

Canxobe Scanner



**Instituto Superior de Relações Internacionais**

**TESE DE LICENCIATURA EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS E DIPLOMACIA**

**TEMA:**

**Políticas e Estratégias de Energia Solar em Moçambique: uma alternativa para a sustentabilidade energética.**

**O Autor:**

**Ángelo Jorge Dramuce**

**O Supervisor:**

**Dr. Valter Fainda**

**Maputo, Outubro de 2011**

Tese a ser submetida ao Instituto Superior de Relações Internacionais (ISRI) como cumprimento parcial dos requisitos necessários para a obtenção do grau de licenciatura em Relações Internacionais e Diplomacia.

O Autor



Ângelo Jorge Dramuce

O Supervisor



Dr. Valter Fainda

### **Declaração de Autoria**

Eu, **Ângelo Jorge Dramuce** declaro pela minha honra que o presente trabalho é inteiramente da minha autoria e que nunca foi anteriormente apresentado para avaliação.

A handwritten signature in black ink, reading "Ângelo Jorge Dramuce". The signature is written in a cursive style with a large initial 'A' and 'D'.

(Ângelo Jorge Dramuce)

## Índice

<i>Agradecimento</i> .....	<i>i</i>
<i>Dedicatória</i> .....	<i>iii</i>
<i>Lista de Abreviatura e Siglas</i> .....	<i>iv</i>
INTRODUÇÃO .....	1
Delimitação Espacial e Temporal .....	1
Contexto .....	2
Problematização .....	2
Objetivos .....	3
Objetivo Geral .....	3
Objetivos Específicos .....	3
Hipóteses .....	4
Questões de Pesquisa .....	4
Metodologia .....	4
Referencial Teórico .....	6
Estrutura do Trabalho .....	7
CAPÍTULO 1. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL E TEÓRICO .....	9
1.1 Discussão Conceptual .....	9
1.1.1 Energia Solar .....	9
1.1.2 Política (s) .....	11
1.1.3 Estratégia (s) .....	11
1.1.4 Desenvolvimento Sustentável (Ecodesenvolvimento) .....	13
1.1.5 Sustentabilidade Energética .....	16
1.2 Enquadramento Teórico .....	17

1.2.1 Desenvolvimento Sustentável e Energias Novas e Renováveis nas Relações Internacionais.....	17
1.2.2 Princípios da Sustentabilidade.....	20
1.2.3 Indicadores da Sustentabilidade .....	21
<b>CAPÍTULO 2. POLÍTICAS PARA ENERGIA SOLAR EM MOÇAMBIQUE .....</b>	<b>23</b>
2.1 Princípios Orientadores na Formulação de Políticas de Energia Solar .....	24
2.2 Políticas para Energia Solar em Moçambique .....	26
<b>CAPÍTULO 3. ESTRATÉGIAS PARA ENERGIA SOLAR EM MOÇAMBIQUE.....</b>	<b>31</b>
3.1 Estratégias .....	31
3.3.1 Acções Estratégicas de Curto Prazo .....	32
3.3.2 Acções Estratégicas de Médio Prazo .....	37
3.3.3 Acções Estratégicas de Longo Prazo .....	38
<b>CAPÍTULO 4. MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PLANEAMENTO ENERGÉTICO SOLAR .....</b>	<b>40</b>
4.1 Monitorização.....	40
4.2 Avaliação.....	41
4.2.1 Indicadores de Desenvolvimento Económico.....	41
4.2.2 Indicadores de Desenvolvimento Social.....	42
4.2.3 Indicador de Desenvolvimento Político.....	43
Conclusões .....	44
Referências Bibliográficas.....	47
<b>ANEXO 1 - POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO DE ENERGIAS NOVAS E RENOVÁVEIS .....</b>	<b>52</b>

### *Agradecimento*

Agradecer ao eterno Deus criador de todas as coisas, como inspirador pelas maravilhas concedidas ao longo dos meus anos de formação, acima de tudo, saúde.

Ao meu supervisor, Prof. Dr. Valter Fainda, meu mestre e orientador mor nas teorias, metodologia e conteúdo, obrigado pelo desafio, paciência e entendimento.

A todos meus professores com quem tanto aprendi particularmente, Dr. Carlton Cadeado, Dr. Arnaldo Massangaie, Dr. Rolando Wane, Dr. Edmundo Macuácuá, Dr. Aly Jamal, Prof. Dra. Iraê Lundin, Prof. Dr. Silvério Ronguane e Dra. Hetalben Patel, que Deus vos pague.

À Dra. Elenita Malta, especialista em História Ambiental - Brasil, pelo encorajamento no tema, material e todo apoio incommensurável, aprendi muito e continuarei a aprender contigo.

Ao Ministério de Energia - Direcção Nacional de Energias Novas e Renováveis (DNER) na pessoa do director nacional, Dr. António Saide, por criar abertura e facilidades no acesso a informação para o desenvolvimento do trabalho. Ao chefe de departamento de Energias Alternativas Dr. João Lima, e aos técnicos Dra. Emília Come e Dr. Pedro Caixote, por conceber entrevistas valiosas e discutirmos alguns aspectos técnicos sobre o tema, meus sinceros agradecimentos.

Ao professor Miguel Brito, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - Portugal, pelas contribuições sinceras, subsídios e enriquecimento do trabalho.

Aos meus tios Ernesto Chauma e Guilhermina Rêgo, pelo apoio moral e material.

A minha turma (1º ano 2007 - 4º ano 2010), pelos momentos vividos e inesquecíveis que juntos passamos em particular ao Alexandre Dunduro, Emílio Jovando, Eurico Bizueque, Agustinho Bento, Vasco Guirruta, Cândido Tembe, Sénia Munateia, Augusta Salésio, meus amigos e companheiros de todas batalhas.

Aos meus velhos e novos amigos Colónia, Teodósio, Alberto, Ismail, Marcos, Yur, Victor, Edmilson, Cassecussa e Valter.

A minha família e a minha namorada, por tudo que tive de renunciar para a realização de um dos sonhos, obrigado pela motivação e compreensão, sem vocês isto não teria acontecido.

A todos que eu não citei e que contribuíram para o sucesso da minha formação e da presente tese, meu especial obrigado.

### *Dedicatória*

Dedico este trabalho a minha querida irmã, Páscoa Jorge Dramuce, que Deus à tenha, minha inspiração de infância, esta (tese) é para ti e para mim.

Aos meus amados Pais, Diogo Dramuce e Páscoa Rafael Jorge Dramuce, sonhadores que bem cedo ensinaram-me o amor ao próximo, nas letras, nas palavras, nas artes e nas ciências, dando-me a leitura; a Bíblia, meu tesouro da infância e da juventude.

Aos meus queridos irmãos Nilza, Edson, Diogo e Filomena, pelo abc da infância e da juventude.

A minha querida Adelaide, pela coragem, paciência, e por estar comigo ontem, hoje, amanhã e sempre.

A família Dramuce.

## **Lista de Abreviatura e Siglas**

**CNEA** – Comissão Nacional de Energias Alternativas

**CNES** – Comissão Nacional de Energia Solar

**DNENR/DNER** – Direcção Nacional de Energias Novas e Renováveis

**FUNAE** – Fundo de Energia/Fundo Nacional de Energia

**ME** – Ministério de Energia

**ONG's** – Organizações Não Governamentais

**ONU**- Organização das Nações Unidas

**PIB** – Produto Interno Bruto

**RNE** – Rede Nacional de Electrificação

**SADC** – Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral

**SST** – Sistemas Solares Térmicos

**ZDS** – Zonas de Desenvolvimento Solares

## **INTRODUÇÃO**

A pertinência da transição para recursos e uso de sistemas sustentáveis de energia abre espaço actualmente, para abordagem de questões de necessidade económicas, sociais, ambientais e sobretudo novos modelos de desenvolvimento energético dos Estados, através dos sistemas solares de geração de energia. O aproveitamento da energia do sol, inesgotável na escala terrestre, tanto como fonte de calor e de luz, é hoje, sem sombras de dúvidas, uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentarmos os desafios do novo milénio, na medida em que, o sol é responsável pela génese de praticamente todas as fontes de energia.

A energia constitui um dos principais factores que contribui para o crescimento e desenvolvimento económico e alívio da pobreza. Moçambique detém um potencial considerável em recursos energéticos, o que proporciona condições favoráveis para satisfazer não só a demanda interna, como também, as necessidades em energia ao nível da região da Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC). Contudo, para que esse potencial seja aproveitado, é necessário o planeamento de políticas e estratégias alternativas de energia, como a solar, de modo a melhorar o nível de vida dos Moçambicanos, e, estrategicamente obter vantagem na região no mercado energético. Portanto, é fundamental que Moçambique tenha uma visão estratégica neste sector sobretudo, pela necessidade da sua independência energética através de outras fontes de energia.

### **Delimitação Espacial e Temporal**

Este estudo pretende analisar o que está sendo feito, ou o que ainda pode ser realizado para o desenvolvimento de políticas e estratégias para a geração sustentável de energia em Moçambique, através do desenvolvimento de energia limpa e renovável, principalmente a energia solar. Em segundo lugar, tenciona-se colaborar, de modo a sugerir meios de suprir o problema da energização sustentável do país. Essa intenção refere-se tanto as zonas rurais como urbanas, por um lado. Por outro lado, têm-se em vista, a diversificação futura da matriz energética, por meio do consumo e geração de energia solar em Moçambique.

O período de 1992 até aos dias de hoje será a delimitação temporal de análise. Esse recorte temporal se justifica por três motivos. Primeiro, porque foi na Conferência das Nações Unidas

para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio/Eco 92) que adoptou-se o desenvolvimento sustentável como um dos objectivos a ser alcançado e aplicado em âmbito global, e definição de políticas sustentáveis em várias áreas a nível local, neste caso das energias. Segundo, porque, a partir deste período, Moçambique definiu os objectivos de aproveitamento dos seus recursos energéticos, que culminaram com a aprovação da política energética em Moçambique (1998). Por último, porque pretende-se contribuir de forma a desenhar uma política e estratégia específica de energia solar, de modo a alcançar aquilo que são os objectivos definidos na política de desenvolvimento de energias novas e renováveis de 2009.

### **Contexto**

O presente tema insere-se no contexto da crescente preocupação dos Estados, particularmente Moçambique, em expandir os serviços de acesso a energia, por meio dos sistemas solares, a todos grupos sociais. Desse modo, o país estaria proporcionando oportunidades de desenvolvimento e bem-estar económico-social sustentável, por um lado. Por outro lado, estaria a criar condições de forma a garantir a sua segurança e independência energética e poder exportar a tecnologia solar para a região.

O cenário actual é caracterizado pelas metamorfoses da globalização e regionalização. Isto é, a necessidade e influência das mudanças e desenvolvimento das tecnologias na geração de energia e aproveitamento energético ambientalmente benéficos, faz da energia solar uma das fontes alternativas de desenvolvimento de serviços de energia sustentável. Portanto, o crescente debate em torno de mudança e exploração sustentável dos combustíveis fósseis, associada à procura de fontes novas de consumo e produção de energia, conferem relevância ao tema na agenda nacional hoje.

### **Problemática**

A luz solar é a principal fonte de origem renovável de energia, além da energia eólica, geotérmica, energia hídrica, da biomassa, das ondas e correntes marítimas. E os países em desenvolvimento, particularmente Moçambique, apresentam um grande potencial para a geração da energia solar, mas essas vantagens são em nossos dias pouco aproveitadas. Por exemplo, a falta de aproveitamento da energia solar associada a falta de capacidade tecnológica para

exploração e uso do mesmo, afecta o consumo e a distribuição nacional de energia. A inexistência de uma política e estratégia de uso de energia solar e a falta de um estudo sobre as potencialidades de energia solar em Moçambique faz com que o acesso a energia a todas camadas sociais, seja deficitário ou quase inacessível. Portanto, um estudo de política e estratégia de energia solar, para além ser uma alternativa a sustentabilidade energética, pode permitir o incremento da energia sustentável e a diversificação da matriz energética em Moçambique.

Segundo José e Quelhas, Moçambique é caracterizado por níveis baixos de rendimento *per capita* e por escassos recursos no sector público; o fraco poder de compra das famílias/população; o elevado custo de investimento inicial o que constitui um obstáculo para a melhoria do acesso da população as energias modernas. Esta situação tem, por um lado dificultado a implantação de energias sustentáveis relativas a produção e uso eficiente de energia, o que leva com frequência o Governo a recorrer a apoio de parceiros internacionais de desenvolvimento (2008:14).

Portanto, estrategicamente, o acesso a energia moderna e limpa pelas populações de baixa renda, é uma das formas de combate a pobreza e de criação de energia para as gerações futuras, através do desenvolvimento e uso da energia solar. Sendo assim, é pertinente questionar: como aumentar o nível de acesso/consumo e geração de energia a todos grupos sociais em Moçambique, através da exploração da energia solar? Acima de tudo, como é que pode ser conduzido o processo de elaboração da política e estratégia de energia solar em Moçambique?

### **Objectivos**

#### **Objectivo Geral**

- Analisar os aspectos que podem contribuir para a elaboração de uma política e estratégia de energia solar em Moçambique

#### **Objectivos Específicos**

1. Compreender como se dá a aplicação da política e estratégia do uso da energia solar no desenvolvimento económico-social e sustentável de Moçambique.

2. Contribuir para o alargamento da visão de Moçambique na questão do acesso a energia a todas camadas sociais através da energia solar.
3. Apresentar a diversificação da sustentabilidade energética em Moçambique através do uso da energia solar.
4. Avaliar a eficiência e eficácia da energização futura de Moçambique através dos sistemas fotovoltaicos.

### **Hipóteses**

1. A questão da sustentabilidade energética pode ser umas das fontes para o aproveitamento da energia solar em Moçambique.
2. O baixo nível de rendimento *per capita* associado a escassez de recursos no sector público podem ser factores de impedimento do uso da energia solar em Moçambique.
3. O elevado custo da tecnologia solar pode constituir um dos obstáculos para o desenvolvimento e investimento financeiro tecnológico em energia solar em Moçambique.

### **Questões de Pesquisa**

1. Porquê é que não tem sido aproveitado eficientemente a energia solar em Moçambique?
2. Quais os factores de impedimento do uso da energia solar em Moçambique?
3. A que se deve o fraco desenvolvimento e investimento tecnológico na energia solar em Moçambique?
4. E como é que pode ser superado o atraso tecnológico nesta área?

### **Metodologia**

O trabalho será desenvolvido através do método histórico, monográfico e comparativo, assim como, através da técnica documental e entrevista.

**O método histórico** promovido por Boas, parte do princípio de que as actuais formas de vida social, as instituições e os costumes têm origem no passado. Dai que, é importante pesquisar suas raízes para compreender sua natureza e função, para verificar a sua influência na sociedade de

hoje (*Ibid:107*). Este método vai permitir compreender o papel, os programas e as políticas desenvolvidas por instituições nacionais e estrangeiras, público e privadas, na expansão do uso de sistemas solares de geração de energia ao longo deste tempo. Assim, permitirá perspectivar cenários futuros favoráveis e sobretudo, políticas e estratégias nacionais do uso dos painéis solares.

**O método monográfico** consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições, instituições, grupos ou comunidades, com a finalidade de obter generalizações (*Ibid, 2007:108*). A futura política e estratégia de energia solar em Moçambique pode inspirar muitos outros planos, políticas e estratégias de desenvolvimento a nível nacional e regional.

**O método comparativo** considera que o estudo das semelhanças e diferenças entre diversos tipos de grupo, sociedades ou povos contribui para uma melhor compreensão do comportamento humano, este método realiza comparações com a finalidade de verificar similitudes e explicar divergências (*Ibid, 2007:107*). Este é exequível porque permitira fazer comparações entre os custos e benefícios da energia solar e outras fontes de energia.

**A técnica documental** refere-se a fontes primárias, arquivos públicos e particulares, estatísticas oficiais, censo, livros e fontes secundárias, como obras e trabalhos elaborados, jornais, revistas e outros (*Ibid:29*). A literatura sobre os estudos energéticos, nacionais e globais, virada para a energia solar, são ferramentas que poderão ajudar a fazer uma análise mais holística de forma a se atingir o objectivo específico que o trabalho pretende demonstrar.

**A técnica da entrevista** envolve o contacto directo entre o pesquisador e o informante, para através da conversação, obter informações pertinentes (*Ibid:30*). Devido a insuficiência e/ou inexistência de fontes sobre estudos energéticos, planos, políticas e estratégias de desenvolvimento de energia solar em Moçambique, as entrevistas serão mais um agregado as literaturas.

## Referencial Teórico

O presente trabalho será lido a luz da teoria de **desenvolvimento sustentável**. A teoria de desenvolvimento sustentável surge no contexto do pós 2ª guerra mundial. Segundo Mattos (2008:3-4), em virtude dos problemas ambientais, pensou-se num novo modelo de desenvolvimento, baseado num prisma social, económico, ambiental e cultural sustentável.

Bruseke (1994:15) diz que, a teoria do ecodesenvolvimento referiu-se inicialmente as regiões rurais da África, Ásia e América Latina, ganhando cada vez mais uma visão das inter relações globais entre subdesenvolvimento e super desenvolvimento. Uma crítica da sociedade industrial e consequentemente uma crítica da modernização industrial como métodos de desenvolvimento das regiões periféricas viraram parte integrante das concepções do ecodesenvolvimento.

Segundo Cavalcanti (2001<sup>1</sup>) citado por Mattos (2008:4) a teoria do desenvolvimento sustentável carrega consigo dois paradigmas da sustentabilidade: o primeiro diz que o desenvolvimento, numa visão económica, classifica a natureza como um bem de capital, ou seja, sustentabilidade como algo ambiental, a segunda enfatiza a sustentabilidade como algo ético. A primeira condiciona a pretensão de produção nos limites da capacidade de suporte dos recursos naturais, não prevendo deste modo, o que pode vir a resultar no campo político-social. A segunda concepção pressupõe mudança na racionalidade económica para o campo da ética, isto é, eficiência económica e produtiva. Assim, permitiria ter maior preocupação com a qualidade da vida humana.

Um dos principais mentores no desenvolvimento da teoria da sustentabilidade, segundo Cavalcanti et al. (1994:92) - para além de Cavalcanti (2001) e Rostow (1971<sup>2</sup>) -, Meadows (1972<sup>3</sup>) e Sachs (1976<sup>4</sup>) apresentam grandes contribuições. Estas contribuições são resultado dos

---

<sup>1</sup> Cavalcanti, Clóvis (2001) *Sustentabilidade da Economia: Paradigmas Alternativos da Realização Económica*. Impso/fundaj, Instituto de Pesquisas Sociais, Brasil.

<sup>2</sup> Rostow, W. W (1956) *The Take Off Into – Self Sustained Growth*, The Economist Journal, Março.

<sup>3</sup> Meadows, L. Dennis et al (1972) *Limites do Crescimento: Um Relatório Para o Projecto do Clube de Roma Sobre o Dilema da Humanidade*, S. Paulo, Perspectiva.

estudos desenvolvidos no âmbito dos limites de crescimento como contributo do Clube de Roma e da Conferência de Estocolmo. Para se alcançar a estabilidade económica e ecológica é necessário o congelamento da população global e do capital industrial. Neste sentido desenvolveram-se as premissas básicas do ecodesenvolvimento (sinónimo de desenvolvimento sustentável).

Portanto, a teoria de desenvolvimento sustentável é fundamental porque para além de reflectir princípios que irão contribuir para o bem-estar económico, social e sustentável, melhorando a qualidade de vida das camadas de baixa renda em Moçambique, ela contribui positivamente para a preservação dos recursos naturais. Daí que, os sistemas solares de geração de energia no contexto da sustentabilidade energética, tende a ser solução local, nacional, regional e internacional para a problemática das mudanças climáticas, poluição, efeito de estufa entre outros.

### **Estrutura do Trabalho**

#### **Capítulo 1 – Enquadramento Teórico e Conceptual**

Neste capítulo serão apresentados os conceitos chaves do trabalho e a forma como os mesmos podem ser interpretados para o alcance dos objectivos que se pretende. Também far-se-á o enquadramento das energias novas e renováveis no contexto das relações internacionais, com maior destaque para a energia solar.

#### **Capítulo 2 – Políticas Para Energia Solar em Moçambique**

Aqui se pretende fazer uma análise sobre quais podem ser as prováveis políticas para o desenvolvimento massivo da energia solar em Moçambique, e os princípios que nortearão a presente política e estratégia com referência aos princípios da sustentabilidade.

---

<sup>4</sup> Sachs, Ignacy (1976) *Environment and Style of Development*. In: Matthews (org) *Outer Limits and Human Needs: Resources and Environment Issue on Development Strategies*. Uppsala, Dag – Ham Marskjöld Foundation.

### **Capítulo 3 – Estratégias Para Energia Solar em Moçambique**

Neste capítulo será discutido a forma como pode ser conduzido o processo de execução da política e estratégia de energia solar, a forma como elas podem ser materializadas para garantir a sustentabilidade energética acima de tudo, contribuir no processo de desenvolvimento de Moçambique, por meio dos sistemas solares de produção de energia.

### **Capítulo 4 – Monitoria e Avaliação do Planeamento Energético Solar**

O processo de monitorização e avaliação da política e estratégia de energia solar será o último capítulo. Aqui vai-se analisar os indicadores que podem ser viáveis para se verificar a melhoria e resultados da presente política e estratégia, em função daquilo que é também, alguns indicadores da sustentabilidade.

## CAPÍTULO 1. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL E TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os conceitos chaves do trabalho, e a forma como os mesmos podem ser interpretados. São eles, conceito de energia solar, política (s), estratégia (s), sustentabilidade energética e desenvolvimento sustentável. Também serão apresentados os princípios e os indicadores da sustentabilidade. Por último, far-se-á um enquadramento da energias novas e renováveis, com maior destaque para a energia solar, no contexto das relações internacionais.

### 1.1 Discussão Conceptual

#### 1.1.1 Energia Solar

O sol<sup>5</sup> é a maior fonte de energia<sup>6</sup> disponível no planeta terra. A energia solar é fundamental para a vida humana e animal na terra. É o processo primário para a realização dos seguimentos biológicos e químicos.

Candioto e Veit (2007:25) dizem que é a partir da energia solar que se dá a evaporação, origem do ciclo das águas, que possibilita o represamento e a consequente geração de electricidade (hidroelectricidade). Os Autores acrescentam ainda que, a radiação solar induz a circulação atmosférica em larga escala, causando os ventos. Além disso, o petróleo, carvão e gás natural foram gerados a partir de resíduos de plantas e animais que originalmente, obtiveram a energia necessária ao seu desenvolvimento, da radiação solar.

Hammond et al. (1975:82)<sup>7</sup> citado por Candioto e Veit (2007:25), considera que, a energia solar não só aquece a superfície terrestre mas também, impulsiona as chuvas, os ventos, as correntes marítimas e fornece ainda, energia para ciclos de vida das plantas e animais através da fotossíntese.

---

<sup>5</sup> Sol – estrela que, por efeito gravitacional de sua massa, domina o sistema planetário que inclui a Terra. Mediante a radiação da luz electromagnética, comporta toda a energia que mantém a vida na Terra, porque todo o alimento e combustível procede em última instância das plantas que utilizam a energia da luz do sol (Enciclopédia Microsoft Encarta, 1993-2001).

<sup>6</sup> Energia – capacidade de um sistema físico para realizar trabalho. A matéria têm energia como resultado de seu movimento ou de sua posição em relação a força que actua sobre ela (Enciclopédia Microsoft Encarta, 1993-2001).

<sup>7</sup> Hammond, Allen L; Metz, William D. Et Maugk, Thomas H. Zahar Editores, 1975, Rio de Janeiro.

A energia solar é a energia radiante produzida no sol como resultado de reacções nucleares de fusão. Ela chega a terra através do espaço em blocos de energia chamados fótons<sup>8</sup>, que interagem com a atmosfera e a superfície terrestre (Enciclopédia Microsoft Encarta, 1993-2001).

#### 1.1.1.1 Energia Solar Eléctrica

A energia solar eléctrica pode ocorrer em 2 processos. Através da conversão termoelétrica e conversão fotoelétrica.

**A conversão termoelétrica** - quando se aquece um electrodo, muitos elétrons adquire energia para escapar. Converte-se em um emissor de elétrons ou “cátodo emissor”. Outro electrodo<sup>9</sup> colocado próximo ao cátodo emissor, estando suficientemente frio, receberá os elétrons emitidos, convertendo-se em um “ânodo colector”. Se entre este cátodo e ânodo emissor existir uma carga, então surgirá a corrente interelectródica. Todavia, uma corrente eléctrica será significativa, se houver as condições de altas temperaturas locais: “os termopares” (Neidhart, 2009:14).

**Conversão fotoelétrica** – como o sol é praticamente uma fonte inesgotável de energia, a utilização desta possibilita uma redução significativa dos custos energéticos. Na energia solar, os seus circuitos podem ainda ganhar outros circuitos como “a energia eólica” entre outros. O efeito fotovoltaico engloba outros 3 fenómenos físicos intimamente ligados e de ocorrência simultânea: a absorção da luz pelo material; a transferência de energia pelos fótons para as cargas eléctricas; criação de corrente eléctrica (*Ibid*:14-15).

---

<sup>8</sup> Fóton – quantidade mínima de energia da luz ou de outra radiação electromagnética (Enciclopédia Microsoft Encarta, 1993-2001).

<sup>9</sup> **Electrodo** – sinónimo de ânodo, é a componente de um circuito eléctrico que conecta o cabeamento convencional do circuito a um meio condutor como um electrolítico ou um gás. O electrodo de carga positiva se denomina ânodo e o de carga negativa, chama-se cátodo (*Ibidem*).

### **1.1.1.2 Energia Solar Química**

Todos os organismos biológicos absorvem a energia solar, sintetizando carboidratos à partir de água e do dióxido de carbono, tal energia é então dissipada através de uma cadeia alimentar e em última instância é re-irradiada para o espaço (*Ibid*, 13).

### **1.1.1.3 Energia Solar Térmica**

A energia solar produz calor ao incidir sobre um conjunto de moléculas. As moléculas na superfície dos materiais excitam-se ao receber energia radiante produzindo calor através dos processos de absorção de fótons, aceleração de electrões e da difusão. A conversão térmica da energia solar fundamenta-se na absorção da energia radiante por uma superfície negra (Neidhart, 2009:14).

### **1.1.2 Política (s)**

Derivado do adjetivo originado de pólis (*politikós*), o termo política significa tudo que se refere a cidade, e consequentemente, o que é urbano, cívil, público, e até mesmo social e sociável. O termo foi usado durante séculos para designar obras dedicadas ao estudo daquela esfera de actividades humanas que se refere de algum modo às coisas do Estado. Já na época moderna, o termo perde o seu significado original, passando indicar a actividade ou o conjunto de actividades que de alguma maneira, têm como termo a pólis, o Estado (Bobbio et al, 1998:954).

Na perspectiva económica, política (s) consiste na formulação e aplicação de políticas que mediante a utilização de instrumentos seleccionados, visa introduzir modificações em determinadas variáveis, de forma a assegurar a consecução de objectivos previamente definidos (Chorão, 1997:1328).

### **1.1.3 Estratégia (s)**

O termo estratégia deriva do termo grego *stratego* que combina *stratos* (exército) com –ag (liderar), significando “a função do exército”. A estratégia tem raízes militares que significa a disposição de tropas com vista a alcançar vitórias sobre o inimigo. No meio empresarial “é conotado como a formulação de políticas, um plano que reúna de forma integrada os objectivos, políticas e acções de angariação com vista a alcançar o sucesso” (Freire, 1997:18).

Lodi (1969:6) define estratégia como a mobilização de todos os recursos da empresa no âmbito nacional ou internacional visando atingir objectivos a longo prazo (...), onde o seu objectivo é permitir maior flexibilidade de respostas às contingências imprevisíveis.

Camargo e Dias (2003:28-29) apresentam um conjunto de definições de estratégia de variados autores e relevantes a presente tese, que passo a citar:

- Ghemawat (2000)<sup>10</sup>, a estratégia significa inicialmente a acção de comandar ou conduzir exercícios em tempo de guerra, isto é, um esforço de guerra.
- Grave e Mendes (2001)<sup>11</sup>, a estratégia representava um meio de vencer o inimigo, um instrumento de vitória na guerra e mais tarde, alargado a outros campos das ciências sociais.
- Mintzerb e Quinn (1991)<sup>12</sup> diz que dependendo do contexto no qual é empregado, a estratégia pode ter o significado de políticas, objectivos, táticas, metas, programas, entre outros. É um modelo ou plano que integra os objectivos, as políticas, e as acções sequenciais de uma organização, em um todo coeso.
- Michel (1990)<sup>13</sup> defini a estratégia do ponto de vista operacional, definindo-a como, a decisão sobre quais recursos devem ser adquiridos e usados para que se possam tirar proveito das oportunidades e minimizar factores que ameacem a consecução dos resultados desejados.

---

<sup>10</sup> Ghemawat, P (2000) *A estratégia e o Cenário dos Negócios*: Textos e Casos. Porto Alegre: Bookman.

<sup>11</sup> Grave, P. S e Mendes, A. A (2001) *Pensamento Estratégico Contemporâneo: Possíveis Fundamentos Antigos da Estratégia como uma Medida Administrativa actual ou em Biscoa ao Elio Perdido?* In: ENANPAD, 25º, Anais...Campinas, p. 25.

<sup>12</sup> Mintzerb, H e J. B Quinn (1991) *The Strategy Process: Concepts, Contextes and Cases*, 2ª edição, Englewood Cliffs: Prentice – Hall Internacional, Inc.

<sup>13</sup> Michel, K. (1990) *Esboço de um Programa de Desenvolvimento Administrativo Intrafirma para a Administração Estratégica*. In: ANSOFF, H et al (org) *Do Planeamento Estratégico à Administração Estratégica*. SP: Atlas. p 252 - 271.

- Wrught et al (2000)<sup>14</sup> definiu a estratégia como planos de alta administração para alcançar resultados consistentes com a missão e os objetivos gerais da organização.
- Em gestão, o termo estratégia segundo Analovi e Karami (2003)<sup>15</sup> citado por Mabjaia (2008:7) tem a ver com a definição de decisões e ações que respondem as dinâmicas muitas vezes imprevisíveis do ambiente no cumprimento das missões de serviços públicos.
- Os conceitos de estratégia acima referidos, mostra que deverá haver uma ligação entre as Instituições e o ambiente envolvente para o desenvolvimento dos sistemas solares no País. As decisões estratégicas devem fazer parte dos objetivos das organizações para melhor alcançar as metas estabelecidas. A necessidade de afectação de recursos para a ampliação do uso da energia solar no País, poderá permitir o alcance a longo prazo das metas desejadas através das políticas e ações estratégicas adequadas.

#### **1.1.4 Desenvolvimento Sustentável (Ecodesenvolvimento)**

Nos finais dos anos 80, o termo desenvolvimento sustentável começa a surgir a escala global como resultado dos estudos divulgados no relatório “*Our Common Future*” ou o denominado “*The Brundtland Report*”. Fruto de uma comissão da Organização das Nações Unidas (ONU) criada para propor um novo conceito e prática de desenvolvimento a nível mundial. Segundo Arruda e Quelhas “no respectivo relatório a ONU defini o desenvolvimento sustentável como a continuidade dos aspectos económicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana, no qual se aceita o preenchimento das necessidades individuais e colectivas ao mesmo tempo em que, se preserva a biodiversidade e os ecossistemas naturais” (2010:54).

Na óptica de Araújo (2008:22), Ignacy Sachs<sup>16</sup> ao trazer o termo ecodesenvolvimento ou desenvolvimento sustentável pretendia introduzir uma nova perspectiva de planeamento económico, ou promover a adopção de técnicas de adaptação pelas comunidades dos países em

---

<sup>14</sup> Wright, P et al (2000) *Administração Estratégica – Conceitos*. SP – Atlas.

<sup>15</sup> Analovi, F and Karami, A (2003) *Strategic Management in Small and Medium Enterprises*. United States: Thomson.

<sup>16</sup> Sachs, I. (1980) “Strategies de L’ecodevelopment”, Paris. Hardcover. Editions Economie et Humanisme : Editions Ouvrieres.

desenvolvimento. Ele pretendeu reconciliar desenvolvimento e ecologia em um nível primário de desenvolvimento.

Para Luis (1999)<sup>17</sup> citado por Rosa (2007:55) diz que, foi Maurice Strong<sup>18</sup> quem usou pela primeira vez em 1973 o termo desenvolvimento sustentável ou ecodesenvolvimento para definir uma proposta de desenvolvimento ecologicamente orientado, capaz de dar impulso aos programas das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Porém, Ignacy Sachs (1976)<sup>19</sup> elaborou os princípios básicos do conceito em um artigo considerado clássico. Em que, inicialmente, o conceito foi pensado para as zonas rurais dos Países pobres, a partir de uma estratégia antitecnocrática, que valoriza os conhecimentos das comunidades locais para produzir uma gestão mais ecológica dos recursos.

Hoje existem muitas concepções sobre o desenvolvimento sustentável, como política e científica. O conceito de desenvolvimento sustentável remete a um debate inacabado, inconclusivo e sobretudo com várias abordagens. Na visão de Bruseke (1994:17) a concepção de desenvolvimento sustentável “sinaliza uma alternativa as teorias e modelos tradicionais de desenvolvimento desgastadas numa série infinita de frustrações, e marcar uma nova filosofia de desenvolvimento que combina a eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica. Desenvolvimento sustentável é um termo aplicado ao desenvolvimento econômico e social que permite enfrentar as necessidades do presente, sem por em perigo a capacidade das futuras gerações para satisfazerem suas próprias necessidades (Enciclopédia Microsoft Encarta, 1993-2001).

Tolmasquin (2004:210) diz que, a noção de desenvolvimento sustentável implica primeiro, a gestão e a manutenção de um estoque de recursos e de fatores a uma produtividade ao menos constante, uma óptica de equidade entre gerações e entre países. São eles: estoque de capital

---

<sup>17</sup> Luis, Héctor Ricardo (1999) *A Modernidade Insustentável: As Críticas do Ambientalismo à Sociedade Contemporânea*. Petrópolis, RJ, p.261.

<sup>18</sup> Maurice Strong – foi secretário geral da Conferência de Estocolmo em 1972.

<sup>19</sup> Sachs, Ignacy (1976) *Environments and Styles of Development*. In: Matthews, Walt (org). Our Limits and Human Needs: Resource and Environmental Issues of Development Strategies. Uppsala: DHF, p. 41-65.

artificial: conjunto de bens de factores de produção produzidos pelo homem, e o capital natural, recursos naturais renováveis e não renováveis.

O Desenvolvimento sustentável segundo Attfield (1999)<sup>20</sup> citado por Menkes (2004:24) depende da responsabilidade e do uso mais eficiente dos recursos o que envolve a restrição do uso da energia pelas sociedades e a adaptação dos estilos de vida, de acordo com os meios disponíveis (ecológicos do planeta).

Na óptica de Araújo (2008:22), o desenvolvimento sustentável naquilo que é a perspectiva da Conferência de Rio92, “é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer as capacidades das futuras gerações a satisfazer as suas próprias, isto é, a possibilidade de desenvolver a qualidade da vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas.

Sachs (2004:152) acrescenta no conceito de desenvolvimento sustentável a dimensão da sustentabilidade social e sustentabilidade ambiental. Que baseia-se no duplo imperativo ético e de solidariedade sincrónica com a geração actual, e diacrónica com as gerações futuras, o que implica trabalhar com escalas múltiplas de tempo e espaço.

Segundo Leff (2005:45), o desenvolvimento sustentável é um dos elementos centrais na construção de uma nova racionalidade, capaz de substituir o modelo económico e cultural dominante, por um paradigma produtivo alternativo gerador de uma produtividade ecotecnológica.

O ecodesenvolvimento na visão de Filho (2004)<sup>21</sup> citado por Oliveira (2008:36), significa o desenvolvimento de um país ou região, baseado em suas próprias potencialidades. Um desenvolvimento endógeno, sem criar dependência externa, tendo por finalidade a consecução de objectivos sociais e económicos que proporcionem uma gestão responsável do meio ambiente. Portanto, pode-se distinguir 2 tipos de abordagens do conceito de desenvolvimento sustentável –

---

<sup>20</sup> Attfield, Robin (1999) *The Ethics of Global Environment*. Edinburgh University Press. Edinburgh.

<sup>21</sup> Filho, Montibeller G (2004) *O Mito do Desenvolvimento Sustentável: Meio Ambiente e Custos Sociais no Moderno Sistema Produtor de Mercadorias*, 2ª edição Florianópolis, UFSC.

uma abordagem económica global e uma abordagem ecológica ou ambiental (Tolmasquim, 2004:209).

Para fins do trabalho, o conceito de desenvolvimento sustentável deve ser visto como sinónimo de ecodesenvolvimento. Primeiro, porque permitirá enquadrar o termo no tema e no contexto das relações internacionais, permitindo assim, trazer uma abordagem holística sobre a sustentabilidade energética. De modo que, em nível local (nacional) possa-se traduzir numa abordagem integrada sobre políticas e estratégias de energia solar, visto que, o contexto histórico, social, económico e político de cada país é único, mas os princípios básicos do desenvolvimento sustentável aplicam-se a todos.

Segundo porque, o conceito de desenvolvimento sustentável e ecodesenvolvimento deve ser enquadrado no contexto do liberalismo económico actual. Como enfatiza Oliveira (2008:39), a ligação de ambos os conceitos é estreita com a perspectiva económica capitalista, no sentido de que, não intentam críticas à base do sistema de produção capitalista, antes perfazem o objectivo de alcançar dentro desse modo de produção, condições que garantam um desenvolvimento económico com sustentabilidade.

### **1.1.5 Sustentabilidade Energética**

De uma forma simples e clara, a sustentabilidade energética é um modelo energético de um País, comunidade que satisfaz as necessidades actuais sem comprometer a das gerações futuras.

Para Solow (1999)<sup>22</sup> citado por Vale (2010:6), a sustentabilidade significa a conservação no longuíssimo prazo da capacidade generalizada de se produzir bem-estar económico (neste caso consumo de energia). Isto seria possível com o cálculo do produto nacional líquido, descontando todas as possíveis depleções de capital natural, e a partir disso estimando o investimento em outras formas de capital necessário para a manutenção do nível de renda.

---

<sup>22</sup> Solow, Robert (1991) “*Sustainability: An Economist’s Perspectives*, the eighteenth. J Seward Johnson. Lecture to the Marine Policy Center, Woods Hole Oceanographic Institution” In: Dorfman, R. and Dorfman, N.S. (eds). *Economics of the Environment: Selected Readings*. NY, 179-187.

Segundo Cavalcanti “a sustentabilidade significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema” (1994:99).

Araújo (2008:23), define a sustentabilidade como o atributo intrínseco de respeito e preservação da capacidade ambiental da terra, para satisfazer as necessidades das pessoas e promover o bem-estar social. É a capacidade de sustentar, e isso incorpora duas condições dentro do conceito da sustentabilidade. Uma capacidade natural de dar suporte e sustentar, ambos relativos ao conceito de durabilidade.

O termo sustentabilidade energética é usado na presente tese para denotar políticas e estratégias de uso da tecnologia solar (energia solar), que sejam capazes de não apenas suprir a curto, a médio e longo prazo as necessidades humanas, socioeconômicas e ambiental em Moçambique, mas também, que tenham em conta a preservação dos recursos naturais, a energização rural e urbana, diversificação da matriz energética, redução de potenciais conflitos e riscos de segurança energética que podem advir sobre o acesso as formas modernas de energia na região da SADC.

Hoje, a busca de soluções alternativas de energia em Moçambique, deve combinar políticas e estratégias que estimulam e promovam o desenvolvimento sustentável, isto é, políticas e estratégias interdisciplinares que busquem soluções económicas, sociais e acima de tudo ambientais para a preservação dos recursos naturais necessários ao desenvolvimento de Moçambique. Portanto, um desenvolvimento com crescente preocupação na sustentabilidade económica, social e ecológica é *sine qua non*.

## **1.2 Enquadramento Teórico**

### **1.2.1 Desenvolvimento Sustentável e Energias Novas e Renováveis nas Relações Internacionais**

A partir dos anos 60, o debate sobre um novo paradigma de desenvolvimento baseado na sustentabilidade das actividades antrópicas e no controle do impacto sobre o ambiente começou a ganhar corpo a escala global, sobretudo, a partir de 1972, na Conferência de Estocolmo.

Uma das temáticas que se discute a nível global, na relação ambiente e desenvolvimento, tem a ver com a utilização das energias novas e renováveis no contexto da sustentabilidade energética

global, nacional e local. Com a super utilização e exploração desenfreada dos recursos energéticos com maior destaque para os combustíveis fósseis, que são limitados e finitos, os mesmos acabam criando problemas como o efeito estufa, emissão de gases nocivos ao ambiente e do próprio clima. Face a isto, a comunidade internacional, a ONU e suas agências especializadas, os Estados, as Organizações Não Governamentais (ONG's) tem desenvolvido encontros internacionais para discutir a questão da sustentabilidade ambiental internacional e local, que está associado no sector energético, com a questão da sustentabilidade energética.

As relações internacionais para além de referir-se sobre o relacionamento entre os Estados, e entre estes e outros actores não estatais, que podem ser de natureza política, económica, social, militar, científica, energética, ambiental, cultural entre outros, discute também os esforços, a diplomacia e a cooperação internacional para a mitigação dos problemas globais. O presente tema para além de reflectir o interesse e as necessidades dos Estados na utilização de energias alternativas, garantir o acesso a energia de modo a contribuir para a sustentabilidade local e global, reflecte também, a preocupação das Organizações internacionais, agências da ONU e ONG's na formulação de políticas de desenvolvimento sustentável em várias áreas e subsectores. Daí que, o presente tema é um assunto de relevância local e nacional com dimensão e preocupação internacional e regional dos Estados. Portanto, ao abordar a questão da utilização de energias alternativas, com maior destaque para a energia solar em Moçambique, o País estará a contribuir para a sustentabilidade ambiental e energética local, nacional e internacional.

O uso da energia solar no desenvolvimento dos Estados representa um dos postulados de migração dos combustíveis fósseis para recursos energéticos ambientalmente benéficos. O processo de industrialização energético dos Estados, se quisermos que seja sustentável deve ser enquadrado numa perspectiva do presente e futurista. Onde o uso de energia salvguarde as necessidades actuais e as aspirações futuras. Portanto, o uso de energia limpa e inesgotável deve ser a aposta dos Estados para o melhoramento da sociedade global e local.

O desenvolvimento socioeconómico hoje, para que seja sustentável como contributo do sector da energia tende ser também politicamente assegurado. A responsabilidade dos Estados na busca de novos modelos de desenvolvimento energético, para além de contribuir no bem-estar económico-social, deve promover a qualidade do ambiente humano. O tão almejado desenvolvimento

sustentável, os seus postulados deverão ser reflectidas nas políticas dos Estados a nível local, de modo que, os compromissos internacionais que se pretende atingir a nível local, dentro dos objetivos de desenvolvimento do milénio, no que tange o acesso a energia seja alcançado.

O uso e desenvolvimento da energia e tecnologia solar dentro dos Estados actualmente reflecte e deverá reflectir uma preocupação ética, como das premissas do ecodesenvolvimento. Na medida em que, os projectos e a influências das empresas transnacionais no sector da energia faz desses recursos uma das fontes de sobrevivência e acumulação de riqueza e capital. Daí que, para o melhoramento do nível de vida em Moçambique, as políticas energéticas devem garantir a eficiência económica e produtiva de modo a se alcançar a sustentabilidade energética, através da massificação dos sistemas solares.

Para que o desenvolvimento energético seja sustentável em Moçambique, através de uma política e estratégia de energia solar, é preciso que se observe aspectos cruciais do ecodesenvolvimento e aquilo que é o seu estágio actual de aproveitamento da energia solar. Nesse sentido, há dois pontos essenciais do desenvolvimento sustentável a considerar. Em primeiro lugar, o reconhecimento de que a economia não cresce por si, não é suficiente para resolver os problemas do mundo: os aspectos económicos, sociais e ambientais de qualquer acção encontram-se interligados. Segundo, a natureza interligada do desenvolvimento sustentável pede que se ultrapassem os limites geográficos ou institucionais, para se coordenarem estratégias e elaborarem boas decisões - cooperação (OECD, 2008). Portanto, dentro das parcerias públicas e privada, nacionais e internacionais deve-se promover e traçar políticas sustentáveis para o desenvolvimento dos sistemas solares, que pode transcender do ponto de vista de resultado do nível local para regional e porque não internacional.

O uso da energia solar como uma alternativa a sustentabilidade energética poderá contribuir bastante para os ecossistemas. Os sistemas solares de geração de energia tendem a ser solução para a problemática das mudanças climáticas, poluição e o efeito de estufa, por um lado. Por outro lado, os sistemas solares tende a melhorar as condições socioeconómicas das populações, em particular de baixa renda, elevando o nível de vida das famílias. Contudo, é necessário uma estratégia energética abrangente e multisectorial para que se consiga atingir os benefícios da

sustentabilidade económica, social e ambiental a todas camadas sociais, com destaque para as populações de baixa renda.

Filho (2004:54)<sup>23</sup> citado por Oliveira (2008:40) afirma que, a teoria do desenvolvimento sustentável “é um novo paradigma baseado no trinómio: eficiência económica, eficácia social, e ambiental, sendo que o alcance dessas condições implica o alcance do desenvolvimento sustentável”. Portanto, a razão para a adoção de modelos de desenvolvimento sustentável, incluindo soluções de energização rural e suburbana, em camadas de população com baixa renda é investir para que esta faixa demográfica, se afaste da linha da pobreza. Este caminho, se dirigido a área rural cria a possibilidade de estabelecimento de um fluxo migratório de sentido oposto ao que se tem testemunhado, e responsável pelo inchamento crónico das periferias metropolitanas (Aguilar, 2004:25).

### 1.2.2 Princípios da Sustentabilidade

Os princípios da sustentabilidade têm sua origem não só nos escritos oficiais da ONU, mas também, em outros documentos não oficiais de carácter político, social e científico.

Uma sociedade sustentável implica harmonizar estratégias de sustentabilidade individual, local, nacional e internacionais baseados em princípios fundamentais a saber: a) respeito e incentivos a princípios éticos de preservação de todas as formas de vida; b) preservar a biodiversidade; c) alterar padrões de produção; d) reduzir ou substituir o uso de recursos não renováveis; f) respeitar a capacidade de suporte ou ecossistemas; g) mudar padrões individuais de consumo; h) delinear ferramentas locais, nacionais e internacionais de integração e conservação (Araújo, 2008:24).

Segundo Bruseke (1994:15), Sachs<sup>24</sup> formula os princípios básicos desta nova visão integrando os aspectos que deveriam abrir os caminhos do desenvolvimento, nomeadamente: a satisfação das necessidades básicas; a solidariedade com as gerações futuras; a participação da população

---

<sup>23</sup> Luis, Héctor Ricardo (1999) *A Modernidade Insustentável. As Críticas do Ambientalismo à Sociedade Contemporânea*. Petrópolis, RJ, p.261.

<sup>24</sup> Sachs, I gnacy (1976) *Environmental and Styles of Development*. In Matthews (org) Outer Limits and Human Needs. Resources and Environmental Issues or Development Strategies. Uppsala, Dag-Hammarskjöld Foundation

envolvida; a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente no geral; a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito as outras culturas e finalmente, programas de educação.

Três princípios caracterizam a nova retórica da sustentabilidade, nomeadamente: compatibilidade entre crescimento económico e desenvolvimento sustentável; foco nas energias novas e renováveis em termos de tecnologias limpas, e nas mudanças climáticas, em termos de problemas a ser primordialmente enfrentado; e aprofundamento da integração global, seja por meio de um mercado de carbono, de transferência de tecnologias ou do comércio de tecnologias limpas como condição base para a implementação das políticas de desenvolvimento sustentável (Vale, 2010:3).

### 1.2.3 Indicadores da Sustentabilidade

Siche et al (2007)<sup>25</sup> referenciado por Arruda e Quelhas (2010:55) diz que durante a Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio 92, surgiram duas contribuições no uso de indicadores de sustentabilidade: a pegada ecológica (*ecological foot print*) e o índice de sustentabilidade ambiental (*environmental sustainability index*). O primeiro indicador objectiva calcular a área da terra necessária para a produção e a manutenção de bens e serviços consumidos por uma determinada comunidade. O segundo mede a capacidade dos países de proteger o meio ambiente.

O debate sobre o desenvolvimento sustentável deu vazão a metodologias e indicadores que foram sendo definidos com o intuito de medir o grau de sustentabilidade do desenvolvimento de uma determinada comunidade, ou dos seus sistemas produtivos.

Na visão de Menkes (2004:14-15), esses indicadores podem ser descritos da seguinte forma:

- Bem-estar Económico Sustentável (*Index of Sustainable Economic Welfare - ISEW*): desenvolvido por Daly e Cobb (1989)<sup>26</sup>, este ajusta a medida do consumo em função de

---

<sup>25</sup> Siche, R et al (2007) *Índices versus Indicadores: Precisoões Conceptuais na Discussão da Sustentabilidade de Países*. Ambiente e Sociedade, Campinas, Vol. 10, nº2, Julho – Dezembro.

<sup>26</sup> Daly, H e Cobb, J (1989) *Redirecting the Economy Toward Community, the Environment and a Sustainable Future*. Boston, Beacon Press.

uma variedade de factores sociais e ambientais, que normalmente são considerados em medidas de progresso económico, como o Produto Interno Bruto (PIB).

- Intensidade Material por Unidade de Serviço Prestado (*Material Intensity per Unity of Service Delivered - MIPS*). Conceito criado por Schmidt-Bleek (1999)<sup>27</sup>, parte do princípio de que há uma relação entre o uso de recursos e o impacto ambiental causado.
- Na pegada ecológica (Reis e Wackernael, 1994)<sup>28</sup> diz que, a medida resultante é dada em termos de área terrestre necessária para dar suporte ao estilo de vida ou o modelo de desenvolvimento de uma sociedade. Esta permite calcular a área do terreno produtivo necessário para sustentar o nosso estilo de vida.
- Bergstron (1993) cria o currículo de desenvolvimento sustentável (*Sustainable Development Records - SDK*) que parte de uma avaliação sistémica, visando maximizar o gerenciamento de recursos em sua totalidade, incluindo capital humano e social, ambiental e financeiro, entre outros.

Acrecenta ainda Menkes (2004:15-16), que a Organização Latino Americana de Energia (OLADE, 1996) agrupa esses indicadores em 3 dimensões:

- i. Indicadores de Dimensão Económica:
  - Auto-Suficiência Energética: a sustentabilidade é associada a baixa participação de importações na oferta energética;
  - Robustez diante das Mudanças Externas: a sustentabilidade é associado a baixo efeito de exportações energéticas no Produto Interno Bruto.
  - Produtividade Energética: relação PIB/energia consumida, o inverso da intensidade energética.

---

<sup>27</sup> Schmidt-Bleek (1999) *Factor 10. Making Sustainable Accountable-Putting Resource Productivity into Praxis*, Factor 10 Club Report.

<sup>28</sup> Reis, W e Wackernael, M (1994), “*Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity: Measuring the Natural Capital Requirements of the Human Economy*”. In: Investing in Natural Capital. The Ecological Economics Approach to Sustainability. Washington, DC. Islande Press.

ii. Indicadores de Dimensão Social:

- Cobertura Eléctrica: percentual de municípios electrificados;
- Cobertura das Necessidades Energéticas Básicas; Consumo de Energia Útil Residencial.

iii. Indicadores de Dimensão de Recursos e Meio Ambiente:

- Pureza Relativa do Uso de Energia Relacionado com emissões do CO<sub>2</sub>;
- Estoques de Recursos Fósseis e lenha.

Assim, a avaliação desses indicadores permite mostrar o posicionamento de um determinado País com relação as possibilidades no sector de energia. A avaliação integrada desses indicadores com o PIB *per capita*, distribuição de renda e investimentos em recursos físicos, permite verificar o relacionamento energia e desenvolvimento sustentável. Daí que, no processo de monitoria e avaliação da política e estratégia de energia solar em Moçambique podem ser utilizados alguns desses indicadores se quisermos mensurar o impacto da mesma, no desenvolvimento socioeconómico.

## CAPÍTULO 2. POLÍTICAS PARA ENERGIA SOLAR EM MOÇAMBIQUE

Neste capítulo, serão analisados as propostas de princípios que podem nortear as políticas para energia solar em Moçambique. Em seguida, far-se-á uma breve análise e abordagem as propostas na formulação de política e estratégia de energia solar em Moçambique e a forma como elas podem contribuir no desenvolvimento socioeconómico e sustentável de Moçambique.

### 2.1 Princípios Orientadores na Formulação de Políticas de Energia Solar

As políticas para a energia solar em Moçambique devem ser vistas e enquadradas dentro de princípios que permitirá Moçambique, dentro das suas iniciativas estratégicas, contribuir para o bem-estar económico, social e ambiental. Esses princípios, com referência nos postulados da sustentabilidade, poderão fortalecer o desenvolvimento de políticas de energia solar por forma que, o processo de energização rural, suburbano e urbano, diversificação da matriz e independência energética possa ser assegurado.

Os princípios para a formulação da política e estratégia de energia solar em Moçambique têm suas bases nos 5 + 3 pilares do desenvolvimento sustentável de Sachs (2004:15-49),<sup>29</sup> nomeadamente:

**Social** – essencial por razões intrínsecas e instrumentais diante da possibilidade de ruptura social que ameaça muitos locais problemáticos do planeta; **ambiental** – com duas dimensões, os sistemas de sustentação da vida como provedores de recursos e como recipientes, para a disposição de resíduos; **territorial** – no que diz respeito a distribuição espacial dos recursos, da população e das actividades; **económicas** – com a viabilidade como condição *sine qua non* para que as coisas se realizem; **político** – com a governação democrática como valor fundador e instrumento necessário para fazer com que as coisas se realizem, sendo a liberdade democrática parte das demandas centrais do desenvolvimento sustentável. Outros instrumentos importantes consubstanciados por Sachs relevantes para a presente tese são:

---

<sup>29</sup> Sachs, Ignacy (2004) *Desenvolvimento: Incluyente, Sustentável e Sustentado*. Rio Janeiro.

**Com relação a geração de renda** – o desafio é transformar pequenos produtores em empresas organizadas de pequena escala, capazes de competir no mercado capitalista; **quanto a concatenação de projectos locais com outros projectos e acções**, visto que, não é possível construir uma estratégia de desenvolvimento simplesmente agregando iniciativas locais de desenvolvimento; e o **respeito pelo empoderamento** – o empoderamento das comunidades e aberturas de espaços para a democracia directa constituem a chave para as políticas de um novo desenvolvimento (Rosa, 2007:55).

Os princípios orientadores da política e estratégia de energia solar em Moçambique, devem reflectir as preocupações globais, regional acima de tudo local e nacional, considerando os aspectos ambientais, mudanças climáticas, segurança energética e desenvolvimento socioeconómico e ecológico do País. Não se pode perder de vista que, o contexto histórico, económico, social e político de cada País é único, mas os princípios do desenvolvimento sustentável aplicam-se a todos. Sendo assim, os princípios que podem nortear a política e estratégia de energia solar em Moçambique são:

**Desenvolvimento Político e Institucional:** o envolvimento e a participação de várias estruturas institucionais deverá ser incrementado através da política e estratégia de energia solar, de modo a permitir maior participação por parte de entidades governamentais a nível local, provincial e central, no desenvolvimento da política e estratégia de energia solar.

**Sustentabilidade Económica:** a execução da política e estratégia deverá permitir e assegurar a sustentabilidade e viabilidade económica, para que, o processo de aproveitamento da energia solar possa ser realizado ao nível da saúde, educação, agricultura, habitação, transportes e comunicação, etc.

**Promoção Social:** a aplicação da política e estratégia deverá assegurar os benefícios e melhoria das condições sociocultural das camadas desfavorecidas de baixa renda, e aumentar a sua participação social no desenvolvimento das comunidades, de forma a reduzir as tendências de exclusão em termos de benefícios sociais.

**Sustentabilidade Ambiental:** a garantia de que a utilização e aproveitamento da energia solar em Moçambique seja um contributo na preservação do ambiente local, do clima e dos ecossistemas, e fazer com que a exploração de outras fontes de energia sejam salvaguardados, garantindo o futuro das próximas gerações.

**Desenvolvimento local:** a estratégia deverá incrementar o crescimento e desenvolvimento local, através das externalidades positivas que poderá surgir tanto no meio rural, suburbano e urbano e da distribuição equitativa dos recursos.

## **2.2 Políticas para Energia Solar em Moçambique**

As políticas para a energia solar em Moçambique requerem medidas específicas acima de tudo interdisciplinares, que possam resultar na materialização das políticas e estratégias eficientes de produção de energia solar. Essas medidas poderão permitir a exploração de recursos energéticos de forma sustentável, tomando em consideração dos aspectos sócio ambientais. E em termos de planeamento energético, Simioni (2006:17) considera que a sustentabilidade pode resultar em uma política baseada não apenas em suprir a demanda e pagar custos, mas também, em evitar riscos a destruição da natureza, da saúde e em incluir custos sócio ambientais e benefícios não monetários. Portanto, tendo em conta as características acima descrita, conjugadas com os factores institucionais neste sector, podem ser implementadas as seguintes propostas de políticas para energia solar em Moçambique:

**Conscencialização dos tomadores de decisão, a todos níveis, sobre a necessidade de desenvolvimento da energia solar térmica e fotovoltaica.** A sustentabilidade no sector energético é uma das condições que os *decisions makers* devem ter em conta na e para a formulação de políticas e estratégias de energia solar. Porque a busca de modelos energéticos que possa incrementar o acesso à energia a grupos sociais desfavorecidos, com custos reduzidos implica a busca de racionalidade e um Estado provedor de valores ético-sociais, por um lado.

Por outro lado, no contexto do debate ou “confronto” entre economia de mercado e de planificação central, requer a formulação de políticas sustentáveis a todos níveis e reformas profundas. Como sustenta Vale (2010:7), o desafio da sustentabilidade exige que se minimize o

papel que as mercadorias exercem sobre o bem-estar (popularidade, imagem e sucesso financeiro) e que se maximize o papel de formas directas de sociabilidade: auto-estima, família, identidade, amizade, participação, propósito na vida e pertencente a uma comunidade.

**Incentivos de existência de grupos, unidades pequenas e médias para o desenvolvimento dos sistemas solares.** A geração descentralizada de energia solar e adopção de práticas e técnicas eficiente de produção de energia pode melhorar as condições de vida em Moçambique. Este modelo poderá tornar a mão-de-obra local bem aproveitada, e uma economia equitativamente distribuída em termos de renda. A médio e longo prazo, o quadro de desigualdade económica e social poderá ser equilibrado, e com reduzida possibilidade para o surgimento de conflitos e insegurança social.

Aguiar (2004:27) enfatiza que, se uma parte da oferta da energia fosse originada em pequenas unidades com hibridação de fontes disponíveis e com a exploração de recursos renováveis, poderia contribuir para a institucionalização de um modelo mais adoptado às necessidades e realidades de populações ainda marginalizadas. Mais do que contribuir a micro geração de electricidade, poderia fazer parte de uma filosofia mais abrangente. Esta filosofia seria de proporcionar aos pequenos produtores rurais a possibilidade de se tornarem auto-suficientes na produção de energia (solar) por concentração.

**Apoio do desenvolvimento institucional público e privado.** A consolidação das instituições governamentais acima de tudo, o Ministério da Energia (ME) e o Fundo de Energia (FUNAE), e de outras no sector de energia devem merecer especial atenção a vários níveis. Como sustenta Menke (2004:33), sem condições institucionais sólidas não há como considerar a possibilidade de tornar os instrumentos de intervenção ou de indução efectivos. Portanto, a sustentabilidade institucional é pré condição ao desenvolvimento sustentável, sendo pilar essencial à governabilidade, que é necessário a qualquer tipo de política e estratégia. Portanto, é necessário que haja estruturas energéticas institucionais fortes a nível local, provincial e central em Moçambique.

Para intensificar o aproveitamento massivo da energia solar é necessária uma coordenação e cooperação inter-institucional e intensificar as já existentes. Na medida em que, nota-se uma

incapacidade financeira, técnica e humana do FUNAE para o alcance dos seus objectivos. Uma coordenação e cooperação no planeamento de políticas e estratégias de sistemas solares com instituições como: o Ministério da Planificação e Desenvolvimento (MPD), Ministério da Agricultura (MA), Transportes e Comunicações (MTC), Pescas (MP), Saúde (MS), Obras Públicas e Habitações (MOPH), etc., para além do sector privado, poderá levar a busca de soluções paralelas e convergentes. Por exemplo, o impacto do Orçamento de Investimento de Iniciativas Locais (OILL) e das políticas de desenvolvimento rural em Moçambique, devem responder as necessidades de infra-estrutura, energia, água, inserção social e económica das comunidades.

**Reforço na capacidade financeira, técnica e humana do FUNAE.** Em Moçambique, a entidade responsável pela implementação das políticas de desenvolvimento e aproveitamento de energias novas e renováveis, neste caso a energia solar é o FUNAE sob tutela do ME. Cabe ao ME o desenho das políticas e estratégias, enquanto a Electricidade De Moçambique (EDM), responde pela Rede Nacional Eléctrica (RNE).

Dotar financeira e tecnicamente o FUNAE através das parcerias de desenvolvimento no sector da energia, possibilitaria que essa instituição cumprisse efectivamente o seu papel. Além disso, as parcerias de desenvolvimento com vista a garantir o investimento público e privado, nacionais e estrangeiros devem ter uma visão global do desenvolvimento do País, por um lado. Por outro lado, deve ter em conta as suas particularidades específicas de modo que, o uso dos sistemas solares possa melhorar o bem-estar económico-social em Moçambique.

**Incentivos no sector privado para o investimento e desenvolvimento dos sistemas solares.** Está claro que, o contributo do sector privado em apoiar o Governo na mitigação dos problemas de um País é fundamental. As parcerias público privado, privado privado, nacionais e estrangeiro, quando bem equacionadas podem facilitar a abertura e aproveitamento acentuado da energia solar.

A contribuição do sector privado no desenvolvimento socioeconómico de Moçambique por meio de sistemas energéticos térmicos e fotovoltaicos representa uma contribuição sustentável no campo da energia, em termos de consumo e poupança de energia, já que a sustentabilidade

requer que a economia seja dinamicamente eficiente. No sentido de balancear a alocação intertemporal de consumo e (consequentemente da poupança), sujeita a restrição da equidade, ou seja, de que o nível de bem-estar deve ser pelo menos mantido constante para as futuras gerações (Vale, 2010:6). Portanto, mais investimentos no meio rural e suburbano é fundamental para garantir-se o bem-estar das camadas de baixa renda.

**Reforço das parcerias de desenvolvimento no subsector da energia solar.** A cooperação bi e multilateral entre Moçambique e os seus parceiros no sector da energia deverá ser contemplado o subsector da energia solar.

Há existência de uma política e estratégia, regulamentos e demais instrumentos podem facilitar e criar oportunidades de colaboração e atracção de investimentos para a importação de tecnologia solar, ou financiamentos para o aproveitamento do mesmo em âmbito local. Actualmente, a implantação desses sistemas de energia para países como Moçambique, implica que todo o investimento seja feito no momento da instalação, o que exige capacidade de endividamento. Por isso, é preciso reforçar e intensificar as parcerias de cooperação no campo energético com destaque para energia solar, por um lado, planificar estratégias de acção para garantir a auto-sustentação energética, evitando o endividamento das gerações vindouras.

**Desenvolvimento de uma indústria de tecnologia solar.** O desenvolvimento de uma indústria de tecnologia solar, onde se possa fabricar e instalar os painéis fotovoltaicos resolveria a energização a nível nacional. Do ponto de vista económico, a partir da fábrica estar-se-ia a proporcionar e promover emprego, exportação dos sistemas solares à nível regional e internacional, e entrada de divisas através, de equipamentos e acessórios térmicos e fotovoltaicos.

As tecnologias solares fotovoltaicos usam semicondutores para converter fótons de luz directamente em electricidade. Elas também são usadas em aplicações integradas, onde módulos fotovoltaicos são incorporados a telhados e fechadas de edifício e conectados a rede, para que se possa dirigir o fluxo de energia em excesso de volta para o sistema (Borba e Gaspar, 2010:200-201). Acrescenta ainda que, a tecnologia solar térmica pode ser utilizado para condicionamento

de ar (quente como frio) em edifícios para aquecimento de água ou para produzir electricidade ou combustível.

**Desenvolvimento de um quadro legal específico sobre o uso da energia solar.** A existência de uma legislação que possa proteger e garantir os direitos do investimento e benefícios em energia solar, seria um incentivo no subsector da energia solar. O mesmo poderá criar um mecanismo viável na regulação e aproveitamento dos sistemas solares térmicos e fotovoltaicos, e no acesso ao fundo de energia para além das existentes, de modo que o processo de acesso ao mesmo seja transparente.

### **CAPÍTULO 3. ESTRATÉGIAS PARA ENERGIA SOLAR EM MOÇAMBIQUE**

As estratégias a serem desenvolvidas para a energia solar em Moçambique devem ser divididas em dois grandes grupos. Estratégias de curto prazo, estratégias de médio prazo e estratégias de longo prazo. Se quisermos rapidamente consumir mais energia à custos reduzidos, devemos implementar as estratégias de curto prazo como uma medida necessária na energização do País e melhoria da qualidade de vida da população, devido o seu impacto noutros sectores de actividade. A médio e longo prazo pode-se projectar outros cenários, se Moçambique desejar ser ambicioso.

#### **3.1 Estratégias**

Na formulação de estratégias para energia solar deve-se ter em consonância para além de aspectos técnicos, aspectos de natureza política, económica, investigativa, educacional, regional etc. Porque compreende-se que, a utilização dos sistemas térmicos e fotovoltaicos quando traçados estratégias claras, pode criar eficiência no processo de energização rural, nas regiões recôndias fora da RNE, melhora os serviços de educação, os sistemas de telecomunicações, acesso contínuo dos cuidados de saúde, e porque não, o sector do empreendedorismo.

Dentro do quadro da estratégia de energia (2009-2013) desenvolvido pelo Governo de Moçambique, pode-se vislumbrar as seguintes iniciativas estratégicas para o desenvolvimento contínuo e futuro da energia solar em Moçambique, divididos da seguinte forma:

- i. Iniciativas Estratégicas para a Energia Solar Térmica – lançamento de um Programa de Sistemas Solares Térmicos (SST) visando estimular a aquisição e uso de SST; adopção e aplicação de legislação promovendo e incentivando a instalação de SST; e capacitar o FUNAE para implementação do programa SST.
- ii. Iniciativas Estratégicas em Energia Solar fotovoltaica – intensificação dos serviços de cobertura de localidade com recurso a tecnologia fotovoltaica; aprofundamento do funcionamento das comissões de gestão de operadores locais por meio de formações técnicas, de preservação do meio ambiente e de gestão, realizações de seminários para troca de experiência entre localidades e vilas diferentes e incorporação de comissões e

operadores locais em visitas ao estrangeiro para observância de experiências internacionais similares.

O planeamento energético solar em Moçambique deve envolver acções estratégicas sustentáveis e multidisciplinares. Pois é fundamental que os efeitos positivos da energia solar associado com o envolvimento e participação do Governo, das autoridades e comunidades locais, incluindo os agentes económicos neste sector, possa contribuir para a sustentabilidade energética. A sustentabilidade exige estratégias que engloba as dimensões política, social, tecnológica, científica, económica e ambiental, dentro de uma óptica sistémica. Como sublinha Menke (2004:12), não há mais lugar para a visão uni disciplinar, quando se está diante de problemas complexos como aqueles que gravitam em torno do conceito de sustentabilidade. Portanto, as propostas na formulação de acções estratégicas de energia solar podem ser:

### **3.3.1 Acções Estratégicas de Curto Prazo**

**Transformação dos pequenos produtores em grandes produtores ou empresas organizadas para responder os desafios energéticos a nível nacional e regional através da energia solar.**

Para que se possa proporcionar maior consumo de energia a menores custos, Brito<sup>30</sup> diz que “deve-se desenvolver uma economia de escala. Dá exemplo de um programa de energização rural que envolvesse uma base alargada de comunidades, o que permitiria que os custos associados aos equipamentos e formação fossem mais competitivos. Se a potência a instalar fosse suficientemente grande (> 100MW, o que significa dezenas de milhares de pessoas) talvez fosse possível associar a esse programa, o desenvolvimento de uma indústria de fabrico local de equipamento em parceria com fabricantes internacionais”.

Brito considera que Moçambique deveria passar pelo desenvolvimento de um mercado de electrificação remota em que, a energia solar já é competitiva, porque, demasiado remoto para a rede eléctrica e geradores a diesel têm custos de operação muito mais elevados. Acrescenta ainda que, o desenvolvimento de electrificação rural fotovoltaica tem um investimento inicial elevado e garantias de manutenção de equipamentos, neste caso as baterias. Contudo, o investimento

<sup>30</sup> Brito, Miguel C. Docente da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, entrevistado em 29 de Setembro de 2010, Lisboa - Maputo.

pode ser “promovido” através de sistemas de micro créditos, e a sua manutenção requer formação de técnicos locais, e um sistema logístico para peças suplentes.

Os projectos de energização rural trazem confortos domésticos, melhoria nos padrões sanitários, melhoria nas condições para o estudo, leitura, informação. Também introduzem benefícios positivos do ponto de vista distributivo no seu efeito imediato, como estratégico, a médio e longo prazo (Aguilar, 2004:26-27).

**Construção de uma fábrica de painéis solares.** A existência de uma Indústria/ Fábrica de Painéis fotovoltaicos nas regiões de maior incidência de radiação solar em Moçambique, poderá reduzir os custos de importação da tecnologia solar e tornar os preços competitivos. Ela pode ser construída através do reforço das relações de cooperação entre os parceiros de desenvolvimento no sector da energia, com destaque para recursos alternativos de energia. Por exemplo, poderia-se negociar a alocação de fundos para a instalação da mesma sob forma de crédito.

Também pode-se negociar com o sector privado a alocação de recursos para a construção da fábrica, e pode-se colocar em regime concessionário, se as capacidades do Governo não estiverem a altura de responder com a sustentação da mesma. O investimento e a exploração conjunta entre o Governo e o sector privado poderia ser construtivo para a ampliação futura da energia solar.

**Formação e capacitação humana.** A formação de técnicos locais que possam garantir a instalação de sistemas fotovoltaicos e regular o funcionamento dos sistemas já instalados, poderia reduzir ou quebrar o obstáculo financeiro e tecnológico para a demanda na energia solar do País, por um lado. Por outro lado, o fabrico de sistemas fotovoltaicos, em particular os módulos e os inversores, que são sistemas tecnologicamente sofisticados junto dos grandes mercados (Alemanha), ou em países industrialmente competitivos (China) pode aumentar o nível de cobertura por energia solar eléctrica (Brito, 2010).

Esta pode ocorrer através do envolvimento das instituições académicas e de pesquisa no País para a formação contínua dos técnicos. Deve ser reforçado a coordenação entre o FUNAE, o ME e as instituições académicas para o tratamento mais holístico da energia solar. Aqui, também

podem ser aplicadas experiências de formação internacional, isto é, o envio de técnicos Moçambicanos nestes sectores a nível regional e internacional para o conhecimento mais profundo e desenvolvido dos sistemas solares no Mundo.

**Incentivo no sector privado a desenvolver os sistemas solares térmicos e fotovoltaicos.** Nas palavras de Caixote<sup>31</sup>, “o Governo deve criar facilidade em termos de isenção de impostos e taxas alfandegárias para incrementar o uso da energia solar no desenvolvimento socioeconómico do País”, por um lado. Por outro lado, o sector privado poderia reduzir os custos de montagem dos painéis fotovoltaicos, já que, a montagem é feita pelo sector privado.

Brito diz que, “ a participação do sector empresarial privado no uso e desenvolvimento da energia solar pode ser facilmente feita a nível local, em que a electricidade fotovoltaica já é economicamente competitiva”. Uma das formas de incentivar a participação do sector privado, seria de promover o programa de “Zonas de Desenvolvimento Solares” (ZDS). Isto é, nas zonas rurais poderiam ser implantadas áreas habitacionais/vilas solares ou de maior concentração de painéis solares. E pode-se premiar as entidades que mais se destacaram no investimento em energias alternativas, com destaque para a energia solar.

**Incentivo do aproveitamento da energia solar noutros sectores de actividade.** Esta pode ser possível explorando as potencialidades desses sectores através da energia solar nos casos por exemplo, onde a RNE não chega. No sector das obras públicas e habitação, pode ser aproveitado para as obras públicas desenvolvidas actualmente mas também para as já existentes e novas construções, quer no meio rural, quer no meio urbano. Esses sistemas para além de consumir maior energia a menores custos, pode-se poupar mais usufruindo mais.

Existem duas formas de aproveitamento dos sistemas solares nos edifícios que Moçambique deveria apostar. Uma em que, os raios solares são convertidos directamente noutras formas de energia, a energia térmica ou eléctrica, com equipamentos especificamente instalados. O outro meio, é aproveitando a energia solar para climatização de edifícios através de estratégias

---

<sup>31</sup> Caixote, Pedro – Funcionário graduado do Ministério de Energia, entrevistado em 21 de Fevereiro de 2011, Maputo.

eficazes. Aqui, também pode-se falar de aquecimento e arrefecimento dos edifícios pode ser reduzido através do desenvolvimento e aproveitamento da energia solar.

No meio rural, facilmente pode ser implantado os sistemas fotovoltaicos e térmicos para as habitações. Mas é necessário garantir que no período nocturno haja energia. Esta pode ser aproveitada por meios de acumuladores e não usarem combustíveis fósseis. Nas zonas urbanas em caso de *black outs*, as casas que não tem um sistema de gerador, podem usar painéis solares como alternativa. Por exemplo, Almeida et al (2005)<sup>32</sup> citado por Garrido (2008:22) considera que, a instalação de colectores solares em edifícios pode reduzir em cerca de 80% o consumo de energia convencional (electricidade, gás natural, gás propano, etc.) para aquecimento de água. Portanto, do ponto de vista de gestão estratégica com baixa renda pode-se consumir mais gastando menos.

Outras possíveis aplicações de uso de energia solar para Moçambique podem ser: produção de água quente sanitária para hospitais, hotéis; aquecimento de piscina, ambiente, arrefecimento do ambiente - onde é possível produzir frio combinando energia solar com máquinas de absorção ou sistemas híbridos; produção de água a elevadas temperaturas destinado ao uso industrial; aplicações de baixa ou intermédia temperatura com estufas, secadores e desalinizadores, etc. (Garrido, 2008:23).

**Incremento da cooperação com organismos multilaterais.** Deve-se reforçar a cooperação com parceiros e firmas internacionais no sector da energia solar. Na visão de Brito (2010) “os investimentos tecnológicos e financeiros continuam a ser um dos obstáculos para o desenvolvimento da indústria solar em Moçambique. Por exemplo, podem ser desenvolvidos programas em coordenação com os organismos não governamentais e governamentais internacionais”, os parques/campos de desenvolvimento solar.

É fundamental que se criem grupos de *lobbies* que possam exercer influências externas de modo a garantir maior investimento para o sector de energias limpa em Moçambique. Quer a nível

---

<sup>32</sup> Almeida, A et al (2005) *Manual de Boas Práticas de Eficiência Energética*, BSCD, Lisboa.

regional quer a nível internacional deve-se planejar acções bilaterais e multilaterais acções conjuntas sobre energia solar do ponto de vista fiscal ou da oferta, etc.

**Regulamento o aproveitamento e desenvolvimento de sistemas solares térmicos e fotovoltaicos.** Pode ser elaborada através de uma equipe multi-sectorial e interministerial. Cada sector de actividade poderia propor acções de como ela poderia ser aproveitada na sua área de actividade. Poderia regular que os custos de aquisição da tecnologia solar nas zonas urbanas, rurais e suburbanas possam ser subsidiados.

Uma legislação garantiria que um valor mínimo do orçamento público fosse reservado para o investimento em energias novas, particular solar, para o desenvolvimento dos sistemas térmicos e fotovoltaicos. Nestes casos, as entidades nacionais teriam um valor inicial diferente dos investimentos estrangeiros. Outra solução seria a aplicação de tarifas específicas e encorajadoras de aquisição de tecnologias solar para uso em residências, hotéis, centros hospitalares, campos agrícolas, indústrias e em piscinas, etc.

**Promoção de uma educação ambiental sobre as formas de aproveitamento da energia solar.**

Nas Empresas ligadas ao ramo da energia e outras instituições como da saúde, educação, agricultura, etc., onde as suas actividades e serviços necessitam massivamente de energia poderiam ocorrer seminários, palestras e *workshop* de modo a incentivar o uso dos sistemas solares térmicos e fotovoltaicos no desenvolvimento das comunidades.

Os Municípios também podem contribuir de forma positiva. Por exemplo, poderiam promover feiras de aproveitamento de energia solar nas urbes. Nos programas de expansão habitacional devia-se enquadrar e incentivar o uso de sistemas solares de geração de energia.

As “ZDS”, poderiam ser tomadas como exemplo, se o Governo decidir promover o mesmo programa. Tanto no meio rural como urbano e suburbano deveria-se criar zonas de maior concentração dos sistemas térmicos e fotovoltaicos. Peso embora o meio rural pode ser mais viável a curto mas, a médio e longo prazo seria salutar uma aplicação nacional.

### 3.3.2 Acções Estratégicas de Médio Prazo

**Uso de sistemas energéticos solares mistos ou híbridos.** Moçambique pode desenvolver um sistema de aproveitamento da energia solar com outras fontes alternativas de energia. Ela pode ser feita através da fusão entre energia solar e energia eólica por exemplo, ou energia solar e gás. Essa, seria uma forma de estancar os custos de importação de painéis fotovoltaicos e outros acessórios.

Eberhach (2009:22) considera que, a hibridação torna-se um factor importante no desenvolvimento de energias alternativas. Por exemplo, enquanto o sol e o vento são ambas fontes intermitentes de energia, a sua variabilidade é relativamente independente e, por isso, um sistema híbrido poderá resultar numa produção de energia com uma variabilidade reduzida, convergindo para a média. Esta hibridação pode reduzir a quantidade de investimentos necessária para a conservação de energia, tornando deste modo o sistema economicamente mais competitivo.

**Envolvimento de instituições de ensino e pesquisa.** Incentivar o desenvolvimento de trabalhos académicos e estudos específicos sobre energia solar como forma de enriquecer o quadro energético seria salutar. As instituições superiores poderiam produzir trabalhos bem estruturados e classificados para assessorar futuramente as instituições governamentais e outros actores do sector energético empresarial.

A produção de trabalhos finais de curso com medidas específicas sobre fontes de energia, estudos de viabilidade de diferentes matrizes energéticas, o acompanhamento de projectos de desenvolvimento e aproveitamento de energia solar, elevariam o nível de consciencialização sobre a necessidade da energia solar no desenvolvimento do País.

**Incremento da cooperação regional no subsector da energia solar.** Moçambique pode promover parcerias institucionais a nível regional com vários governos e países membros da SADC para desenvolvimento de programa conjunto sobre energia solar. As parcerias poderiam ser efectivadas através da criação e desenvolvimento de um mercado regional sobre tecnologia e investimento solar mais “agressivo”, para que a região possa ganhar vantagem e tirar proveitos na

competitividade global. Assim, Moçambique poderia incentivar grupos de *lobbies* para fornecimento de equipamento e acessórios solares para o País, e, com isso, ganhar vantagens em termos competitivos.

Os sistemas solares podem ser usados também para o patrulhamento das águas Moçambicanas ao longo do Oceano Índico e em nível regional (águas internacionais), através de um Centro Regional de Patrulhamento por sistemas solares. Por exemplo, através da energia solar térmica, pode ocorrer o desenvolvimento de tecnologias de rastreamento menos desenvolvidas de antenas parabólicas e espelho/torre; métodos de produção de hidrogénio e outros combustíveis (gaseificação a vapor, com energia solar, do carvão e outros combustíveis sólidos). E formas diluídas de uso de calor solar através de tubos, colectores evacuando lagoas solares, chaminés solares e utilização da energia térmica oceânica (Borba e Gaspar, 2010-203). Portanto, os mesmos instrumentos de defesa e segurança por energia solar, também poderão ser utilizados pelos países membros da SADC, dependendo das suas necessidades.

### **3.3.3 Acções Estratégicas de Longo Prazo**

**Desenvolvimento de centros habitacionais urbanos e suburbanos sustentáveis.** Isto seria possível com um conjunto de reformas que pode-se introduzir na nova arquitectura nacional ou urbanística de construção. Já nas construções habitacionais, nos centros urbanos e suburbanos deviam-se introduzir formas alternativas de acesso a corrente eléctrica, por sistemas solares. No contexto em que, os custos de energia são elevados e a população Moçambicana é na sua maioria de baixa renda, pode ser alternativa viável na medida em que a energia solar eléctrica não necessita de ser transformado e o consumidor para além de ser só consumidor, passa a ser produtor.

Nos centros habitacionais urbanos e suburbanos sustentáveis, a energia pode ser convertida directamente em energia eléctrica através de painéis fotovoltaicos instalados em edifícios e ligados a rede eléctrica. Essa conversão envolve a transferência de energia dos fótons da radiação solar incidente para os electrões da estrutura atómica desse material. Esta forma de energia tem como vantagem: a ausência da poluição, ausência de partes móveis, reduzidas manutenção e um tempo de vida elevado (Garrido, 2008:23).

**Uso de viaturas à sistemas solares.** Estrategicamente, à longo prazo a energia solar pode ser relevante em carros eléctricos ou híbridos. Com uma fábrica de tecnologia solar e a existência de técnicos qualificados para a sua operacionalização pode-se construir acessórios para viaturas a sistemas ou solares ou híbrido. Como Moçambique é importador de viaturas, pode-se negociar novos contratos onde os custos de importação seriam reduzidos ou competitivos, do que, importar uma viatura já pronta. Assim, reduzíamos a emissão dos gases nocivos ao ambiente, preservando o clima e contribuindo para a sustentabilidade global.

Também pode-se apostar na construção de uma fábrica de Montagem de viaturas a sistemas solares ou híbridos, e/ou porque não, uma fábrica de viaturas. Onde a preocupação de Moçambique seria de construir ou instalar sistemas solares em automóveis. Assim, cortava-se todos custos de aquisição, e de importador passávamos de exportador. Para além de consumo interno podia-se explorar o mercado regional e internacional aumentando divisas ao País.

**Incentivo da existência na região de uma Comissão Regional de Energias Alternativas (CREA).** Essa comissão pode ser formada a partir das instituições governamentais que estão a frente do projecto, que no caso de Moçambique é o FUNAE. Ela poderia negociar investimentos, acções de formação e capacitação com a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, Agência Internacional de Energia, com o objectivo de incrementar a exploração de energias limpas e sustentáveis.

## CAPÍTULO 4. MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PLANEAMENTO ENERGÉTICO SOLAR

Neste capítulo será discutido os processos de monitoramento e os mecanismos de avaliação para energia solar. A necessidade da criação de uma comissão específica para supervisionar os processos e os actores envolvidos, por um lado, Por outro lado, os possíveis indicadores que possam ser úteis para avaliar o impacto que se pretende como resultado do desenvolvimento da energia solar em Moçambique.

### 4.1 Monitorização

Para o processo de monitoramento da política e estratégia de energia solar poderá ser criado uma comissão, como, a Comissão Nacional de Energia Solar (CNES) ou Comissão Nacional de Energias Alternativas (CNEA). Essa comissão deverá integrar para além dos membros da DNER/DNENR, FUNAE, membros do sector privado na área da energia e uma equipa da sociedade civil.

A CNES ou CNEA deverá propor mecanismos de apoio a implementação e execução da política e estratégia de energia solar, incluindo outros instrumentos necessários à realização e desenvolvimento da energia solar em Moçambique, como a revisão periódica e gestão dos programas solares. Nela participam a equipa de implementação da política e estratégia de energia solar (FUNAE), o desenhador da política (ME), os intervenientes regulados (privado e público), e a sociedade civil como “Inspector”.

Nesse sentido, deverá ser projectado toda engenharia financeira e orgamental entre outros incentivos instrumentos, para a realização das suas actividades dentro da estratégia energética Moçambicana. As atribuições da CNES/CNEA poderiam ser assim resumidas:

- 1) **Coordenador Focal** – coordenar todas actividades envolvidas, incluindo as entidades que desenvolvem quer sistemas térmicos, quer sistemas fotovoltaicos solares. Isto permitirá maior aproveitamento da política e estratégia de energia solar.
- 2) **Implementação e Regulamentação** – implementar e regular actividades da sua competência no âmbito da presente política e estratégia. Incluindo a gestão de uma base

de dados informacional sobre o aproveitamento dos mesmos assim como, fornecimento de relatórios sobre as actividades.

- 3) **Referência para Cooperação e Assistência Regional e Internacional** – criar condições para o desenvolvimento de assistência técnica e coordenação/cooperação conjunto com outros intervenientes de modo a garantir a sustentabilidade do funcionamento dos sistemas solares.

#### **4.2 Avaliação**

Na avaliação da política e estratégia de energia solar será preciso analisar alguns indicadores socioeconómicos e políticos que poderão responder aos impactos da presente política e estratégia no desenvolvimento de Moçambique. É preciso salientar que esses indicadores deverão responder os desafios da sustentabilidade energética, económica, social e ambiental.

O uso desses indicadores irá permitir constatar a viabilidade da operacionalização das políticas e estratégia de energia solar do ponto de vista de resultado. Contudo, isto não significa que, não seja *sine qua non* a utilização de ferramentas quantitativas e qualitativas que a CNES/CNEA achar conveniente.

Na avaliação do impacto no desenvolvimento socioeconómico e ambiental da política e estratégia de energia solar, poderão ser empregues os indicadores abaixo, ou outros indicadores que podem ser bem enquadrados neste contexto ou outras políticas e estratégias de energia como resultado do aproveitamento e desenvolvimento da energia solar, a destacar:

##### **4.2.1 Indicadores de Desenvolvimento Económico**

Número de residências ou empreendimentos electrificados – Números de residências electrificados desde o último senso ou dados colhidos, ver se aumentou ou reduziu ou manteve-se, como consequência da implantação dos sistemas solares.

Taxa de crescimento de pequenos e médios negócios - como resultado da energização rural, pode-se quantificar o surgimento destes e desenhar estratégias para cenários futuros dependendo da situação, isto é, se forem positivos ou negativos.

Taxa de crescimento de empregos permanentes – como resultado da implantação da fábrica ou indústria de tecnologia solar. E também como consequência de desenvolvimento de outras actividades que passou a usar a corrente solar eléctrica, nos sectores de serviços.

Níveis de ganho de renda – aumento do nível de renda *per capita* ou por família. No momento em que passam a ser auto sustentáveis através da geração de energia, podem investir noutros sectores como agricultura, para irrigação de suas hortícolas.

Taxa de juros sobre empréstimos – resultado do número de pessoas que solicitam o acesso ao FUNAE, ver se aumentou, manteve-se ou reduziu e perspectivar possíveis retornos.

Níveis de ganho de exportação dos sistemas solar no crescimento do PIB – a contribuição do subsector eléctrico solar no PIB do País.

#### **4.2.2 Indicadores de Desenvolvimento Social**

Número de população com acesso a energia solar eléctrica – calcular a variação percentual do nível de consumidores de energia tanto no meio rural, suburbano como urbano do uso de sistemas solares para produção de electricidade e outros serviços.

Gastos subsidiados em fundo solar *per capita* – número de beneficiários subsidiados pelo FUNAE para aproveitamento e desenvolvimento de energia solar, tanto para consumo como para comercialização.

Lares com electricidade solar – nível de coberturas habitacionais no meio urbano, suburbano e rural do ponto de vista quantitativo.

#### **4.2.3 Indicador de Desenvolvimento Político**

Número de palestras, seminários e workshops – realizados para a promoção e divulgação de energia solar em termos de consumo e desenvolvimento dos sistemas solares térmicos e fotovoltaicos.

Níveis de participação em encontros realizados – nos programas de educação ambiental sustentáveis e programas de ZDS.

Número de regulamentos produzidos e distribuídos – percentagem em termos quantitativos sobre decretos, resoluções e outras regulamentações sobre energia solar no País.

## Conclusões

Ao propormos as políticas e estratégias de energia solar em Moçambique como uma alternativa a sustentabilidade energética, acreditamos que objectivos fundamentais possam ser alcançados. As políticas e estratégias acima apresentadas e analisadas sobre a energia solar, reflectem medidas necessárias que poderão incrementar o uso dos sistemas solares em Moçambique. A situação actual resulta do fraco aproveitamento dos sistemas térmicos e fotovoltaicos no País no que tange a promoção de acesso aos serviços de energia. Associada a fraca cobertura da rede eléctrica em Moçambique, os sistemas solares devem ser encarados como uma alternativa mais viável no contexto da sustentabilidade energética, acima de tudo novos modelos de desenvolvimento energético.

Através das medidas propostas conseguimos compreender como se dá a aplicação da política e estratégia de uso da energia solar no desenvolvimento económico-social e sustentável de Moçambique. Se aplicadas, essas medidas trariam benefícios económicos, sociais e ambientais na melhoria da qualidade de vida dos Moçambicanos. Nossa intenção foi, também, alargar a visão de Moçambique na questão do acesso a energia a todas camadas sociais através da energia solar, contribuindo desta forma para o planeamento de uma política e estratégia de energia solar. Cabe necessariamente, aos *decisions makers* tomar as medidas para execução dessa política. Parece-nos que, hoje, está mais que claro para Moçambique, a necessidade urgente de desenvolver fontes alternativas de energia. No mundo actual, aglobalizado, a segurança e independência energética requerem uma visão estratégica com medidas específicas, é possível ganhar mais futuramente investindo hoje.

Ao longo da política e estratégia propostas, foi possível reflectir sobre a diversificação da matriz energética e uso de sistemas híbridos de energia nos casos em que for necessário, de modo a alongar o tempo útil de utilização dos mesmos e colmatar aspectos negativos que possam advir provavelmente dela. De uma forma geral, acreditamos que a pertinência da sustentabilidade energética em Moçambique através do desenvolvimento de energia solar é crucial.

No presente trabalho foi possível validar as hipóteses apresentadas. Em relação a primeira hipótese, vê-se que, a questão da sustentabilidade energética pode ser umas das fontes para o

aproveitamento da energia solar em Moçambique. E Moçambique tende a desenvolver iniciativas estratégicas de uso dos sistemas solares térmicos e fotovoltaicos, porque reconhece que, a busca de modelos de desenvolvimento energético adequados a realidade actual pressupõe o desenvolvimento de energias alternativas na expansão dos serviços de acesso a energia. Portanto, a proposta de política e estratégia pretende ser um instrumento de regulação o aproveitamento da energia solar em Moçambique.

Em relação à segunda hipótese, sobre o baixo nível de rendimento *per capita* associado a escassez de recursos no sector público podem ser factores de impedimento do uso da energia solar em Moçambique. Ficou provado que elas dificultam o acesso a energia solar e revela a incapacidade da população Moçambicana em aceder ao uso do mesmo para outros fins. Esta situação pode ser vista no meio rural incluindo em zonas suburbanas, onde não há acesso ou acesso limitado da corrente solar eléctrica. Por isso, a presente proposta de política e estratégia tenderá a incrementar e contribuir na transformação das camadas de baixa renda em pequenos produtores de energia.

Por último, o elevado custo da tecnologia solar pode constituir um dos obstáculos para o desenvolvimento e investimento financeiro tecnológico em energia solar em Moçambique. Os sistemas solares em Moçambique e o mercado internacional de tecnologia solar não são competitivos, e por outras prioridades que o Governo tiver no quadro da estratégia de desenvolvimento. Para contornar essa situação, propomos, neste estudo, que deve-se tornar o subsector energético solar mais competitivo e proporcionar uma economia de escala, de modo que os investimentos possam ocorrer de forma eficaz, por um lado. Por outro lado, é preciso incentivar que o sector privado à ter um papel mais activo.

Portanto, é um desafio para Moçambique nas condições em que hoje se encontra enfrentar e desenvolver estratégias interdisciplinares para resolver questões de ordem económica, social e ambiental, incluindo as do sector energético. O melhoramento do nível da qualidade de vida através de maior acesso a energia dependerá da forma como o Governo desenha e prioriza as suas políticas e acções. Como vimos, é possível promover o desenvolvimento sustentável no nosso país, e o primeiro passo a ser dado é o incentivo à energia solar. Com vontade política e

mobilização do sector privado, poderíamos promover um país mais justo do ponto de vista social e ambiental.

## Referências Bibliográficas

### Fontes Primárias

1. **Brito, Miguel Centeno** – Docente da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa – Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia (DEGGE), entrevistado em 29 de Setembro de 2010, Lisboa - Maputo.
2. **Caixote, Pedro** – Funcionário graduado da Direcção Nacional de Energias Novas e Renováveis – Ministério de Energia. Departamento de Energias Alternativas. Técnico Responsável em Energias Oceânicas, entrevistado em 21 de Fevereiro, Maputo.
3. **Come, Emília** – Funcionário graduada da Direcção Nacional de Energias Novas e Renováveis Ministério da Energia, Departamento de Energias Alternativas. Técnica Responsável em Energia Solar, entrevistado em 15 de Fevereiro de 2011, Maputo.
4. **Lima, João** – Chefe de Departamento de Energias Alternativas, Direcção Nacional de Energias Novas e Renováveis – Ministério de Energia, entrevistado em 24 de Fevereiro de 2011, Maputo.

### Fontes Secundárias

1. **Araújo, Gisele Ferreira de (2008) Estratégias de Sustentabilidade**, 1ª edição, Edições Letras Jurídicas.
2. **Aguilar, Wilson Mansur (2004) O Uso de Fontes Alternativas de Energia como Factor de Desenvolvimento Social para Segmentos Marginalizados da Sociedade**, UFRJ, RJ.
3. **Arruda, Luis e Quelhas, Osvaldo Luis (2010) Sustentabilidade: Um Longo Processo Histórico de Reavaliação Crítica da Relação Existente entre a Sociedade e o Meio Ambiente**, Boletim Técnico do Senac, RJ, vol.36, nº 3, Setembro – Dezembro.
4. **Barros, Evandro Vieira (2007) A Matriz Energética Global e a Competitividade das Nações: Bases de Uma Nova Geopolítica**. In: ENGEVISTA, Vol.9, nº 1, 47 -56.

5. **Bobbio**, Norberto et al (1998) *Dicionário de Política*. Trad: João Ferreira, 11ª edição, Editora UnB, vol. I
6. **Bruseke**, Franz Josef (1994) *O Problema do Desenvolvimento Sustentável*. In: *Desenvolvimento e Natureza: Estudos Para Uma Sociedade Sustentável*, Clóvis Cavalcanti (ed). INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais. Brasil.
7. **Borba**, Maria C. Vidal e **Gaspar**, Neide Ferreira (2010) *Um Futuro com Energia Sustentável: Iluminando o Caminho*. Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado. Trad. Inter Academy Council – Academia Brasileira de Ciências.
8. **Camargo**, Marcos A. De e **Dias**, Alexandre T (2003) *Estratégia, Administração Estratégica e Estratégia Corporativa – Uma Síntese Teórica*. Caderno de Pesquisas em Administração, SP, vol. 10, nº1, p. 28-39.
9. **Candiotto**, Luciano e **Veit**, Eusteriol. (2007) *Historia de Evolução da Produção e Consumo de Energia* - Caderno Temático. UEOP.
10. **Cavalcanti**, Clóvis et al (1994) *Desenvolvimento e Natureza: Estudos Para Uma Sociedade Sustentável*, INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais. Brasil.
11. **Conselho de Ministros** (2009) *Estratégia de Energia 2009 – 2013*. Resolução nº 10/2009 de 10 de Março de 2009.
12. **Conselho de Ministros** (2009) *Políticas de Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis*, Resolução nº 62/2009 de 14 de Outubro.
13. **Chorão**, João Bigotte (1997) *Pólis – Enciclopédia Verbo da Sociedade e do Estado*. Sociedade Científica da Universidade Católica Portuguesa. Editorial Verbo.
14. **Dougherty**, James E. e **Pfaltzgraff**, Robert L.(2003) *Relações Internacionais – As Teorias em Confronto - Um Estudo Detalhado*. Trad: Marcos F. Faria et al, Gradiva Publicações, Lisboa.

15. **Ebenhack, Ben W** (2009) *Energias Alternativas nos Países em Desenvolvimento*. In: Energia Moçambique, STATUS – Consultores e Comunicação. Cassimo Ginabay Edições. P.21-22. Maputo.
16. **Enciclopédia Microsoft® Encarta®**. © 1993-2001 Microsoft Corporation
17. **Freire, Adriano** (1997) *Estratégia – Sucessos em Portugal*, 1ª edição –Vozes.
18. **Frieman, A. Eduard** (1985) The Energy Sector. Anne G. Keatley (ed.) *Technological Frontiers and Foreign Relations*. National Academy Press: Washington, D.C, 165-190.
19. **Garrido, João de Oliveira** (2008) *Sistemas Energéticos para o Sector de Edifícios em Portugal: Sustentabilidade e Potencial de Inovação*. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciência e Tecnologia.
20. **Greenpro** (2002/2004) *Energia Solar Térmica – Manual sobre Tecnologias, Projectos e Instalações*. Programa ALTENER, Comissão Europeia.
21. **Jackson, Robert e Sorensen, Georg** (2003) *Introdução as Relações Internacionais – Teorias e Abordagens*. Trad: Barbara Duarte, Jorge Zahar Editor, Rio Janeiro.
22. **José, Iazald e Quelhas, José F.** (2008) *O Papel do Ministério da Energia no Alcance dos Objectivos de Desenvolvimento de Milénio*, Ministério da Energia, Maputo – Moçambique.
23. **Lakatos, Eva Maria** (1979) *Sociologia Geral*, 3ª Edição, Editora Atlas S.A, S. Paulo.
24. **Leff, H** (2005) *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. 4ª edição – Vozes, Petrópoles.
25. **Lenssen, Nicholas** (1993) *Providing Energy in Developing Countries*. Lester R. Brown (ed). *State of the World*. Worldwatch Institute, Washington D.C 101-119.
26. **Lodi, J. B** (1969) *Estratégia de Negócios: Planeamento à Longo Prazo*. Revista de Administração de Empresas, vol.nº 9, nº1, RJ.

27. **Mabjaia, F** (2008) *Manual de Planificação Estratégica Municipal*, ANAMM.
28. **Marconi, Maria de Andrade e Lakatos, Eva Maria** (2007) *Fundamentos de Metodologia Científica*, 6ª Edição, Editora Atlas
29. **Mattos, Eduardo Sioé** (2008) *Desenvolvimento Sustentável: Uma Análise Histórica*, Vitrine de Conjuntura Económica, Vol. 1, n° 9, 1-8.
30. **Menkes, Mónica** (2004) *Eficiência Energética, Políticas Públicas e Sustentabilidade*. Brasília.
31. **Neidhardt, José Tomas** (2009) *Novas Perspectivas para a Energia Solar no Brasil*, Lavra – Minas Gerais,
32. **Nouschi, André** (1999) *Pétrole et Relations Internationales Depuis 1945*, Edições Armand Colin, Paris.
33. **Oliveira, Nilzélia** (2008) *Desafio Ambiental no Cenário Capitalista Contemporâneo: Desenvolvimento Sustentável ou Sustentação do Desenvolvimento*. In: Ambiente Complexo, Propostas e Perspectivas Socioambientais, Paulo Montinho e Regina Pahim Pinto. Fundação Carlos Chaga, Editora Contexto, S.P
34. **OECD Insights** (2008) *Sustainable Development: Linking economy, Society and Environment*. Disponível em: [www.oecd.org/insights](http://www.oecd.org/insights) [www.oecd.org/bookshoop/](http://www.oecd.org/bookshoop/)
35. **Rosa, Victor Hugo da Silva** (2007) *Energia Eléctrica Renovável em Pequenas Comunidades no Brasil: Em Busca de um Modelo Sustentável*, Universidade Brasília – Centro de Desenvolvimento Sustentável.
36. **Robert, Gilpin** (1987) *The Political Economy of International Relations*, Princeton University Press, New Jersey.
37. **Roig, Carla de Almeida et al** (2009) *Eficiência Energética e o Retorno as Energias Renováveis no Século XXI*, Revista Académica, (ed) Grupo EUMED.NET, n°7, Ano 3, 1-11.

38. **Sachs, Ignacy** (2004) *Desenvolvimento: Incluído, Sustentável e Sustentado*. Rio Janeiro, Garamond, p 152.
39. **Simione, Carlos Alberto** (2006) *O Uso de Energia Renovável Sustentável na Matriz Energética Brasileira: Obstáculo para o Planejamento e Ampliação de Políticas Sustentáveis*, UFPR.
40. **Tolmasquim, Maurício Tiommo** (2004) *Economia do Meio Ambiente: Forças e Fraquezas*. In: *Desenvolvimento e Natureza: Estudos Para Uma Sociedade Sustentável*, Clóvis Cavalcanti (ed). INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais. Brasil.
41. **Vale, Petterson Molina** (2010) *A Condição Estável da Economia: Teoria e Prática*. Núcleo de Economia Agrícola e do Meio Ambiente. UNICAMP.

***ANEXO I - POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO DE ENERGIAS NOVAS E RENOVÁVEIS***