



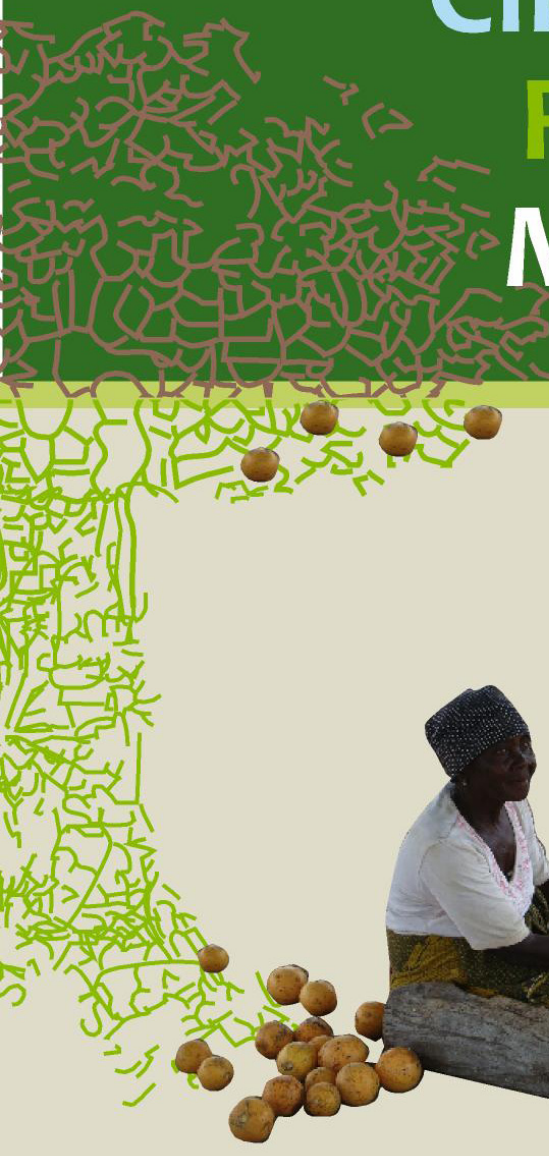
CENTRO DE INTEGRIDADE PÚBLICA
MOÇAMBIQUE



AMIGOS DA FLORESTA

Mudanças Climáticas e as Florestas em Moçambique

Por: Roberto Zolho





Mudanças Climáticas e as Florestas em Moçambique

Por: Roberto Zolho

FICHA TÉCNICA

Título: Mudanças Climáticas e as Florestas em Moçambique

Autor: Roberto Zolho

Edição: Amigos da Floresta/Centro de Integridade Pública

Revisão Linguística: Marcelo Mosse

Coordenação editorial: Tomás Selemane

Design e Layout: éDesign

Impressão: Ciedima

Tiragem: 500 exemplares

Fotografia da capa: Roberto Zolho

Número de registo: 6362/RINLD/2010



CONTEÚDOS

1	Contextualização	9
1.1	Metodologia e Limitações	9
2	Potencial Florestal de Moçambique	11
2.1	A Situação Actual das Florestas em Moçambique	11
3	Mudanças Climáticas	13
3.1	Causas Naturais das Mudanças Climáticas	13
3.2	Causas antropogénicas	15
3.3	Projeções e Cenários	16
3.3.1	Projeções e Cenários Globais	16
3.3.2	Projeções e Cenários Regionais (África)	22
3.3.3	Projeções e Cenários de Moçambique	24
4.1	Impacto da Concentração de GEE	30
4.2	Impactos do Aumento da Temperatura	33
4.3	Impacto das Alterações dos Padrões de Precipitação	35
4.4	Impacto do Aumento do Nível Médio das Águas do Mar	35
4.5	Impactos dos Eventos Extremos	36
5	Outras Forças de Mudanças	37
5.1	Políticas, Leis e Gestão	37
6	Medidas de Mitigação e Adaptação	38

6.1	Iniciativas Locais	38
6.2	Iniciativas Internacionais	38
6.2.1	Sequestro de Carbono/Plano Vivo	38
6.2.2	REDD	39
6.2.3	Pagamento de Serviços Ecosistémicos	40
7	Referências	42
8	Anexos	45
8.1	Definições e Conceitos	45



Lista de Figuras

Figura 1: Excreção do magma, gases e partículas quentes e cinzas (e-geo.ineti.pt)	9
Figura 2: Circulação oceânica de longa duração (wikipedia.com)	10
Figura 3: Projecção da emissão de Gases de Efeito de Estufa	13
Figura 4: Projecção da temperatura global até ao ano de 2100.	14
Figura 5: Mudanças relativas na precipitação (em %) para o período 2090-2099	14
Figura 6: Nível médio do mar passado e projectado. Fonte IPCC 2007	15
Figura 7: Projecções da temperatura e precipitação regional (IPCC, 2007)	18
Figura 8: Projecções e cenários do aquecimento global. IPCC, 2007	18
Figura 9: Localização e rede hidrológica de Moçambique	19

Acrónimos

CONDES	Conselho Nacional do Desenvolvimento Sustentável
COP	Conferência das Partes
DNTF	Direcção Nacional de Terra e Florestas
FAO	Organização para Agricultura e Alimentação
GCM	Modelos de Circulação Geral
GEE	Gás de Efeito de Estufa
INGC	Instituto Nacional de Gestão de Calamidades
IPCC	Painel intergovernamental para as Mudanças Climáticas
MICOA	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental
MINAG	Ministério da Agricultura
ONG	Organização Não-governamental
PIB	Produto Interno Bruto
PNB	Produto Nacional Bruto
REDD	Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação
UNFCCC	Convenção Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas
INE	Instituto Nacional de Estatística

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com o Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas (IPCC), muitos africanos vivem em áreas que são propensas a secas, cheias e insegurança alimentar e emergência de doenças crónicas. Os impactos relacionados com as mudanças climáticas irão impor pressões adicionais aos sectores vitais de desenvolvimento, tais como a agricultura, saúde, águas e meio ambiente. Estas pressões serão exacerbadas por outros factores ligados aos desafios de desenvolvimento que o continente Africano já enfrenta, tais como; limitados recursos financeiros e infra-estruturas precárias e ecossistemas degradados o que reduz substancialmente a capacidade de adaptação às mudanças climáticas.

As projecções sobre as mudanças climáticas e seus impactos sobre os ecossistemas no geral e sobre as florestas em particular dão uma imagem desoladora atendendo à dependência da maior parte da população rural (85%) e às actuais taxas (5.6%) de desflorestamento, conversão de usos de terra e às queimadas descontroladas.

É objectivo do presente trabalho tentar explorar a ligação entre a situação actual das florestas em Moçambique e as mudanças climáticas de forma a entender os esforços nacionais para a mitigação dos impactos dessas mudanças no país. Por outro lado, pretende-se também elevar a sensibilidade de todos envolvidos na gestão e conservação dos recursos florestais em relação ao eminente perigo da mudanças climáticas sobre o sector e a biodiversidade em Moçambique.

1.1 Metodologia e Limitações

Essencialmente este trabalho é resultado duma extensa revisão bibliográfica sobre a situação das florestas em Moçambique e o seu relacionamento com as actuais projecções das mudanças climáticas.

O grande desafio foi, por um lado, o facto do sector florestal não possuir dados coerentes e actualizados para além da fraca abertura da instituição de tutela e, por outro, as mudanças climáticas constituem um tema bastante dinâmico e controverso. Aliado a estes factores, foi a coincidência com a realização da 15^ª Conferencia das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (UNFCCC)¹ onde muita de informação recente está sendo disponibilizada, o que não permitiu dar concentração desejável. Em suma, a dinâmica dos temas não permitiu tirar conclusões definitivas, mas sim uma tentativa de se entender o actual debate.

1 A UNFCCC é um tratado internacional sobre o meio ambiente, estabelecido na Conferencia do Rio para estabilizar a concentração de gases de efeito de estufa na atmosfera a um nível que previna o perigo de interferência antropogénicos no sistema climático. A 15^ª Conferencia das Partes que decorre (7 a 18/12) em Copenhaga, Dinamarca tem como objectivo estabelecer um acordo climático global para o período pós o Protocolo de Kyoto que expira em 2012.

2 POTENCIAL FLORESTAL DE MOÇAMBIQUE

Moçambique tem uma superfície de cerca de 784 755 km², que se estende entre os paralelos 10° 27' e 26° 52' Sul e 30° 12' e 40° 51' Este, com uma população de 20.226.296 habitantes (INE, 2007) maioritariamente (85%) vivendo na zona rural. A zona costeira, que constitui uma faixa de menos de 20% da superfície total, suporta cerca de 43 % da população total. O país tem uma taxa anual de crescimento populacional de 2.4% que é considerada uma das mais altas do continente. A maioria da população depende dos bens e serviços providenciados pelos ecossistemas com particular destaque as florestas naturais.

A floresta natural e outra vegetação lenhosa em Moçambique cobre cerca de 620 000 km², ou seja cerca de 78% da superfície total do país, com uma taxa de crescimento anual que varia entre 0.5 a 1,5 m³/ha/ano (Marzoli, 2007). Cerca de 67% é constituída por florestas de miombo na zona climática húmida, que se estende para o Norte desde do Rio Limpopo. Os restantes 33% da cobertura florestal, dominada pela floresta de Mopane, ocupa predominantemente a zona climática árida e semi-árida do Sul do Rio Save.

Deste potencial, 26.9 milhões de hectares são considerados floresta produtiva, com cerca de 22 milhões de metros cúbicos de volume comercial (Saket, 1994). Cerca de 13 milhões de hectares se encontram nas Reservas Florestais sob gestão do Estado e acima de 14.7 milhões de hectares são constituídas por brenhas e vegetação secundárias resultantes de utilização passada, particularmente a agricultura itinerante (Marzoli, 2007). As florestas plantadas contribuem hoje com cerca de 15,500 hectares predominantemente compostas de pinho e eucaliptos (DNTEF, 2006)

2.1 A Situação Actual das Florestas em Moçambique

Apesar deste grande potencial florestal, Moçambique enfrenta enormes desafios na gestão destes recursos, em parte devido a

grande demanda da indústria florestal, e pelo facto de cerca de 85% das necessidades energéticas serem satisfeitas pela energia de biomassa.

Estima-se que a taxa anual de desmatamento é de cerca de 0.58%, equivalente a 220.000 ha de florestas que se perdem anualmente (Saket, 1997 e Marzoli, 2007). Oreste e Cumbe (2007) e Marzoli (2007) avançam como causas principais desse desmatamento a pressão humana através da agricultura itinerante, produção de carvão, recolha de lenha e as queimadas descontroladas. Por outro lado, a exploração florestal desorganizada e ilegal contribuem em 50 a 70% da produção total anualmente (Mackenzie, 2006).

Dada a alta taxa de desmatamento, conversão de uso de terra e outros distúrbios, acredita-se que cerca de 59.6% da cobertura florestal do país é considerada floresta secundária (Saket, 1997).

3 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

De acordo com o Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas (IPCC), mudanças climáticas são “as mudanças no estado do clima que podem ser identificadas pelas mudanças da média e/ou variabilidade das suas propriedades e que persistem por um longo período de tempo (décadas ou mais) causadas pelas variações naturais ou como resultado das actividades do Homem”. Enquanto isso, o Quadro da Convenção sobre as Mudanças Climáticas das Nações Unidas (UNFCCC) considera como sendo “as mudanças do clima atribuídas directa ou indirectamente às actividades humanas que alteram a composição global da atmosfera e que se adicionam às mudanças/variabilidades naturais observadas num período comparado”. Como se pode constatar, as mudanças climáticas são causadas por factores ou processos intrínsecos do próprio sistema solar e forças extrínsecas, principalmente as que são promovidas pelas actividades do Homem na Terra. Estas duas causas não são mutuamente exclusivas mas sim se apresentam como complementares, proporcionando um agravamento à natural dinâmica global do estado climático.

Duma forma geral, o estado climático é naturalmente dinâmico e dependente do equilíbrio entre a energia recebida do Sol em forma de luz e radiação ultravioleta e a quantidade de energia que a Terra liberta para a atmosfera em forma de energia infra-vermelha. Portanto, quaisquer forças naturais ou antropogénicas que se impõem aos factores de manutenção deste estado de equilíbrio, irá alterar o sistema climático global.

3.1 Causas Naturais das Mudanças Climáticas

Os principais processos e forças naturais responsáveis pelas mudanças climáticas incluem movimentos das placas tectónicas²,

2 Movimento das placas tectónicas que reconfiguram a terra e os oceanos e afectam os padrões locais do clima e a circulação atmosférica e oceânicas.

vulcanismos³, variação da órbita terrestre e as variações oceânicas.

1. Os movimentos das placas tectónicas são responsáveis pela reconfiguração dos continentes e oceanos num processo que leva milhões de anos. Esta reconfiguração dos continentes e oceanos altera a transferência da temperatura e humidade ao nível global e determina o estado climático global.
2. O processo de excreção do magma, gases, partículas quentes e cinzas para a superfície terrestre (vulcanismo) são fenómenos que ocorrem regularmente no planeta Terra. Este processo resulta no bloqueio parcial da transmissão da radiação solar para a superfície da Terra influenciando assim o estado climático global.

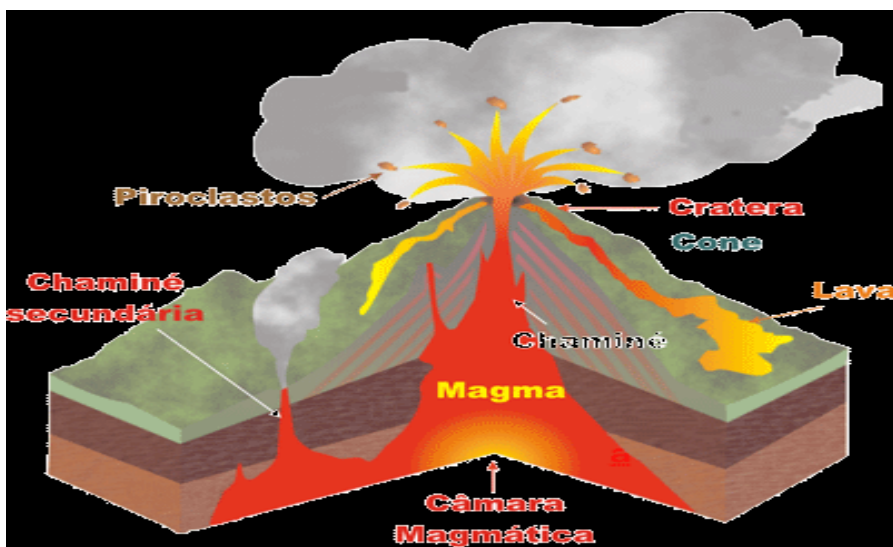


Figura 1: Excreção do magma, gases e partículas quentes e cinzas (e-geo.ineti.pt)

3. A órbita do Planeta Terra sofre 3 tipos de variações: 1) a excentricidade, 2) a inclinação e 3) a orientação do ângulo do eixo de rotação da Terra em relação ao Sol. Estas variações

3 As erupções vulcânicas lançam para a atmosfera enormes quantidades de dióxido sulfúrico (SO₂), vapor de água, poeiras e cinzas.

naturais da órbita terrestre influenciam a quantidade e distribuição de radiação solar que atinge a superfície terrestre, contribuindo assim para alteração do estado climático global.

4. Os oceanos constituem parte fundamental do sistema climático global pelo papel que desempenham na redistribuição da temperatura. Para além das variações de curta duração (oscilação do Sul - El Niño, oscilação do Pacífico, oscilação do Norte Atlântico e oscilação do Ártico) que provocam variabilidades climáticas, há também circulação oceânica de longa duração, o "termohaline", que é responsável pelo transporte e distribuição da temperatura no globo (Figura 2).

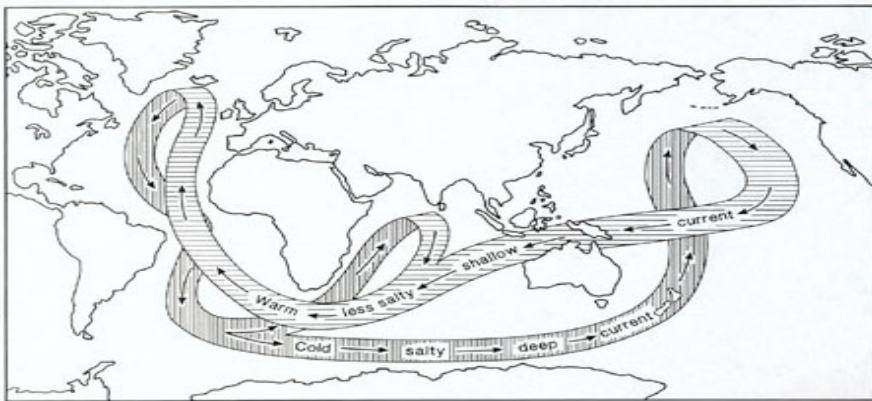


Figura 2: Circulação oceânica de longa duração (www.wikipedia.com).

3.2 Causas antropogénicas

Actualmente é consenso científico que o rápido aumento da temperatura média global registada na superfície terrestre e nos oceanos desde meados do século XX e projectadas a continuar até os finais do século XXI, é causado principalmente pelas actividades humanas que contribuem para a emissão de gases de efeito de estufa.

Em retrospectiva, gases de estufa tais como o vapor de água, dióxido de carbono, metano, ozono, entre outros, ocorrem naturalmente na atmosfera e são responsáveis pelo processo de absorção e emissão de radiação infra-vermelha que permite a manutenção da temperatura atmosférica e da superfície do planeta - efeito de estufa - criando um ambiente propício para a manutenção da vida no planeta Terra.

Contudo, a partir da Revolução Industrial (1780-1850) quando os maiores avanços tecnológicos mundiais tiveram lugar, resultou num aumento significativo da concentração destes gases (dióxido de carbono, metano, ozono, clorofluorcarboneto e óxidos nitroso) na atmosfera. Estes gases resultaram das transformações de materiais e da queima de combustíveis fósseis, principais alavancas do desenvolvimento. O aumento de gás de efeito de estufa (GEE) na atmosfera contribuiu significativamente para o fenómeno do “aquecimento global” (IPCC, 2007).

Para além das emissões de GEE na atmosfera, contribuíram para o aquecimento global as queimadas descontroladas e a redução da cobertura vegetal no planeta, que é o principal reservatório do CO₂.

O aquecimento global como resultado da combinação da concentração de GEE, a conversão do uso de terra e o desmatamento, induziram a um desequilíbrio das forças de manutenção do sistema climático global, que conseqüentemente promove o aumento da temperatura global, alteração dos padrões da precipitação, alteração do ciclo de eventos climáticos extremos (cheias, seca, ciclones), alteração dos padrões entomológicos das espécies (Pastor e Post, 1986)

3.3 Projecções e Cenários

3.3.1 Projecções e Cenários Globais

Importa, antes de nos debruçarmos sobre as actuais projecções e os cenários que se traçam, fazer uma breve referência a estes

termos quando relacionados com Mudanças Climáticas. Muitas, se não quase todas, estimativas publicadas sobre futuras mudanças climáticas se baseiam em Modelos de Circulação Geral (GCM) que são cada vez numerosas e de maior precisão.

Os modelos são ferramentas importantes que nos permitem fazer simulações e compreender o estado climático global com um grau de confiança bastante credível. Não obstante, não se pode pôr de lado as limitações que apresentam, quando a magnitude e o período exacto da ocorrência das mudanças climáticas.

Por outro lado, os cenários são, de facto, extrapolações que se fazem a partir das projecções tomando em conta outros parâmetros de desenvolvimento humano (Caixa 1) para se tentar especular o mundo futuro.

Caixa 1:

o IPCC agrupa os cenários em 4 famílias, **A1, A2, B1 e B2, as quais** exploram as alternativas de desenvolvimento e cobrem uma vasta área: demografia, economia e as forças tecnológicas que induzem a emissão de GEE e não incluem novas políticas climáticas. O **Cenário A1** assume um mundo com um crescimento económico rápido, população humana ascende o máximo ao meio do século 21, e rápida introdução de novas e mais eficientes tecnologias. Este cenário é dividido em 3 grupos que descrevem o rumo das mudanças tecnológicas; **A1FI** = uso intensivo de energia fóssil; **A1T** = recursos energéticos não-fósseis; **A1B**= o balanço dos dois. O **Cenário B1** descreve um mundo convergido, com a mesma população global como A1 mas com uma maior mudança da estrutura económica virada para serviços e economia de informação. O **Cenário B2** descreve um mundo com uma população e crescimento económico intermédio, enfatizado em soluções locais para a económica, aspectos sociais e sustentabilidade ambiental. O **Cenário A2** descreve um mundo bastante heterogéneo, com alta taxa de crescimento populacional, crescimento económico e tecnológicos bastante lentos. Não há qualquer expectativa relacionada com qualquer dos cenários (IPCC, 2007)

Com base nas simulações disponíveis, existe um consenso entre muitos cientistas sobre as mudanças climáticas e se fazem as

seguintes projecções globais:

1. A concentração dos gases de efeito de estufa (GEE) irá continuar a aumentar até o próximo século, a não ser que haja uma redução substancial dos níveis actuais de emissões (Figura 1).

O Dióxido de Carbono é o mais importante GEE de origem antropogénica. Sua emissão anual vem aumentando desde o período da pré-industrialização, tendo atingido o máximo de 38 Giga Toneladas (Gt) entre 1970 e 2004, o que representa cerca de 77% do total das emissões de GEE de origem antropogénicas (IPCC, 2007).

O aumento da concentração de GEE resultará no aumento da temperatura média global e influenciará os padrões de precipitação e ocorrência de eventos climáticos extremos, bem como a subida do nível médio do mar.

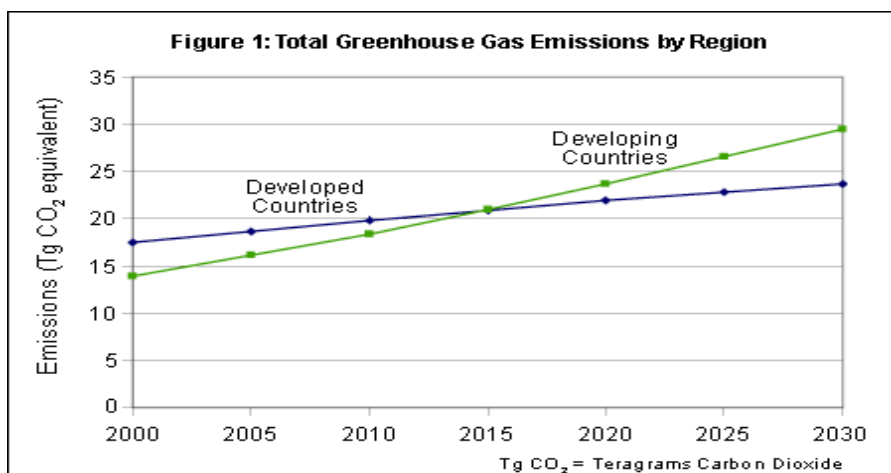


Figura 3: Projecção da emissão de Gases de Efeito de Estufa por níveis de desenvolvimento dos países. (SGM- Energy Modeling Forum)

2. A Temperatura Global está intrinsecamente relacionada com os futuros cenários de emissões de GEE, isto é, quanto maior forem as emissões, maior será a concentração de GEE, consequentemente

maior o aumento da temperatura. Duma foram geral se projecta o seguinte:

- a. A temperatura média da superfície do globo irá aumentar entre 1.1 a 6.4° até o final do presente século (Figura 4).
- b. O aquecimento global não será uniformemente distribuído, isto é: 1) a superfície terrestre será mais quente que os oceanos dada a habilidade que esta última tem em armazenar o calor da radiação solar; 2) As zonas de altas latitudes (subtropicais e temperados) serão mais quentes do que as de baixa latitude (tropicais), 3) os invernos serão mais quentes que os verões.

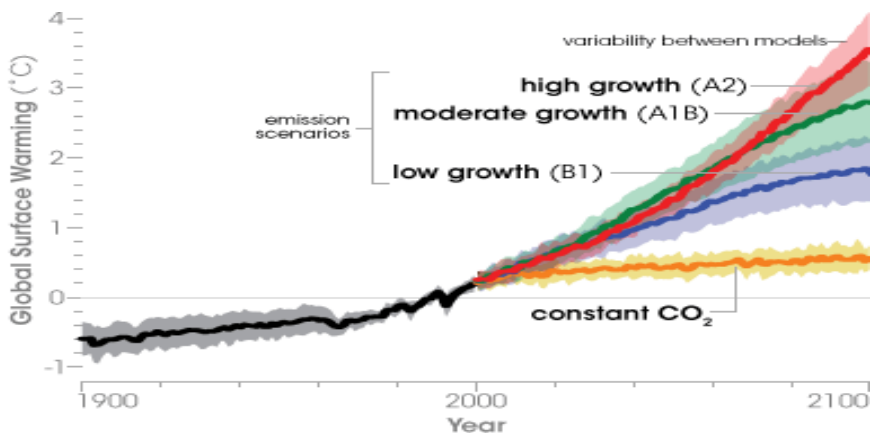


Figura 4: Projeção da temperatura global até ao ano de 2100 (IPCC , 2007).

A linha alaranjada assume uma estabilização das emissões de GEE ao nível de 2000. (4º relatório de avaliação, IPCC , 2007)

3. Os padrões de precipitação e de humidade atmosférica irão alterar devido ao aumento da temperatura e consequentemente irão afectar a circulação atmosférica e evaporação. Neste contexto, o IPCC projecta (Figura 5):

- a. A precipitação média anual irá aumentar nas regiões de altas latitudes (Norte da Europa, Ártica, Canada, África oriental e Norte da Ásia).
- b. Diminuição da precipitação na região subtropical (Mediterrânea, Norte da África, América Central e Sudoeste.)

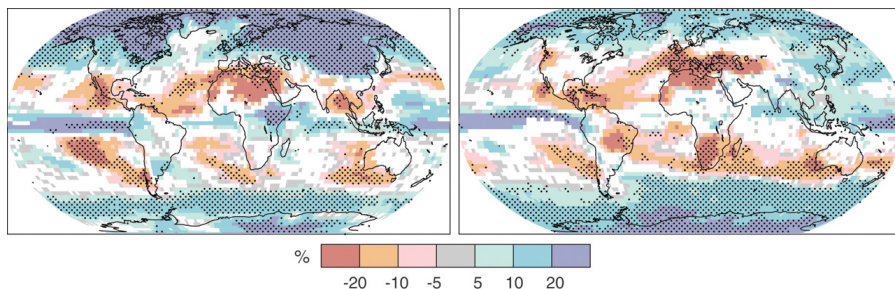


Figura 5: Mudanças relativas na precipitação (em %) para o período 2090-2099 em relação a 1980-1999. Os valores médios de modelos-múltiplos baseados nos cenários A1B para Dezembro a Fevereiro - imagem à esquerda - e para Junho a Agosto - imagem à direita - (IPCC, 2007).

4. As rotas dos ventos fortes e ciclones na região de latitude média irão afastar-se em direcção aos pólos, com maior intensidade e menor frequência. Na região tropical, os ciclones poderão ser mais intensos e produzirem maior precipitação devido a temperatura da superfície dos oceanos.
5. O nível médio do mar irá subir devido ao projectado aumento da temperatura. A temperatura contribui para a expansão do volume das águas oceânicas, provoca o derretimento dos glaciares e causa avalanches de blocos de neve para os oceanos, contribuindo assim para a subida do nível do mar.

Assumindo que a taxa de derretimento do gelo nos pólos Norte e Sul (Ártico e Antárctica) irá continuar nos moldes observados entre 1993-2003, o IPCC estima que o nível médio global do mar irá aumentar entre 0.18 a 0.59 metros até 2100 (Figura 6).

As implicações do aumento do nível médio do mar serão a perda da terra firme particularmente das terras húmidas dos deltas e terras nas zonas de baixa altitude, bem como um aumento da erosão costeira, intensificação das cheias, aumento da salinidade dos rios, baías e lençóis freáticos.

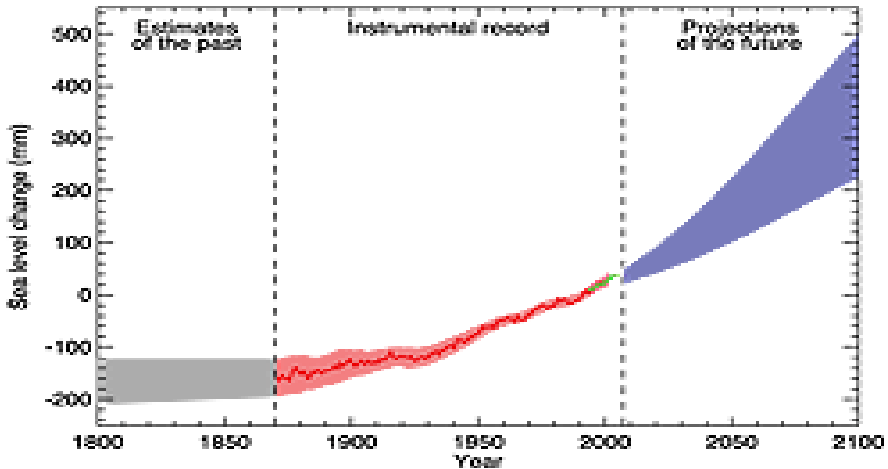


Figura 6: Nível médio do mar passado e projectado. (IPCC 2007).

Conjugadas estas projecções, as mudanças climáticas terão os seguintes impactos sobre os ecossistemas:

- A resiliência de muitos ecossistemas poderá ser excedida pelos efeitos combinados das mudanças climáticas e distúrbios a elas associadas (cheias, secas, queimadas e pestes);
- Das espécies até agora avaliadas, 20-30% estarão sob crescente risco de extinção;
- Alterações significativas nas estruturas e funcionamento dos ecossistemas bem como nas interações ecológicas das espécies e sua distribuição;
- Consequências negativas para a biodiversidade e os bens e serviços ecossistémicos (provisão de água e alimentos).

3.3.2 Projecções e Cenários Regionais (África)

O clima do continente é controlado por uma complexa interacção marítima e terrestre que produz a variedade do clima do continente. Dada a sua localização geográfica (maioritariamente entre os trópicos), o continente Africano é particularmente vulnerável às variabilidades e mudanças climáticas.

Desde os anos 60, as temperaturas registadas têm mostrado tendências de aumentar em 0.3°C (IPCC, 2007). Entre 1960 e 2000, o número de frentes quentes aumentou e diminuiu o número de dias extremamente frios na região austral e ocidental da África (New *et al.*, 2006).

A precipitação no continente mostra grande variabilidade temporal e espacial. Na África ocidental a precipitação tem mostrado tendências de decréscimo de 20 a 40% desde os anos 60 (Nicholson *et al.*, 2000).

A África Austral, apesar de não registar nenhuma tendência de longo termo, tem se observado grande variabilidade inter-anual com grandes anomalias na precipitação com períodos de secas mais intensas e amplamente distribuídas (Richard *et al.*, 2001). Em países como Angola, Namíbia, Moçambique, Malawi e Zâmbia, eventos de chuvas torrenciais mostraram-se com tendências de aumento.

Devido a fraca rede de computação, falta de recursos humanos e deficientes dados climáticos, tem sido bastante difícil projectarem-se os cenários para o continente Africano (Ruosteenoja *et al.*, 2003). Trabalhos de reconstituição dos dados através de modelos, revelam que a temperatura média anual irá aumentar entre 3 a 4°C comparados com os dados do período entre 1980 a 2000.

Apesar dos constrangimentos acima referidos, a vulnerabilidade do continente é particularmente grave se se tomarem em conta as interacções dos factores multidimensionais que ocorrem a vários níveis,

de entre eles o nível de pobreza, que tem sido o centro das atenções governativas do continente, o sistema de governação e complexas instituições que não permitem a formulação ou implementação de políticas para lidar convenientemente com a degradação ambiental e gestão de risco, sendo que o limitado acesso a capitais, mercados, tecnologias, o actual estado precário das infra-estruturas, a crescente degradação dos ecossistemas, constituem factores que aumentam a vulnerabilidade e contribuem grandemente para a baixa capacidade de adaptação que o continente enfrenta.

Neste contexto, as mudanças climáticas emergem como um dos maiores desafios para os governos do continente, impondo pressões adicionais aos actuais desafios de combate à pobreza, a disponibilização da água em quantidade e qualidade, a contenção da degradação acelerada dos ecossistemas, a acelerada expansão das terras áridas e semi-áridas, o crescente número de espécies florísticas e faunísticas em situação vulnerável ou em perigo de extinção, a crescente perda de ecossistemas costeiros e marinhos.

Actualmente, a contribuição do continente Africano nas emissões de GEE é estimada em cerca de 7% dos valores globais, resultantes principalmente das queimadas descontroladas, desflorestamento, conversões da terra. Este valor poderá subir substancialmente se as actuais políticas de combate a pobreza e de desenvolvimento não forem ajustadas.

Em suma o IPCC (2007) projecta os seguintes cenários para o continente Africano:

1. Um aumento de 1.3 a 5.8°C na Temperatura média regional (Figura 7);
2. Uma diminuição de 5 a 20% da precipitação média anual (Figura 7).
3. Um aumento do número de ocorrência de correntes quentes sobre a África austral e ocidental,
4. Uma diminuição no número de dias extremamente frios (New et al., 2006).

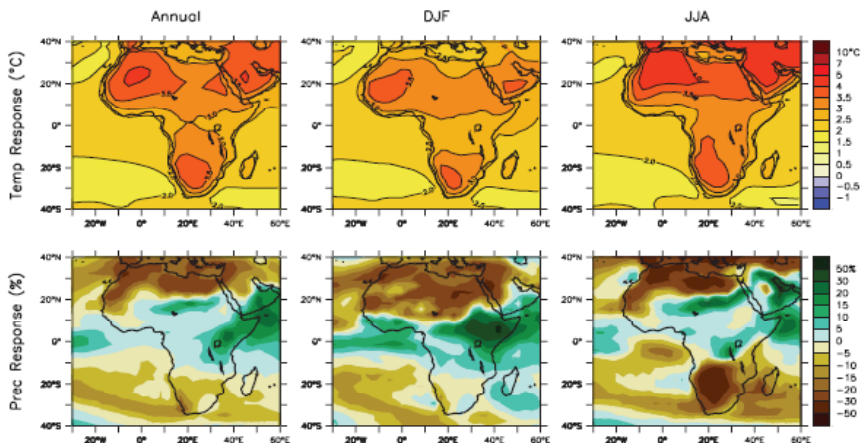


Figura 7: Projecções da temperatura e precipitação regional (IPCC, 2007)

Os cenários que se traçam sugerem que, mesmo que se estabilizem, as emissões de GEE aos níveis de 1999, a temperatura média regional e a consequente expansão térmica das águas do mar continuará a subir até 2020 (Figura 8) devidos as emissões históricas e a prevalência dos GEE na atmosfera.

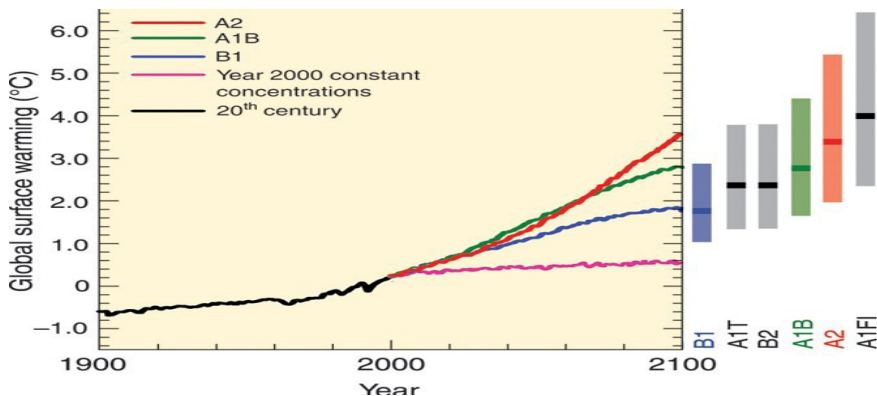


Figura 8: Projecções e cenários do aquecimento global. IPCC, 2007

3.3.3 Projecções e Cenários de Moçambique

Moçambique situa-se na costa oriental do continente africano entre

os paralelos $10^{\circ} 27'$ e $26^{\circ} 52'$ Sul e $30^{\circ} 12'$ e $40^{\circ} 51'$ Este e tem uma linha de costa de cerca de 2700 km (Figura 9). O clima é tropical e subtropical com uma variação da temperatura de cerca 5°C entre os meses frios (Junho, Julho e Agosto) e os meses mais quente (Dezembro Janeiro e Fevereiro). Geograficamente as temperaturas são mais altas ao longo da costa e na região Sul e mais baixas na zonas do interior e região Norte do país.



Figura 9: Localização e rede hidrológica de Moçambique

Dados históricos (último inventário de gases de efeito estufa, MICOA, 1994) indicam que Moçambique contribuiu com um total de gases directos do efeito estufa em aproximadamente 9,262 Gg de CO₂, 54,539 Gg de CH₄, 2.3 Gg de N₂O. (Tabela 1) (MICOA, 1994). Recentes avaliações (INGC, 2007) indicam que não haverá redução significativa nas emissões de CO₂ nos próximos 20 anos ou mais, o que significa que o país continuará ter uma contribuição de cerca de 0.025% das emissões globais.

Sector	Emissão (10 ³ Ton)									
	CO ₂		Ch ₄		N ₂ O		NO _x		CO	
	1990	1994	1990	1994	1990	1994	1990	1994	1990	1994
Energia	1,043	1,531	59	90	0.5	1	11	43	596	1,688
Industria	40	51	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	158	54,372	1.8	-	65	-	3,810	-
Florestas	1,769	7,680	4	3	-	-	1	1	32	25
Incineração	-	-	20	74	-	1	-	-	-	-
Total	2,852	9,262	241	54,539	2.3	2	77	44	4,438	1,713

Tabela 1: Emissão de gases de efeito de estufa em Moçambique, (MICOA 1994).

Duma forma geral, a temperatura média anual tem mostrado tendências positivas e significativas em todo o país. Nos últimos quarenta anos registaram-se aumentos da temperatura média anual na ordem de 0.6°C com uma taxa média anual de 0.13°C na região Norte e de 1.6°C na região Centro (McSweeney1 *et al.* 2003). Estes resultados são corroborados por Queface (2007) que indica que o centro do país registou-se um aumento 1,6°C entre 1960 e 2005. Esta tendência tem sido acompanhada com o aumento significativo da frequência do número de dias quentes e diminuição da frequência do número de dias e noites frias desde 1960 (Queface, 2007). A mesma fonte acrescenta ainda que as secas serão crescentemente

marcadas por temperaturas médias mais altas o que significa que a evaporação será bastante alta.

As projecções feitas indicam que haverá um aumento significativo na temperatura média anual na ordem de 2.5°C e 3.0°C até 2060 e entre 1.4 a 4.6 °C até 2090 com maiores subidas no início do período chuvoso (McSweeney1, *et al.*, 2003). Confirmando estes resultados, Queface (2007) adianta que, apesar da variabilidade sazonal, as temperaturas máximas diminuirão e as temperaturas mínimas, particularmente no Norte, do país aumentarão. Em suma, as temperaturas máximas extremas diárias irão subir acima dos 35°C em todo o país entre 2080-2100.

A precipitação mostra um gradiente positivo do Sul para o Norte com quedas anuais que variam entre 300 a 400 mm no Sul, e entre 800 a 1200mm no Norte com uma subida excepcional de 1500 mm no planalto de Lichinga.

Apesar dos modelos não registarem tendências significativas na alteração da pluviosidade, devido em parte à grandes lacunas existentes e à credibilidade dos dados disponíveis, há indicações de que a média anual da precipitação diminuiu em 2.5mm /mês/década entre os anos 1960 e 2006. Há também evidências que a proporção do número de dias com precipitações erráticas aumentou a uma taxa média de 2.6%/década desde 1960 conjugadas com observações de começo tardio da época chuvosa e o aumento do número de dias secos (Queface, 2009).

As projecções da precipitação média de diferentes modelos não indicam mudanças substanciais da precipitação anual. Por períodos/épocas, as projecções indicam uma diminuição das chuvas da (Junho, Julho, Agosto e Setembro, Outubro e Novembro) e um aumento parcial na época húmida (Dezembro Janeiro Fevereiro).

A ocorrência de ciclones tropicais não é convenientemente capturada pelos Modelos de Circulação Geral (MCG), sendo assim difícil a

previsão exacta da sua intensidade e trajetórias. Contudo, observações passadas indicam que estes serão mais intensos num clima mais quente como resultado da alta temperatura da superfície do mar.

Como país costeiro, as terras de baixa altitude, entre elas, as áreas húmidas e planícies de inundações serão vulneráveis a subida do nível médio das águas do mar. Dentre os vários cenários que se desenham para a região, o nível médio do mar irá subir entre 0.13 a 0.43 no cenário B1; 0.16 a 0.53 no cenário A1B e de 0.18 a 0.56 para o cenário A2.

4 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RECURSOS FLORESTAIS



As florestas constituem um reservatório mundial da diversidade genética e específica; providenciam inúmeros bens e serviços tais como:

- 1) alimentos, fibra, medicamentos, energia e madeira;
- 2) processamento e armazenamento de carbono e outros nutrientes;
- 3) assimilação de poluentes, purificação de água, regulando o corrimento da água e controlando as cheias e a degradação dos solos; e
- 4) providenciam oportunidades para pesquisa aplicada e turismo. Duma forma particular as Florestas providenciam bens e serviços que são de vital importância para o funcionamento da biosfera e para manutenção da vida no planeta.

Com cerca de 15% da parte firme do planeta coberta de florestas tropicais, elas detêm cerca de 25% do Carbono existente na biosfera. Cerca de 1.2 bilhões de pessoas vivendo na extrema pobreza no mundo, dependem directamente dos bens e serviços que as florestas lhes oferecem em forma de combustível, alimentos, medicamentos, abrigo e energia. As florestas albergam também cerca de 90% da diversidade biológica do planeta e participam duma forma activa na protecção das bacias hidrográfica, regulação do fluxo hídrico, reciclagem de nutrientes e geração de chuvas.

Apesar destes benefícios, elas estão sob constante ameaças com cerca de 13 milhões de hectares a serem perdidos anualmente no mundo, contribuindo significativamente para as emissões do dióxido de carbono.

As causas da degradação das florestas são várias e complexas mas todas elas têm um denominador comum que é o próprio Homem. As comunidades mais pobres degradam as florestas para o seu próprio sustento; muitos outros participam na sua degradação para fins lucrativos e na maioria dos casos com a anuência e incentivos do Estado.

O desmatamento, a conversão das florestas, as queimadas, entre outras formas de degradação ambiental, não só contribuem para o agravamento das mudanças climáticas através da redução da capacidade de absorção e armazenamento dos GEE como também comprometem a sobrevivência do 70% da população. As florestas em Moçambique suportam mais de 60% da população que vive na zonas rural e cerca de 85% das necessidades energéticas advêm da energia da biomassa (lenha e carvão).

4.1 Impacto da Concentração de GEE

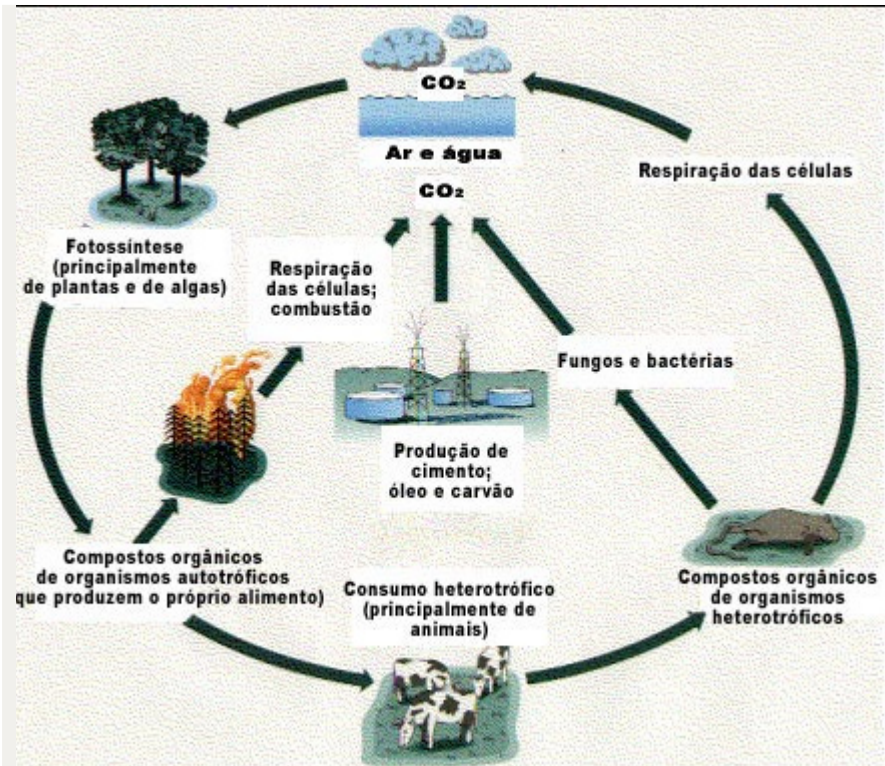
Como foi anteriormente mencionado, as alterações da concentração de GEE, aerossóis, radiação solar e na cobertura terrestre, são os factores responsáveis pela alteração do equilíbrio energético do sistema climático e são as forças que induzem o aquecimento global.

Caixa 2:

Gases de Efeito Estufa (GEE):

São substâncias gasosas que absorvem parte da radiação infravermelha, emitida principalmente pela superfície terrestre, e dificultam seu escape para o espaço. Isso impede que ocorra uma perda demasiada de calor para o espaço, mantendo a Terra aquecida. O efeito estufa é um fenómeno natural. Esse fenómeno acontece desde a formação da Terra e é necessário para a manutenção da vida no planeta, pois sem ele a temperatura média da Terra seria 33°C mais baixa, impossibilitando a vida no planeta, tal como conhecemos hoje. O aumento dos gases estufa na atmosfera têm potencializado esse fenómeno natural, causando um aumento da temperatura (fenómeno denominado mudança climática)(Wikipedia).

Segundo as recentes projecções das emissões de GEE aos níveis globais, regionais e locais indicam que não haverá redução significativa nos próximos 20 anos ou mais. Na melhor das hipóteses, mesmo que haja uma redução drástica de emissões, a temperatura média global continuará a subir por muito mais tempo devido as emissões históricas.



Caixa 3

Ciclo de Carbono

O Carbono (C) é o quarto elemento mais abundante no Universo e é o pilar da vida como a conhecemos. No planeta Terra o carbono circula através dos oceanos, da atmosfera, da terra e do seu interior, num grande ciclo bio-geo-químico. Este carbono pode ser geológico ou biológico. O ciclo geológico opera a uma escala de milhões de anos e é integrado à própria estrutura do planeta. O ciclo biológico do Carbono é relativamente rápido, estimando-se que a renovação do carbono atmosférico ocorre a cada 20 anos. Através do processo da

fotossíntese, as plantas absorvem a energia solar e CO_2 da atmosfera, produzindo oxigénio e hidratos de carbono (açúcares como a glicose), que servem de base para o crescimento das plantas. Juntamente com a decomposição orgânica (forma de respiração das bactérias e fungos), a respiração devolve o carbono, biologicamente fixado nos stocks terrestres para a atmosfera.

O Dióxido de Carbono como um dos mais importantes GEE, desempenha um papel preponderante no isolamento do planeta permitindo a manutenção da temperatura a que estamos habituados. A concentração excessiva de CO_2 na atmosfera induz ao aumento da temperatura global, que por sua vez influencia a taxa de utilização da água através da transpiração nas plantas. Este efeito irá impedir, de certa forma, o aumento da demanda transpirativa das plantas em resposta a altas temperaturas provocando um atrofiamento ou morte das plantas, particularmente nas suas fases de recrutamento e estabelecimento.

A composição e distribuição geográfica de muitos ecossistemas alterarão à medida que cada espécie irá responder aos efeitos das mudanças climáticas. Poderá também haver uma redução na diversidade biológica e nos bens e serviços que os ecossistemas providenciam a humanidade.

Por outro lado, é muito provável que os impactos das mudanças climáticas poderão fazer com que muitos sistemas ecológicos não atinjam um equilíbrio ecológico durante muito tempo mesmo depois da estabilização do sistema climatérico global.

Desanker (1996) observou um crescimento da área basal de algumas espécies de Miombo devido ao aumento de CO_2 e aumento da precipitação durante a época seca.



4.2 Impactos do Aumento da Temperatura

A temperatura atmosférica tem impactos directos e indirectos sobre os ecossistemas e sobre as plantas em particular. Enquanto que os impactos directos incidem directamente sobre os processos fisiológicos da planta tais como, a fotossíntese, transpiração, respiração, germinação, crescimento, floração e reprodução, os impactos indirectos incidem sobre o meio ambiente onde a planta vive, isto é, a redução da humidade no solo e aumento na frequência e magnitude da queimadas descontroladas.

Sobre os impactos directos, importa referir que quanto maior for a temperatura (até um certo limite), os processos da fotossíntese, transpiração, respiração também aumentam (Went, 1952) . Altas temperaturas provocam um aumento da respiração e transpiração por vezes superior a taxa da fotossínteses o que significa que a quantidade de carboidratos produzidos será inferior a demanda para a manutenção do processo de respiração o que poderá levar a morte da planta (Lafta e Lorenzen, 1995). Para que haja crescimento da planta, a fotossíntese deve ser maior que a respiração para permitir um armazenamento de carboidratos. A respiração e transpiração aumentam com o aumento da temperatura; a floração pode ser iniciada com o aumento da temperatura, a dormência poder ser quebrada com o aumento da temperatura.

O aumento da temperatura atmosférica acelera a evaporação da humidade do solo, principal vector da troca de minerais entre o solo e a planta. Restringido este processo vital, a planta acaba morrendo. Por outro lado, a secagem dos solos induz a morte das plantas sendo primeiras as gramíneas seguidas das lenhosa. Com a vegetação seca e a manutenção de altas temperaturas são os principais ingredientes para ocorrência de queimadas descontroladas que não só devoram as plantas como também reduz o banco de sementes e promove a volatilização dos nutrientes que é a causa principal da perda da fertilidade dos solos.

Com o aumento da temperatura média anual, projecta-se que:

- Cerca de 20 a 30% das espécies de plantas e animais até agora avaliadas estarão em risco acrescido de extinção se a temperatura exceder 2 a 3°C acima do nível da pré-industrialização;
- Vários stocks de carbono (florestas) de ecossistemas terrestres são vulneráveis às actuais mudanças climáticas e/ou impactos no uso de terra;
- Mudanças substanciais na estrutura e funcionamento dos ecossistemas terrestres poderão ocorrer se a temperatura exceder 2 a 3°C acima do nível da pré-industrialização;
- As interacções ecológicas das espécies e a distribuição geográfica das espécies serão significativamente impactados;
- Haverá redução significativa dos bens e serviços ecossistémicos e da biodiversidade;
- Aumento da evaporação e da evapotranspiração.

Como consequência das alterações da temperatura e disponibilidade de água, uma parte significativas das florestas poderão estar sujeitas a alterações na composição específica e estrutural.

As mudanças climáticas ocorrem a uma velocidade superior em relação ao crescimento, reprodução e estabelecimento das espécies florestais; neste contexto, a composição florística das florestas poderá alterar-se e alguns tipos de florestas poderão desaparecer por completo, enquanto que novas espécies e consequentemente nos ecossistemas poderão surgir. As áreas áridas e desertos poderão aumentar, assim como se espera um clima mais quente e menos húmido.

4.3 Impacto das Alterações dos Padrões de Precipitação

Atendendo que a água é um factor importante para a vida na Terra, as projecções globais, regionais indicam alterações substanciais nos padrões de precipitação (Figura 7). Ao nível da região tropical do continente haverá uma diminuição de entre 10 a 30% do curso das águas dos rios, onde já se faz sentir a escassez deste precioso líquido; as áreas afectadas pela seca poderão aumentar em superfícies e magnitude; eventos de chuvas torrenciais poderão aumentar de frequência, fazendo crescer o risco de cheias.

Para o caso de Moçambique, apesar das simulações não indicarem grandes alterações da precipitação media anual, observam-se aumentos na região centro e norte e reduções na região Sul do país, para além do registo do começo tardio da época chuvosa. O aumento da precipitação na região centro e norte do país significará uma maior destruição das florestas pelas cheias. A região sul do país poderá ver uma expansão das áreas áridas ou mesmo indícios de desertificação devido a menor precipitação. Por outro lado, as alterações no volume do corrimento de água implicará uma redução da recarga dos aquíferos através da infiltração, consequentemente menor disponibilidade para as florestas.

Duma forma geral, as alterações dos padrões de precipitação por si só não terão impactos significativos nas florestas. Contudo, poderá ser significativo se tomarmos em consideração o começo tardio da época chuvosa e a ocorrência de eventos extremos (chuvas torrenciais, ciclones e secas prolongadas).

4.4 Impacto do Aumento do Nível Médio das Águas do Mar

Apesar das variações nas estimativas do aumento do nível das águas do mar, o consenso científico é o de que será significativo e continuará até ao fim deste século (Figura 6).

Para o caso de Moçambique, as projectadas subidas do nível médio das águas do mar por si só não terão impactos significativos num futuro breve; contudo, aliado aos eventos climáticos extremos (ciclones e cheias), os impactos serão imensuráveis. Para além da perda de vidas humanas e infra-estruturas, resultará na perda significativa da vegetação, particularmente das terras dos estuários, terras húmidas e de baixa altitude ao longo da costa, das florestas costeiras, dos mangais e seus associados ecossistemas. Outro impacto da subida do nível médio das águas do mar será a perda de terras aráveis devido a intrusão salina nos aquíferos costeiros de água doce.

4.5 Impactos dos Eventos Extremos

Um dos mais importantes efeitos das mudanças climáticas é a destabilização do sistema climático global que concorre para a ocorrência de eventos climáticos tais como as cheias, as secas e os ciclones. Dada a desestabilização do sistema climático global, os eventos climáticos ocorrem com maior frequência e maior intensidade. Segundo dados do INGC, o espaçamento temporal das cheias e ciclones tendem a diminuir, enquanto que a prevalência da seca, particularmente na região Sul do país tende a ser mais prologada.

Os eventos extremos podem causar mortes em massa e contribuir significativamente na determinação da ocorrência ou não de espécies em certos ecossistemas (Parmesan et al., 2000).

As cheias de grande magnitude, similares as dos Rios Púnguè (1997), Zambeze (2002) e Limpopo (2000) causaram danos consideráveis à vegetação ribeirinha e aos mangais.

Secas prolongadas jogam papel importante na dinâmica das florestas, conduzindo por vezes à mortalidade massiva das árvores por dissecação (Martin, 1997). Por outro lado, a perda de habitats por eventos extremos pode conduzir a um aumento do conflito Homem - Fauna Bravia



5 OUTRAS FORÇAS DE MUDANÇAS

5.1 Políticas, Leis e Gestão

À curto e a médio prazo as mudanças climáticas poderão ter impactos negativos sobre os recursos florestais exacerbando o actual nível de degradação. A actual situação da gestão dos recursos florestais no país mostra-se bastante enfraquecida, desactualizada e com um sistema de gestão obsoleto e sem iniciativas inovadoras.

Duma forma geral, quer os objectivos da Política e Estratégia de Desenvolvimento de Florestas e Fauna Bravia, quer o preceituado na respectiva legislação (Lei e Regulamento de Florestas e Fauna Bravia - Lei 10/99 e Decreto 12/2002), podem-se considerar adequadas e conducentes a uma gestão sustentável dos recursos florestais se não fosse o problema da sua implementação e a ausência de incentivos atraentes aos investidores.

As medidas de gestão florestal devem ir para além da 1) obrigatoriedade de licenciamento, 2) da limitação de áreas e diâmetros de abate, 3) definição de volumes máximos permissíveis, 4) estabelecimento de período de defesa para incluir entre outras medidas de gestão sustentável, a responsabilização e incentivos concretos e atraentes para actores da conservação e da restauração das áreas degradadas, procurar mercados para espécies ainda consideradas não comerciais.



6 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO

6.1 Iniciativas Locais

As seguintes iniciativas em curso no país contribuem directa ou indirectamente para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas no sector florestal:

- 1) As campanhas contra as queimadas descontroladas,
- 2) As campanhas de plantio de árvores,
- 3) Construção de sistemas de recolha e armazenamento de água,
- 4) Promoção do processamento de Produtos Florestais Não Madeiros (PFNM), entre muitas outras.

Um dos grandes problemas das campanhas contra as queimadas descontroladas é a fraca coordenação entre as instituições, o que origina o não sancionamento dos prevaricadores.

As campanhas de plantio de árvores são de louvar, contudo falta de responsabilização e acompanhamento do desenvolvimento das plantações que neste momento deixa muito a desejar.

6.2 Iniciativas Internacionais

Nos últimos tempos, as iniciativas internacionais têm conhecido um crescimento salutar, podendo-se destacar:

6.2.1 Sequestro de Carbono/Plano Vivo

O sequestro de carbono é uma iniciativa internacional que surgiu da implementação do Protocolo de Kioto pelos países desenvolvidos. A iniciativa assenta no pressuposto de que as árvores, durante o seu

crescimento e através do processo da fotossíntese absorve (sequestra), o Dióxido de Carbono da atmosfera; assim, plantando mais árvores reduziria a concentração desse gás, que é o principal no aquecimento global. Assim, as grandes companhias ou individualidades poluidoras poderiam pagar avultadas somas de dinheiro para o estabelecimento de matas florestais como forma de compensação pelos actos das suas indústrias.

Esta iniciativa não teve grande sucesso e está rodeado de grandes controversas pelo facto dos poluidores poderem continuar a poluir bastando apoiar o plantio de árvores. Outra discórdia que a iniciativa encontrou era o preço de carbono, particularmente em África, onde ainda não existe uma quantificação do volume de carbono de cada espécie de árvores. Assim, as empresas intermediárias (entre poluidor/comprador e produtor/vendedor) poderiam estabelecer o preço e a modalidade de pagamento a seu bel prazer.

Em Moçambique, a primeira iniciativa de sequestro de carbono teve início em 2003, pela empresa Evirotrade Lda, na comunidade de Nhambita, zona tampão do Parque Nacional da Gorongosa. Devido a problemática dos preços de carbono, a empresa teve que integrar outras componentes como actividades agro-florestais, carpintaria utilizado troncos abandonados ou queimados, apicultura, entre outras.

6.2.2 REDD

A partir da 11ª Conferência das Partes do Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (2005), emergiu a iniciativa REDD (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação). A iniciativa se baseia no princípio de que os países dispostos e em condições de reduzir emissões por desmatamento deveriam ser compensados financeiramente. Assim, os mecanismos do REDD pretendem alcançar simultaneamente a redução das emissões, participar na redução da pobreza, conservar a biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistémicos.

As actividades do REDD podem ser implementadas pelos governos (centrais o locais), ONGs e o sector privado ou a combinação destes. Muitas ONGs, parceiros de desenvolvimento e instituições de pesquisa estão interessadas em participar no REDD. Neste contexto, Moçambique já deu importantes passos na preparação do seu envolvimento na iniciativa REDD, sendo a destacar o processo de formulação duma estratégia nacional para o REDD, a preparação do Plano Ideias de Prontidão (*Readiness Plan Idea Note-R-PIN*), Iniciativa Moçambique-Brasil para o desmatamento zero.

Alguns dos desafios que o REDD enfrenta é a competição com outras formas de uso de terra consideradas essenciais para o desenvolvimento socioeconómico do país, particularmente a produção alimentar, bio-combustíveis, expansão de infraestruturas sociais. Outro desafio não menos importante é a capacidade metodológica de quantificação do volume de carbono que as florestas detêm e que pode ser mantido, pois isto servira como a base de qualquer negociação da compensação no âmbito da implementação do REDD.

Apesar destes e outros constrangimentos, considera-se que o actual quadro jurídico-legal, arranjo institucional e as experiências que o país tem na implementação dos projectos comunitários de gestão dos recursos naturais são condições conducentes para a implementação desta iniciativa (Nhantumbo e Izidine, 2009).

6.2.3 Pagamento de Serviços Ecosistémicos

Outras iniciativas de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas que ainda não estão sendo devidamente exploradas são os pagamentos de serviços ecosistémicos. As mudanças climáticas reduzem a habilidade dos ecossistemas providenciarem bens e serviços essenciais para o bem-estar da humanidade. Os serviços ecosistémicos jogam um papel importante na adaptação e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Portanto, investimento

em serviços ecossistémicos pode contribuir para a redução da vulnerabilidade a desastres naturais e variabilidades climáticas e redução dos custos de mitigação através da prevenção.

○ investimento em serviços ecossistémicos pode ser da iniciativa pública, privada ou a combinação destes tendo como enfoque os serviços essenciais: 1) serviços de aprovisionamento (alimentos, água, madeira e fibra), 2) serviços reguladores (do clima, cheias, doenças e qualidade da água), 3) serviços culturais (recreação, estética e benefícios espirituais), 4) serviços de suporte (formação de solos, ciclos de nutrientes e fotossínteses).



7 REFERÊNCIAS

1. Desanker, P. 1996. *Development of a miombo woodland dynamics model in zambeian africa using malawi as a case study*. Climatic change 34: 279-288, kluwer academic publishers. Printed in the netherlands.
2. Gitay, H., S. Brown, W. Easterling, and B. Jallow. 2001: *Ecosystems and their Goods and Services*, - in McCarthy et al., pp. 235-342.
3. IPCC, 2007: *Climate Change 2007- The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report*. Solomon, S., D. Qin, M. Manning (eds.).
4. Lafta, Abbas M. and Lorenzen. James H., 1995: *Effect of High Temperature on Plant Growth and Carbohydrate Metabolism in Potato*. Plant Physiol (1995)
5. Mackenzie, C. 2006. *Forest Governance in Zambezia, Mozambique: Chinese Take Away*. Final Report for FONGZA, Maputo, Mozambique
6. Martin, 1997. *Interactions Between Forest Dynamics, Climate Changes, and Hydrology*. Proceedings of the Vienna Symposium, August 1991). IAHS Publ. no. 204,1991
7. Marzoli, A. 2007. *Avaliação integrada das florestas de Moçambique, Inventário Florestal Nacional*. National Directorate of Land and Forests (DNTEF), Maputo, Moçambique
8. McSweeney, C., New, M e Lizcano, G , 2004. *UNDP Climate Change Country Profiles –Mozambique*. <http://country-profiles.geog.ox.ac.uk>



9. MICOA (1994) *Inventário Nacional de Gases Com Efeito Estufa*. Ministério para Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), Maputo, Mozambique
10. New, M., B. Hewitson, D.B. Stephenson, A. Tsiga, A. Kruger, A. Manhique, B. Gomez, C.A.S. Coelho and Co-authors, 2006: *Evidence of trend in daily climate extremes over southern and west Africa*. *J. Geophys. Res.–Atmos.*,
11. Ntantumbo, I. and Izidine, S. 2009. *Preparing for REDD in dryland forests: Investigating the options and potential synergy for REDD payments in the miombo eco-region*. Mozambique country study. IIED.
12. Nicholson, S.E., B. Someand B. Kone, 2000: *An analysis of recent rainfall conditions in West Africa, including the rainy season of the 1997 El Niño and the 1998 LaNiña years*. *J. Climate*, 13, 2628-2640
13. Oreste. N. M and Cuemba, C. C., 1997: *Forest data on Mozambique*. Ministry of Agriculture, Directorate of Forestry and Wildlife - Economics and Planning Department, Maputo, Mozambique
14. Pastor, J., and W.M. Post (1986) *Influence on climate, soil moisture, and succession on forest carbon and nitrogen cycles*. *Biogeochemistry*, 2, 3-27.
15. Richard, Y., N. Fauchereau, I. Pocard, M. Rouault and S. Trzaska, 2001: *20th century droughts in Southern Africa: spatial and temporal variability, teleconnections with oceanic and atmospheric conditions*. *Int. J. Climatol.* ,21, 873-885).
16. Saket, M., 1994. *Report on the updating of the exploratory national forest inventory*. FAO/UNDP/MOZ92/013. Maputo

17. Went, F.W., 1952: *The effect of Temperature on plant growth*. Pasadena, California
18. Wiersum, K.F., 1997. *Indigenous exploitation and management of tropical forest resources: an evolutionary continuum in forest-people interactions*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 63, 1-16. ELSEVIER Science B.V.

8 ANEXOS

8.1 Definições e Conceitos

1. **Mudanças Climáticas:** de acordo com o Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas (IPCC) são as mudanças no estado do clima, que podem ser identificadas pelas mudanças da média e/ou variabilidade das suas propriedades e que persistem por um longo período de tempo (décadas ou mais), quer pelas variações naturais ou como resultado das actividades do Homem. Esta definição difere-se com a do Quadro da Convenção sobre as Mudanças Climáticas das Nações Unidas (UNFCCC), em que se refere a mudanças do clima atribuídas directa ou indirectamente às actividades Humanas que alteram a composição global da atmosfera e que se adiciona às mudanças/variabilidades naturais observados num período comparado.
2. **Mitigação:** a mudanças e/ou substituição de tecnologias de forma a reduzir as emissões de GEE e/ou elevar a absorção do dióxido de carbono.
3. **Adaptação:** é o ajustamento do sistema ecológico, social ou económico e resposta aos estímulos actuais e futuros e seus efeitos ou impactos.
4. **Capacidade Adaptativa:** trata-se da habilidade de um sistema ajustar-se às mudanças climáticas, incluindo as variações e eventos climáticos extremos, minimizar os danos potenciais e encontrar oportunidades e sobreviver as consequências.
5. **Mal adaptação:** a acção ou investimentos que promovem a vulnerabilidade aos impactos das mudanças climáticas.

6. **Venerabilidade:** o grau do qual um sistema é susceptível a mudanças climáticas (IPCC, 2001)

7. **Resiliência:** o potencial dum sistema se manter num estado particular das suas funções, envolvendo a habilidade do sistema em se reorganizar depois de um distúrbio.

AGRADECIMENTOS

O Movimento Amigos da Floresta agradece toda a assistência prestada pelo **IIED**, desde 2007, através do programa *Forest Governance Learning Group*, e à **Ibis Moçambique** por ter financiado esta publicação, no âmbito do projecto da Sociedade Civil para a Indústria Extractiva.



Boa Governação-Transparência-Integridade
Rua Frente de Libertação de
Moçambique (ex-Pereira do Lago), 354, r/c.
Tel: 00 258 21 492335
Fax: 00 258 21 492340
Caixa Postal: 3266
Email: cipmoz@tv cabo.co.mz/cip@cip.org.mz
www.cip.org.mz
www.cipie.cip.org.mz
Maputo-Moçambique