [22]. A maior parte das famílias usa carvão para cozinhar, só ou em combinação com outras fontes (71,7%).

O gasóleo e a gasolina são usados sobretudo em sistemas de transporte [23], a tracção animal tem uma incidência de apenas 8% em actividades agrícolas - só 2,5% dos agricultores possui e usa tracção animal nas machambas [24] e o uso de fontes renováveis como água, vento e sol é, por enquanto, negligenciável.

A Estratégia de Energia de Moçambique [25] define a visão para o sector de energia e guia o planeamento para o desenvolvimento de instituições relevantes. Esta estratégia e a Política de Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis em Moçambique [26], também estabelecem o papel da participação do sector privado como fundamental para o sucesso do desenvolvimento do (sub) sector e os benefícios da cooperação regional.

1.3 Visão geral das actuais possibilidades e obstáculos para fontes de energias renováveis como veículos para o desenvolvimento e a redução da pobreza na África Austral

O acesso a serviços energéticos modernos é essencial para atingir os Objectivos de Desenvolvimento do Milénio, a redução dos níveis de pobreza e o desenvolvimento sustentável das nações mais pobres do mundo [13, 27, 28]. A Agência Internacional de Energia (AIE) estima que cerca de 1,4 mil milhões de pessoas (20% da população mundial) continuavam sem acesso a electricidade em 2009; na África subsaariana as taxas de electrificação chegavam apenas a 30,3% [12]. Relações claras foram estabelecidas entre as taxas de acesso à electrificação e os níveis de pobreza [29, 30] e embora os países da África Austral tenham feito grandes investimentos na expansão das redes de electricidade, ainda há muitas pessoas sem acesso a electricidade.

⁵ Actualmente a EDM tem autorização para adquirir 300 MW de energia da HCB a 16,72 cR/kWh (2,4 c\$/kWh), e 100 MW de outras fontes (não firme) a 20,97 cR/kWh (3,0 c\$/kWh), preços de 2008. Boas práticas de gestão permitiram que a EDM cobrisse a ponta com as suas próprias estações hidroeléctricas e evitasse os custos de importar electricidade da ESKOM SA.

Vários factores têm sido relacionados com o acesso limitado à electricidade e com a pobreza energética, nomeadamente o carácter de “capital intensivo” do fornecimento e uso de electricidade, a qualidade institucional dos fornecedores e dos governos, as baixas taxas de urbanização e, claro, os níveis de rendimento a nível nacional e a nível dos agregados familiares [29].

Embora o Acesso Universal à Electricidade seja desejável, para atingi-lo até 2030, estima-se que a África subsaariana precisará de um investimento de 280 mil milhões USD na infra-estrutura de fornecimento de electricidade, incluindo ligações residenciais, [31]. Esta meta ainda pode ser atingida, mas não será com a electrificação convencional. A combinação de fornecimento de electricidade a partir da rede interligada, de pequenas redes locais e de sistemas autónomos, com o uso de recursos energéticos locais e tecnologias não convencionais, é a melhor abordagem para acelerar o acesso a serviços modernos, uma abordagem “mãos-à-obra” [32].

A necessidade urgente de reduzir a pobreza exige soluções energéticas que podem ser transitórias e de benefícios a curto prazo – por exemplo, fogões de carvão e candeeiros a querosene melhorados para substituir as velas e o fogão de lenha tradicional feito de três pedras. Idealmente, no entanto, investimentos na infra-estrutura de fornecimento de energia deveriam considerar a hipótese de um futuro baseado numa rede eléctrica com fontes diversificadas e de geração distribuída, com contadores bidireccionais, tecnologias eficientes e estruturas de mercado e de preço inovadoras.

Os seis principais usos de energia a nível residencial são: iluminação, cozinha, aquecimento do ambiente, arrefecimento, tecnologias de informação e comunicação (ITC) e usos produtivos [13]. Este relatório discute cada um destes usos e propõe os requisitos mínimos e as opções tecnológicas para a sua satisfação em zonas pobres, resumido na Tabela 1. Os principais benefícios e contribuições oferecidos pela provisão de serviços energéticos modernos para atingir os Objectivos de Desenvolvimento do Milénio são os seguintes:

- Acesso a iluminação moderna aumentará o tempo produtivo de indivíduos e empresas familiares;
- Acesso à cozinha moderna reduzirá o número de mortes devido à poluição no interior da casa causada por fumo, aumentará o tempo disponível para outras actividades, e reduzirá o impacto sobre o desflorestamento;
- Acesso a aquecimento não poluente do ambiente tem impacto na saúde respiratória e cardíaca das pessoas;
- Acesso a facilidades modernas de refrigeração permitirá a preservação de alimentos para consumo próprio e para venda, contribuirá para o rendimento das pessoas através do melhoramento da qualidade (criando oportunidades para venda) de produtos agrícolas frescos para o mercado, e melhora ainda a saúde das pessoas através da preservação de medicamentos e vacinas e providenciando condições de conforto;
- As ITC incluem rádio, TV, Internet, telefone e telemóveis. As ITC contribuem para a educação, disseminação de informação, empoderamento político e social e facilita a participação na arena política e social. Em geral, as ITC contribuem para uma melhor oferta de serviços públicos e administrativos;
- Finalmente, o acesso a energia relaciona-se directa e indirectamente com as capacidades de ganhar um rendimento e com a redução da pobreza, criando novas oportunidades para a

geração de rendimentos, aumentando a produtividade e reduzindo os custos das actuais actividades domésticas e produtivas.

Tabela 1 - Níveis de vida mínimos para agregados pobres [13]

Utilização	Nível mínimo sugerido pela prática	Tecnologia apropriada
Iluminação	300 lm por 4 a 6 horas por dia	- Luz eléctrica (75 kWh/ano)
Cozinha	- Concentrações médias anuais de material particulado (PM _{2,5}) < 10 µg/m ³ - Levando menos que 30 minutos por agregado por dia para obter	- Combustível lenhoso (1 kg/pessoa.dia) - Carvão (0,3 kg/pessoa.dia) - LPG (0,04 kg/pessoa.dia) - Querosene ou etanol (0,2 litros por pessoa.dia)
Calefação	12°C como temperatura mínima diurna	- Isolamento das paredes - Aquecimento passivo - Selecção do fogão
Refrigeração	- Vida de produtos perecíveis prolongada no mínimo 50% além da possível com armazenamento a temperatura ambiente - Todas as instalações de saúde a terem refrigeração adequada para sangue, vacinas e medicamentos - Temperatura máxima do ar no interior de 30°C	- Refrigeração mecânica (com energia da rede, PV solar ou outras fontes) - Refrigeração por sorpção (querosene, gás) - Refrigeração passiva (“zeer pot”, câmara de arrefecimento)
ITC	- As pessoas podem comunicar informação electrónica para fora da localidade onde moram - As pessoas têm acesso a meios electrónicos relevantes para a sua vida e sustento	- Fornecimento de electricidade (rede, PV solar, baterias, etc.)
Usos Produtivos	Romper o ciclo da pobreza oferecendo acesso a serviços modernos eficientes de energia para necessidades domésticas e empresas locais (irrigação, agro-processamento e indústria)	- Todas

A energia é um factor de melhoria das condições de vida e de criação de novas e melhores oportunidades de geração de rendimento e de melhoria das condições de vida das populações pobres. Por si sós, os serviços energéticos também podem constituir fontes de emprego e novos empreendimentos no seio das populações pobres. O fornecimento de serviços energéticos modernos aos pobres é, por conseguinte, não apenas uma necessidade mas também uma oportunidade para acelerar o desenvolvimento e aliviar a pobreza.

Serviços e tecnologias energéticos usados pelas famílias podem ser agrupados em três formas: 1) energia mecânica, 2) calor e 3) electricidade. Todas as fontes de energia existentes na natureza têm de ser transformadas numa ou outra destas formas, em diferentes escalas e com diferentes preços e níveis de eficiência, para que possam ser úteis aos seres humanos. Os preços cada vez mais altos do petróleo e as ameaças de mudanças climáticas viraram a atenção do mundo para as fontes e tecnologias renováveis e fizeram crescer a sua competitividade e variedade de aplicações.

Tabela 2 - Algumas aplicações de energias renováveis para uso doméstico e pequenas empresas

Tecnologia	Aplicação	Custos unitários
Energia mecânica	Bombas, moageiras, serrações, etc.	n/a
	Máquinas de costura	
	Pequenos carregadores de baterias	
Lenha e Carvão	Cozinha	1 \$/kWh (lenha) e 14 c\$/kWh (carvão) em 2002/3 [15]
	Purificação de água	
	Aquecimento de água	
	Aquecimento do ambiente	
PV Solar	Iluminação	40-60 c\$/kWh a uma potência nominal de 2 a 5 kW (sistema solar doméstico) [33]
	Bombagem de água	
	Refrigeração	
	Produção de gelo	
	TV e ITC	
	Carregamento de baterias	
	Geração autónoma de electricidade	56 c\$/kWh a uma potência nominal de 0,3 kW [34]
Solar térmica	Fogão para cozinhar	n/a
	Preservação de frutos	2-20 c\$/kWh por painel de 2 a 5 m ² [33]
	Unidade de dessalinização	
	Purificação de água	
	Aquecimento de água	
Solar passiva	Aquecimento e refrigeração do ambiente	n/a
	Iluminação	
	Refrigeração de alimentos	
	Secagem de alimentos/colheita	
Eólica, mecânica	Bombas de água	n/a
	Moagem de cereais, etc.	
Aero geradores	Geração de electricidade, autónoma ou para mini-rede	35 c\$/kWh a uma potência nominal de 0,3 kW [34]
Hidromecânica	Moageiras, serrações, etc.	n/a
Hidroeléctrica	Geração de electricidade, autónoma ou para mini-rede	15 c\$/kWh a uma potência nominal de 0,3 kW [34]; 40 c\$/kWh a uma potência nominal de 0,1 a 1 kW [33]
Etanol	Cozinha	60-80 c\$/litro (milho)
Biogás	Iluminação	12 c\$/kWh a 20 kW biogás (gaseificador)
	Cozinha	
	Purificação de água	
	Aquecimento de água	
	Aquecimento do ambiente	
	Geração autónoma de electricidade	7 c\$/kWh a uma potência nominal de 60 kW [34]
Electricidade da rede nacional em Moçambique	Todas as aplicações	8 c\$/kWh em média em 2009. Consumidores "sociais" (≤ 100 W) podem usar electricidade a 3,9 c\$/kWh [35]

A Tabela 2 apresenta e caracteriza as aplicações mais comuns de fontes de energia renováveis no contexto doméstico e os custos unitários estimados. A lenha é muito pouco eficiente no uso directo, e é a matéria-prima para a produção de carvão vegetal. A electricidade não pode ser colhida directamente da natureza, sendo gerada a partir de outras fontes (em Moçambique quase toda a electricidade é hidroeléctrica, mas no futuro poderia incluir algumas fontes não renováveis, como carvão e gás natural, além de novas fontes renováveis, como a energia eólica). Outras fontes renováveis existem (geotérmica, ondas, marés, gás de madeira, etc.) mas não são mencionadas na tabela porque neste estudo nos limitamos àqueles tecnologias que usam recursos (renováveis) solares, eólicos, hídricos, mecânicos e de bioenergia, cujos recursos estão facilmente disponíveis no país ou que não exigem grandes desenvolvimentos tecnológicos.

A energia solar é a mais versátil no contexto doméstico, mas o seu uso para cozinhar é limitado. Em contrapartida, carvão e biogás são muito apropriados para cozinhar, mas não satisfazem as normas para iluminação [13]. Energia mecânica, eólica, PV solar e micro-hidroeléctrica tem aplicações semelhantes em actividades económicas, geradoras de rendimento [36].

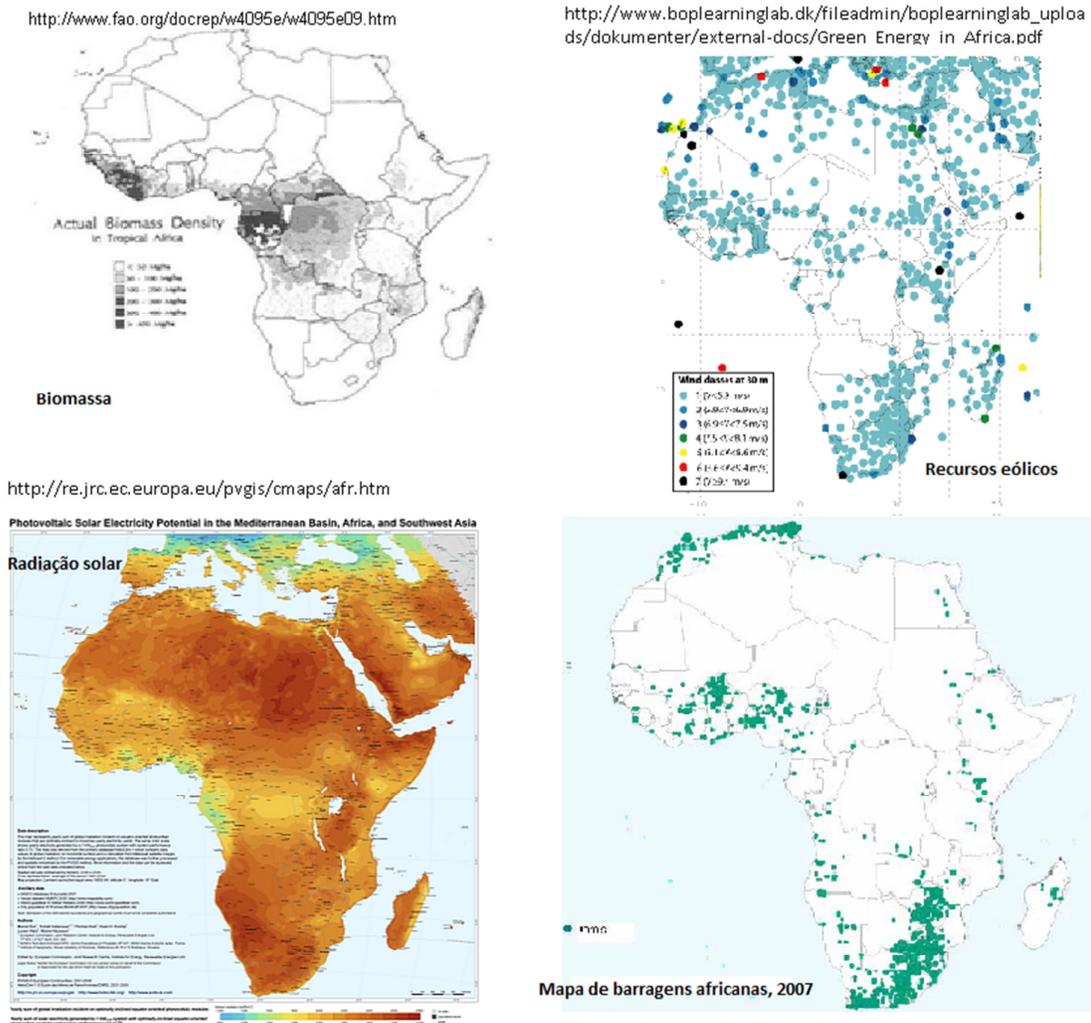


Fig. 4 - Potencial de Energias Renováveis em África

As fontes de energias renováveis são abundantes na África Austral para biomassa, energia hidro-eléctrica e recursos eólicos, como mostra a Fig. 4. A irradiação solar é imensa, 4 kWh/m²/dia em média na SADC [37] e a sua captação é mais barata do que em qualquer outra parte de mundo [38], fazendo da energia solar uma escolha excelente para o desenvolvimento de recursos renováveis [39]. Apesar disso, o uso de fontes renováveis na África Austral não é tão difundido como podia [37].

Vários factores foram identificados como limitando o desenvolvimento da RE na África Austral, a saber, os quadros jurídico, regulador e institucional, limitações de financiamento, falta de competência técnica e de políticas estimulantes, incluindo mecanismos fiscais e de preços [37]. **A nível do agregado familiar, o aumento do uso de Tecnologias de Energias Renováveis (RETs) exige uma melhor compreensão dos recursos e das tecnologias, a facilitação e o acesso a microfinanciamento e o desenvolvimento de pequenas empresas para conceber, fabricar, distribuir, instalar, gerir e manter as aplicações.**

O quadro para a cooperação regional em matéria de energias renováveis existe e reconhece que a biomassa será por algum tempo uma fonte importante para cozinhar [7]. Outras fontes renováveis têm um papel importante a desempenhar oferecendo aos agregados familiares da África Austral acesso a fontes modernas.

2. Avaliação da tecnologia e dos factores determinantes

2.1 Avaliação do papel, das possibilidades e dos obstáculos que as fontes de energias renováveis podem encontrar em Moçambique para o desenvolvimento rural e a redução da pobreza

As energias renováveis já desempenham um papel importante na matriz energética de Moçambique. Uma parte substancial da sua procura de energia, cerca de 80%, é satisfeita através da biomassa tradicional, lenha e carvão vegetal, usadas principalmente para cozinhar, embora alguns empreendimentos comerciais e industriais (padarias, fábricas de chá) também usem biomassa para gerar calor [22]. A biomassa é uma fonte renovável, mas ela é geralmente usada de forma muito pouco eficiente e tem um impacto negativo na saúde, através da poluição no interior da casa e no meio ambiente, através do desflorestamento. Os mais afectados pela poluição no interior da casa são as mulheres e as crianças, sendo a exposição particularmente alta entre mulheres e crianças, ou porque elas ficam mais tempo dentro da casa ou porque são elas as encarregadas de cozinhar e de aquecer com biomassa em fogueiras ou em fogões sem chaminé. É assim que 59% dos óbitos atribuíveis à poluição do ar no interior das casas são de mulheres. De acordo com a OMS, a poluição do ar no interior das casas leva a infecções das vias respiratórias inferiores e é responsável pelo falecimento de uma pessoa em cada 20 segundos. Mundialmente, a pneumonia e outras infecções agudas das vias respiratórias inferiores constituem a principal causa de morte de crianças com menos de cinco anos. A exposição à poluição do ar no interior da casa mais que duplica o risco de pneumonia e é responsável, assim, por mais de 900.000 dos 2 milhões de óbitos por ano devido à pneumonia.⁶

⁶ Fact sheet 292, 2005, World Health Organization, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/en/>.

Por outro lado, embora aproximadamente 90% da produção de carvão seja ilegal (não licenciada), estimou-se que ela empregaria cerca de 3 milhões de pessoas entre 2005 e 2006 [40]. Por conseguinte, a produção, comércio e uso de biomassa continuarão a fazer parte dos planos nacionais para o sector de energias renováveis, através de políticas (à espera de serem formuladas) e através de projectos de fogões melhorados e fornos de carvão, procurando melhorar a eficiência e reduzir os impactos negativos.

O sector de electricidade em Moçambique depende em praticamente 100% da energia hidroeléctrica, mais uma vez um recurso renovável, mas menos que 20% da população tem acesso à rede de electricidade. A EDM, responsável pelo processo de electrificação, identificou a necessidade de um investimento de 2 mil milhões USD para o período 2011-2021, excluindo novas centrais; contudo, este investimento atingirá uma cobertura de somente 44% da população (fonte: DEP/EDM). É evidente que a electrificação convencional não pode satisfazer a necessidade urgente de acesso universal a fontes modernas de energia, mesmo que o capital de investimento esteja disponível. Mais recentemente, o Governo afirmou que mais 13% da população passaram a ter acesso à electricidade através de mini-redes ou tecnologias autónomas de energias renováveis, financiadas pelo FUNAE.

O transporte depende principalmente de derivados de óleo importados e aproximadamente 50% da população depende de querosene importado para a sua iluminação. [15, 22]. A descoberta de depósitos substanciais de gás natural cria possibilidades interessantes para o transporte e para a geração de calor, mas ainda levará algum tempo até que o sector esteja desenvolvido e o gás se torne facilmente disponível para o uso doméstico.

Felizmente o país é dotado de um enorme potencial de energias renováveis, apropriado para desenvolvimentos em pequena escala e para usos domésticos, nomeadamente micro-hidroeléctrica, ventos costeiros, biomassa (bagaço, copra, caju, milho, florestas e outros) e enormes recursos solares – a radiação solar é distribuída uniformemente no país e estimada em cerca de 1,49 milhões de GWh por ano [41], ou seja, cerca de 23,4 vezes o actual consumo doméstico de energia [39].

A energia solar pode ser usada para aquecimento do ambiente e de água, secagem de colheitas, cozinha lenta (*slow cooking*) e geração de electricidade através de tecnologia fotovoltaica. **Sistemas fotovoltaicos (PV) são sem dúvida a tecnologia mais eficiente e mais eficaz em termos de custo para providenciar iluminação em zonas remotas.** Soluções modulares, desde lanternas portáteis até sistemas solares domésticos maiores, podem dar acesso a serviços energéticos modernos, incluindo o acesso aos *media* e à refrigeração de alimentos. *Lighting Africa* [42] referencia potenciais benefícios da energia solar: no meio ambiente, quando a energia solar substitui combustíveis fósseis ou energia de biomassa; na saúde, reduzindo as emissões no interior da casa e o risco de acidentes; nas despesas domésticas, através de poupanças; na educação e em actividades geradoras de rendimento, através do aumento do número de horas de trabalho e de oportunidades para novas actividades. A presença abundante deste recurso em todo o país faz com que a energia solar seja a mais prometedora para o desenvolvimento, tanto a nível *pico/micro*⁷, como à escala pequena.

Entre as RE com maiores possibilidades de ter um impacto importante no desenvolvimento rural e na redução da pobreza também encontram-se os biocombustíveis para o transporte, o qual é uma

⁷ PV *pico/micro*: cf. Projecto E3 Moçambique no Anexo 4

actividade importante e intensiva em mão-de-obra nas zonas rurais; o biogás proveniente de resíduos agrícolas e da pesca e a biomassa moderna para aquecimento, refrigeração, cozinha e iluminação, com um papel chave reservado para fogões melhorados, biodigestores e gaseificadores; e a bombagem de água com a ajuda de um pedal ou de outros dispositivos mecânicos, vento e tecnologia fotovoltaica. Sistemas hidroeléctricos *pico* a pequenos também podem ter um papel importante nas actividades produtivas locais. As agro-indústrias podem ainda impulsionar, não apenas a criação de actividades locais, mas também promover a electrificação rural.

Esta profusão de alternativas está de acordo com os objectivos declarados da SNV e da recém-aprovada Estratégia Moçambicana das Energias Renováveis [43]. A primeira concentra-se claramente no desenvolvimento rural e na redução da pobreza com um forte interesse na provisão de soluções modernas e eficientes para a iluminação doméstica e para cozinhar, assim como oportunidades para o uso produtivo de energia por pequenas a médias empresas. A segunda com uma miríade de acções, incluindo a instalação de sistemas PV para iluminação, geleiras, TVs, serviços de bombagem de água e serviços da comunidade, biodigestores, sistemas eólicos de bombagem, sistemas produtivos RET e aquecedores solares, além de energia eólica ligada à rede, pequenas centrais hidroeléctricas e de bagaço (consulte o Anexo 5, que contém um plano detalhado de acções da Estratégia de Energias Renováveis⁸, mostrando apenas as que têm utilização doméstica ou produtiva, cobrindo particularmente a bioenergia e a energia solar). Assim, os interesses comuns e a tecnologia disponível resultam numa quantidade ainda muito grande de possibilidades a explorar.

As tecnologias mais simples que podem ser implementadas são, claramente, o melhoramento de fogões e fornos domésticos. Esses melhoramentos têm um impacto positivo na saúde, no meio ambiente, e as mulheres e as crianças estão entre os mais beneficiados. Uma possível alternativa, que exige ainda alguns desenvolvimentos tecnológicos e comerciais é a de fogões solares⁹. A nível de usos produtivos, ou há um mercado doméstico potencial para a fabricação e venda de fogões e fornos melhorados ou então um aumento ou melhoramento na qualidade de produtos de biomassa.

Quantidades enormes de energia são desperdiçadas, especialmente no sector agrícola. Esses resíduos não são visíveis nas estatísticas nacionais de energia – cf. Cuvilas et al. [40] para uma estimativa do potencial de resíduos em Moçambique. Biodigestores produzem gás para cozinha, iluminação e energia eléctrica, e podiam ser uma RET a ser explorada para tirar proveito da presença de resíduos animais do gado e de peixe – em Moçambique o potencial é imenso, mas a experiência limita-se a um ou outro projecto-piloto.

A bombagem para irrigação de pequena escala é uma das actividades produtivas mais evidentes nas zonas rurais, melhorando significativamente a segurança alimentar e tendo um impacto directo na redução da pobreza. Bombas a pedal ou de vento têm sido usadas em grande escala na África Oriental, de acordo com GNEED [44] e Moçambique teve experiência com bombas de vento em zonas rurais. O Departamento de Água Rural tem dado preferência a bombas AFRIDEF (mecânicas),

⁸ As 42 acções referidas na Estratégia podem ser divididas em 3 categorias: desenvolvimento institucional, política e regulação, tecnologias conectadas à rede ou sistemas autónomos. Por causa do enfoque deste estudo, a nossa atenção será concentrada apenas na última.

⁹ A Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Ciências, Departamento de Física, está a desenvolver e testar adaptações de tecnologia de fogões solares ao contexto moçambicano.

mas está a considerar a transição para bombas solares (PV), para furos de maior profundidade. Todas estas tecnologias tendem a ser mais competitivas do que os motores movidos a *diesel*.

O aquecimento solar de água (SWH) é uma RET cujo fabrico está bem dentro do alcance das actuais capacidades tecnológicas de Moçambique, e que pode ser amplamente usado em edifícios residenciais, comerciais e públicas. A África do Sul já está a apoiar a fabricação e massificação desta solução energética e a Áustria apoia o desenvolvimento desta tecnologia em quatro países da África Austral (projecto Soltrain, cf. Anexo 4), como forma de reduzir a procura na rede de electricidade e por causa do seu custo competitivo na base de um ciclo de vida [7].

Gasificação de biomassa é outra RET, que está a crescer rapidamente na Ásia. Pode ser usada tanto para electrificação rural como para fornecimento de gás e também é muito intensivo em mão-de-obra, mas ainda requer um determinado esforço de desenvolvimento tecnológico. Como isto normalmente está vinculado a grandes projectos agrícolas para aproveitar os seus resíduos, esta tecnologia não parece concordar muito com um enfoque em micro-desenvolvimento e a nível doméstico. Contudo, desenvolvimentos tecnológicos indicam que, no futuro, equipamentos *pico* e *micro* de gaseificação (por exemplo, o fogão pirolítico ou “fogão Lúcia”) estarão disponíveis para fins domésticos, i.e. dados os enormes recursos de madeira em Moçambique, esta tecnologia não deveria ser completamente posta de parte para estratégias de intervenção.

Outras tecnologias de energias renováveis são os biocombustíveis, cuja produção (etanol ou bio-óleo), constitui uma actividade agrícola prometedora, muito intensiva em mão-de-obra, mas mais adaptada à produção em grande escala. A organização de redes de agricultores, produzindo em conjunto para um único comprador, e de redes de venda a retalho para a comercialização de fogões a bio-óleo e etanol fica, no entanto, dentro do âmbito do desenvolvimento local.

Os principais benefícios de fontes e tecnologias renováveis são conhecidos universalmente, com um impacto importante no desenvolvimento sustentável, e em Moçambique não são muito diferentes. Eles incluem:

- Redução de emissões de gases de efeito de estufa;
- Redução de poluição local quando o uso local de biomassa tradicional usa equipamentos modernos;
- Contribuição para o desenvolvimento social e económico através de oportunidades para poupanças em áreas remotas e pobres, sem acesso centralizado à energia, ao usar RETs em vez dos combustíveis fósseis convencionais (importados);
- Aceleração do acesso a serviços energéticos modernos, contribuindo para um objectivo das Nações Unidas de reduzir o número de 1,4 mil milhões de pessoas sem acesso a electricidade e o número de 1,3 mil milhões de pessoas que usam biomassa tradicional, em todo o mundo [45];
- Melhoria da saúde de mulheres e crianças, diminuindo o risco de morte por pneumonia, doença pulmonar obstrutiva crónica e cancro do pulmão devido à poluição no interior da casa;
- Diminuição da dependência dos combustíveis importados, contribuindo para a segurança energética através da redução da vulnerabilidade a interrupções no fornecimento e à volatilidade do mercado;

- Contribuição para a diversificação das matrizes energéticas, aumentando a segurança energética;
- Promoção da indústria doméstica e criação de emprego;
- Promoção do desenvolvimento tecnológico e de futuras reduções dos custos da energia, através de pesquisa e desenvolvimento;
- Redução do tempo de construção de capacidade de nova geração e licenciamento ambiental simplificado, devido ao seu impacto reduzido;
- Complementaridade entre fontes, como a energia eólica e/ou biomassa com grandes barragens, onde estas existem; energia eólica e biomassa e pequenos sistemas híbridos usando energia solar e eólica eventualmente com máquinas convencionais a diesel de reserva;
- Diversificação do número de agentes e investidores, por cause de uma estrutura geral descentralizado;
- Tecnologias de energias renováveis têm índices baixos de fatalidades [45].

Não obstante esta longa lista de benefícios, muitos programas têm um impacto mais forte sobre os utilizadores urbanos e de maior nível de vida, tendo um impacto limitado ou apenas indirecto na população rural e pobre, às vezes reforçando as desigualdades nas regiões rurais. Como observa o relatório do PNUD intitulado “*Energizing Poverty Reduction*” (Electrificando a redução da pobreza) [46], “muitas vezes, o planeamento macroeconómico nacional dá maior ênfase à expansão de sistemas centralizados de *fornecimento de energia* em grande escala (tais como geração de electricidade usando combustíveis fósseis ou grandes centrais hidroeléctricas), em vez de se concentrar na expansão do *acesso aos serviços energéticos* (tais como combustível para cozinhar ou energia mecânica para fins produtivos), que para os pobres tem mais importância”.

O desenvolvimento de soluções de energias renováveis *pico* e *micro*, para populações pobres urbanas, periurbanas e rurais, pode ser uma forma eficaz de providenciar acesso a serviços energéticos modernos, contribuindo para a realização dos Objectivos de Desenvolvimento do Milénio e para a redução da pobreza. Existem, contudo, diversos obstáculos que dificultam a ampliação e a massificação das tecnologias de energias renováveis em zonas rurais, alguns dos quais referentes a todas as fontes renováveis e outros relativos apenas a determinadas tecnologias muito específicas. Estes obstáculos podem incluir:

Acessibilidade

- Não existe uma infra-estrutura para a produção, operação e manutenção do equipamento, implicando que esta terá que ser construída a partir do zero, o que é dificultado ainda mais pela existência de impostos altos sobre equipamento importado como módulos PV, aerogeradores e outros;
- Falta de padrões de qualidade e certificação para RETs, resultando no descrédito das tecnologias;

Acessibilidade económica

- Altos custos de investimento: a acessibilidade económica de RET para agregados de baixa renda é uma grande preocupação, principalmente nos primeiros estágios de introdução de novas tecnologias;

- Acesso deficiente a financiamento e facilidades de crédito para potenciais produtores, distribuidores e utilizadores de RETs;
- Ausência de competitividade em termos de preço em relação à electricidade fornecida pela rede, cujos programas de electrificação rural costumam ser subsidiados. Além disto, os subsídios são muitas vezes dados a fontes convencionais como combustíveis fósseis importados, o que resulta numa desvantagem para as energias renováveis;

Falta de conhecimento

- Falta de capacidades técnicas e comerciais para a produção, instalação, operação, manutenção e venda de RETs. Além disto, os consumidores têm pouco conhecimento sobre as vantagens das RETs para a saúde, o meio ambiente e a economia;
- Conhecimentos limitados sobre potenciais recursos de RE e sobre oportunidades de RET;

Política e regulação

- Fraqueza institucional a nível governamental ou nas instituições financeiras
- Lentidão na implementação de reformas do sector de energia, com agências reguladoras fracas e falta de políticas coerentes de longo prazo que apoiem o desenvolvimento de energias renováveis.

Como em muitos outros países, as políticas energéticas de Moçambique dão muita prioridade ao fornecimento de electricidade, mas não a combustíveis usados para aquecimento ou para cozinhar; além disso, muito pouca ênfase é dada à energia mecânica para aplicações produtivas e à gestão da biomassa tradicional. Acções de capacitação e de sensibilização podem ajudar a superar esses obstáculos e o seu impacto será maior à medida que forem relacionadas a outras actividades de desenvolvimento, como a agricultura, telecomunicações, fornecimento de água, e outros.

Finalmente, as políticas e estratégias dão muito pouca ênfase ao uso de soluções solares passivas para melhorar a vida das pessoas, nomeadamente a iluminação solar natural, a purificação de água e a dessalinização usando energia solar, secadores solares, uso de materiais de construção próprios para a regulação da temperatura no interior das casas, para a preservação de alimentos, etc. Estas “soluções energéticas” podem ser agrupadas num conjunto de Boas Práticas (ou, por exemplo, viver melhor com solar passivo) que podem ser disseminadas como uma actividade de treinamento e de demonstração nas comunidades, em combinação com quaisquer outros programas de desenvolvimento como furos de água, iniciativas agrícolas, etc.

2.2 Avaliação de factores determinantes e caminhos para promover a expansão de fontes renováveis como veículos de desenvolvimento e redução da pobreza

A expansão das fontes de energia renováveis costuma ser determinada pelo estabelecimento de um ambiente favorável ao seu desenvolvimento e à disseminação da tecnologia, através de políticas para incentivar o seu uso, através da disponibilidade de recursos financeiros, públicos assim como privados, através de um maior conhecimento e uma maior aceitação pública das tecnologias, através do desenvolvimento da capacidade técnica e institucional a todos os níveis e através da consolidação dos agentes do mercado.

A expansão das energias renováveis vai exigir uma visão a longo prazo por parte do Governo e o reforço das principais estruturas institucionais, nomeadamente a Direcção Nacional das Fontes de Energia Novas e Renováveis (DNER) do Ministério da Energia e o Fundo Nacional de Energia (FUNAE). A energia é mais um factor do desenvolvimento do que um fim em si; como tal, programas de implementação de RE deveriam estar intimamente ligados a outras áreas económicas, assim como a agricultura, fornecimento de água, ITC, turismo, indústria, etc. A recém-aprovada Estratégia de Energias Renováveis (EDENR) será implementada com a ajuda de uma Comissão de Organização que deverá assegurar a coordenação entre todos os sectores económicos e de desenvolvimento relevantes.

Além disso, a planificação de projectos sobre RE será baseada numa abordagem de baixo para cima, partindo de avaliações das necessidades e potencialidades da comunidade (o “Plano Energético Comunitário” - PEC), e culminando num plano nacional de investimento e expansão. A EDENR atribui muita relevância à provisão de acesso a soluções energéticas modernas, independentemente da fonte ou da tecnologia usada, ela reconhece a importância que a energia doméstica tem para o desenvolvimento e para a redução da pobreza, e recomenda a criação de “Espaços Energéticos Comunitários” (EEC) como passo intermédio para o acesso em comunidades remotas e rurais.

O aspecto comunitário pode ser explorado ainda mais através da introdução do conceito da **Comunidade Multifacetada**, ou seja, comunidades que são simultaneamente proprietários dos recursos, empresários, utilizadores e ambientalistas/auditores. A abordagem da SNV de oferecer capacitação e assistência técnica às estruturas intermédias como as direcções provinciais e distritais, associações comunitárias e organizações locais de desenvolvimento, assenta perfeitamente na exploração destes papéis múltiplos, no contexto das energias renováveis para uso doméstico e produtivo com o objectivo de contribuir para a redução da pobreza.

A energia contribui directamente para o desenvolvimento local e a redução da pobreza, fornecendo serviços energéticos modernos e de qualidade superior, com os benefícios daí decorrentes, mas também indirectamente, criando oportunidades para novas actividades de geração de rendimento, nas quais a energia pode tanto ser um *input* como um resultado. Esta secção avaliará os factores determinantes e os possíveis caminhos para apoiar o sector das energias renováveis, concentrando-se no conceito de comunidade multifacetada com a intenção de estimular o desenvolvimento local (comunitário) e de contribuir para a redução da pobreza em Moçambique. Os factores e caminhos descritos aqui (Tabela 3) podem ser explorados com a participação das comunidades relevantes em complementaridade com programas nacionais de RE.

Todas as intervenções (caminhos) devem ser complementadas com uma forte componente de capacitação, assistência técnica, estruturação das instituições e dos mercados, instrumentos reguladores e legais, e padrões técnicos e de qualidade. Onde se usa a palavra comunidade, esta pode referir-se à comunidade enquanto estrutura administrativa, a uma associação comunitária ou a indivíduos da comunidade. Note no entanto que nem todas são viáveis na fase actual de desenvolvimento de Moçambique, uma vez que requerem competências técnicas que não existem ao nível da comunidade.

Tabela 3 - Factores e caminhos para a promoção de RE numa abordagem comunitária multifacetada

Factores técnicos	Papel	Caminhos: intervenção comunitária
Mapeamento de recurso	Proprietário do recurso	Quantificação e localização de potenciais RE disponíveis em cada comunidade: a comunidade pode fornecer os recursos humanos para o levantamento topográfico e recolha de dados
Avaliação das necessidades	Utilizador	Caracterização das necessidades energéticas no contexto do uso doméstico e produtivo: a comunidade pode fornecer os recursos humanos para a recolha de dados
Seleção de RETs	Empresário	Identificação das melhores RETs (em termos de preço e de tecnologia) para as necessidades individuais e comunitárias: a comunidade pode participar através do fornecimento de informação e de <i>marketing</i>
Adaptação do <i>design</i>	Empresário	Adaptação de RETs para usar materiais locais e para agregar num determinado EEC: a comunidade pode participar através do fornecimento de informação e de <i>marketing</i>
Extracção do recurso	Empresário	Extracção e embalagem de recursos divisíveis: a comunidade pode fornecer mão-de-obra, para a embalagem e/ou para a comercialização dos recursos locais
Gestão do recurso	Auditor	Garantia do uso sustentável dos recursos: a comunidade deve controlar e impor limites na exploração dos recursos locais
Factores económicos	Papel	Caminhos: intervenção comunitária
Mecanismos de financiamento	Proprietário do recurso	Acesso a fundos públicos, benefícios fiscais e eventuais subsídios: a comunidade pode negociar com o Governo a criação de incentivos para desenvolver a produção, comercialização e utilização de RETs na sua região
Créditos verdes (" <i>green credits</i> ")	Proprietário do recurso	Acesso a financiamento CDM e outros créditos verdes: a comunidade deve monitorar o impacto das RETs para ter direito a créditos verdes e a financiamento relacionado com CDMs
Redes comerciais retalhistas	Empresário	Criação de redes para a comercialização de recursos e aparelhos: a comunidade pode participar como fornecedor e comerciante de recursos e ainda na comercialização de aparelhos
Redes de assistência	Empresário	Criação de redes para a operação e manutenção de aparelhos: a comunidade pode participar como fornecedor de serviços O&M, incluindo o fornecimento de peças sobressalentes
Mecanismos de crédito	Utilizador	Acesso a microcrédito para a aquisição de RETs: a comunidade pode unir-se para garantir microcréditos aos seus membros, através de cooperativas, associações e outras organizações

Factores económicos	Papel	Caminhos: intervenção comunitária
Preços	Utilizador	Acessibilidade de recursos e aparelhos: a disposição de pagar nem sempre é um reflexo do custo. A comunidade pode ajudar na contenção de custos e na melhoria das receitas sempre que possível na cadeia de valor, para que a RE seja competitiva com outras alternativas de fornecimento de energia
Padrões de qualidade para RETs	Auditor	Qualidade e segurança no uso: as comunidades podem treinar os seus membros e monitorar o comércio e o uso de RETs, para assegurar que estas tenham a eficácia e a qualidade esperadas com os níveis de segurança esperados. A comunidade pode servir de vigilantes e de educadores
Factores sociais	Papel	Caminhos: intervenção comunitária
Consciencialização e <i>marketing</i>	Proprietário do recurso	A competitividade do recurso: a comunidade pode contratar serviços públicos (energia, água, ITC) e outras empresas privadas (agro-industrial, comercial), para envolvê-los na extração e no uso dos recursos RE, como parte de sua responsabilidade social e, de preferência, como uma alternativa sustentável ao fornecimento de energia convencional
Aceitação das tecnologias	Utilizador	Os recursos e a utilização das RE devem ser compreendidos pela maioria das pessoas: a comunidade pode actuar como educador e promotor de RETs e de técnicas de gestão de recursos. A comunidade pode ser palco de demonstrações.
Factores ambientais	Papel	Caminhos: intervenção comunitária
Boas práticas	Utilizador	A extração e a utilização de RE devem ser o mais eficiente possível: a comunidade pode participar na educação e na monitoria por boas práticas na produção, no comércio e na utilização das fontes RE na região
Emissões de GHG	Auditor	Redução de emissões de GHG: a comunidade pode participar fornecendo os recursos humanos para a recolha de dados e podem vigiar a redução de emissões

A energia solar passiva e a protecção ambiental devem ser incorporadas no quotidiano das comunidades e devem adquirir uma “dimensão cultural”. Isto somente se pode realizar através da disseminação contínua de informação, treinamento e demonstrações dos benefícios das “boas práticas”. A missão da SNV qualifica a organização perfeitamente para esta tarefa, através de programas para treinar comunidades e estimulá-las a adoptar (uso de energia) hábitos que fazem uso de recursos locais e proporcionam melhores condições de vida. Estes programas podem ser estruturados para serem combinados com qualquer intervenção de desenvolvimento, independentemente da agência que toma a iniciativa ou do objecto do programa de desenvolvimento.

Outras acções são necessárias a nível nacional, nomeadamente a elaboração de instrumentos de regulação e de incentivos, a criação de benefícios fiscais e financeiros para a iniciativa privada e outras. No entanto, estas não estão dentro do âmbito de intervenção do SNV e não serão discutidas aqui.

2.3 Avaliação do actual quadro legal e institucional do sector de energia e o “nicho” das energias renováveis

Moçambique tem uma longa tradição no uso dos dois recursos renováveis mais convencionais: a biomassa para aquecimento, apesar de ser usada de forma tradicional e pouco eficiente, e a energia hidroeléctrica. A Lei de Electricidade, que data de 1997 [47], apesar de não mencionar as energias renováveis, reconhece que um dos objectivos da política do sector de energia é a busca de alternativas para o fornecimento de energia, e ela transfere para o conselho regulador consultivo – CNELEC – a competência de delinear propostas para a promoção e adopção de novas tecnologias. Esta lei está em revisão e o esboço da nova proposta reconhece a necessidade da conservação do meio ambiente e do licenciamento apropriado e da monitora das “assinaturas de carbono” (*carbon footprints*) de projectos de geração de electricidade. Isto constitui sem dúvida um quadro promissor para o desenvolvimento das energias renováveis.

Há três instrumentos legais que são pertinentes para o desenvolvimento do sector de Energias Renováveis (RE), a saber a Estratégia de Energia de 2009 [25], a Política de Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis de 2009 [26] e a Estratégia de Energias Novas e Renováveis de 2011 [43]. Esta secção analisará os principais pontos destes documentos e a forma como enquadram o desenvolvimento das energias renováveis em Moçambique.

Estratégia de Energia (2009)

Este documento encoraja o uso de fontes novas e renováveis de energia, sobretudo solar (fotovoltaica e térmica) e eólica. A estratégia planifica o reforço da capacidade técnica de instituições que fazem pesquisas sobre estas tecnologias; o apoio para estudos de viabilidade e de adaptabilidade face às condições no país; a promoção de experiências-piloto que poderão servir como centros de demonstração ou de treinamento; a promoção de programas de crédito rural direccionado para a expansão do acesso às tecnologias RE, nomeadamente fundos rotativos, cooperativas ou fundos de promoção; e a introdução de incentivos fiscais para o uso de fontes de energias renováveis, quando aplicadas na satisfação das necessidades básicas das populações rurais.

A estratégia encoraja o envolvimento do sector privado e da sociedade civil em geral na massificação de aquecimento solar, energia fotovoltaica e eólica. O Governo estimula sobretudo a criação de empresas e associações, a nível local, que têm por objectivo a produção, comercialização, montagem e manutenção de energia solar e eólica, segundo modalidades sustentáveis nas zonas rurais.

A estratégia determina o quadro para a biomassa. Ela reconhece que a biomassa é hoje em dia a fonte mais usada pela população em todo o país. A política visa: uma redução gradual do uso de biomassa, substituindo-a por outras fontes de energia; uma gestão sustentável dos recursos florestais e de lenha; encorajamento do reflorestamento; a introdução de melhorias técnicas que aumentem a eficiência; a promoção de treinamento e disseminação de informação sobre fogões melhorados, que já provaram serem mais eficientes a um custo reduzido; a promoção de pesquisa e de tecnologias que assegurem uma utilização mais eficiente da biomassa.

A estratégia ainda entra em pormenores relativamente à eficiência e à conservação de energia (promover a eficiência e a conservação da energia a diferentes níveis); preços e tarifas (o Governo continuará a fixar os preços para proteger os consumidores, mas incluindo tudo que for preciso para

um negócio rentável); a reestruturação dos sectores de electricidade e petróleo (o Governo abre o sector para o investimento privado e descentralização, guardando para si a gestão da rede nacional); legislação sectorial (novas leis para energia, electricidade e petróleo, elaboração de contratos-modelo, compilação do sistema legal, assinatura de acordos internacionais para a exportação de energia); fortalecimento das instituições; cooperação regional (é dada prioridade ao desenvolvimento da energia, a interligação, a harmonização de regimes fiscais e de investimento e a pesquisa tecnológica conjunta no âmbito da SADC).

A Estratégia de Energia de 2009 introduz o conceito de “Espaços Energéticos Comunitários” (EEC) e define estratégias de energia incluindo, entre outros, disposições para: (i) pequenas centrais hidroeléctricas (até 15 MW nominais), simplificando os procedimentos de licenciamento; (ii) energia eólica, estabelecendo um quadro para produtores independentes com disposições sobre a atribuição de concessões, licenciamento, cálculo de tarifas e acesso à Rede Nacional de Transporte; (iii) energia solar, adopção e imposição de legislação promovendo o uso de sistemas solares de aquecimento.

Esta estratégia também fortalece o Conselho Nacional de Electricidade (CNELEC), enquanto regulador do sector de electricidade, e o Fundo Nacional de Energia (FUNAE), que congrega e gere todos os fundos públicos para a promoção, desenvolvimento e utilização das energias renováveis. O FUNAE desempenha um papel primordial na disseminação rural de fontes RE para o desenvolvimento. À Direcção Nacional de Energias Novas e Renováveis (DNER) também é dado o mandato de elaborar políticas e estratégias, e os instrumentos jurídicos e reguladores para a promoção, desenvolvimento e utilização das energias renováveis em Moçambique.

Política de Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis (2009)

O Conselho de Ministros aprovou em 14 de Outubro a Política de Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis com o objectivo de promover o uso e a exploração dos recursos energéticos renováveis disponíveis, para estimular o acesso das pessoas a fontes modernas de energia e para criar uma plataforma de apoio ao investimento neste subsector. A política começa por descrever as fontes de energias renováveis que são incluídas: tracção humana e animal, desperdícios agrícolas e animais, lenha, culturas agrícolas para produção de energia (*energy crops*), energia hidroeléctrica, de radiação solar, eólica, geotérmica, dos oceanos e das marés.

Os objectivos da política são a promoção do fornecimento de serviços de energias renováveis de boa qualidade a preços acessíveis, sobretudo nas zonas rurais; a promoção da utilização de fontes de energia renováveis; o fortalecimento da segurança energética a nível local e nacional; a diminuição do impacto ambiental negativo a nível local e global; a promoção do desenvolvimento tecnológico do subsector; a criação de um mercado competitivo para as energias renováveis; contribuir para a geração de rendimentos e a criação de emprego, incluindo auto-emprego, para a redução da pobreza a nível local e nacional; e contribuir para a realização dos Objectivos de Desenvolvimento do Milénio. A política é construída em torno dos princípios da eficiência económica, equidade e sustentabilidade. Ela pretende trabalhar em duas frentes: a) a conversão de fontes tradicionais de energia em sistemas mais modernos, mais eficientes e de melhor qualidade; b) o incentivo à diversificação da matriz energética através da integração de sistemas de energia mais eficientes e sustentáveis.

Para implementar a Política é preciso que se empreenda uma série de acções estratégicas. Por ordem de prioridades, essas acções são a avaliação de recursos para as RE; a promoção de recursos para as RE; a satisfação das necessidades de energia; o desenvolvimento da capacidade institucional, desenvolvimento de mercado; a criação de incentivos; o desenvolvimento de recursos humanos, financeiros e de conhecimento; cooperação regional e global; a criação de estratégias e instrumentos legais específicos; e o envolvimento de actores relevantes na implementação das RE.

A política aprofunda cada uma destas acções. Há algumas áreas de intervenção que muito claramente estão em concordância com o campo de acção e a metodologia da SNV. Por exemplo: o desenvolvimento da capacidade institucional (fortalecer a capacidade de financiamento e de transferência de tecnologia, tanto no sector público como no sector privado), o desenvolvimento de mercado (promover projectos-piloto de sucesso sobre energias renováveis em áreas onde já existe a capacidade e difundir a partir daí), o desenvolvimento de recursos humanos, financeiros e de conhecimento (elaborar currículos para o ensino técnico e vocacional, dando preferência a parcerias publico-privadas para financiar o sistema).

A Política e Estratégia de Biocombustíveis (2009)

A Política [48] baseia-se nas seguintes considerações gerais: 1) a produção de biocombustíveis é uma actividade económica essencialmente impulsionada pelo sector privado, e pode ser implementada também como uma parceria público-privada; 2) o desenvolvimento do sector deve incentivar a cooperação interna (governamental), reforçando as ligações interinstitucionais existentes, reforçando a cooperação com parceiros de desenvolvimento e reforçando a implementação de mecanismos do Protocolo de Quioto, para estimular a produção e a utilização de biocombustíveis, contribuindo desta forma a uma redução efectiva de gases de efeito de estufa. Os objectivos a atingir são, entre outros:

- Estimular a produção sustentável de biocombustíveis com base em recursos energéticos locais, para complementar os combustíveis importados;
- Promover o desenvolvimento rural através do investimento em biocombustíveis do apoio a produtores de pequena escala;
- Estimular a geração de rendimentos na zona rural através da expansão da área cultivada e de melhor produtividade;
- Estimular e incentivar o desenvolvimento tecnológico a nível local ou comunitário.

A política descreve os papéis de todos os actores intervenientes dentro do subsector de biocombustíveis: governo, sociedade civil, produtores de pequena escala, instituições de formação e parceiros de desenvolvimento. A política também cria o Programa Nacional para o Desenvolvimento de Biocombustíveis, e termina estabelecendo um cronograma e prazos. O Programa é dividido em três fases. A fase piloto (2009-2015), quando o Programa de Compras de Biocombustíveis (PCB) comprará toda a produção dos produtores nacionais. A Fase operacional (2015 em diante), a consolidação do sector, atingindo potencialmente os níveis mais altos de misturas. A fase de expansão (de 2011 em diante), envolvendo redes de distribuição separadas e paralelas para combustíveis com percentagens mais elevadas de etanol (E75 e E100) e para biodiesel puro (B100), respectivamente.

A coordenação da implementação da política e da estratégia é confiada à Comissão Nacional de Biocombustíveis, criada pelo mesmo documento, que também especifica as suas funções. O orçamento indicativo para 2009-2013 é de MTN 243 milhões (cerca de USD 9,35 milhões), dos quais os programas educacionais representam 9% e a pesquisa e o desenvolvimento da cadeia de valor de biocombustíveis 12,4%.

A Estratégia de Energias Novas e Renováveis (2011)

O Conselho de Ministros aprovou em 17 de Maio 2011 a Estratégia de Energias Novas e Renováveis, com o objectivo de criar condições para que comunidades afastadas da rede nacional possam ter acesso a fontes de energias. Esta estratégia deverá ser implementada ao longo de um período de 15 anos, de 2011 a 2025, e regulará e operacionalizará a utilização de fontes renováveis para a geração de electricidade.

Os objectivos da estratégia são a melhoria do acesso a serviços energéticos de melhor qualidade, através de fontes renováveis; o desenvolvimento de tecnologia para a utilização e conversão de fontes de energia renováveis; e a promoção e aceleração do investimento público e privado em recursos renováveis. Esta estratégia está enquadrada no objectivo geral de facilitar o acesso universal a fontes de energia de boa qualidade, modernas e eficientes, como promotoras de desenvolvimento.

A estratégia identifica 33 acções que desenvolvem o conhecimento e o quadro regulador para a expansão da utilização de fontes RE e de RETs em Moçambique, e que dizem respeito ao fornecimento de energias renováveis para as residências e negócios (cf. Anexo 5). Cada uma destas acções constitui uma oportunidade de intervenção para a SNV, com acções de capacitação, assistência técnica, apoio a pesquisa e desenvolvimento e projectos-piloto, concentrando-se nos usos domésticos e produtivos de energia.

As principais instituições que deverão implementar os programas de desenvolvimento, orientados por esta política e estratégia de RE, são a Direcção Nacional de Energias Novas e Renováveis (DNER), concentrando-se na regulação, facilitação e promoção de RE e RETs, e o Fundo Nacional de Energia (FUNAE), que tem por tarefa financiar e incentivar projectos RE para o desenvolvimento.

Oportunidades e obstáculos à a promoção e a expansão das Energias Renováveis em Moçambique

O desenvolvimento do sector de RE será enquadrado por estes regulamentos, que:

- reconhecem as grandes potencialidades que Moçambique tem para o desenvolvimento de vários recursos RE;
- identificam desenvolvimentos tecnológicos, ensino técnico e pesquisa endógena como componentes necessárias da sustentabilidade sociocultural e comercial de soluções RE;
- demonstram claramente que incentivam o investimento e a participação do sector privado, e que apoiam empresas comerciais; e
- por último, mas não menos importante, incluem os recursos RE no *portfólio* do sector de energia, dando-lhes um papel importante na diversificação da matriz, no desenvolvimento local e comunitário e na redução da pobreza.

Contudo, o quadro parece ser demasiado ambicioso, sobretudo porque os benefícios fiscais, os mecanismos de preços e outros incentivos financeiros ainda não se encontram estruturados,

fazendo com que os investimentos comerciais e privados em fontes RE continuem a ser pouco atractivos. Particularmente em relação à política e estratégia para biocombustíveis, os objectivos traçados são muito bons, mas experiências recentes com o projecto de Jatropha (produção, mas sem compradores) mostram que a implementação de leis não é assim tão fácil e directo.

Ao avaliar as oportunidades para intervenção, a SNV deve considerar a medida em que programas individuais levarão a rendimentos mais altos e a melhores condições de vida, a quão atractivos e sustentáveis, e virados para os pequenos produtores, eles são.

3. Identificação de oportunidades para intervenção

Este capítulo baseia-se na informação recolhida através de entrevistas com diversas pessoas, listadas no Anexo 3. Esta secção selecciona os vários projectos em curso (Anexo 4) pela componente de desenvolvimento de recursos e tecnologias RE e discute oportunidades para a angariação de fundos para intervenções da SNV. Embora este estudo apresente apenas recomendações referentes ao posicionamento da SNV no período de 2011 a 2015, algumas das oportunidades identificadas aqui são de médio ou longo prazo, com a sua conclusão prevista para bem depois de 2015.

3.1 Projectos em curso com uma componente RE, ou oportunidades de intervenção e a sua categorização usando critérios relevantes

No decorrer deste estudo foram conduzidas várias entrevistas com agências governamentais, doadores, agentes do sector privado e outros grupos que operam no sector de energia. Com base nestas entrevistas foram identificados 16 projectos, ou como projectos de energia com uma componente RE (12), ou como projectos da SNV que podem constituir veículos para uma intervenção por parte da SNV no sector da RE (4). Uma descrição destes projectos pode ser encontrada no Anexo 4.

Classificação dos projectos

Os projectos foram avaliados com base nos critérios da SNV, corporativos e nacionais, como apresentados nos Termos de Referência (Anexo 8), gerando uma classificação desses projectos (cf. Anexo 4), que teve um papel nas recomendações finais para intervenções da SNV. Deste exercício de classificação – usando uma escala de 1 a 3, em que 1 indica o menor e 3 o maior nível de conformidade com o critério. Os seguintes projectos foram excluídos por não terem uma componente energética directa: “The Mozambique Honey Company”, “The Bananas of Munguine”, “Os Agricultores Emergentes” e o “Observatório de Turismo de Maputo”. No futuro, a SNV deveria estudar a possibilidade de usar RE nos três projectos agrícolas, uma vez que eles têm complementaridades e sinergias com as actuais intervenções da SNV em Moçambique; o mesmo se aplica ao Observatório de Turismo de Maputo, que constitui um fórum para mediação de conhecimento (*knowledge brokerage*).

A classificação dos 12 projectos (de energia) deu origem às seguintes prioridades:

Prioridade	Projecto
1	Fogões e fornos melhorados
2	Iniciativa 1 milhão
	Prosanar
	Bombas solares
	Produção de briquetes
3	E3 Moçambique
4	ACP vila em Nampula
5	Projecto 40 vilas
6	Biodigestor em Magude
7	Soltrain
	Jatropha Revival
8	Clean Star Mozambique (CSMCB)

Como a SNV tem uma larga experiência com fogões melhorados e foi um dos membros fundadores da *Global Alliance for Clean Cookstoves* (Aliança Global para Fogões Limpos), ela está em condições de trazer um alto nível de competência técnica para o projecto prioritário em curso no sector das energias renováveis.

Moçambique tem amplos recursos e as tecnologias PV são tão diversas e tão apropriadas para uso doméstico e de pequena escala, que não é uma surpresa que os projectos solares PV constituem a segunda prioridade para a SNV.

Finalmente, biodigestores para comunidades rurais, plantação de *Jatropha* e a sua comercialização para aplicações energéticas (*biodiesel*), mercados retalhistas para aquecedores solares de água e para etanol, são todas áreas potenciais de intervenção para a SNV, cuja competência internacional em biocombustíveis, biodigestores e nos Processos Envolvendo Partes Interessadas Múltiplas (*Multi Stakeholders Processes*) pode dar uma importante contribuição para o desenvolvimento do sector.

3.2 Mobilização de recursos para intervenções da SNV

A informação recebida das agências de desenvolvimento (Anexo 6) mostra que, embora alguma coisa comece a ser feita no sector das energias renováveis, os esforços ainda são muito tímidos, provavelmente porque a Estratégia Nacional de Energias Renováveis (EDENR) só recentemente foi aprovada pelo Conselho de Ministros. O FUNAE e o Ministério são os recipientes mais comuns de financiamento para Energias Renováveis, uma vez que a Electricidade de Moçambique (EDM) ainda não elaborou a sua própria estratégia de RE.

As entrevistas indicam que o Banco Mundial (WB), a Comunidade Europeia (EC), o Banco Africano de Desenvolvimento (ADB), a Embaixada da Noruega, a Embaixada da Bélgica e o Fundo da OPEC para o Desenvolvimento Internacional (OFID) são os principais patrocinadores de programas de acesso a energia e de energias renováveis. Contribuições menores, mas ainda significativas são as dos

governos alemão, britânico, holandês e austríaco. Estas agências têm programas para RE em curso e outros previstos, que podem crescer e dar origem a um esforço mais bem coordenado no contexto da implementação da recém-aprovada estratégia RE.

Oportunidades de Angariação de Recursos (RM) para a SNV no sector das RE em Moçambique são, mas estão limitadas a, as seguintes:

Instituição	Observações
Banco Mundial	<ul style="list-style-type: none">- USD 6 milhões foram alocados ao FUNAE para o programa ICS. Este montante será colocado em concurso para actividades específicas relacionadas, e a SNV poderá concorrer. Os primeiros fundos foram alocados ao Consórcio Kulima (Gaza). A próxima etapa visará a província de Manica e irá a concurso em Julho-Agosto 2011. No futuro este programa será alargado a Inhambane e Niassa- Este projecto tem um fundo de USD 1 milhão alocado para a inovação no sector de fogões a biomassa ou carvão vegetal, o que pode igualmente constituir uma oportunidade para RM
União Europeia	<ul style="list-style-type: none">- A segunda fase da <i>EU Energy Initiative</i> (EUEI, Iniciativa de Energia da UE) era de € 100 milhões mundialmente, para 65 projectos¹⁰ (Aldeias ACP com FUNAE, CB com o Ministério da Energia, “<i>Green Resources</i>” e ADPP). Este fundo também financiou a Estratégia de Energia da SADC. Uma terceira fase provavelmente será lançada no próximo ano. Recomenda-se que a SNV se mantenha informada sobre esta oportunidade de financiamento através de: http://ec.europa.eu/europeaid/where/acp/regional-cooperation/energy/index_en.htm- Outra possível fonte de financiamento é no âmbito do <i>Program for Environment and Sustainable Management of Natural Resources including Energy</i> (Programa para o Meio Ambiente e a Gestão Sustentável de Recursos Naturais, incluindo a Energia, ENRTP), que tem como uma das suas prioridades o “fornecimento de energia sustentável em países em desenvolvimento” e o apoio à “gestão sustentável de recursos naturais”, entre outros: http://ec.europa.eu/europeaid/how/finance/dci/environment_en.htm
USAID	<ul style="list-style-type: none">- A USAID indicou que iniciará um programa de RE no sector de turismo (melhorar a geração e utilização de energia no sector de turismo), o que poderia ser uma fonte para RM, dada a larga experiência que a SNV possui em projectos no turismo
Cooperação Suíça	<ul style="list-style-type: none">- A Cooperação Suíça está actualmente a reformular a sua estratégia para o sector das RE em Moçambique, mas deu a conhecer que está muito satisfeita com as parcerias com a SNV no sector das águas. O seu novo programa pode ter uma componente de irrigação solar. Sendo um possível parceiro para RM, é preciso dar seguimento a esta oportunidade.

¹⁰ Dois dos quais em Moçambique: “Proporcionar acesso a energia solar sustentável de pequena escala a 25.000 pessoas no distrito de Quissanga em Cabo Delgado” e “Produção sustentável de madeira e carvão em zonas rurais em Moçambique, Malawi e Tanzânia”.

Instituição	Observações
<i>Africa Enterprise Challenge Fund</i> (“Fundo Competitivo para Empresas em África”, AECF)	Tem uma competição na área das Energias Renováveis e Tecnologias de Adaptação a Mudanças Climáticas (REACT), cuja fase de apresentação de propostas terminou em 15 de Abril 2011 (1ª etapa). REACT proporciona doações de até USD 1,5 milhões para empresas. A 2ª etapa será lançada em Setembro de 2011. Os projectos têm que ser implementados na Tanzânia, Burundi, Quênia, Uganda ou Ruanda, mas em conversações com a Embaixada da Holanda em Maputo (um dos principais financiadores deste fundo) ficou claro que há interesse em alargar o programa para incluir Moçambique. A SNV deveria manter-se informada sobre esta potencial fonte para RM. http://www.aecfafrica.org/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=31
<i>Climate Investment Funds</i> (Fundos de Investimento no Clima; CIF)	- Canalizados através do Fundo Africano de Desenvolvimento, o Banco Mundial e outros, estes fundos apoiam actualmente o Programa de Ampliação de Energias Renováveis em Países de Baixo Rendimento (SREP), ao qual Moçambique se pode candidatar, http://www.climateinvestmentfunds.org/cif/srep
<i>Clean Development Mechanism</i> (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; CDM)	- Deve ser explorado no âmbito da abordagem do Programa de Actividades (POA), no interior do CDM ou outros mercados de carbono
<i>Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership</i> (Parceria para Energias Renováveis e Eficiência Energética REEEP)	- Gere actualmente uma rede de conselheiros sobre financiamento privado (PFAN, <i>private financing advisor network</i>) em Moçambique, criada, entre outros, pela USAID, no valor de € 115.000 (incluindo o Uganda). Este projecto pretende alcançar o “fechamento financeiro em relação a 4 a 8 projectos de média escala sobre energias limpas/ renováveis”, totalizando USD 10 a 60 milhões. Nestes projectos há uma oportunidade para RM, contudo, o prazo da PFAN é o final de 2011 http://www.reeep.org/showProject/2518.107010105/establishing-pfan-in-mozambique-uganda.htm - A REEEP lança regularmente Solicitações de Propostas e é uma possível fonte para RM, a ser seguida pela SNV

A SNV deveria participar nos *roadshows* organizados com regularidade pelo Ministério da Energia e pelo FUNAE, para angariar apoio dos doadores na implementação das acções estratégicas do Governo. Será difícil a SNV entrar no sector de energia sem financiamento próprio, porque ainda não tem uma reputação de assistência técnica nesta área. Se a SNV puder iniciar a sua participação no sector das RE com o seu próprio financiamento e com metas claras e objectivos bem definidos, numa fase posterior será mais fácil desenvolver parcerias com outras agências multilaterais de financiamento. Todos os programas de RE, recursos e tecnologia, contêm um elemento de capacitação e desenvolvimento institucional. A SNV poderia estabelecer a sua reputação oferecendo assistência de qualidade nestas áreas, e oportunidades de financiamento também surgirão.

Financiamento para consumidores de RE

Além disto, existem alguns esquemas de financiamento dirigidos a consumidores que querem investir em soluções RE, embora estes não sejam muito bem publicitados, a saber:

- O Banco Alemão de Desenvolvimento (KfW) alocou um fundo para bancos comerciais em Moçambique (o Banco Terra é um deles), totalizando 1 milhão de Euros, para servir de garantias adicionais (colaterais) ou de crédito para aplicações de microcrédito. Dois terços deste montante é estabelecido como fundos rotativos, um terço como fundos de garantia. Espera-se que este fundo proporcione uma redução de 15 a 20% nas taxas de juro.
- A Cooperação Belga alocou 1 milhão de Euros ao FUNAE para estabelecer mecanismos de microcrédito para consumidores, visando pequenos sistemas de RE, sobretudo solares. As condições específicas do fundo ainda estão a ser elaboradas, mas espera-se que o fundo facilite a disseminação de *kits* PV como lanternas solares e outros.

A oferta de RETs no mercado ainda não beneficia de isenções ou incentivos fiscais, nem sequer quando o equipamento, que é geralmente importado, é usado em programas de redução da pobreza. Como consequência, as RETs continuam a competir com outras tecnologias energéticas, mesmo que estas sejam menos eficientes ou tenham níveis mais altos de emissão de carbono.

4. Recomendações específicas

Uma descrição resumida da SNV foi incluída no Anexo 7, como referência ao modo como o consultor entende a organização e a sua missão. As abordagens metodológicas que se apresentam a seguir estão no centro das intervenções da SNV: agrupamentos e micro-pólos de desenvolvimento ou Desenvolvimento Económico Local (LED), Negócios Inclusivos (IB) e Agricultores Emergentes (EF). Este capítulo discutirá oportunidades para intervenções da SNV, baseadas no conhecimento do sector e em oportunidades contidas nos 16 projectos listados no Anexo 4. Assim, o capítulo irá primeiro reflectir sobre as oportunidades de Capacitação e Desenvolvimento Institucional, passando depois para as oportunidades para LED, IB e EF, levando sempre em consideração o objectivo de apoiar os usos doméstico e produtivo de energia como um meio de contribuir para a redução da pobreza. A Análise da Cadeia de Valor (VCA) e a Mediação de Conhecimento (KB) são ferramentas para a planificação e implementação das intervenções e objectivos da SNV. Na sua parte final, este capítulo recomenda acções prioritárias para o período 2011-2015.

4.1 As intervenções da SNV: capacitação e desenvolvimento institucional

São poucas as acções estratégicas da Estratégia de Energias Renováveis (EDENR, Anexo 5), recentemente aprovada, que podem ser classificadas como “Capacitação e Desenvolvimento Institucional” (CB&ID). A Acção 28 projecta “massificar o conhecimento das tecnologias de uso e conversão das fontes renováveis através de programas regulares de informação e de educação, nas comunidades e nas escolas” até 2013; e a Acção 34 que projecta o uso de canais normais de informação para difundir conhecimento sobre as RETs e recursos de RE, bem como sobre a situação

do desenvolvimento do sector, a ser concluído até 2015. Já a acção 42 se destina ao desenvolvimento da capacidade institucional das direcções distritais e provinciais, para que os programas de RE sejam concebidos com um forte alinhamento entre os planos e as necessidades energéticas da comunidade local (PECs) e a estratégia central (EDENR), e cuja conclusão está prevista para 2015.

Para além destas intervenções directas de disseminação de conhecimento, a estratégia inclui algumas acções (estratégicas) de desenvolvimento e implementação tecnológica. Cada uma irá requerer um elemento forte de capacitação. Por conseguinte, a capacitação e o desenvolvimento institucionais podem ser organizados como um objectivo *per se* (ao abrigo das acções estratégicas relacionadas com o conhecimento da EDENR) e/ou com o objectivo de apoiar empresas ou programas de desenvolvimento económico que contém elementos de uso de energias renováveis.

O Anexo 4 lista e contém comentários sobre as oportunidades de intervenção, identificadas durante entrevistas, para 16 projectos em curso, 12 dos quais têm uma componente energética e são considerados interessantes para a missão da SNV. Este capítulo discutirá as oportunidades para Capacitação e Desenvolvimento Institucional (CB&ID), incluindo estudos da Análise da Cadeia de Valor (VCA) de todos os projectos, no contexto da EDENR, estruturando-as em possíveis intervenções da SNV.

CB&ID 1: Oferecer Serviços de Capacitação para recursos e tecnologias de RE, incluindo as boas práticas no uso da energia solar passiva para utilizadores domésticos

Em geral, a SNV oferece formação para programas directamente relacionados com aumento de rendimento, produção e emprego ou com o acesso a serviços básicos; consciencialização do público não é o forte da SNV. No entanto, o conhecimento mais vasto de recursos e tecnologias é crucial para a adopção e expansão do sector das RE ao micro-nível residencial e para usos produtivos.

Através de pacotes modulares de formação, a serem disseminados pelos capacitadores locais ou Serviços de Capacitação (CDS) e aprovados pelo Ministério da Energia como o padrão a ser disponibilizado a qualquer projecto comunitário em qualquer sector da economia, a SNV poderia oferecer o seu conhecimento especializado de RETs na implementação da estratégia nacional de RE. De salientar que estes CDSs serão provavelmente financiados pela ajuda multilateral à implementação da estratégia de RE em Moçambique (EDENR), porque está de acordo com os objectivos da Acção 28, e provavelmente também da 34, do EDENR.

Estes módulos de CDS devem concentrar-se nas tecnologias com que a SNV está familiarizada e onde tem uma vasta experiência (biodigestores, biocombustíveis, fogões melhorados, moinhos de água, e pequenos sistemas fotovoltaicos) ou, como recomendado na declaração de visão da SNV de 2010, eles podem ser estruturados para cobrir grupos de *portfolios* viáveis de RETs disponíveis em Moçambique, para cozinha doméstica, iluminação doméstica e usos produtivos.

As parcerias actuais da SNV nos sectores da agricultura, turismo e água, tais como a Mozambique Honey Company, a Bananas of Munguine Company e os agricultores emergentes, podem também oferecer oportunidades para a provisão de CDS sobre os recursos e tecnologias de RE, e também oportunidades para sinergias com sectores de desenvolvimento económico e de mediação do conhecimento.

CB&ID 2: Mediação do conhecimento sobre RE em Moçambique

O conhecimento, sobre os recursos e as tecnologias das RE, deve ser disponibilizado, normalizado, tornado acessível, fácil e *comum* para a população de empresários, utilizadores, funcionários públicos, financiadores, etc. Isto pode tornar-se por si só num programa a médio e longo prazo com uma importância estratégica e um impacto enorme no desenvolvimento do sector, facilitando indirectamente o objectivo final de redução da pobreza através do acesso a soluções tecnológicas modernas para os usos doméstico e produtivo.

O conhecimento especializado da SNV em algumas áreas das tecnologias renováveis pode ser facilmente partilhado com o sector das RE em Moçambique, através da organização de debates abertos ao público e aos interessados do sector, e incluindo um elemento de partilha de informação e também discussões úteis sobre aspectos específicos do desenvolvimento do sector das RE em Moçambique. Estes debates podem reunir especialistas nacionais e estrangeiros do tema, e tornar-se o embrião de uma rede dinâmica de disseminação e partilha de informação, coordenação da planificação e colaboração. A SNV deve empenhar-se no estabelecimento de uma rede de RE, baseada na bem-sucedida experiência da SNV ao criar o Observatório de Turismo de Maputo.

CB&ID 3: Adaptar o diário de operações da SNV, desenvolvido para bombas de água mecânicas, para incluir os requisitos operacionais de tecnologia solar fotovoltaica (para bombas a energia solar e possivelmente outras PV)

O FUNAE informou que as suas bombas solares são geridas por “comités de gestão”, baseados no conceito de “comités de água” – estruturas criadas para a operação de bombas mecânicas instaladas por projectos como a “Iniciativa 1 milhão” e “Prosamar”.

Os comités de água beneficiam de CDS oferecidos pela SNV através de capacitadores locais, e usam diários de operações (logbooks) da água, desenvolvidos pela SNV para facilitar a angariação de fundos operacionais para as bombas, da comunidade beneficiária. Os projectos da FUNAE sobre bombas solares também precisam de organizar os beneficiários para que estes recolham pequenos fundos operacionais, que são cruciais para a durabilidade das instalações.

A SNV deve partilhar todo este conhecimento e experiência, desenvolvendo os seus diários de operações originais para que sejam usados nas instalações de bombas solares fotovoltaicas, e talvez também para a operação de sistemas fotovoltaicos isolados e mini-redes eléctricas fotovoltaicas semi-centralizadas, instalados pelo FUNAE em várias aldeias de Moçambique (“ACP vila em Nampula” e “Projecto 40 vilas”).

CB&ID 4: Analisar as Cadeias de Valor das RETs da bioenergia e da energia solar

Devido à vasta experiência da SNV na Análise e Desenvolvimento da Cadeia de Valor (VCA&D), recomenda-se fortemente que ela ofereça o seu conhecimento especializado para levar a cabo o estudo e a composição das cadeias de valor dos recursos e tecnologias chave das RE, nomeadamente:

- A Cadeia de Valor do Carvão Vegetal, incluindo os fogões melhorados,
- A Cadeia de Valor dos Briquetes, incluindo a fabricação de máquinas de briquetes, em complemento da Cadeia de Valor do Carvão Vegetal,

- A Cadeia de Valor da *Jatropha*, para fornecer biodiesel à indústria dos transportes,
- E a Cadeia de Valor Solar Fotovoltaica, para bombas solares e geração de electricidade, com especial atenção aos aspectos de sustentabilidade e da participação do sector privado.

O FUNAE tem programas sobre fogões melhorados e solar PV, e a DNER opera projectos de Briquetes e *Jatropha*. Até ao momento o Solar PV acrescenta 10% à taxa de acesso a energia moderna em Moçambique¹¹ e continuará a se desenvolver paralelamente à electrificação convencional. A SNV deve realizar parcerias com actores estratégicos como o FUNAE e a DNER para garantir que a planificação da expansão das RE em Moçambique é baseada na abordagem VCA&D.

CB&ID 5: Apoio ao sector privado, marketing e aperfeiçoamento das redes de venda a retalho, e facilitação do acesso ao financiamento

Alguns projectos incluem elementos de assistência técnica para a instalação de provedores de serviços de O&M (equipamento PV *pico* e SWHs) e de fabricantes de equipamento e acessórios (fogões melhorados e SWHs), a criação e fortalecimento de redes de comércio a retalho (equipamento PV *pico*, SWHs e fogões a etanol), e organização de agricultores individuais na produção para um único comprador, como o programa nacional de biocombustíveis (*Jatropha*) e Clean Star (culturas para a produção de etanol).

A sustentabilidade do desenvolvimento de RE em Moçambique exige que as empresas privadas, como fornecedores de equipamentos e serviços, ou como consumidores de RE, tenham acesso a financiamento, conhecimento e protecção legal. De enorme importância é também o reforço de redes de serviços e de venda a retalho para a instalação e O&M, fornecimento e substituição de peças sobressalentes, especialmente no caso de tecnologias importadas tais como os equipamentos PV *pico* e sistemas PV para a produção de electricidade.

Regulamentos legais favoráveis, associados a órgãos governamentais com boa formação, tanto a nível central como a nível distrital, facilitariam a mobilização do investimento privado em RE. A SNV poderia contribuir com a sua vasta experiência em formação de processos financeiros e estruturas de projectos, apoiando e expandindo mercados e redes, e finalmente, conectando esquemas de financiamento com potenciais beneficiários de microcrédito.

Potenciais Capacitadores Locais no Sector das Energias Renováveis em Moçambique

A identificação de uma lista de potenciais LCBs ultrapassa o âmbito deste estudo e merece que seja objecto de uma investigação específica que pode ser realizada com tempo. No entanto, no decurso deste estudo, encontramos alguma informação sobre organizações específicas que podem tornar-se potenciais LCBs para a SNV.

Elas são:

KULIMA - Organismo para o Desenvolvimento Socioeconómico Integrado. A abordagem da Kulima consiste em desenvolver programas que lidam com a geração de rendimento e temas transversais como o HIV/SIDA, género e educação para alcançar um desenvolvimento total da comunidade. A KULIMA é uma ONG nacional com escritórios no Norte, Centro e Sul de Moçambique. A SNV tem experiência a trabalhar com esta organização, já que ambos são membros fundadores da Rede de

¹¹ Fonte: http://diariodigital.sapo.pt/dinheiro_digital/news.asp?section_id=20&id_news=158858

Recursos Naturais em Nampula. Elas são mencionadas pela GIZ como executores do seu programa de sistemas PV *pico* e receberam recentemente um financiamento do Banco Mundial (através da FUNAE) para implementar um programa de Fogões Melhorados na província de Gaza.

ADEL - Agência de Desenvolvimento Local. A ADEL é uma ONG cujo principal objectivo é contribuir para o desenvolvimento económico e social. Está representada em Nampula, Sofala e Sul de Moçambique. ADEL é um produto do Programa Nacional de Planificação e Finanças Descentralizadas (sobretudo do PNUD, Nampula). A SNV trabalhou com eles no desenvolvimento de uma metodologia comum para a Análise da Cadeia de Valor em Nampula. A ADEL Sofala implementou um programa sobre sistemas PV *pico* para a GIZ.

ADPP - Associação de Desenvolvimento de Povo para Povo. A ADPP é um parceiro a longo prazo da SNV em Nampula. Eles trabalharam juntos em vários projectos no sector do caju. A ADPP tem experiência no sector das RE, sendo responsável pelo projecto de biogás em Bilibiza, em cooperação com a Direcção Nacional de Energias Novas e Renováveis.

VASCO EQUIPMENTS - Vasco Equipments é uma companhia fundada pelo empresário moçambicano George Vasco, um dos fornecedores de sistemas PV ao FUNAE. Recentemente recebeu formação no Quénia sobre biodigestores e biogás e planeia expandir o seu negócio nessa área. Como especialista no campo técnico/infra-estrutura, ele pode tornar-se num dos LCBs criando capacidade em organização na operação e manutenção de sistemas PV, e na construção ou adaptação de biodigestores para biogás.

4.2 Intervenções da SNV: cadeias de valor, mediação de conhecimento, desenvolvimento local, negócios inclusivos e agricultores emergentes

Uma Cadeia de Valor é: “A descrição do vasto leque de actividades que são necessárias para levar um produto ou serviço da concepção, através das diferentes fases de produção (envolvendo uma combinação de transformação física e a inclusão dos serviços de vários produtores), entrega aos clientes finais e descarte depois do uso¹².” Identificando o fluxo de todos os produtos e todos os processos de uma certa actividade, é possível identificar onde a optimização e o aperfeiçoamento é possível e quantificar os benefícios destas intervenções para os grupos-alvo.

O sector das Energias Renováveis está a emergir em Moçambique e funcionará em paralelo com as soluções energéticas existentes, tais como a grelha nacional de electricidade, cadeias de fornecimento de lenha e carvão vegetal, querosene e velas para iluminação e LPG para a cozinha nos centros urbanos. Esta secção discutirá o aspecto geral das “cadeias” de oferta e da procura S&D para recursos de RE, como os projectos identificados se devem enquadrar nelas e quais as abordagens metodológicas que são aplicáveis.

¹²Kaplinsky, Raphael and Morris, Mike (2000). A Handbook for Value Chain Research. Prepared for the IDRC. Citado em: Maker Associates Limited Course on Value Chain Development (VCD) 18th – 22nd August 2008. SNV Mozambique, Maputo.

As intervenções da SNV concentrar-se-ão provavelmente na capacitação das comunidades, associações e empresas, ou seja os intervenientes nas actividades destas cadeias de S&D. O conceito de uma comunidade multifacetada deve sustentar a planificação das intervenções da SNV porque responde à multiplicidade de papéis necessários para desenvolver as cadeias de S&D, que correspondem, por seu lado, a abordagens metodológicas diferentes.

Bioenergia

Considerando a cadeia de oferta/uso de carvão vegetal (Fig. 5), é obvio que muitas das suas actividades são parte de, ou são relacionadas com os projectos identificados e dentro dos limites do escopo e da experiência da SNV. Esta cadeia de S&D é semelhante à de outros recursos orgânicos para a cozinha (Tabela 4): o recurso não será mais “floresta” mas “produtos agrícolas”, e o “fogão de carvão vegetal” tornar-se-ão respectivamente outros tipos de fogões. No caso de biocombustíveis (etanol e biodiesel), deve ser considerada a existência de um único comprador, já que estes projectos planeiam fornecer o mercado de combustíveis para transportes e não para o mercado doméstico. Todos estes projectos proporcionam oportunidades para a criação de emprego, na agricultura, na área da tecnologia, comércio e serviços, e oferecem combustíveis alternativos para a cozinha (e alguns também para a iluminação), ou um ganho de eficiência quando se queima carvão.

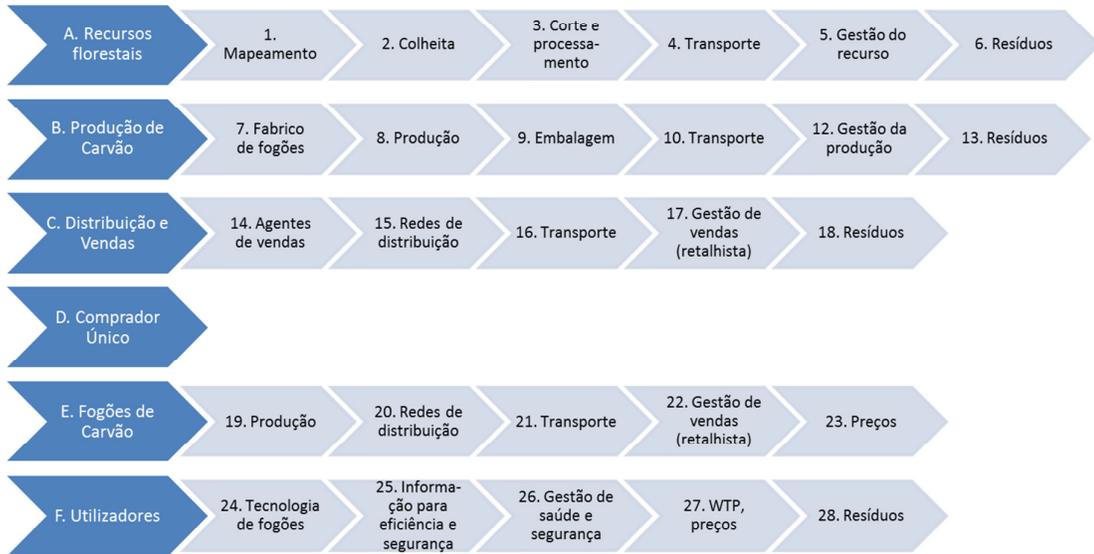
Energia solar

Olhando agora para a cadeia de Oferta e Procura (S&D) para os recursos e tecnologia da energia solar, é evidente que o escopo de intervenção da SNV com impacto no desenvolvimento local sustentável e a favor dos pobres, deve concentrar-se nas ligações A.2, C e D para as tecnologias fotovoltaicas e térmicas, e também na ligação B para o uso passivo da energia solar. Mais uma vez, as abordagens metodológicas da SNV podem aplicadas ao desenvolvimento das RETs, segundo o conceito de uma comunidade multifacetada e providenciando a capacitação apropriada (Tabela 5).

Com a excepção da Soltrain, cuja RET pode ser construída em Moçambique, a provisão de serviços de instalação e manutenção são as únicas oportunidades para empreendedorismo das comunidades. Mesmo quando não produzidos localmente, as soluções de energia solar podem tornar-se parte de uma cadeia de distribuição (e a SNV pode ter um papel em estabelecer estas cadeias de distribuição inovadoras), criando oportunidades para a geração de rendimento. Estas tecnologias são, contudo, novas e complexas e requerem muita formação para o seu *design* e instalação, bem como o seu uso e manutenção.

Além disso, a comunidade pode envolver-se, depois de adquirir um melhor conhecimento do recurso, na operação, manutenção e envio de informação ao Instituto Nacional de Meteorologia (INAM) sobre níveis de radiação solar e outros recursos para energias renováveis disponíveis na área (caudais de rios, níveis de precipitação e evaporação, anemómetros e outros instrumentos de medição de vento).

Regulamentação e Impostos
Padrões de Qualidade
Mitigação e Gestão do Impacto Ambiental



Nota: WTP = *Willingness to pay* – Disposição de pagar

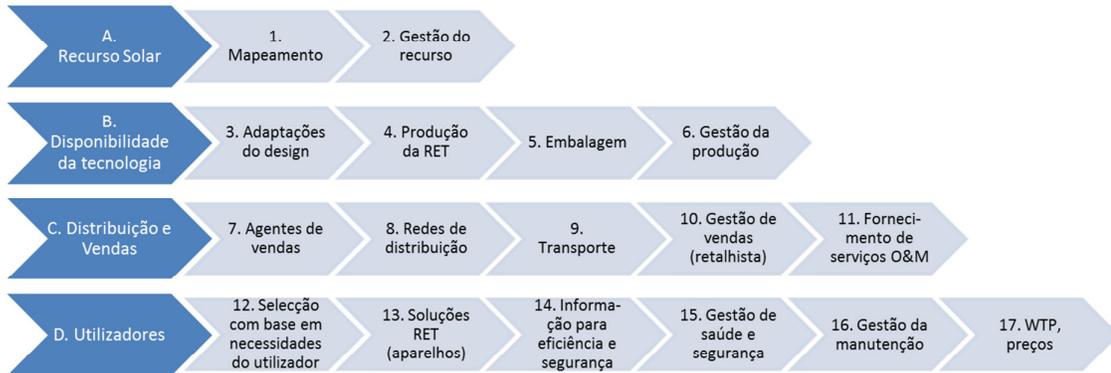
Fig. 5 - Cadeia de Oferta e Procura do Carvão vegetal

Tabela 4 - Ligações na cadeia de Oferta e Procura da biomassa

Projectos	Ligações da Fig. 5	R	E	U	A	Potencial para LED, IB, EF
Fogões e fornos melhorados	Ligações 19 a 28 para cadeia de S&D do carvão vegetal		X	X	X	E. Fogões e fornos a carvão vegetal (LED)
Produção de briquetes	Complementa as ligações 6, 13, 18, 28 cadeia de S&D do carvão vegetal	X	X	X	X	D. Comprador único de resíduos e material orgânico para a produção de briquetes à escala industrial (IB) C. Comercialização de briquetes (IB)
Biodigestor em Magude	- Complementa as ligações 6, 13, 18, 28 para cadeias de S&D do etanol e Jatropha - Ligações 19 a 28 da cadeia de S&D do carvão vegetal		X	X	X	E. Lâmpadas e fogões a gás (LED)
Jatropha Revival	Cadeia de S&D da Jatropha		X	X		D. Comprador único da Jatropha (IB) A. Produção agrícola (EF)
Clean Star Mozambique	Cadeia de S&D do etanol		X	X	X	A. Produção agrícola (EF) C. Comercialização do etanol (IB) E. Fogões a etanol (IB)

Os principais factores a ultrapassar numa comunidade multifacetada são: (cf. Tabela 3)
 R) Proprietário do recurso: Mapeamento do recurso; Mecanismos de financiamento; Créditos verdes; Consciencialização e marketing
 E) Empresário: Selecção de RETs; Adaptação do *design*; Extração do recurso; Redes de retalho; Redes de serviços
 U) Utilizador: Avaliação das necessidades; Mecanismos de crédito; Preços; Aceitação da tecnologia; Melhores práticas
 A) Auditor: Gestão do recurso; Padrões de qualidade para as RETs; Emissões de gases de estufa

Regulamentação e Impostos
Padrões de Qualidade
Mitigação e Gestão do Impacto Ambiental



Nota: WTP = *Willingness to pay* – Disposição de pagar

Fig. 6 - Cadeia de Oferta e Procura da energia solar

Tabela 5 - Ligações nas cadeias de Oferta e Procura da energia solar

Projectos	Ligações da Fig. 6	R	E	U	A	Potencial para LED, IB, EF
Iniciativa 1 milhão	Ligações 11 a 17		X	X	X	A. Mapeamento de recursos: operação e manutenção de estações de observação (IB)
Prosanar	Ligações 11 a 17		X	X	X	E. Manutenção e fornecimento de peças sobressalentes aos utilizadores finais (LED)
Bombas solares	Ligações 11 a 17		X	X	X	
E3 Moçambique	Ligações 7 a 17		X	X	X	C. Rede de retalhistas de aparelhos PV <i>pico</i> (LED, IB) E. Manutenção e fornecimento de peças sobressalentes aos utilizadores finais (LED)
Nova aldeia ACP Nampula	Ligações 11 a 17		X	X	X	A. Mapeamento de recursos: operação e manutenção de estações de observação (IB)
Projecto 40 vilas	Ligações 11 a 17		X	X	X	E. Desenho e instalação de sistemas PV (LED) E. Manutenção e fornecimento de peças sobressalentes aos utilizadores finais (LED)
Soltrain	Ligações 3 a 17		X	X	X	B. Fabricação de SWH (LED) C. Redes de retalhistas de SWH (IB) E. Manutenção e fornecimento de peças sobressalentes aos utilizadores finais (LED)

Os principais factores a ultrapassar numa comunidade multifacetada são: (cf. Tabela 3)

R) Proprietário do recurso: Mapeamento do recurso; Mecanismos de financiamento; Créditos verdes; Consciencialização e marketing

E) Empresário: Seleção de RETs; Adaptação do *design*; Extração do recurso; Redes de retalho; Redes de serviços

U) Utilizador: Avaliação das necessidades; Mecanismos de crédito; Preços; Aceitação da tecnologia; Melhores práticas

A) Auditor: Gestão do recurso; Padrões de qualidade para as RETs; Emissões de gases de efeito de estufa

4.3 Recomendações para intervenções da SNV no sector das energias renováveis para os anos 2011-2015

Os projectos de energia referenciados no Anexo 4 envolvem tecnologias baseadas ou em biomassa ou em energia solar. Nenhum projecto envolvendo tecnologias de energia eólica, mecânica ou hidroeléctrica é identificado como de interesse imediato para a intervenção da SNV, mesmo que essas tecnologias constituam soluções válidas para Moçambique e como tal não deveriam ser descartadas dos planos de intervenção da SNV para o médio ou longo prazo. Esta secção apresenta recomendações para as melhores intervenções da SNV para 2011-2015, diferenciando “ganhos rápidos” (*quick wins*) de acções estratégicas e parcerias, com base em discussões e análises anteriores.

A SNV tem pontos fortes que podem complementar a concepção e estrutura actual do sector RE em Moçambique, a saber:

- a sua concentração nos níveis intermédios (níveis provincial, distrital e da comunidade) para acções de capacitação e desenvolvimento institucional;
- a sua preocupação com a sustentabilidade das acções de desenvolvimento;
- a sua experiência com ferramentas como a Análise de Cadeia de Valor (VCA) e Mediação de Conhecimento (*Knowledge Brokering*, KB);
- a sua preferência pela abordagem do Desenvolvimento do Sector Envolvendo Partes Interessadas Múltiplas (*Multi Stakeholder Sector Development*, MSSD) na planificação de acções de desenvolvimento; e, para finalizar,
- a sua experiência e os seus contactos em outros sectores de desenvolvimento em Moçambique (agricultura, água e turismo), que podem servir de veículos para a disseminação e a promoção de informação e conhecimento.

Tabela 6 - Intervenções recomendadas da SNV no sector das RE

Código	Tipo	Descrição resumida
QW1	Partilha de conhecimentos	Aliança Global para Fogões Limpos
QW2	Partilha de conhecimentos	Parceria Energia para Todos (biogás)
QW3	Partilha de conhecimentos	Iluminação Solar
QW4	Partilha de conhecimentos	Aplicações RE na agricultura
QW5	Partilha de conhecimentos	Aplicações RE no turismo
QW6	Análise de Cadeia de Valor	Carvão vegetal/ICS
QW7	Análise de Cadeia de Valor	Briquetes/Fonte para cozinhar
QW8	Análise de Cadeia de Valor	PV Solar e empreendedorismo
QW9	Análise de Cadeia de Valor	Produção de jatropha
ST1	Intervenções estratégicas	Soluções de Cozinha para Moçambique
ST2	Intervenções estratégicas	Rede Moçambicana para as RE
ST3	Intervenções estratégicas	Produção comercial de Briquetes
ST4	Intervenções estratégicas	Mapeamento de recursos
PT1	Parcerias	Bombas Solares de Água
PT2	Parcerias	E3 (PV <i>pico</i> / lanternas solares)
PT3	Parcerias	Soltrain (SWH)
PT4	Parcerias	Clean Star (etanol)

É importante que a SNV elabore um programa de intervenção de acordo com os planos da DNER e do FUNAE, e ao abrigo da recém-aprovada estratégia RE (EDENR). As intervenções recomendadas aqui (Tabela 6) podem constituir o esqueleto de um programa completo de intervenção da SNV no sector das RE em Moçambique.

A SNV somente poderá participar efectivamente no sector através de um programa de intervenção para o curto a médio prazo, devidamente coordenado com o Ministério e o FUNAE e com as principais agências de doadores no sector das RE em Moçambique. A EDENR identifica algumas acções estratégicas de capacitação e desenvolvimento institucional, que constituirão a linha de frente dos programas de implementação de tecnologia. A SNV deverá clarificar a extensão e a qualidade das suas contribuições com antecedência e estabelecer uma reputação na área para que as suas intervenções se incorporem na planificação para o desenvolvimento do sector das RE.

As intervenções recomendadas que se seguem foram avaliadas em função do seu impacto na posição da SNV no sector das RE (visibilidade) *versus* a rapidez/facilidade com que elas podem ser implementadas (Fig. 7). As nove intervenções recomendadas do tipo “ganho rápido” são as com maior impacto, em conjunto com três acções estratégicas e uma parceria. Uma acção estratégica e três parcerias têm menos impacto, mas não deixam de ser projectos importantes e boas oportunidades de intervenção para a SNV. Os “ganhos rápidos” e duas parcerias (em projectos em curso) poderão ser implementados mais rapidamente, mas isto não quer dizer que as outras intervenções não possam ser realizadas nos próximos cinco anos; possivelmente, no entanto, estender-se-ão para além deste período de intervenção.

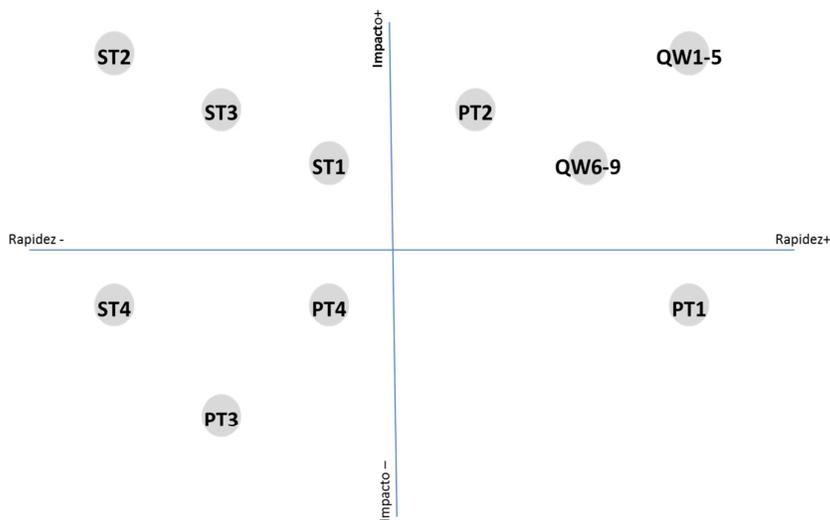


Fig. 7 - Impacto da intervenção para a SNV x Rapidez da Intervenção

Ganhos rápidos (QW)

QW1 a 5 são experiências de partilha de conhecimentos. Os consultores propõem que a SNV organize eventos de aprendizagem / partilha, nos quais especialistas participam e discutem certos temas específicos. Sugere-se convidar alguns “recursos” internos de outros países onde a SNV actua, académicos (nacionais e regionais), ONGs executoras, autoridades governamentais, o sector privado

e actores relevantes do sector. Seguem-se os cinco temas que recomendamos que sejam os primeiros:

QW1: Aliança Global para Fogões Limpos (<http://cleancookstoves.org/>)

A SNV é membro fundador da organização internacional Aliança Global para Fogões Limpos (GACCS), à qual sete nações africanas já se associaram. “O objectivo principal da Aliança é trabalhar em conjunto com os seus parceiros para estimular mercados globais bem-sucedidos para fogões e combustíveis limpos”. A Aliança é uma iniciativa público-privada para salvar vidas, melhorar os meios de subsistência, empoderar a mulher e combater as mudanças climáticas através da criação de mercados globais bem-sucedidos para soluções de cozinha limpas e eficientes para os agregados familiares; a Aliança foi lançada em 21 de Setembro de 2010 com a ajuda de alguns parceiros fundadores. As experiências da GACCS podem ser de grande valor para o FUNAE e para outros actores moçambicanos porque o carvão vegetal ainda satisfaz, em Moçambique, mais que 70% das necessidades doméstica para cozinhar.

QW2: Parceria Energia para Todos (<http://www.adb.org/Clean-Energy/energyforall-initiative.asp>)

A Parceria Energia para Todos é um grupo de trabalho sobre biogás doméstico, criado pelo Banco Asiático de Desenvolvimento (ADB). O seu objectivo é promover a instalação de mais um milhão de centrais de biogás na Ásia até 2015/2016. A pedido do ADB, a SNV está a liderar este grupo, que também pretende aprender mais intensivamente das experiências da Índia e da China. Embora a biodigestão ainda esteja na sua infância em Moçambique, especialmente pela dificuldade de recolher excremento de gado de campos extensos, trata-se de uma tecnologia comprovada para comunidades rurais e de baixo custo. Moçambique tem um problema muito próprio, o do “fecalismo a céu aberto”. Poderia valer a pena explorar se biodigestores podem ser associados com sucesso a latrinas melhoradas e programas de saneamento, por meio de uma discussão pública com a participação de organizações de desenvolvimento que trabalham no fornecimento de água e com programas de saneamento, assim como as que estão envolvidas com energia para a cozinha, e organizações com a “Associação dos Amigos da Ilha de Moçambique”, que podem estar interessadas nesta possível solução. Biodigestores devem ser construídos com materiais locais e devem ser adaptados à matéria-prima local: a experiência e competência da SNV na adaptação do *design*, na testagem e na organização da comunidade podem ser valiosas para a expansão da tecnologia de biodigestão em Moçambique.

QW3: Iluminação solar

A iluminação residencial é inadequada para a maioria da população africana. Redes com a *Lighting Africa* (<http://www.lightingafrica.org/>), uma iniciativa da IFC e do Banco Mundial, existe para mobilizar “o sector privado para criar mercados sustentáveis para oferecer iluminação segura, acessível e moderna fora da rede para 2,5 milhões de pessoas em África (...)”, usando lanternas solares (tecnologia PV). As lanternas solares já comprovaram serem adequadas como solução de iluminação para os pobres, tecnologicamente e em termos de preço. A *Lighting Africa* já serviu a quase 1 milhão de pessoas em África entre 2007 e 2011. A SNV tem uma contribuição valiosa a dar, trazendo para Moçambique experiências da África Oriental e de outras partes do mundo em desenvolvimento, com o fornecimento em grandes números de lanternas solares para os pobres. A discussão devia concentrar-se na partilha de conhecimentos sobre as tecnologias, sobre questões de

sustentabilidade, associadas à disponibilidade de peças sobressalentes e sobre a melhor forma de organizar um mercado retalhista gerido exclusivamente pelo sector privado.

QW4: Aplicações de RE na agricultura

As fontes de energia renováveis podem ter diversas aplicações na agricultura e nas agro-indústrias. Em Moçambique, aplicações como moinhos de água para moer grão, bombas de vento para irrigação, energia solar para secagem da colheita e outras agro-tecnologias, podem apoiar o desenvolvimento económico local de comunidades rurais. SNV deve organizar a partilha de conhecimentos e a discussão sobre o papel que as RE podem desempenhar no desenvolvimento económico e social, dando maior atenção às práticas agrícolas e às possibilidades de adopção de RETs nas agro-indústrias em Moçambique.

QW5: Aplicações de RE no turismo

As fontes de energia renováveis podem ter diversas aplicações no turismo, que é um sector económico em pleno crescimento em Moçambique. As aplicações de RE podem contribuir para um sector (de turismo) mais verde, com a potencialidade de poupar energia e ter acesso a fundos verdes. Além disso, empresas de turismo podem ser pequenos pólos de desenvolvimento em áreas remotas e, como tal, facilitar a adopção de soluções de RE nas comunidades vizinhas e até mesmo a criação de novos postos de trabalho (por exemplo, na venda de sistemas de PV *pico* e acessórios). A SNV deve organizar a partilha de conhecimentos e a discussão sobre o papel que as RE podem desempenhar no desenvolvimento económico e social, dando maior atenção às necessidades energéticas das empresas no sector do turismo e às possibilidades de adopção de RETs no sector.

QW6 a 9 são Análises de Cadeia de Valor (VCA) para quatro recursos RE: carvão vegetal, briquetes, PV solar e jatropha. Estas VCA serão feitas com a intenção de melhorar a compreensão do sector e destes recursos em particular, ao mesmo tempo colaborando com alguns parceiros específicos que estão interessados nos resultados (assim como a DNER no caso da jatropha). Os resultados das VCA alimentarão as acções estratégicas e intervenções de parceria propostas mais adiante neste documento. Convém esclarecer que no QW8, quando se refere a “PV solar / empreendedorismo” isto quer dizer que não se recomenda analisar e desenhar toda a Cadeia de Valor (VC) de energia solar (desde a concepção e a construção da infra-estrutura, até ao descarte final do equipamento, mas analisar o sector e avaliar o potencial para empreendedorismo e a medida em que o sector privado é capaz de tomar conta de si próprio. Tal como acontece no programa de águas da SNV, há algumas oportunidades de negócio no sector PV que actualmente não estão a ser totalmente exploradas. Recomenda-se basear a VC nestas.

QW6: Análise de Cadeia de Valor de Carvão Vegetal e de Fogões e Fornos Melhorados

Analisar a cadeia de valor da produção, distribuição e utilização de carvão vegetal e identificar onde valor pode ser acrescentado ou ligações reforçadas com vista a uma utilização mais sustentável dos recursos de madeira para a cozinha doméstica e institucional. Este estudo proporcionará uma melhor compreensão das actuais práticas de gestão florestal e o seu valor na cadeia, o que pode ser muito útil para a gestão dos recursos florestais em Moçambique. Aspectos de eficiência e o fabrico de fogões e fornos também devem figurar com destaque no estudo, porque o carvão é usado

principalmente para a cozinha, residencial e institucional, e em pequenas indústrias alimentares. A experiência da SNV com a VCA e com programas à volta de fogões melhorados pode ser de grande valor para o actual programa do FUNAE/Banco Mundial sobre fogões melhorados em Moçambique.

QW7: Análise de Cadeia de Valor de Briquetes como fonte localmente produzida

Analisar a cadeia de valor da produção de briquetes à base de carvão vegetal e outros resíduos orgânicos, como uma solução alternativa para a energia para cozinhar, diferenciando os briquetes em função do tipo e das fontes dos resíduos. O estudo deveria também analisar as oportunidades e os obstáculos para a produção comercial (pelo sector privado) de briquetes e para o fabrico de prensas de briquetes em Moçambique. A experiência da SNV com a VCA e com programas baseados no mercado pode ser de grande valor para o projecto-piloto da DNER que pretende estabelecer a produção de briquetes em Moçambique.

QW8: Análise de Cadeia de Valor de tecnologia PV Solar e empreendedorismo

Ainda levará algum tempo até que Moçambique comece a fabricar tecnologia PV solar desde o início, se é que isto alguma vez acontecerá. Mesmo assim, os vários projectos, em curso e planificados, baseados em PV solar, desde instalações para gerar electricidade (em mini-rede ou autonomamente) até sistemas PV *pico*, resultarão numa utilização cada vez mais ampla da tecnologia PV, o que irá exigir serviços de manutenção e de fornecimento de peças sobressalentes para os painéis solares e acessórios. Estas instalações e estes equipamentos só serão operacionais e duráveis, ou seja, só serão realmente soluções para o acesso a electricidade, se empresas sustentáveis e baseadas no mercado serão estabelecidas e saberão atrair a participação do sector privado. A SNV pode estudar a VC de PV solar, concentrando-se em aspectos de sustentabilidade e, como tal, contribuir para a eficácia dos programas de acesso a PV solar em Moçambique.

QW9: Análise de Cadeia de Valor de produção de Jatropha

Mesmo que a Jatropha se destine à produção de biodiesel para o sector de transportes, ou seja, a sua componente energética está claramente fora do âmbito do uso doméstico e produtivo da energia que a SNV pretende apoiar, o Governo de Moçambique determinou considerar prioritário o desenvolvimento da produção (agrícola) e do processamento industrial de Jatropha; a DNER foi chamada a participar neste programa. A SNV tem experiência com a organização de comunidades agrícolas para fornecer a um único comprador (o projecto de Agricultores Emergentes em Moçambique, o projecto de bio-óleo no Peru) e pode apoiar o sector das RE por meio de um estudo abrangente sobre a Cadeia de Valor de Jatropha. A experiência da SNV pode ajudar o sector das RE em Moçambique e, ao mesmo tempo, criar uma boa relação de trabalho com um parceiro estratégico como a DNER.

Acções Estratégicas (ST)

A implementação das acções estratégicas recomendadas será, em geral, a médio prazo, mas elas constituem contribuições importantes para o desenvolvimento do sector das RE, em plena concordância com a estratégia das RE (EDENR). As primeiras duas intervenções têm fortes componentes de mediação de conhecimento e de redes (*knowledge brokering and networking*), e aproveitarão os resultados das intervenções “ganho-rápido” recomendadas. As habilidades da SNV

no reforço e no desenvolvimento de estruturas de mercado e de empresas locais serão particularmente úteis nas propostas ST3 (produção de briquetes) e ST4 (mapeamento de recursos).

ST1: Soluções de Cozinha para Moçambique

No decurso deste estudo pelo menos quatro fontes/tecnologias para a cozinha foram identificadas, a saber carvão vegetal, briquetes, biogás e etanol. Diversas agências financiadoras estão envolvidas no fornecimento de soluções mais eficientes de cozinha para as famílias moçambicanas, como o Banco Mundial e a GIZ para soluções com base em carvão, e a Clean Star e Danida para soluções com base em etanol. Muitas vezes, projectos de desenvolvimento concentram-se apenas numa ou noutra tecnologia, ou em desenvolvimentos específicos do mercado, ou na regulamentação e na definição de políticas, mas não se integram num programa conjunto através do qual os recursos podem ser otimizados. Recomenda-se que a SNV, por causa da sua vasta experiência em fogões melhorados, biodigestão e tecnologias solares, e com o seu enfoque na redução da pobreza e no desenvolvimento local, estabeleça e desenvolva um programa de Soluções de Cozinha para Moçambique. Este programa integraria iniciativas correntes em relação a fogões melhorados e, com base nos resultados da VCA feita para o carvão (cf. QW6 acima), determinaria e ajudaria a planificar soluções de cozinha geograficamente diferenciadas, detalhados no que diz respeito a eficiência e a tecnologias, segurança e nível de aceitação pelo utilizador, preços e mercados, níveis de complementaridade e substituíbilidade com outras soluções energéticas existentes, e por fim, uma avaliação de cada solução de cozinha relativamente a aspectos de mudanças climáticas e adaptação. Este programa teria elementos de estudo e de planificação, de coordenação entre agências financiadoras e agências executoras, e, claro, de estruturação de mecanismo de *marketing* e de facilitação para apoiar uma oferta variada de soluções de cozinha de um sector privado/empresários emergentes para o público moçambicano. Através deste programa, todo um leque de tecnologias poderia ser disponibilizado e o público moçambicano poderia fazer a melhor escolha, em função das suas condições socioeconómicas específicas e da sua localização. Por meio deste programa, mecanismos de financiamento poderiam ser estruturados para apoiar empreendedorismo e o acesso a soluções de cozinha não poluentes, e para promover a participação do sector privado num mercado sustentável, com múltiplos recursos e tecnologias para a cozinha em Moçambique.

ST2: Rede Moçambicana para as Energias Renováveis

A SNV deveria impulsionar o estabelecimento de uma Rede Moçambicana para as RE, como plataforma de actores no sector, com o objectivo de trocar informações e de interagir para a melhoria do desenvolvimento do sector, ligando diferentes actores que têm as energias renováveis como uma oportunidade de negócios ou que podem usá-las amplamente para melhorar as suas actividades de desenvolvimento ou de produção.

Esta plataforma deveria ter duas dimensões claras. A primeira seria composta por empresas de energias renováveis, organizadas numa Associação Moçambicana de Empresas de Energias Renováveis, possivelmente como uma câmara da CTA já existente. A segunda incluiria organizações não-governamentais – a Rede Moçambicana de ONGs para Energias Renováveis. Outros membros podiam incluir os doadores e o Governo. O objectivo destas iniciativas seria a promoção da utilização de RE para incitar o desenvolvimento sustentável além de fornecer ao mercado moçambicano a informação que poderia ajudar o desenvolvimento do sector das RE, através de políticas sectoriais e

da expansão de actividades do sector privado, de empresários, utilizadores e possíveis utilizadores de tecnologias RE.

Outros objectivos seriam:

- a) Promover, apoiar e incentivar a produção de conhecimento e o desenvolvimento de acções práticas que beneficiem o uso de energias renováveis, contribuindo para o desenvolvimento de energia sustentável através do fortalecimento de comunidades socioeconómicas e as necessidades básicas da população, em simultâneo com a conservação do meio ambiente;
- b) Incentivar políticas públicas que beneficiem o uso de energias renováveis em Moçambique:
 - Promover o acesso a informação e assistência técnica na área das energias renováveis, por parte de comunidades e de organizações que pretendem promover o desenvolvimento da população pobre;
 - Identificar linhas de financiamento nacional e internacional e apoiar a angariação de fundos para projectos;
 - Promover, apoiar e incentivar pesquisa, inovação e experimentação na área das energias renováveis;
 - Promover e incentivar o intercâmbio entre indivíduos e instituições, públicas ou privadas, no país e no estrangeiro;
 - Incentivar a coordenação de diferentes instituições que trabalham na área das energias renováveis no país;
 - Partilhar conhecimento, experiências e resultados com o uso de energias renováveis;
 - Promover capacitação e treinamento;
 - Estimular a expansão do empreendedorismo no sector das RE e a consequente expansão da competitividade do mercado, visando preços mais baixos e melhor qualidade;
 - Promover a certificação de equipamento de produtos disponíveis no mercado nacional;
 - Promover a concepção e implementação de incentivos económicos (p.ex. isenções fiscais, subsídios e programas de promoção de importações) beneficiando os investimentos no sector.

Esta intervenção constituiria uma aplicação da abordagem MSSD (*Multi Stakeholder Sector Development*, Desenvolvimento do sector envolvendo partes interessadas múltiplas) à Indústria das Energias Renováveis, e pode ser orientada pela experiência da SNV na criação do Observatório de Turismo de Maputo.

ST3: A produção comercial de Briquetes

Experiências noutros países indicam que a produção de briquetes com base em resíduos de carvão e outro material orgânico é viável comercialmente e uma oportunidade para o desenvolvimento de pequenas e médias empresas. Briquetes também constituem uma fonte alternativa (menos poluente) para a cozinha. A DNER iniciou um projecto-piloto na produção de briquetes e indicou o seu interesse nesta tecnologia para Moçambique. A SNV deveria, com base nos resultados da VCA de briquetes (QW7) conceber um programa que organize uma recolha sustentável de resíduos de fontes múltiplas, facilite a criação de empresas pequenas a médias para a produção de briquetes e, claro, forneça assistência técnica à comercialização dos briquetes junto a mercados de carvão para cozinhar.

ST4: Mapeamento de recursos de energia renováveis

O mapeamento de recursos hidroeléctricos e eólicos é feito com dados recolhidos em estações de observação, instaladas em zonas remotas e operados por residentes locais, devidamente treinados e remunerados (onde o sensoriamento remoto e o registo à distância não estão disponíveis). As medições devem ser regulares e precisas, e serão armazenadas numa base de dados central, gerida por uma instituição governamental como a DNA (hidrologia) e INAM (precipitação, evaporação, recursos eólicos). O mapeamento da radiação solar costuma ser feito por satélite, com precisão

Membros das comunidades ou das empresas locais, aqui designados por Estações Comunitárias de Mapeamento, podem ser treinados para operar estas estações de observação de forma profissional, com base num modelo semelhante ao dos Negócios Inclusivos, onde o Instituto Nacional de Meteorologia opera como o “único comprador” do produto – neste caso os dados. As empresas locais (comunidade-empresário) olharão para o recurso renovável (água, vento, sol) como uma oportunidade para ganhar um rendimento (criação de emprego) e podem, por conseguinte, ter um sentimento de posse (comunidade-proprietário) e um interesse na sua conservação (comunidade-auditor).

A SNV deveria desenvolver, em conjunto com o INAM, um programa de implementação destas Estações Comunitárias de Mapeamento, contribuindo desta forma para a importante e urgente actividade estratégica do mapeamento dos recursos renováveis em Moçambique, ao mesmo tempo utilizando-se desta experiência para montar um esquema sustentável de recolha de dados, que também constitui uma oportunidade para novos empregos em áreas remotas.

Parcerias (PT)

Estas intervenções farão com que a SNV se torne parceiro em projectos - correntes ou planificados - identificados no Anexo 4 e seleccionados pela sua conformidade com os critérios definidos pela SNV nos seus Termos de Referência (Anexo 8).

PT1: Diários de operações e sustentabilidade de bombas solares de água

Esta intervenção é moldada à semelhança da oportunidade para Capacitação e Desenvolvimento Institucional CB&ID 3, descrita acima, no sentido de recomendar que a SNV elabore os diários de operações originais para a sua aplicação em instalações de bombagem de água a energia solar, para serem utilizados nas instalações do FUNAE e outras bombas solares. Além disto, e com base no VCA para PV solar (QW8), a SNV pode providenciar treinamento e assistência técnica a empresários locais, para o fornecimento de serviços de manutenção e de peças sobressalentes para as bombas PV e acessórios, de modo que se possa assegurar a operacionalidade continuada das bombas solares.

PT2: Programa de disseminação de PV *pico* e lanternas solares

O projecto E3 montará uma fábrica em Maputo e vai precisar de uma rede nacional para a comercialização de equipamentos PV *pico*, e para serviços de manutenção (incluindo o fornecimento de peças sobressalentes e acessórios). A SNV pode promover estas redes e assegurar que elas sejam sustentáveis e devidamente apoiadas com assistência técnica e facilidades de crédito. A SNV

também pode apoiar iniciativas que comercializam os equipamentos PV *pico*, de modo que o seu uso seja melhor entendido pela população alvo (os pobres).

Dos diversos equipamentos, lanternas solares têm o maior impacto na melhoria das vidas das pessoas; por isso, a SNV deveria concentrar as suas intervenções em assegurar a massificação de lanternas solares a preços competitivos e de operação sustentável. Desta forma o seu objectivo de contribuir para uma melhor iluminação doméstica para os pobres, pode realizar-se.

PT3: Soltrain - expansão de aquecedores solares de água em Moçambique

A SNV pode apoiar o projecto Soltrain, oferecendo apoio e assistência técnica a potenciais empresários que pretendem fabricar aquecedores de água a energia solar (SWH), com o uso de recursos e processos de fabrico locais. Além disto, a SNV pode ajudar o desenvolvimento desta tecnologia em Moçambique através da comercialização de SWH para utilizadores urbanos e periurbanos de água quente - residenciais, comerciais e institucionais (escolas, hospitais, etc.).

PT4: Programa de etanol da Clean Star (CSMCB)

O projecto Clean Star tem elementos do modelo dos Agricultores Emergentes (na organização dos agricultores para produzirem culturas forrageiras para a produção de etanol), e de Desenvolvimento Económico Local (no criação de mercados retalhistas para etanol e fogões a etanol, com agentes provenientes das camadas pobres da população). Dependendo das negociações com a Clean Star Moçambique, a SNV pode encontrar neste projecto uma oportunidade para apoiar a organização de um mercado retalhista para etanol.

Considerações finais

A SNV tem uma óptima oportunidade de contribuir para o sector das RE e ter um impacto na redução da pobreza e das políticas de desenvolvimento a favor dos pobres. As 17 acções recomendadas aqui, 9 “ganhos-rápidos”, 4 acções estratégicas e 4 parcerias, exigirão um compromisso, financiamento e uma concentração na sua execução durante o período 2011-2015. Elas constituem uma gama de opções que os consultores queriam pôr ao serviço da SNV, que, por sua vez, deve tomar decisões estratégicas com base nos recursos humano e financeiros disponíveis e com base na sua Estratégia. Uma vez feita a escolha, a SNV ainda deve elaborar um plano estratégico para o sector e, mais tarde, um plano de Planificação, Monitoria e Avaliação, com os seus planos detalhados de intervenção, com a determinação dos custos e com uma programação devidamente coordenada com a DNER, o FUNAE e outros parceiros no sector.

Recomenda-se que **a SNV aproveite a oportunidade da apresentação e discussão deste relatório para também partilhar a sua experiência e competência** em áreas como os fogões melhorados, biodigestores e tecnologias solares, com os entrevistados, os doadores, o governo, académicos, ONGs e o público em geral. Com esta finalidade, a SNV deveria organizar uma apresentação das suas experiências com RE noutros países, trazendo para Maputo os seus especialistas nestas áreas, seguida pela apresentação deste relatório e de uma declaração da sua intenção de contribuir para o desenvolvimento do sector das RE.

Referências bibliográficas

1. INE, *Fonte dos dados: Instituto Nacional de Estatística / Comissão Geral de Recenseamento*. 2011.
2. Hogueane, A.M., *Diagnosis of Mozambique Coastal Zone*, in *Revista de Gestão Costeira Integrada* 7(1):69-82 (2007)2007, www.aprh.pt/rgci, www.gci.inf.br.
3. UNDP, *Human Development Report 2010*, 2010.
4. MPD, *Report on the Millenium Development Goals, Mozambique 2010*, 2010.
5. MPD, *POBREZA E BEM-ESTAR EM MOÇAMBIQUE: TERCEIRA AVALIAÇÃO NACIONAL*, 2010, Ministério da Planificação e Desenvolvimento: Maputo.
6. Arndt, C., R.C. James, and K.R. Simler, *Has economic growth in Mozambique been pro-poor?*, 2005, Ministry of Planning and Development, Mozambique.
7. EUEI, *SADC Regional Energy Access Strategy and Action Plan*, 2010.
8. Musaba, D.L., et al., *Developing a competitive market for regional electricity cross border trading: The case for the Southern African Power Pool*. SAPP, 2004.
9. EIA. *International Energy Statistics*. 2011; Disponível em: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=2>.
10. Jaunky, V.C., *Divergence of Electric Power Consumption: Evidence from the SAPP*. 2008.
11. EarthTrends, *Energy and Resources*, 2011.
12. IEA, *World Energy Outlook*, 1998.
13. Action, P., *Poor people's energy outlook 2010*, 2010.
14. Ferraz, B. and B. Munslow, *Sustainable Development in Mozambique*1999. 184-188.
15. Arthur, F., S. Zahran, and G. Bucini, *On the adoption of electricity as a domestic source by Mozambican households*. *Energy Policy*, 2010. **38**(11): p. 7235-7249.
16. República de Moçambique, *Boletim da Republica, I Série, no 74, 2º Suplemento, Conselho de Ministros, Decreto-Lei 38/77 de 27 de Agosto*. 1977.
17. Fernando, A.d.S., *ELECTRIFICAÇÃO EM MOÇAMBIQUE: EVOLUÇÃO, DESAFIOS E INTEGRAÇÃO REGIONAL*. 2006.
18. Mulder, P. e J. Tembe, *Rural Electrification in Mozambique. Is it worth the Investment?*, 2006, Ministério do Plano e Desenvolvimento, Moçambique.
19. EDM, *Fonte dos dados: Electricidade de Moçambique, Statistical Reports 1985-2009*. 2009.
20. INE, *Fonte dos dados: Instituto Nacional de Estatística / Comissão Geral de Recenseamento*. 2007.
21. INE, *Fonte dos dados: Instituto Nacional de Estatística*. 2005.

22. Brouwer, R. e M.P. Falcao, *Wood fuel consumption in Maputo, Mozambique*. Biomass and Bioenergy, 2004. **27**: p. 233-245.
23. EarthTrends, *Energy and Resources-- Mozambique*. 1999, 2000 (Country profiles).
24. Toro, A.D. e A.B. Nhantumbo, *Animal traction in Mozambique: results from a survey of small-scale farmers*. Meeting the challenges of animal traction. A resource book of the Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa (ATNESA). Intermediate Technology Publications, London. 326p, 1999.
25. República de Moçambique., *Estratégia de Energia (Boletim da Republica, I Série, no 22, Suplemento, Conselho de Ministros, Resolução 10/2009 de 4 de Junho)*, 2009.
26. República de Moçambique, *Política de Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis (Boletim da Republica, I Série, no 41, Conselho de Ministros, Resolução 62/2009 de 14 de Outubro)*, 2009.
27. UNDP, *UNDP and Energy Access for the Poor: Energizing the Millennium Development Goals*, 2010.
28. IEA, UNDP, and UNIDO, *Energy poverty. How to make modern energy access universal?*, 2010.
29. Onyeji, I., *On the Determinants of Energy Poverty in Sub Saharan Africa*. AIAE Research Paper 5, in *Research Paper 2010*, African Institute for Applied Economics.
30. Nkomo, J.C., *Energy use, poverty and development in the SADC*. Journal of Energy in Southern Africa, 2007. **18**(3).
31. World-Bank, *Addressing the Electricity Access Gap. Background Paper for the World Bank Group Energy Sector Strategy*. 2010.
32. Brew-Hammond, A., *Energy access in Africa: Challenges ahead*. Energy Policy, 2010. **38**(5): p. 2291-2301.
33. REN21, *Renewable 2010. Global Status Report*, 2010, REN21.
34. ESMAP, *Technical and Economic Assessment of Off-grid, Mini-grid and Grid Electrification Technologies*, 2007, The World Bank.
35. EDM, *Fonte dos dados: Electricidade de Moçambique, Statistical Reports 2007-2009*. 2009.
36. Flavin, C. e M.H. Aeck, *ENERGY FOR DEVELOPMENT. The Potential Role of Renewable Energy in Meeting the Millennium Development Goals*, 2005, World Watch Institute.
37. Africa, E.C.F. e S.A. Office, *Sustainable Energy: A Framework for New and Renewable Energy in Southern Africa*, 2006, SADC, United-Nations.

38. de Vries, B.J.M., D.P. van Vuuren e M.M. Hoogwijk, *Renewable energy sources: Their global potential for the first-half of the 21st century at a global level: An integrated approach*. Energy Policy, 2007. **35**(4): p. 2590-2610.
39. Deichmann, U., et al., *The economics of renewable energy expansion in rural Sub-Saharan Africa*. Energy Policy, 2011. **39**(1): p. 215-227.
40. Cuvilas, C.A., R. Jirjis, e C. Lucas, *Energy situation in Mozambique: A review*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2010. **14**(7): p. 2139-2146.
41. Hankins, M., *A Renewable Energy Plan for Mozambique*, 2009.
42. Lighting-Africa, *Solar Lighting for the Base of the Pyramid. - Overview of an Emerging Market*, 2010.
43. República de Moçambique, *Estratégia de Energias Novas e Renováveis*, 2011.
44. GNESD, *Renewable Energy Technologies and Poverty Alleviation: Overcoming Barriers and Unlocking Potentials*, 2007.
45. IPCC, *Special Report Renewable Energy Sources (SRREN). Summary for Policymakers*, 2011: Abu Dhabi.
46. UNDP, *Energizing Poverty Reduction. A Review of the Energy-Poverty Nexus in Poverty Reduction Strategy Papers*, 2007: New York.
47. República de Moçambique, *Lei de Electricidade (Boletim da Republica, I Série, no 40, Conselho de Ministros, Lei 21/1997 de 1 de Outubro)*, 1997.
48. República de Moçambique, *Política e Estratégia de Biocombustíveis (Boletim da República, I Série, no 20, 3º suplemento, Conselho de Ministros, Resolução 22/2009 de 21 de Maio)*, 2009.