

# **Avaliação de opções de um imposto de electricidade sobre mega projectos em Moçambique**

Aurélio J. Bucuane e Peter Mulder



**Discussion papers**

No. 37P

Março de 2007

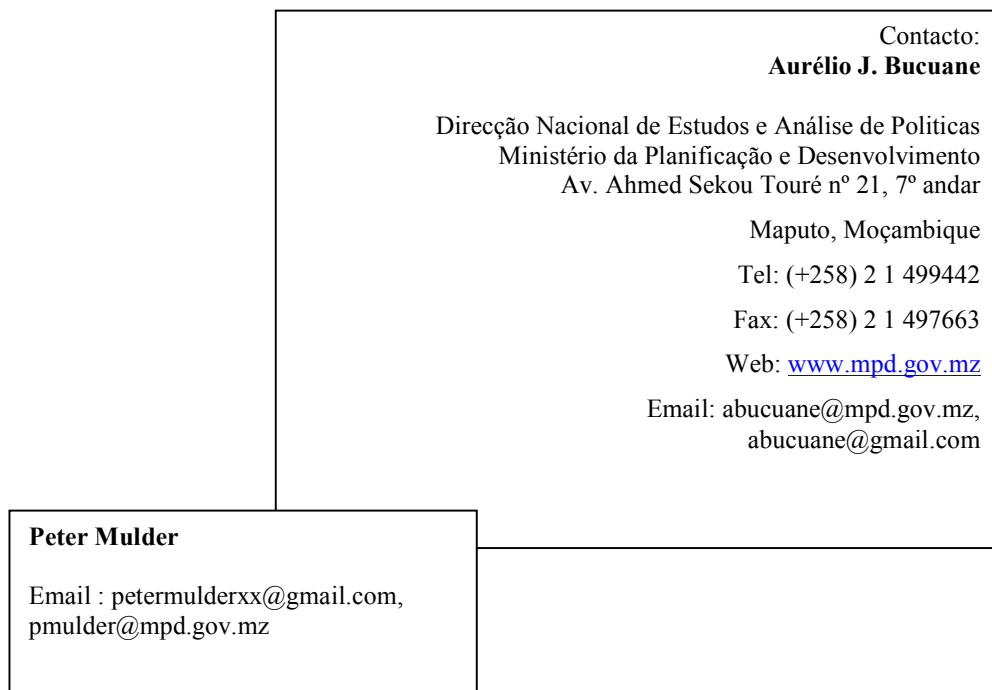
Direcção Nacional de Estudos e  
Análise de Políticas

Ministério da Planificação e  
Desenvolvimento

República de Moçambique

O objectivo da série *discussion papers* é de estimular debates e trocas de ideias sobre assuntos pertinentes para o desenvolvimento económico e social de Moçambique. Existe uma multiplicidade de pontos de vista sobre como melhor fomentar o desenvolvimento económico e social. A série *discussion papers* tem em vista reflectir esta diversidade. Como resultado, as ideias apresentadas nos *discussion papers* são dos seus autores. Os conteúdos dos documentos não reflectem necessariamente os pontos de vista do Ministério da Planificação e Desenvolvimento ou de qualquer outra instituição do Governo de Moçambique.

O Logo foi generosamente cedido pelo artista moçambicano Nlodzy.



### **Abstracto (Português)**

Este documento explora os argumentos, o nível apropriado e a base tributária, bem como as potenciais receitas decorrentes de um imposto sobre o *consumo* de electricidade por mega projectos e um imposto sobre a *produção* de electricidade. Sugere-se que os grandes projectos proporcionam uma boa oportunidade para aumentar a base tributária em Moçambique tendo em vista o aumento das receitas e a possibilidade de se compensar os efeitos das externalidades negativas (custos externos). Conclui-se, em particular, que um imposto sobre a produção de electricidade parece um instrumento promissor. A receita fiscal anual resultante de um imposto sobre a produção de electricidade de 0.1 -0.2 USDc/kWh é estimada numa média de 16-84 milhões de dólares americanos durante o período de 2007-2020. Uma grande parte do peso de um imposto sobre a produção de electricidade em Moçambique vai recair sobre os países vizinhos devido ao facto de grande parte da electricidade se destinar à exportação. Este documento mostra que o mercado regional de electricidade oferece grande espaço para se aumentar os preços de electricidade sem comprometer as vantagens comparativas de Moçambique na produção de electricidade.

**Palavras-chave:** Megaprojectos, Energia, Recursos Naturais, Política Fiscal

### **Abstract (Ingles)**

In this paper we explore the arguments, the appropriate level and tax base as well as potential revenues of from a tax on electricity *consumption* by mega projects and a tax on electricity *production*, respectively. We argue that mega projects offer a good opportunity to extend the tax base in Mozambique from the point of view of raising government revenues and compensation for negative environmental and social externalities. We conclude that in particular a tax on electricity production seems a promising instrument. We estimate annual tax revenues of a 0.1-0.2 US\$/kWh tax on electricity production in the range of US\$ 16-84 million during the period 2007-2020. By and large the burden of a tax on electricity production in Mozambique will fall on neighbouring countries due to the large share of electricity generation earmarked for export. We show that the regional electricity market provides ample space to increase electricity prices without compromising Mozambique's comparative advantage in electricity production.

**Key words:** Megaprojects, Energy, Natural Resources, Fiscal Policy

## **1. Introdução**

O sector de energia joga um papel cada vez mais importante no desenvolvimento económico de Moçambique. A razão principal disto centra-se no facto de Moçambique ter muitos recursos naturais por explorar, os quais estão a atrair muito investimento directo estrangeiro no sector industrial de grande escala intensivo no uso de energia bem como no sector mineiro e outros sectores de exploração e de transformação. Trata-se de projectos de grande dimensão, referidos frequentemente como mega projectos. Neste momento alguns mega projectos já estão em funcionamento, por exemplo o de fundição de alumínio da Mozal perto da Cidade de Maputo, estando vários novos projectos a ser planeados ou em fase de construção. É de se esperar que a recente transferência da barragem hidroeléctrica de Cahora Bassa de Portugal para Moçambique venha a acelerar a realização de vários novos mega projectos, como por exemplo a construção da barragem hidroeléctrica de Mphanda Nkuwa.

Neste documento argumenta-se que estes mega projectos constituem uma boa oportunidade para aumentar a base tributária em Moçambique por duas razões. Primeiro, dada a relativamente pequena base tributária em Moçambique, os mega projectos oferecem uma fonte considerável para aumentar a receita do governo diminuindo assim a dependência relativamente à ajuda externa. Segundo, a produção de energia, os processos de produção intensivos no uso de energia e o sector mineiro são conhecidos pelo seu impacto muito negativo sobre o meio ambiente. Um imposto sobre o consumo de electricidade é um importante instrumento para internalizar estas externalidades negativas.

Em Moçambique, com a excepção da exploração do gás natural como tal, a electricidade é um assunto importante para os mega projectos actuais e futuros. Os projectos industriais e do sector mineiro dependem muito da disponibilidade de electricidade barata em grandes quantidades, enquanto que os outros mega projectos estão empenhados na produção de electricidade. Portanto, este documento concentra-se no imposto sobre o consumo e produção de electricidade por mega projectos como um novo instrumento de política económica em Moçambique. Isto implica que não se considera a tributação sobre a extração de recursos não renováveis, como por exemplo a

exploração de gás natural ou carvão mineral. Actualmente, a extracção de recursos está já sujeita à tributação, e está fora do âmbito deste artigo rever esse regime fiscal.

O documento está organizado da seguinte forma. Na secção 2, apresenta-se uma descrição breve do sector de energia em Moçambique, focalizando-se sobre a electricidade e o papel dos mega projectos. A secção 3 apresenta os argumentos a favor de um imposto sobre o consumo de electricidade por mega projectos. Na secção 4 explora-se o nível apropriado e a base do imposto. Na secção 5 apresenta-se as potenciais receitas de implementação de um imposto sobre o *consumo* de electricidade por mega projectos e um imposto sobre a *produção* de electricidade, respectivamente. A secção 6 discute as possibilidades e as limitações das várias propostas de impostos. A secção 7 apresenta as conclusões.

## **2. O sector de energia e os mega projectos**

Nesta secção apresenta-se uma visão geral do sector de energia em Moçambique para o período de 2000-2020, com um enfoque na electricidade e mega projectos. Antes de 2000 o sector de energia foi caracterizado pelo declínio, interrupção e reconstrução inicial pós-guerra. O ano 2000 marca o início de uma nova era com a introdução da empresa de fundição de alumínio - Mozal, o primeiro mega projecto em Moçambique.<sup>1</sup> Além de disso, espera-se que o sector de energia em Moçambique venha a estar sujeito a uma expansão rápida até 2020, principalmente devido à realização de vários novos mega projectos. A nossa revisão é baseada nos dados originais para o período de 2000 a 2005, em combinação com projecções para o período de 2006-2020. Para tal usou-se o programa informático LEAP (sistema de Planificação de Alternativas de Energia de Longo Prazo - Long-range Energy Alternatives Planning system), um instrumento para modelar energia-ambiente baseando-se em cenários.<sup>2</sup> Os cenários do LEAP apresentados neste documento estão baseados na contabilização detalhada sobre como a energia é consumida, convertida e produzida em Moçambique sob uma gama de pressupostos sobre a população, desenvolvimento económico, tecnológico, etc. Os números abaixo estão

---

<sup>1</sup> À excepção, claro, da barragem hidroeléctrica de Cahora Bassa, concluída em 1974.

<sup>2</sup> Para mais informação veja: <http://www.energycommunity.org>

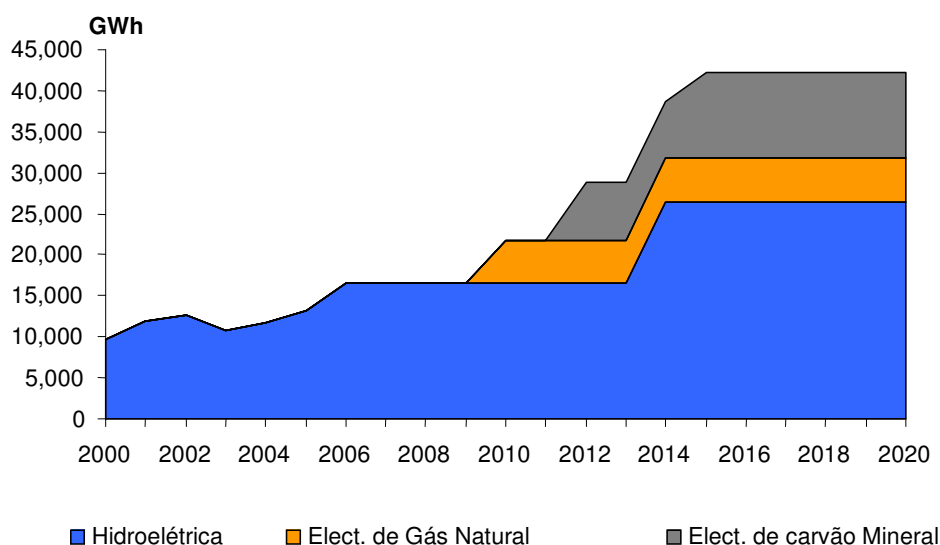
todos baseados num cenário de referência, representando a trajectória de desenvolvimento mais provável.<sup>3</sup>

## **2.1 Produção**

Tradicionalmente, a produção de energia primária em Moçambique consiste principalmente em bio massa incluindo principalmente combustíveis lenhosos, e carvão mineral. Com a construção da barragem hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB) em 1974, Moçambique tornou-se (potencialmente) um grande produtor hidroeléctrico (virado para a exportação para África do Sul), mas a destruição das linhas de transmissão durante a guerra civil no período pós-independência impediu que isto acontecesse por um longo período de tempo. A reconstrução pós-guerra permitiu que se retomasse a produção em 1997, e desde então a quantidade de electricidade produzida tem estado gradualmente a crescer, e vai continuar a crescer graças a novos projectos da geração (veja abaixo). A produção de gás em grande escala começou em 2004 com a exploração dos campos de gás de Pande/Temane na província de Inhambane pela companhia Sul Africana Sasol, e espera-se que cresça continuamente durante os próximos anos. A produção do carvão mineral era em pequena escala e tornou-se insignificante durante a guerra civil. Contudo, esta situação vai mudar com o investimento da Companhia Brasileira do Vale do Rio Doce (CVRD) que ganhou um concurso em 2004 para desenvolver a mina de carvão de Moatize na província de Tete. Espera-se com este investimento uma produção de 14 a 15 milhões de toneladas por ano a partir de 2009 (Yager, 2005).

---

<sup>3</sup> Para o período de 2007-2020 assume-se um crescimento populacional anual de 2.4%, um agregado familiar de 5 pessoas e uma taxa anual de crescimento do PIB de 6%. A informação necessária para os novos mega projectos no cenário de referência foi obtida através de entrevistas com pessoal do Ministério da Energia bem como através de estudos de viabilidade recentes preparados para vários desses projectos.



*Figura 1. Produção de Electricidade*

Apesar da importância do gás natural e do carvão mineral, quando se fala de mega projectos existentes ou novos, a electricidade é o factor mais importante. A Figura 1 dá uma indicação geral da produção de electricidade actual e futura em Moçambique, indicando um crescimento espectacular na produção de cerca de 10.000 GWh em 2000 para cerca de 42.000 GWh em 2014. Actualmente, praticamente toda a electricidade produzida é gerada pela HCB. Desde 1997 a produção de electricidade pela HCB tem estado a aumentar gradualmente estando quase a atingir a sua capacidade máxima de (2075 megawatts). A HCB é, e será, o principal produtor de electricidade em Moçambique, exportando cerca de 80% da sua produção (principalmente para a África do Sul) enquanto que os restantes 20% são adquiridos pela companhia nacional de electricidade, Electricidade de Moçambique (EdM). A última informação disponível do Ministério de Energia indica que se espera que uma segunda grande barragem hidroeléctrica, Mphanda Nkuwa, esteja operacional em 2014. Essa nova barragem terá uma capacidade de 1300 megawatt (MW), aumentando assim a capacidade de produção de hidroelectricidade em cerca de 50%. Espera-se que da capacidade total de 1300 MW, 650 MW irão para a expansão da Mozal (a chamada Mozal III) enquanto que os restantes 650 serão exportados.<sup>4</sup> O outro novo mega projecto no sector de electricidade, que se

<sup>4</sup> Um terceiro grande projecto hidroeléctrico em Moçambique é a HCB Norte com uma capacidade de 600 MW, a ser construída no banco norte da HCB. Com construção prevista para entre 2010-2015, a HCB

espera que se torne operacional em 2010, é de uma central termica de electricidade de 700 MW gerada por gás natural proveniente dos campos de gás de Pande/Temane. O cenário mais provável é de que inicialmente toda a electricidade seria exportada para a África do Sul, enquanto que a partir de 2014 cerca de 100 MW deverão ser adquiridos pelas EDM e a partir de 2017 cerca de 200 MW deverá ir para o projecto da Areias Pesadas de Chibuto. Finalmente, a exploração em grande escala da mina de carvão de Moatize para um futuro próximo tem despertado a possibilidade da construção de uma central termica de energia com base em carvão mineral com uma capacidade de 1500 MW. É de se esperar que 1000 MW vão se tornar operacionais em 2012 enquanto os restantes 500 MW vão provavelmente estar disponíveis em 2015. Assume-se neste documento que cerca de 10% da sua produção de electricidade será consumida pela própria mina de carvão de Moatize e pela região norte de Moçambique, enquanto que 90% serão exportados. Resumindo, as actuais e novas plantas de geração de energia electrica juntas contam para um total de produção de energia de baixa tensão equivalente a 5575 MW e um investimento total no valor de 5.7 biliões de dólares americanos (para mais detalhes veja a Tabela A.2 em Anexo).

## **2.2 Exportação e Importação**

A maior parte da energia produzida em Moçambique é exportada. Em relação ao carvão mineral da mina de Moatize, espera-se que 15% seja vendido em Moçambique, incluindo o consumido pela central termica de electricidade, enquanto o restante será exportado para o consumo por fábricas de aço no Brasil (Yager, 2005). A maior parte do gás natural é e será exportada para a África do Sul, embora o consumo doméstico tenda a aumentar com a construção em 2005 de um novo oleoduto para o parque industrial de Beleluane perto de Maputo e por causa da central termica alimentada por gás natural a ser construída.

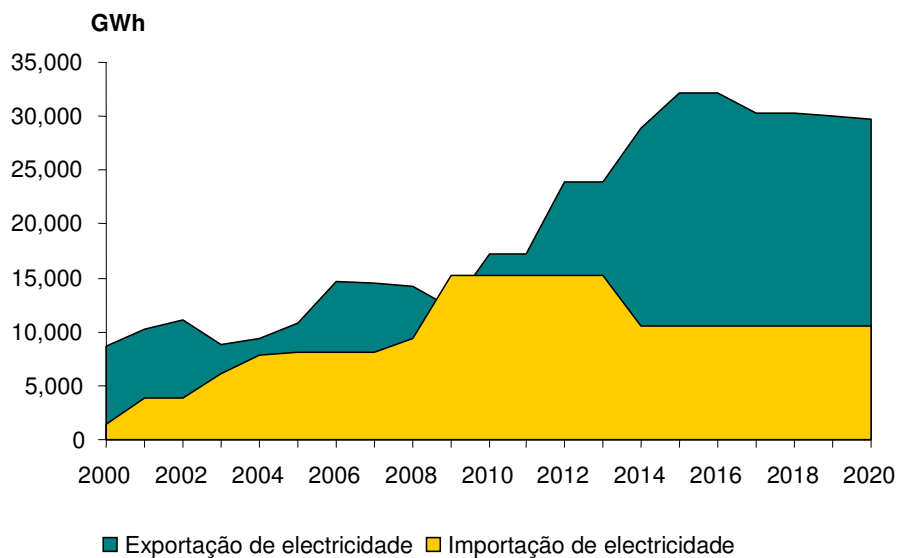
Em termos de electricidade, quase toda a produção é exportada. Cerca de 75% da electricidade do maior gerador de energia de Moçambique, a HCB, é exportada,

---

Norte destina-se a satisfazer a procura energia de alta tensão na região da SADC. Visto que o mercado de alta tensão é um mercado muito diferente do de baixa tensão, e não está ajustado a servir a procura de baixa tensão de mega projectos, optou-se por não considerar a HCB Norte neste documento (veja também a secção 5.2).



principalmente para África do Sul e também para o Zimbabué e Botswana, e no futuro para o Malawi. É de notar que este facto é devido à tradicional baixa procura doméstica de electricidade bem como a falta de infra-estruturas de transmissão a partir da HCB (localizada na província de Tete) para a região sul de Moçambique – a região economicamente mais vibrante do país. Assim, a electricidade consumida no sul de Moçambique, incluindo o grande volume consumido pela Mozal, tem que ser conduzida através da África do Sul, e/ou importada da África do Sul. Como resultado, chega-se a um facto de certo modo peculiar de que Moçambique é actualmente um grande exportador mas também um grande importador de electricidade.



*Figura 2. Exportação e importação de electricidade*

Como referido anteriormente, a central termica com base em carvão mineral de Moatize vai produzir electricidade para exportar (assume-se neste documento 90%) o que implica um aumento considerável na exportação global de electricidade até 2012 (veja Figura 2). Como foi mencionado na secção 2.1, espera-se que a nova central termica de electricidade a partir do gás natural produza para exportação (veja também abaixo), embora no longo prazo vai presumivelmente produzir electricidade para a EdM e para o projecto de Areias Pesadas de Chibuto.

Em relação à importação de energia em Moçambique, esta consiste principalmente em combustíveis líquidos derivados de petróleo e electricidade. Dada a

ausência de refinarias, todo o consumo doméstico destes combustíveis é importado.<sup>5</sup> A importação de electricidade tem estado a aumentar rapidamente desde 2000, principalmente devido ao início do projecto Mozal, que importa a sua electricidade da África do Sul.<sup>6</sup> A Figura 2 mostra que a importação de electricidade vai aumentar substancialmente entre 2009 e 2014. Isto deve-se principalmente à construção da Mozal III em 2009, que depende (e dependerá) da importação de electricidade da África do Sul até que a barragem de Mphanda Nkuwa possa fornecer electricidade em 2014. O segundo cenário mais provável aqui é que a Mozal III não poderá importar a sua electricidade da África do Sul devido a sérios problemas de capacidade da ESKOM. Nesse caso pode se esperar que a nova planta de electricidade gerada por gás natural, em vez de exportar a sua electricidade, venha a abastecer a Mozal III até 2014. Finalmente, embora as negociações ainda não estejam finalizadas, assume-se que a mina de Areias Pesadas do Chibuto na província de Gaza, que se espera que comece em 2009, vai, inicialmente, também importar a sua electricidade da África do Sul.

### **Consumo**

O acesso a serviços de energia modernos é ainda muito baixo em Moçambique, onde cerca de 80% da população depende inteiramente de bio massa tradicional para fazer face às suas necessidades de energia. O consumo de electricidade é muito baixo: apenas cerca de 8% da população tem acesso a electricidade e o consumo de electricidade nos serviços e no sector industrial ainda é muito limitado devido à escala muito limitada de operação das actividades económicas. No entanto, os mega projectos irão consumir grandes quantidades de electricidade, cerca de 6-9 vezes mais do que o resto do país junto. Esta natureza dualística do mercado de electricidade de Moçambique é ilustrada na Figura 3.

---

<sup>5</sup> Existe um plano para a construção de uma refinaria, por exemplo para produzir LPG a partir do gás natural, mas até agora é muito incerto quando este investimento será efectuado.

<sup>6</sup> Pode se argumentar que a companhia sul africana de energia Eskom é capaz de abastecer a Mozal com uma grande quantidade de energia barata porque compra a preço muito baixo à HCB. Assim, isto implica que na realidade a Eskom facilita principalmente o transporte de electricidade a partir de HCB para a Mozal, do mesmo modo que transporta electricidade que a EDM adquire da HCB para a distribuição no sul de Moçambique.

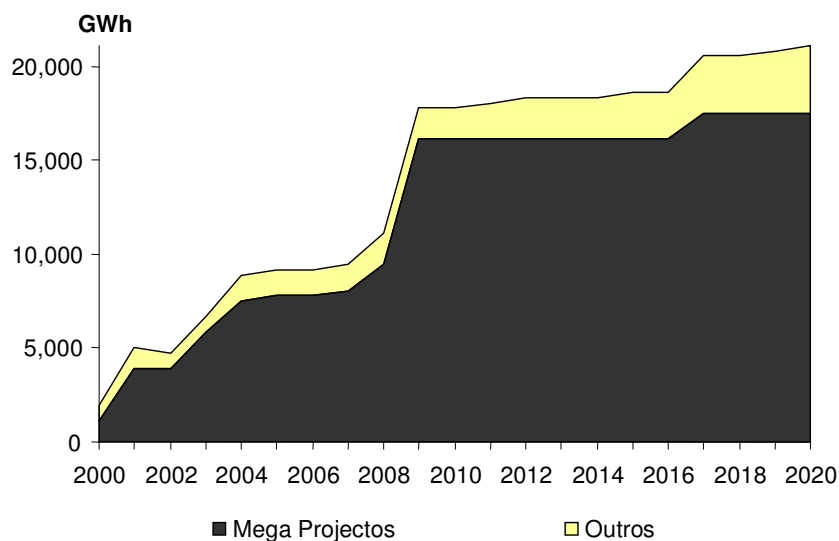


Figura 3. Consumo de Electricidade

A procura “normal” de electricidade vai aumentar como resultado da electrificação rural em curso e o contínuo crescimento económico. Ao mesmo tempo o consumo de electricidade pelos mega projectos vai aumentar bruscamente no futuro (próximo). A Mozal é, e vai ser, em grande medida, o principal consumidor de electricidade em Moçambique. Como foi mencionado, a Mozal opera desde 2000 (construída em duas fases, conhecidas como Mozal I+II), e espera-se que a Mozal III comece a operar em 2009. Além disso assume-se que a mina de Areias Pesadas de Moma comece em 2007, e irá receber electricidade da HCB através da linha de transmissão recentemente construída em Nampula. Neste estudo, assume-se que a mina de Areias Pesadas de Chibuto comece em 2009, com a segunda fase prevista para 2017.<sup>7</sup> Finalmente, assume-se que a mina de carvão de Moatize irá começar a operar em 2009. Inicialmente será abastecida pela HCB. A nova planta de produção de electricidade alimentada por carvão mineral começará a fornecer electricidade em 2012. Em conjunto, estes mega projectos contribuem para um total de consumo de electricidade equivalente a 1882 MW e um

<sup>7</sup> Recentemente o investidor, a BHP Billiton, anunciou a probabilidade de mais atrasos no projecto devido ao aumento dos custos relativos ao empreendimento de mineração (jornal *O País*, 2 de Março de 2007). No entanto, na altura da conclusão deste documento, não houve por parte dos funcionários seniores do governo dentro do Ministério de Energia, a confirmação de tal atraso, de modo que não se pode excluir a possibilidade de se interpretar a noticia no âmbito do comportamento estratégico no contexto das actuais negociações sobre o abastecimento de electricidade.

investimento total orçado em 5.5 biliões de dólares americanos (para mais detalhes veja Tabela A.1 em Anexo).<sup>8</sup>

### **3. Fundamentos para um imposto de electricidade**

Pode-se destacar duas razões que justificam que os mega projectos constituem uma boa oportunidade para estender a base tributária em Moçambique: aumento de receitas e externalidades negativas. Nesta secção discutir-se-ão estes argumentos, tanto sob ponto de vista teórico bem como no contexto particular de Moçambique.

#### **3.1 Arrecadação de receitas**

Como um país em desenvolvimento, Moçambique é caracterizado por uma pequena base tributária devido, entre outros aspectos, à predominância do sector informal e a uma fraca infra-estrutura institucional fiscal. Como resultado, Moçambique continua a depender da ajuda externa, que financia actualmente cerca de metade do orçamento do estado. A existência de mega projectos oferece uma oportunidade única para se estender a base tributária em Moçambique, aumentando assim a receita do governo e reduzindo a dependência em relação à ajuda externa.

A teoria de tributação sugere que onde o objectivo é aumentar a receita para financiar as despesas públicas, bens para os quais a procura é menos sensível ao aumento de preços adequam-se melhor como base de tributação. Isto é certo para o consumo de electricidade de baixa tensão por mega projectos, dada a falta de alternativas tecnológicas para suas necessidades de electricidade.<sup>9</sup> Por exemplo, não se pode simplesmente ter uma empresa de fundição de alumínio a funcionar a diesel ou energia térmica. Além do mais os mega projectos tem custos fixos muito altos por causa do seu grande investimento em capital, e os investidores não vão facilmente mudar de localização por causa de um pequeno aumento do preço da electricidade.

---

<sup>8</sup> Recentemente a companhia Norueguesa de energia NorskHydro lançou o plano para uma segunda empresa de fundição de alumínio em Moçambique, a ser provavelmente localizada no porto de Nacala na província nortenha de Nampula. A electricidade pode vir a ser fornecida pela estação térmica de Moatize que se tornará presumivelmente operacional em 2012. O plano é porém muito prematuro para ser incluído na nesta análise.

<sup>9</sup> É de notar que este argumento não abrange o consumo massivo de electricidade alta tensão, o qual é muito mais sensível a pequenos aumentos de preço. Lembre-se que é por esta razão que não se toma em consideração a barragem hidroeléctrica HCB norte (veja secção 2).

Além disso, os custos de aumentar as receitas através de um imposto de electricidade são relativamente baixos quando comparados a outros instrumentos fiscais. A colecta de impostos normais às importações, rendimentos e lucros é relativamente cara e complicada quando comparada à tributação de mega projectos devido ao grande número de entidades envolvidas (na primeira) contra um pequeno número de mega projectos. Além do mais, qualquer imposto de electricidade nos mega projectos não tem os problemas típicos das actividades económicas informais, nem problemas de evasão fiscal (veja por exemplo Van Dunen 2007).

Embora haja boas razões para se impor impostos a mega projectos, estes projectos tem até agora se beneficiado de um tratamento fiscal altamente preferencial. Por exemplo, a Mozal paga um imposto sobre rendimentos de apenas 1% (contra uma tarifa padrão de 32%). Além disso, beneficia-se de uma vasta gama de isenções de impostos específicos resultando em benefícios fiscais anuais estimados em cerca de 100 milhões de dólares americanos. Para mais detalhes veja o documento de Alice Krueger neste volume. A questão aqui é que estes grandes incentivos fiscais não são necessários, porque é muito provável que mega projectos tais como Mozal, Sasol e projectos de Areias Pesadas de Moma e Chibuto iriam se efectuar mesmo sob um regime fiscal menos favorável, dado a sua dependência relativamente à disponibilidade de recursos naturais baratos em Moçambique em combinação com infra-estruturas (portos) que facilitam o processo de exportação. Moçambique exhibe, a este respeito, uma grande vantagem competitiva (também em comparação com muitos dos países vizinhos sem acesso marítimo) e vai portanto continuar a ser um lugar atractivo para mega projectos. É claro que padrões de viabilidade económica estabelecem um limite para aumentos dos preços de electricidade, mas os actuais preços baixos de electricidade em Moçambique sugerem que ainda não se atingiu tal limite. Na secção 4.1 (Figura 4) está claro que os preços de electricidade industrial em Moçambique estão entre os mais baixos do mundo, e este é particularmente o caso para os mega projectos.

Ao mesmo tempo, o impacto estrutural positivo de mega projectos intensivos em capital sobre a economia moçambicana é muito limitado: entre outros, proporciona apenas oportunidades de emprego limitadas e não cria muitas ligações com outros sectores (veja, por exemplo, Anderson 2001, Carlos-Branco e Goldin 2003). Dado que

todos estes projectos gozam de benefícios substanciais no consumo ou geração de energia barata, um imposto de energia proporciona uma boa oportunidade para melhorar os benefícios sociais destes mega projectos através da sua contribuição para o orçamento do governo.

### **3.2 Internalização de externalidades negativas**

A produção de electricidade, os processos de produção intensiva em energia e o sector mineiro são conhecidos pelo seu impacto negativo sobre o ambiente. Como foi descrito na secção 2.1, a energia hidroeléctrica é e será a fonte de produção de energia mais importante em Moçambique. Ao contrário do processo de geração de electricidade baseado em combustíveis fósseis, a hidroelectricidade não leva à poluição do ar, sendo por isso uma tecnologia limpa do ponto de vista da qualidade do ar e efeitos na mudança climática. Porém, a construção de grandes barragens tem impactos sociais e ambientais substanciais. Os impactos sociais incluem a movimentação e reassentamento da população das áreas a serem inundadas, enquanto os impactos ecológicos incluem danos no ecossistema, restrição à migração do peixe e redução da biodiversidade a montante da barragem por causa dos níveis baixos e mudanças nos padrões de fluxo das águas. Por exemplo, os estudos sobre o impacto ambiental constataram que a barragem de Cahora Bassa causou, entre outros, 40% de perda de mangais, erosão costeira, cerca de 60% de declínio das taxas de captura de camarão entre 1978 e 1995, e um desaparecimento visível de pássaros e mamíferos comparado com os anos 70 (Davies et al. 2000).

Como foi mencionado anteriormente, para além do esperado aumento da capacidade de energia hidroeléctrica, há planos concretos para a construção de duas estações térmicas para a geração de electricidade em Moçambique: uma na base de gás natural (2010) e outra na base de carvão mineral (2012-15). Isto vai levar a efeitos ao nível local como poluição do ar (óxido de nitrogénio, óxidos de enxofre, partículas), efeitos nas zonas circunvizinhas (distância média) tais como chuva ácida, e efeitos globais de longo prazo tais como aquecimento global a partir da emissão de dióxido de carbono e outros gases de estufa. A análise de cenários indica que a nova central termica de electricidade na base de carvão mineral vai ser (de longe) o maior poluidor do ar no

país, seguida pela poluição do ar a partir da geração de electricidade baseada no gás natural.

Um imposto de energia provou ser um instrumento efectivo com vista à internalização destas externalidades negativas da produção e consumo de energia eléctrica. As externalidades ou efeitos externos referem-se aos efeitos que não são incluídos nas transacções entre comprador e vendedor, e não são, por isso, reflectidos no preço do bem ou serviço. Os efeitos ambientais acima mencionados são exemplos típicos de externalidades negativas. De acordo com a teoria económica, um nível socialmente óptimo de consumo de energia e uma distribuição óptima entre os diferentes produtores de energia, podem ser obtidos se todos os custos marginais da produção e de consumo de energia (incluindo as externalidades) estiverem reflectidos no preço. Para que os preços de energia reflectam os custos totais de sua produção, todas as externalidades (sociais e ambientais) da produção devem ser identificadas, valorizadas e internalizadas nesse preço. Como foi referido anteriormente esta internalização pode ser feita através de impostos.

O ponto de vista Pigoviano clássico sobre impostos ambientais eficientes é de que estes deveriam ser directos e uniformes, i.e. uma taxa uniforme sobre as próprias emissões (Baumol e Oates 1988). No final de contas, o problema é a poluição e não a produção ou o consumo de energia. Um imposto de electricidade sobre mega projectos viola este princípio com respeito em dois sentidos: é um imposto ambiental indirecto (cobra-se sobre a electricidade em vez das emissões), e não é uniforme visto que discrimina vários tipos de consumidores (mega projectos apenas). Porém, os recentes desenvolvimentos teóricos da literatura indicam que as taxas de impostos indirectos e não uniformes podem muito bem ser instrumentos eficientes como a segunda melhor alternativa (*'second best'*) (Bovenberg e Goulder 2001, Cremer et al. 1998, Cremer e Gahvari 2001). Sem entrar em detalhes, as principais razões para este resultado são a existência de um governo arrecadando impostos, custos administrativos heterogéneos de tipos diferentes de consumidores, e o facto de que é difícil observar adequadamente as emissões e os seus danos marginais sobre a sociedade. Como já se viu nas secções anteriores, os custos administrativos de vários impostos diferem dos de um imposto de electricidade sobre mega projectos por este ser um instrumento de política relativamente

barato. Além disso, se há uma ligação estreita entre energia e emissões e se o abate dos custos de poluição é alto, a tributação da energia em vez das emissões deve ser a melhor opção, particularmente se os custos administrativos são baixos para a tributação de energia e altos para a tributação das emissões (Smulders e Vollebergh 2001). Está claro que estas condições são encontradas no caso de uma geração de electricidade na base de combustíveis fósseis.<sup>10</sup>

## **4. Nível do imposto**

Esta secção proporciona algumas bases para a determinação do nível apropriado e a base tributária de um imposto sobre a electricidade. Segue-se aqui a estrutura da secção anterior discutindo primeiro o imposto de electricidade do ponto de vista da arrecadação de receitas, e depois do ponto de vista da internalização das externalidades (ambientais) negativas.

### **4.1 Motivo: Arrecadação de receitas**

Dada a ausência de uma função objectivo social sólida para o planeador (governo), agentes (empresas e consumidores) num equilíbrio competitivo, um nível exogenamente dado de despesas, etc, estipular uma taxa de imposto para os mega projectos para aumentar as receitas do governo inclui inevitavelmente alguma arbitrariedade. Não há dúvidas de que o uso do imposto de electricidade como um instrumento para compensar as receitas perdidas resultantes da isenção de impostos concedida a mega projectos implicaria um nível imposto de electricidade excessivamente alto. Por exemplo, para compensar os cerca de 100 milhões de USD de benefícios fiscais anuais auferidos pela Mozal requereria um imposto de cerca de 1.3 USDc/kWh sobre o seu consumo de electricidade que é equivalente a uma taxa de imposto de cerca de 125%. Embora isto esteja longe da realidade (e de ser desejável) indica que qualquer imposto de electricidade

---

<sup>10</sup> Em vez de impor impostos sobre a electricidade produzida com combustíveis fósseis, poder-se-ia também optar pela imposição de impostos directamente sobre os próprios combustíveis fósseis. Por um lado, a tributação proporciona um incentivo para melhorar a eficiência do processo de produção de geração de electricidade. Por outro lado, o imposto sobre a electricidade tem a vantagem de desencorajar o consumo de energia, já que este constitui um uso relativamente ineficiente de energia de combustíveis fósseis (as perdas na conversão no sector de electricidade são, em média, mais altas que no uso directo destes combustíveis).



razoavelmente moderado não irá, de forma alguma, por em perigo o tratamento fiscal preferencial concedido aos mega projectos existentes.

Se olharmos numa perspectiva internacional, a média do imposto de electricidade sobre as indústrias é de 6 a 10%, com alguns países como França (11.4%) e Noruega (18.8%) impondo taxas de impostos de electricidade ainda mais altas (IEA, 2006). É de notar que esses países com taxas de impostos relativamente altas apresentam também níveis de preços de electricidade relativamente baixos, significando que os seus preços totais de electricidade permanecem moderados para preservar a posição competitiva das suas indústrias. Isto é também bem verdade para o caso de Moçambique: os preços de electricidade pagos actualmente pelos mega projectos estão entre os mais baixos do mundo (veja a Figura 4).

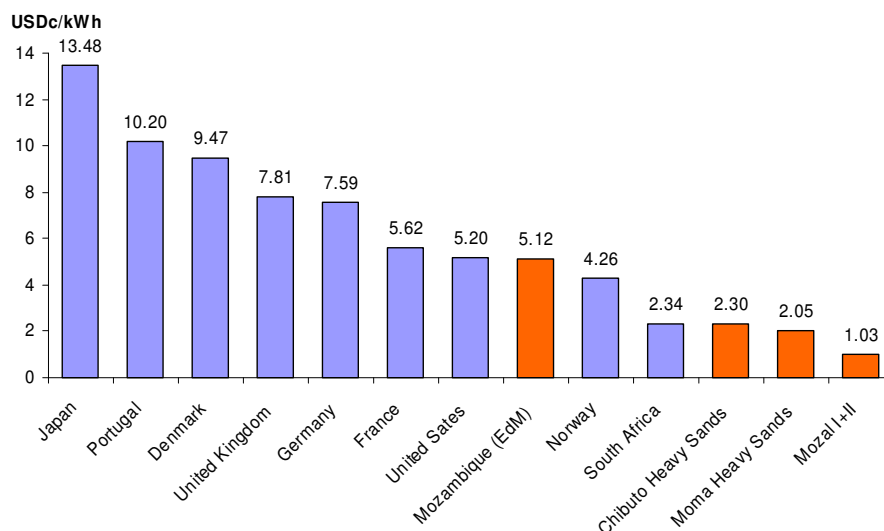
A Figura 4 mostra que enquanto a média das tarifas da EdM de 5.12 USDc/kWh para pequenas e médias empresas em Moçambique é baixa na perspectiva internacional, a Mozal paga apenas 1.03 USDc/kWh e os projectos de Areias Pesadas de Chibuto e Moma pagam 2.3 e 2.05 USDc/kWh, respectivamente.<sup>11</sup> Uma taxa de imposto de electricidade moderada até 10% não vai mudar esta situação. Olhando para os impostos de energia numa perspectiva doméstica, nota-se que os clientes industriais e comerciais da EdM pagam mensalmente um imposto fixo, que se traduz numa taxa média de imposto de cerca de 3%.<sup>12</sup> Para os clientes residenciais da EdM, o imposto mensal fixo implica uma taxa de imposto efectiva de 5-10%, dependendo do nível de consumo de electricidade<sup>13</sup>. Além disso, os clientes da EdM têm que pagar mais 17% relativos ao IVA. Em contraste, os mega projectos não pagam nenhum imposto de electricidade e gozam ainda de isenção (geral ou específica) do IVA.

---

<sup>11</sup> Fonte: EdM 2006, comunicação pessoal. É de notar que o projecto de Areias Pesadas de Moma paga uma tarifa nominal de electricidade de 0.9 USDc/kWh à EDM. Porém, Moma construiu a linha de transmissão requerida de 200 km partindo mesmo de Nampula a um custo de cerca de 13 milhões de dólares americanos. Considerando um tempo de vida útil (económica) da linha de 30 anos, uma taxa de desconto de 10% e 193 GWh de consumo anual de electricidade, chega-se a uma tarifa de 1.15 USDc/kWh. Assim, a tarifa efectiva de electricidade para Moma é de cerca de 2.05 USDc/kWh (0.90 + 1.15 USDc/kWh).

<sup>12</sup> Fonte: Cálculos dos autores baseados em informação do Ministério da Energia (2007 a,b)

<sup>13</sup> Fonte: Cálculos dos autores baseados em informação do Ministério da Energia (2007 a,b). Note-se que os clientes residenciais ilegíveis para a tarifa social estão isentos do imposto mensal.



*Figura 4 Preços da electricidade industrial de Moçambique comparada a outros países (preços de 2005; Fonte: IEA, EdM, ESKOM)*

Finalmente, a implementação de um imposto de electricidade requer uma definição da base tributária. O imposto pode ser definido como uma percentagem do preço actual da electricidade, ou como um montante por unidade de consumo ou produção (kWh). A principal vantagem de um imposto (uniforme) definido em percentagem sobre o preço é de evitar mudanças nos preços actuais de electricidade dos vários mega projectos. Sob ponto de vista ambiental, isto é por exemplo relevante em relação à apreciação dos custos relativamente baixos de fontes hidroeléctricas comparados com electricidade baseada em carvão mineral. Ao contrário de um imposto em percentagem, uma taxa fixa por kWh pode distorcer esta diferença de preços tornando a hidroelectricidade (limpa) relativamente mais cara, e assim efectivamente premiando a geração de electricidade baseada no carvão (poluidora). Porém, um imposto definido como percentagem do preço tem duas desvantagens práticas, que resultam principalmente das dificuldades em definir o preço actual de electricidade que possa servir de base para a tributação. Uma fonte da indeterminação é que as centrais de geração de energia normalmente aplicam discriminação de preços entre os seus clientes. Tal discriminação é muitas vezes na forma de (prolongados e frequentemente sub-óptimos) acordos específicos de compra de energia. Por exemplo, a África do Sul (ESKOM), o Zimbabué

(ZESA) e a EdM pagam tarifas diferentes pela electricidade adquirida da HCB. O que se pode então considerar como sendo o preço de geração de electricidade?

Outra fonte importante de dificuldades na definição dos preços de energia é o facto de que alguns mega projectos investem nas próprias linhas de transmissão (como por exemplo, o projecto de Areias Pesadas de Moma), enquanto que os outros não (como, por exemplo, projecto de Areias Pesadas de Chibuto). Embora em princípio isto não devesse ter nenhum impacto (significativo) sobre os preços efectivos por kWh, faz diferença na tarifa nominal que os mega projectos pagam (no caso do consumo de electricidade) ou cobram (no caso da geração de electricidade). Posto isto, o que é que deve constituir a base para um imposto de electricidade baseado em percentagem? A tarifa nominal ou o preço efectivo por kWh? Usar o preço efectivo de electricidade incluindo os custos de infra-estruturas de transmissão requer que se tenha informação e consenso sobre os cálculos dos custos do investimento, o que pode ser difícil na prática.<sup>14</sup> A aplicação de um imposto em percentagem sobre a tarifa nominal, por outro lado, vai gerar um incentivo para que os mega projectos construam as próprias linhas de transmissão já que isto vai reduzir as suas bases tributárias. Essa poderia ser de facto uma boa ideia visto que estas linhas de transmissão (de longa distância) podem servir bem como base para a extensão e reforço da rede nacional, facilitando assim os programas de electrificação rural. Porém, a discrepância entre os benefícios privados e sociais pode levar a uma disputa sobre qual a rota óptima para as linhas de transmissão. Além disso, os mega projectos diferem-se em termos dos requisitos da nova linha de transmissão e assim um imposto baseado na tarifa nominal pode promover discriminação considerável em relação aos vários mega projectos. De qualquer modo, definir a tarifa de electricidade actual dos mega projectos que sirva de base para o imposto em percentagem é provavelmente menos simples do que parece à primeira vista.

Uma taxa de imposto fixa sobre a electricidade produzida ou consumida por kWh irá resolver as complicações acima mencionadas. Porém, como foi mencionado antes, do ponto de vista ambiental a taxa fixa cria alguns incentivos perversos contra a hidroelectricidade relativamente barata. Por outro lado, os custos de produção de

---

<sup>14</sup> Por exemplo, que taxa de desconto é apropriada para um investimento feito num país em desenvolvimento com altas taxas de juros por uma multinacional com fácil acesso a capital estrangeiro barato?

hidroelectricidade relativamente baixos em comparação com a electricidade baseada em combustíveis fósseis constitui um bem livre, visto que o produto final (electricidade) é o mesmo. Um aumento relativamente alto dos preços da hidroelectricidade como resultado da imposição de um imposto por kWh vai absorver parcialmente o excedente do produtor que resulta desta característica (bem livre), o que, em princípio, é uma boa ideia do ponto de vista do bem estar. Em suma, neste documento tende-se a argumentar a favor de um imposto de electricidade por kWh consumido ou produzido. Contudo, na secção 5 vai-se explorar ambas opções.

#### **4.2 Motivo: Externalidades ambientais**

A quantificação das externalidades negativas é muito difícil, porque muitas vezes é difícil definir e observar todos os efeitos e também porque os efeitos são tipicamente caracterizados por uma falta de mercados e, por conseguinte, de preços. Por exemplo, para determinar o valor das perdas de biodiversidade ou impactos negativos para a saúde é necessário colocar um preço sobre as espécies perdidas e sobre a vida humana, respectivamente. Contudo, há várias metodologias para estabelecer tais preços, usando todo o tipo de abordagens indirectas tais como preços sombra, o que se está disposto a pagar (*“willingness to pay”*) e a estimativa de vida assente em critérios estatísticos.

Como mencionado anteriormente, os impactos sociais e ambientais negativos resultantes do processo de geração de electricidade são diversos: inclui-se, entre outros, o repovoamento e a perda de biodiversidade no caso das barragens, e de tipos diferentes de poluição do ar (principalmente NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) provocada pela geração de electricidade a partir de combustíveis fósseis. Está fora do âmbito deste documento quantificar todos estes efeitos para os tipos diferentes de geração de electricidade em Moçambique. Em vez disso, fez-se uso de uma metodologia desenvolvida na União Europeia (UE) para quantificar as externalidades de diferentes tecnologias de geração de energia aplicadas em vários países da UE (Bickel e Friedrich, 2005). A metodologia consiste numa avaliação integrada da cadeia de processos ligados à geração de electricidade com base num dado combustível. A avaliação de impacto e a atribuição de valores neste “ciclo de combustível” inclui os efeitos da geração de electricidade sobre a saúde humana, culturas, floresta, água para consumo, pesca, e biodiversidade. Os métodos variam desde o simples

uso de relações estatísticas, como no caso dos efeitos de saúde ocupacional, até ao uso de uma séries de modelos complexos e de bases de dados, como no caso dos efeitos da chuva ácida e do aquecimento global. O princípio básico para a avaliação económica é de “disposição a pagar” (“willingness to pay”) para evitar um impacto negativo, ou “disposição a aceitar” (“willingness to accept”) no caso oposto. A Tabela 1 apresenta um sumário de alguns resultados importantes.

*Tabela 1. Custos dos Danos Ambientais*

	Custos dos Danos ambientais UE	Custos dos Danos ambientais (Melhor estimativa média)	Preço da Geração de electricidade Moçambique	Custo dos Danos Ambientais (melhor estimativa média) como % do preço de geração de electricidade
USDc/kWh				
Carvão Mineral	2.0 – 26.3	4.93	3.5	140.8%
Gás Natural	0.6 – 9.7	2.13	3.2	66.7%
Hidroeléctrica	0.04 – 0.64	0.45	2.7	16.7%

A Tabela mostra que, dependendo da tecnologia usada e de outras características específicas, os custos dos danos ambientais estimados resultantes da geração da electricidade a partir do carvão mineral variam de 2-26.3 USDc/kWh. Os custos dos danos ambientais provocados pela electricidade baseada no gás natural são substancialmente mais baixos, variando entre 0.6-9.7 USDc/kWh. Em média, os danos à saúde humana devido aos aerossóis são de 5-25% dos danos ambientais totais resultantes nestes ciclos de combustíveis fósseis, embora os impactos do aquecimento global contam para 40-80% e os danos de ozono devido às emissões de NO<sub>x</sub> são de cerca de 5-25% dos danos totais. Note-se que os danos provocados pelo aquecimento global devido ao ciclo do gás natural são substancialmente mais baixos que os do ciclo do carvão mineral. Comparando com os ciclos de combustíveis fósseis, os custos dos danos ambientais do ciclo hidro são pequenos: estimam-se em 0.04-0.64 USDc/kWh. Os componentes mais importantes das externalidades quantificadas resultantes da geração de hidroelectricidade referem-se aos impactos sobre os ecossistemas naturais, especialmente sobre as diferentes espécies de fauna que habitam na zona do projecto.

A combinação desta informação e das características básicas das estações de electricidade da UE com características similares aos locais de geração de electricidade em Moçambique permite fazer uma boa estimativa média dos custos dos danos

ambientais para a estação de electricidade baseada em carvão mineral (em Moatize), a estação de electricidade baseada no gás natural (de Pande/Temane) e as barragens de Cahora Bassa e Mphanda Nkuwa. Como mostra a tabela, estes custos são estimados em cerca de 4.9 USDc/kWh para a mina de carvão mineral, 2.1 USDc/kWh para a estação de gás e 0.45 USDc/kWh para as barragens hidroeléctricas. Na Tabela 1 compara-se estas estimativas com os custos de geração de electricidade em Moçambique. Isto leva-nos a concluir que a internalização de todas as externalidades negativas implicaria um imposto de electricidade de 141% para electricidade baseada no carvão mineral, 67% para energia baseada no gás e 17% para hidroelectricidade. In sum, although the presented estimates of environmental damage costs are far from perfect, we can draw the conclusion that the negative externalities caused by electricity generation are considerable and that any reasonable electricity tax will only account for a small part of this, particularly in the case of coal-based electricity generation. Resumindo, embora as estimativas apresentadas dos custos dos danos ambientais estejam longe de ser perfeitas, pode-se concluir que as externalidades negativas causadas pela geração de electricidade são consideráveis e que qualquer imposto razoavelmente estabelecido sobre a electricidade vai cobrir apenas uma pequena parte disto, particularmente no caso da geração da electricidade baseada no carvão mineral.

## **5. Receitas de impostos**

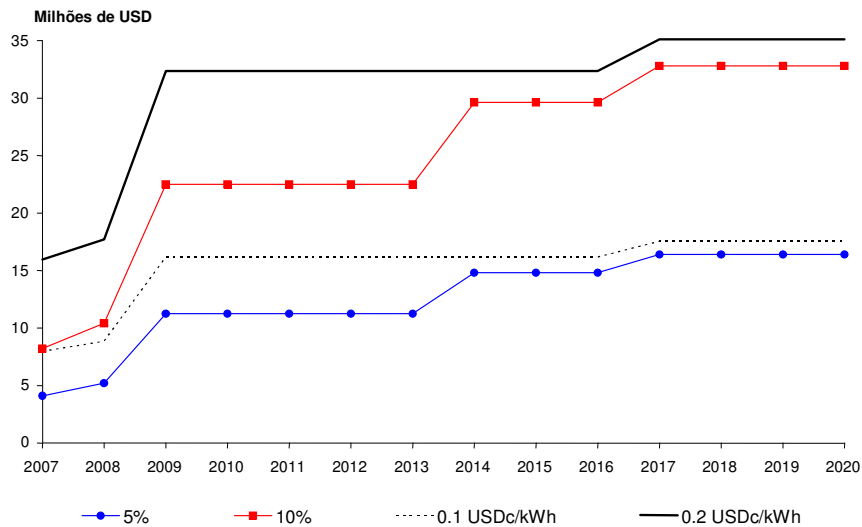
Nesta secção são apresentadas as receitas potenciais estimadas da implementação de um imposto de electricidade sobre os mega projectos. Distingue-se entre um imposto sobre consumo de electricidade por mega projectos, e um imposto sobre a geração de electricidade. Obviamente, para evitar dupla taxação o governo tem que escolher entre a implementação de um imposto sobre a produção de electricidade ou sobre o consumo de electricidade. Os dois sistemas de impostos são motivados pelo interesse de se aumentar receitas e internalizar as externalidades ambientais, como discutido nas secções anteriores. Com base nos cálculos da secção 4, avalia-se um imposto de electricidade fixo na ordem dos 0.1 – 0.2 USDc/kWh bem como uma taxa de imposto percentual de 5-10%.

### **5.1 Imposto sobre o consumo de electricidade pelos Mega projectos**

Para calcular as receitas potenciais de um imposto sobre o consumo de electricidade tomou-se em consideração os seguintes mega projectos: o já existente de fundição de alumínio da Mozal (Mozal I+II) (2000-2002), a mina de Areias Pesadas de Moma (2007), a mina de Areias Pesadas de Chibuto (2009, 2017), a mina de carvão natural de Moatize (2009) e a extensão de fundição de alumínio da Mozal (Mozal III) (2009), com um total de consumo de electricidade equivalente a 1882 MW (cerca de 17,500 GWh). Para mais detalhes sobre estes projectos veja a secção 2.3. O valor do consumo de electricidade por estes mega projectos é calculado usando os preços (constant) de electricidade. Mais especificamente, usa-se o preço actual pago pela Mozal I+II em 2005 (1.03 USDc/kWh) e o preço esperado de novos mega projectos no seu ano inicial, baseado nos respectivos estudos de viabilidade e informação providenciada pela EdM (i.e. Moma: 0.90 USDc/kWh; Chibuto: 2.30 USDc/kWh; Moatize: 2.50 USDc/kWh). Além do mais, é de lembrar que se usa as tarifas nominais de electricidade, o que implica que se exclui os custos de investimento próprio eventualmente feito na infra-estrutura de transmissão (veja secção 4.1). Finalmente, tendo em conta o cenário de referência mais provável, conforme discutido na secção 2, assume-se que a Mozal III pagará 1.5 USDc/kWh para electricidade importada até 2014, e 2.7 USDc/kWh para electricidade de Mphanda Nkuwa de 2014 em diante.

O valor resultante da procura de electricidade por mega projectos varia de cerca de 80 milhões de dólares em 2007 a 328 milhões de dólares em 2020. Na Figura 5 apresenta-se as receitas anuais potenciais de um imposto sobre o consumo de electricidade pelos Mega projectos durante o período de 2007-2020 considerando diferentes taxas de impostos. A Figura mostra que um imposto de 5% sobre o consumo de electricidade vai gerar receitas anuais entre 4-16 milhões de dólares durante o período de 2007-2010. Um imposto de 10% duplica estas receitas para cerca de 8-32 milhões de dólares anuais. Um imposto de 0.1 USDc/kWh permite arrecadar receitas anuais de 8-17 milhões de dólares enquanto um imposto de 0.2 USDc/kWh duplica estes montantes para 16-35 milhões de dólares. Em termos de receitas totais de impostos projectados em

Moçambique, um imposto de 0.1-0.2 USDc/kWh de sobre o consumo de electricidade conta para 1-3.5% das receitas totais do governo para o período de 2007-2020.<sup>15</sup>



*Figura 5. Receitas potenciais de um imposto sobre o consumo de electricidade por mega projectos*

Na Tabela 2 apresenta-se uma análise desagregada destas receitas para cada mega projecto para um regime de impostos de 10% e 0.2 USDc/kWh. A Tabela mostra que a preços constantes de electricidade de 2005 as receitas totais acumuladas no período de 2007-2020 serão de cerca de 351 milhões de dólares a uma taxa de imposto de 10%, e 433 milhões de dólares a uma taxa de imposto de 0.2 USDc/kWh. No caso de um imposto em percentagem, 32% destas receitas provém do projecto da Mozal I+II enquanto que a Mozal III vai contribuir com outros 45%. Os outros Mega projectos juntos vão contribuir para os restantes 24%. Porém, com uma taxa de imposto fixa por kWh, o peso recai principalmente sobre a Mozal num total de 83%, com os outros Mega projectos a serem responsáveis pelos restantes 17%.

<sup>15</sup> As projecções de receitas fiscais até 2010 são obtidas do modelo do Quadro Macro da DNEAP. Assume-se um crescimento anual nominal de 10% de 2010-2020.



*Tabela 2. Análise Desagregada das Receitas do Imposto sobre o Consumo de Electricidade*

Mega Projecto	Mozal I+II	Mozal III	Moma	Chibuto I	Chibuto II	Moatize	TOTAL
Preço (USDc/kWh)	1.03	1.50/2.70	0.90	2.30	2.30	2.50	
<b>Imposto de 10%</b>							
<i>Preço depois de imposto (USDc/kWh)</i>	1.08	1.58/2.84	0.95	2.42	2.42	2.63	
<i>Imposto annual médio (milhões de USD)</i>	8.0	11.2	0.2	2.9	3.2	2.2	25.1
<i>Imposto acumulado 2007-2020 (milhões de USD)</i>	112.5	157.1	2.4	37.8	12.6	28.7	351.2
<i>Contribuição (%)</i>	32.0%	44.7%	0.7%	10.8%	3.6%	8.2%	
<b>Imposto de 0.2 USDc/kWh</b>							
<i>Preço depois de imposto (USDc/kWh)</i>	1.13	1.60/2.80	1.00	2.40	2.40	2.60	
<i>Imposto annual médio (milhões de USD)</i>	15.6	10.2	0.4	2.5	2.7	1.8	30.9
<i>Imposto acumulado 2007-2020 (milhões de USD)</i>	217.8	142.8	5.4	32.9	11.0	23.0	432.9
<i>Contribuição (%)</i>	50.3%	33.0%	1.2%	7.6%	2.5%	5.3%	

Esta diferença considerável na carga fiscal entre os dois regimes deve-se à combinação do alto consumo de electricidade pela Mozal e a um preço relativamente baixo, que é particularmente o caso com a Mozal I+II. Este também o caso, mas numa dimensão menor, para o projecto de Areias Pesadas de Moma, devido à sua baixa tarifa nominal de electricidade.<sup>16</sup> Ao contrário, graças ao consumo de electricidade relativamente baixo e ao alto preço pago pelos outros mega projectos (comparados com a Mozal), a carga fiscal resultante destes impostos será de alguma maneira menor sob um imposto fixo por kWh do que sob um imposto em percentagem.

## **5.2 Imposto sobre a produção de electricidade por mega projectos**

Para se calcular as receitas potenciais resultantes de um imposto sobre a produção de electricidade considerou-se os seguintes mega projectos: a barragem hidroeléctrica de Cahora Bassa (HCB) (1974), a central de electricidade baseada em gás natural (2010), a central térmica de electricidade (baseada no carvão mineral) de Moatize (2012, 2015), e a barragem hidroeléctrica de Mphanda Nkuwa (2014) com um total de produção de electricidade equivalente a 5575MW (cerca de 42,000 GWh). Para mais detalhes sobre estes projectos veja a secção 2.1. O valor do consumo de electricidade por estes mega projectos é calculado usando preços constantes de electricidade. Mais especificamente, usou-se a média ponderada do preço actual de venda da HCB para vários clientes (1.43 USDc/kWh)<sup>17</sup>, enquanto para os outros projectos foram tomados os preços de energia de

<sup>16</sup> Lembre que esta tarifa nominal baixa deve-se ao facto de que Moma investiu na infraestrutura de transmissão. Veja também a secção 4.1.

<sup>17</sup> Assume-se as seguintes tarifas por cliente: ESKOM: 1.6 USDc/kWh a partir de 2007 (70% da produção), EDM: 0.8 USDc/kWh, Moma: 0.9 USDc/kWh.

baixa tensão que cobram o preço de custo de geração, conforme indicado em estudos de viabilidade recentes destes projectos (estação de geração com gás: 3.2 USDc/kWh; estação de geração com carvão mineral: 3.5 USDc/kWh). Assim, exclui-se os investimentos em infra-estrutura de transmissão eventualmente feitos pelos novos projectos (veja secção 4.1).

O valor resultante da produção de electricidade por mega projectos varia de cerca de 247 milhões de dólares em 2005 para cerca de 1.032 milhões de dólares em 2020. Na Figura 6 são apresentadas as receitas potenciais anuais de um imposto sobre o consumo de electricidade por mega projectos durante o período de 2007-2020 assumindo diferentes taxas de imposto. A Figura mostra que uma taxa de imposto de 5% sobre a produção de electricidade gera receitas anuais entre 12-52 milhões de dólares durante o período de 2007-2010. Um imposto de 10% duplica estas receitas para cerca de 23-103 milhões de dólares anuais. Um imposto de 0.1 USDc/kWh leva a receitas anuais entre 16-24 milhões de dólares, enquanto que um imposto de 0.2 USDc/kWh duplica estes valores para 33-84 milhões de dólares. Em termos de receitas de impostos totais projectados em Moçambique, um imposto de 0.1-0.2 USDc/kWh sobre a produção de electricidade contribui para 1.6-5.1% da receita total no período de 2007-2020.

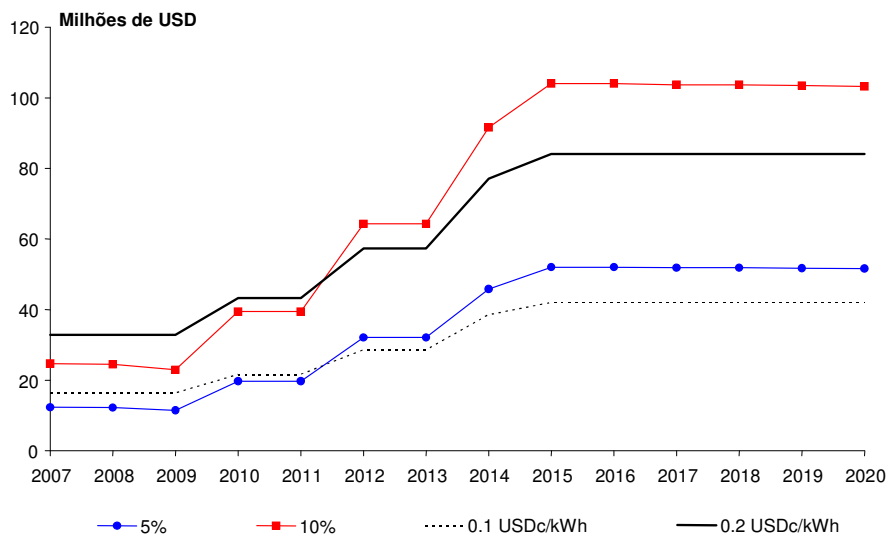


Figura 6. Potenciais receitas resultantes de um imposto sobre a produção de electricidade

Na Tabela 3 apresenta-se uma análise desagregada destas receitas para cada mega projecto. A Tabela mostra que, a preços constantes de electricidade de 2005, as receitas totais acumuladas durante o período de 2007-2020 vão ser de aproximadamente 993 milhões de dólares a uma taxa de imposto de 10% e 881 milhões de dólares a uma taxa de imposto de 0.2 USDc/kWh.<sup>18</sup> No caso de um imposto em percentagem, 33% destas receitas provêm da HBC, 29% da estação térmica de carvão mineral de Moatize, enquanto que a estação eléctrica a gás natural e a barragem hidroeléctrica de Mphanda Nkuwa contribuem, cada uma, para cerca de 18% das receitas totais. Uma taxa de imposto fixa por kWh, porém, coloca a principal carga sobre a HCB, um total de 52%, com os outros projectos compartilhando quase de forma uniforme os restantes 48%.

*Tabela 3 Análise Desagregada das Receitas do Imposto sobre a Produção de Electricidade*

Mega Projecto	Gás Natural Inhambane	Carvão Moatize	Hidroeléctrica HCB	Hidroeléctrica Mphanda Nkuwa	TOTAL
Preço (USDc/kWh)	3.20	3.50	1.43	2.70	
<b>Imposto de 10%</b>					
<i>Preço depois de imposto (USDc/kWh)</i>	3.52	3.85	1.57	2.97	
<i>Imposto anual médio (milhões de USD)</i>	16.7	29.4	23.4	26.8	70.9
<i>Imposto acumulado 2007-2020 (milhões de USD)</i>	183.5	294.3	328.2	187.3	993.2
<i>Contribuição (%)</i>	18.5%	29.6%	33.0%	18.9%	
<b>Imposto de 0.2 USDc/kWh</b>					
<i>Preço depois de imposto (USDc/kWh)</i>	3.40	3.70	1.63	2.90	
<i>Imposto anual médio (milhões de USD)</i>	10.4	16.8	32.8	19.8	62.9
<i>Imposto acumulado 2007-2020 (milhões de USD)</i>	114.7	168.2	459.5	138.7	881.1
<i>Contribuição (%)</i>	13.0%	19.1%	52.2%	15.7%	

Esta diferença considerável na carga fiscal entre os dois regimes de impostos deve-se à combinação do grande volume de electricidade produzido e os baixos preços de venda da HCB. Pelo contrário, a estação de electricidade na base de carvão mineral de Moatize vai ter uma carga fiscal consideravelmente mais baixa sob uma taxa de imposto fixo por kWh do que no caso de um imposto em percentagem (16.8 milhões de dólares contra 29.4 milhões de dólares anuais) devido aos preços (custo) relativamente altos de electricidade baseada no carvão mineral.

<sup>18</sup> Através de ilustrações pode também se querer comparar as receitas dos impostos totais acumulados de 881 milhões de dólares durante o período de 2007-2020 com o investimento total de cerca de 850 milhões de dólares necessário para aumentar o acesso à electricidade para cerca de 20% até 2020 (EdM, 2004) ou o pagamento necessário de 75 milhões de dólares a ser feito a Portugal para assegurar a transferência da HCB para Moçambique.

## **6. Impostos sobre o Consumo ou produção de electricidade?**

Até agora explorou-se os efeitos de impostos sobre tanto o consumo como a produção de electricidade pelos mega projectos. Obviamente, para se evitar uma dupla tributação o Governo Moçambicano tem que optar ou por um imposto sobre o consumo ou por um imposto sobre a produção. Qual é a melhor opção? A teoria convencional de tributação argumenta que as distorções devem se confinar ao consumo final, deixando a produção não distorcida (Diamond and Mirrlees 1971). Porém, esta conclusão assume a ausência de falhas de Mercado. Do ponto de vista da internalização das externalidades negativas, contudo, faz mais sentido impor impostos sobre a geração de electricidade do que sobre o consumo. Como se argumentou na secção 3, é a produção, e não o consumo de electricidade, que causa mais impactos ambientais (e sociais) negativos. Além disso, no contexto dos acordos internacionais (por exemplo, o protocolo de Kyoto) a poluição global causada pela geração de electricidade é atribuída ao país onde se localiza a estação de produção de electricidade. No caso de Moçambique isto implica, por exemplo, que a poluição da electricidade consumida pela Mozal é atribuída à África do Sul, de onde a Mozal importa a sua electricidade. A implementação de um imposto sobre o consumo de electricidade pela Mozal baseado em premissas ambientais é portanto difícil, e requer coordenação com a África do Sul.

Além disso, um imposto sobre o consumo de electricidade pode ser muito difícil, senão mesmo impossível, dada a natureza dos contratos entre o GdM e os mega projectos existentes. Por exemplo, o contrato de 50 (!) anos da Mozal com o GdM inclui uma cláusula que garante indemnização se forem efectuadas mudanças na lei que afectem a sua lucratividade (veja também Kuegler 2007). Como mostra a Tabela 4, uma grande parte das receitas projectadas de um imposto sobre o consumo de electricidade viriam da Mozal. A exclusão da Mozal de um imposto sobre o consumo de electricidade iria não só reduzir consideravelmente as receitas projectadas mas iria também discriminar mais o tratamento fiscal de vários mega projectos (com a Mozal a gozar já os maiores benefícios).

Um imposto sobre a produção de electricidade, parece ser a forma de lidar com o regime fiscal (muito) generoso concedido aos mega projectos, uma vez que pode servir como um imposto indirecto sobre o consumo de electricidade por mega projectos,

presumindo-se que os produtores de electricidade passem, no máximo possível, o peso do imposto para os seus clientes. Isto levanta a questão sobre quem vai efectivamente acarretar o pagamento dos custos do imposto. Na Tabela 4 apresenta-se uma análise desagregada do pagamento do imposto anual de acordo com os destinos (mais prováveis) da electricidade produzida. A partir da Tabela pode-se notar que, se por um lado todos os novos mega projectos que consomem electricidade doméstica vão provavelmente encarar um aumento nos preços de electricidade, os encargos maiores vão recair sobre os países vizinhos através de preços de exportação mais altos.

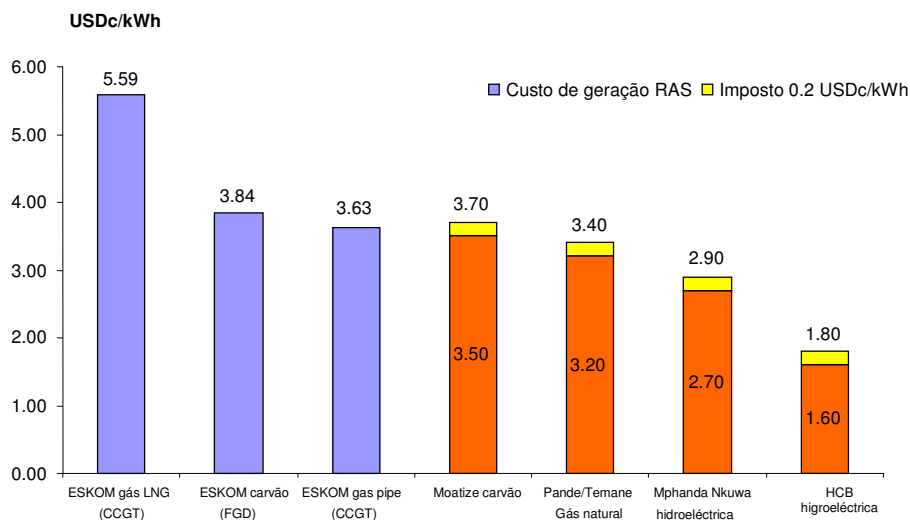
*Tabela 4. Transferência do Imposto sobre a Produção de Electricidade*

Mega Projecto	Gás Natural Inhambane		Carvão Moatize		Hidroeléctrica HCB		Hidroeléctrica Mphanda Nkuwa	
<b>Imposto de 10%</b>								
<i>Imposto médio anual (milhões de USD)</i>	16.7		29.4		23.4		26.8	
<i>Do qual:</i>								
<i>Exportação</i>	13.4	81%	26.5	90%	20.6	88%	13.4	50%
<i>EdM</i>	1.5	9%	1.0	3%	2.7	11%		
<i>Areias Pesadas de Chibuto</i>	1.7	10%						
<i>Mina de Carvão de Moatize</i>			2.0	7%				
<i>Areias Pesadas de Moma</i>					0.2	1%		
<i>Mozal III</i>							13.4	50%
<b>Imposto de 0.2 USDc/kWh</b>								
<i>Imposto médio anual (milhões de USD)</i>	10.4		16.8		32.8		19.8	
<i>Do qual:</i>								
<i>Exportação</i>	8.4	81%	15.1	90%	25.7	78%	9.9	50%
<i>EdM</i>	0.9	9%	0.6	3%	6.7	20%		
<i>Areias Pesadas de Chibuto</i>	1.1	10%						
<i>Mina de Carvão de Moatize</i>			1.1	7%				
<i>Areias Pesadas de Moma</i>					0.4	1%		
<i>Mozal III</i>							9.9	50%

Em princípio não há necessidade de se tributar a exportação de electricidade. No final de contas, Moçambique tem uma vantagem comparativa na produção de electricidade barata, e a teoria clássica de comércio sugere que o aumento do comércio neste bem vai reforçar os ganhos de bem estar. Mais especificamente, o aumento de exportações ajuda a melhorar a balança de pagamentos a qual tem actualmente um défice considerável. Porém, não haverá nenhum *trade-off* completo (correspondência completa neste caso) entre benefícios de exportação e os benefícios fiscais devido aos preços baixos da electricidade em Moçambique (veja Figura 4). Para ilustrar este ponto, a Figura 8 compara os custos de geração de electricidade em Moçambique, incluindo um imposto de 0.2 USDc/kWh, com os da África do Sul, que é de longe o maior comprador da electricidade moçambicana.<sup>19</sup> A Figura mostra que os custos relativamente baixos de

<sup>19</sup> Fonte: NER 2004.

geração de electricidade em Moçambique, graças à abundância de recursos naturais, proporcionam espaço amplo para sustentar a sua vantagem comparativa na produção de electricidade, mesmo depois de incluir um imposto de 0.2 USDc/kWh. Isto é particularmente verdade para a hidroelectricidade, enquanto o espaço para o aumento do preço da electricidade baseada no carvão é o menor.



*Figura 8. Preços de geração de electricidade em Moçambique e África do Sul*

Moçambique tem que ser cuidadoso se pretende aumentar os seus preços de exportação de electricidade para a África do Sul, pelo facto de depender da África do Sul para vender a sua electricidade. Esta dependência está associada à combinação de dois factores, nomeadamente o excesso de capacidade produtiva em Moçambique e a dominância da África do Sul no mercado regional de electricidade. Isto coloca evidentemente a África do Sul numa posição confortável para negociar preços baixos na importação de electricidade, uma situação que caracterizou o passado em particular a última década durante a qual a própria África do Sul teve um excesso considerável de capacidade. Esta situação está, contudo, a mudar rapidamente com a África do Sul a entrar numa situação de excesso de procura (NER 2004, SAPP 2005). Apesar de um aumento (relativamente barato) de capacidade de produção na África do Sul até 2010 através da recuperação de várias unidades de geração, a África do Sul continua a encarar uma procura excessiva que

pode ser apenas satisfeita por mais aumentos na capacidade de geração de energia. Como mostra a Figura 8, os custos de geração de electricidade em Moçambique são (altamente) competitivos mesmo depois da taxaço. Isto significa que Moçambique está rapidamente a ganhar poder de mercado no mercado regional de electricidade, também depois de 2010.<sup>20</sup>

Até agora assumiu-se a propriedade privada da capacidade de geração de electricidade. Porém, em Novembro de 2006 foi assinado um acordo para a transferência da posse da HCB de Portugal para o GdM. Além disso, é provável que o GdM venha também a tornar-se o maior accionista da barragem hidroeléctrica de Mphanda Nkuwa. Os últimos desenvolvimentos em relação a este projecto indicam que o Banco chinês Exim pretende financiar o projecto em troca de garantias na forma de recursos naturais como minerais. Já que os minerais são propriedade do estado isto significa que o GdM vai se tornar (no futuro) o proprietário da barragem. No entanto, as centrais de electricidade baseadas em combustíveis fósseis vão muito provavelmente desenvolver-se como empresas privadas. A imposição de impostos sobre a electricidade hidroelectricidade produzida por uma empresa estatal é, na verdade, uma forma de fazer circular o dinheiro. Neste caso, o argumento para a imposição de um imposto sobre a produção de electricidade transforma-se num argumento para o estabelecimento de preços de electricidade apropriados baseados no mercado, com as “receitas de impostos” a serem interpretadas como lucro adicional.

Finalmente, se for prática ou politicamente impossível por em prática um imposto sobre o consumo de electricidade, deve-se considerar a opção de estender aos mega projectos o esquema de subsídio-cruzado da EdM. Para facilitar a disponibilidade e o acesso à electricidade nas áreas rurais, a EdM aplica actualmente um esquema de subsídio-cruzado que consiste em duas componentes. Primeiro, a tarifa de electricidade aplicada para os consumidores domésticos é progressiva, o que significa que grandes consumidores pagam um preço mais alto por unidade do que os consumidores de

---

<sup>20</sup> A última conclusão, mantém-se mesmo depois de se ter em conta a nova capacidade noutros países da SADC, que consistem principalmente em capacidade térmica relativamente cara, excepto a gigantesca barragem hidroeléctrica de Inga (10.000 MW) na República Democrática do Congo e a soma de 4 barragens hidroeléctricas de tamanho médio na Zâmbia (1290 MW). A barragem de Inga não constitui, contudo, uma ameaça à vantagem competitiva de Moçambique na geração de electricidade. Isto deve-se à situação de instabilidade política no Congo que impede a construção da barragem no curto e médio prazo, e à longa distância da África do Sul que implica custos de transmissão relativamente altos.

pequena dimensão. Segundo, há uma estrutura de tarifa uniforme no país, embora os custos de abastecimento de electricidade variem consideravelmente, sendo os custos por unidade muito mais altos nas áreas rurais (remotas) do que nos centros urbanos mais densamente populosos. De facto isto resulta num subsídio pago pelas regiões sul e centro à região norte do país. O actual programa de electrificação rural vai colocar maior pressão ao actual esquema de subsídio-cruzado ao longo dos próximos anos por causa do aumento acentuado no número de clientes pequenos (pobres) em áreas remotas. Uma forma de resolver este problema é estender o esquema de subsídio-cruzado de tal forma que inclua os mega projectos. Existem boas razões para o fazer. Primeiro, a electrificação rural gera externalidades positivas substanciais resultantes do aumento da produtividade no sector privado, deixando tempo e mão de obra livres para educação e/ou actividades que geram rendimentos, e melhora as condições de saúde e ambientais. Além disso, devido aos altos custos de electrificação rural e dadas as externalidades positivas acima mencionadas, sem subsídios haverá um sub-investimento na expansão da rede nacional do ponto de vista social. Finalmente, os mega projectos gozam de benefícios privados substanciais por consumirem grandes quantidades de electricidade barata, ao mesmo tempo que (como se argumentou anteriormente) o seu impacto positivo sobre Moçambique é muito limitado. Os cálculos na secção anterior mostraram que um pequeno aumento do preço da energia consumida por mega projectos pode gerar fundos consideráveis que poderiam ser usados para subsidiar os custos de abastecimento de electricidade para consumidores pequenos (nas áreas rurais) contribuindo assim para o crescimento económico e bem estar ao mesmo tempo que se preserva, em grande medida, os benefícios dos mega projectos.<sup>21</sup>

## **7. Conclusões**

Os mega projectos oferecem uma boa oportunidade para estender a base tributária em Moçambique por duas razões. Primeiro, com uma base tributária tipicamente pequena devido à escala relativamente grande do sector informal e a uma infra-estrutura

---

<sup>21</sup> Pode se considerar a opção de que quando os mega projectos invistam nas linhas de transmissão lhes seja permitido subtrair esses custos do montante do subsídio-cruzado supostamente pago, visto que as linhas de transmissão constituem também uma contribuição valiosa para os programas de electrificação rural, como foi anteriormente discutido.



institucional fiscal tradicionalmente fraca (dentre outros factores), os mega projectos oferecem uma fonte potencialmente importante para aumentar a receita do governo, baixando assim a dependência em relação à ajuda externa. Segundo, a produção de electricidade, os processos de produção intensivos no uso de energia e o sector mineiro são conhecidos pelo seu impacto negativo sobre o ambiente. Um imposto sobre a electricidade é um instrumento importante para internalizar estas externalidades negativas. Neste documento detalhou-se estes argumentos, o nível apropriado e a base tributária bem como as potenciais receitas geradas por um imposto sobre consumo de electricidade por mega projecto e um imposto sobre a produção de electricidade. Conclui-se que um imposto sobre a produção, em particular, parece ser um instrumento promissor. Os contratos existentes entre os mega projectos e o GdM estão estabelecidos de modo que são prováveis de proibir a implementação de um novo regime do lado do consumo. Além disso, a compensação das externalidades ambientais negativas requer a tributação da produção de electricidade e não do consumo. Estima-se para o período 2007-2020, receitas anuais de 16-84 milhões de dólares resultantes de um imposto de 0.1-0.2 USDc/kWh sobre a produção de electricidade. A maior carga fiscal de um imposto sobre a produção de electricidade recairia sobre os países vizinhos devido ao facto de que grande parte da energia ser exportada. Mostrou-se que o Mercado de electricidade regional proporciona espaço amplo para aumentar os preços de electricidade sem comprometer a vantagem comparativa de Moçambique na produção de electricidade. Finalmente, argumentou-se que a imposição de qualquer imposto razoavelmente moderado não irá de forma alguma ameaçar o tratamento fiscal altamente preferencial concedido aos mega projectos existentes actualmente. Ao mesmo tempo, tal imposto pode contribuir significativamente para a realização dos benefícios sociais resultantes da presença de mega projectos. Deste modo, um imposto de electricidade sobre mega projectos é um instrumento valioso para ajudar a transformar a abundância de recursos naturais em Moçambique num maior nível de bem estar para a sociedade como um todo.

### ***Reconhecimentos***

Gostariamos de agradecer a Alice Kuegler e Anders Petersen pelos comentários à versão inicial deste documento. Peter Mulder agradece à Danida pelo apoio financeiro concedido.

## Anexos

*Tabela A.1 Consumo de electricidade por mega projectos*

	Projecto	Ano	MW	Localização	Actividade	Investidor	Investimento (milhões USD)
1	Mozal I + II	2000/2	850	Maputo	Produção e exportação de alumínio	Biliton (UK), IDC (RAS), Mitsubishi (Japão)	2250
2	Areias Pesadas de Moma	2007	22	Nampula	Exploração e Exportação de Minerais	Kenmare Resources PLC (Irlanda)	200
3	Areias Pesadas de Chibuto I	2008	155	Gaza	Exploração e Exportação de Minerais	SMC (RAS), IDC (RAS), W MC (Austrália)	500
4	Mina de Carvão de Moatize	2009	100	Tete	Exploração e Exportação de Carvão	Companhia Vale do Rio Doce (Brasil)	1000
5	Mozal III	2009	650	Maputo	Produção e exportação de alumínio	Biliton (UK), IDC (RAS), Mitsubishi (Japão)	860
6	Areias Pesadas de Chibuto II	2017	105	Gaza	Exploração e Exportação de Minerais	SMC (RAS), IDC (RAS), W MC (Austrália)	700
<b>Total</b>			<b>1882</b>				<b>5510</b>

*Tabela A.2 Produção de electricidade por mega projectos*

	Projecto	Ano	MW	Localização	Actividade	Investidor	Investimento (milhões USD)
1	Barragem hidroeléctrica de Cahora Bassa	1974	2075	Tete	Produção de electricidade para exportação (85%) e consumo doméstico (15%)	Portugal (15%) Moçambique (85%)	1300
2	Barragem hidroeléctrica de Mphanda Nkuwa	2014	1300	Tete	Produção de electricidade para exportação (25%) e consumo doméstico (75%)	?	2300
3	Central de geração de energia com gás natural	2010	700	Inhambane	Produção de electricidade para exportação (30-90%) e consumo doméstico (70-30%)	Siemens, Sasol (RAS)	827
4	Central de geração de energia com carvão mineral	2011	1500	Tete	Produção de electricidade para exportação (90%) e consumo doméstico (10%)	Companhia do Vale do Rio Doce	1300
<b>Total</b>			<b>5575</b>				<b>5727</b>

## Referências

- Anderson, P.A. (2001). *The impact of the mega projects on the Mozambican economy*. Discussion Paper 18, Ministry of Planning and Finance, Maputo, Mozambique.
- Carlos-Branco, C., and Goldin, N. (2003). *Impacts of the Mozal Aluminium Smelter on the Mozambican Economy*, Final Report, Maputo, Mozambique.
- Baumol, W.J. and Oates, W.E. (1988). *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bickel, P. and Friedrich, R. (Eds.) (2005). *ExternE - Externalities of Energy Methodology 2005 Update*. Luxemburg: European Communities.
- Bovenberg, A.L., and Goulder, L.H. (2001). Neutralizing the adverse industry impacts of CO<sub>2</sub> abatement policies: what does it cost?. In: C. Carraro and G. Metcalf (Eds.), *Distributional and Behavioral Effects of Environmental Policy* (pp. 45–90). Chicago: Chicago University Press.
- Cremer, H., Gahvari, F. and Ladoux, N. (1998). Externalities and optimal taxation. *Journal of Public Economics* 70, 343–364.
- Cremer, H., and Gahvari, F. (2001). Second-best taxation of emissions and polluting goods. *Journal of Public Economics* 80, 169–197.
- Davies, B.R., Beilfuss, R.D. and Thoms, M.C. (2000). *Cahora Bassa retrospective, 1974–1997: effects of flow regulation on the Lower Zambezi River*.
- Diamond, P.A. and Mirrlees, J.A. (1971). Optimal taxes and public production I: production efficiency. *American Economic Review* 61, 8-27.
- Electricidade de Moçambique (2004). *Mozambique Electricity Master Plan Study*. Maputo: EdM (Norconsult/SwedPower).
- International Energy Agency (2006). *Energy Prices and Taxes*. Paris: IEA.
- Kuegler, A. (2007). Unlevel Playing Fields: The Application of Tax Incentives in Mozambique. Manuscript, to appear in: C. Arndt et al. (Eds.), *Fiscal Policy and Tax Incidence in Mozambique*.

- Ministério da Energia (2007a). *Estatística de Energia 2000-2005*. Maputo: Ministério da Energia.
- Ministério da Energia (2007b). *Estatística de Energia 2006*. Maputo: Ministério da Energia.
- National Electricity Regulator (2004). National Integrated Resource Plan 2, South Africa. Pretoria: NER.
- Southern African Power Pool (2005). *SAPP Statistics 2005*. Harare:SAPP.
- Smulders, S. and Vollebergh, H.R.J. (2001). Green taxes and administrative costs: the case of carbon taxation. In: C. Carraro and G. Metcalf (Eds.), *Distributional and Behavioral Effects of Environmental Policy* (pp. 91–130). Chicago: Chicago University Press.
- Van Dunen, J. (2007). Empirics of Tax Evasion in Mozambique. Manuscript to appear in: C. Arndt et al. (Eds.), *Fiscal Policy and Tax Incidence in Mozambique*.
- Yager, T.R. (2005). *The Mineral Industry in Mozambique*. U.S. Geological Survey Minerals Yearbook 2004.