

PROPOSTA DE INICIATIVA DE TRANSFORMAÇÃO DO MERCADO FOTOVOLTÁICO (ITMFV)

Tradução: H. Sabrina Gledhill

CRESESB

**Centro de Referência para Energia Solar e Eólica
Sérgio de Salvo Brito**



A Iniciativa de Transformação do Mercado Fotovoltáico

Visão Geral

O objetivo da *Iniciativa de Transformação do Mercado Fotovoltáico (ITMFV)* é acelerar significativamente a comercialização, penetração de mercado e viabilidade financeira da tecnologia fotovoltaica (FV) no mundo em desenvolvimento, e abrir uma janela para promover o uso em larga escala de energia solar fotovoltaicas, como uma das melhores perspectivas para um futuro energético de baixo teor de carbono. A *ITMFV* será constituída de um fundo total de aproximadamente \$60 milhões fornecidos pela Global Environment Facility (GEF), com subvenções de \$5-20 milhões para cada uma de três a seis companhias ou consórcios que apresentem propostas mais inovativas, para acelerar o desenvolvimento da tecnologia FV e expandir aplicações comerciais no mundo em desenvolvimento. Esta iniciativa é fundamentalmente diferente de um programa planejado e desenvolvido por um doador, uma vez que a inovação e atividade principais virão do setor privado. As subvenções do programa deverão ser utilizadas na abordagem de obstáculos e oportunidades em três áreas-chave: desenvolvimento de mercado, produção, e parcerias entre nações.

O programa, sujeito à aprovação da administração, deverá ser administrado pela International Finance Corporation (IFC), afiliada do setor privado do Banco Mundial. A administração através da IFC dará maior rapidez e flexibilidade na implementação, aumentará a alavancagem potencial, e criará um movimento na direção de linha de financiamento pelo setor privado como um todo, na IFC e outros. A fim de evitar exclusão inadvertida de abordagens inovadoras potenciais e conceder tempo suficiente para os acertos comerciais necessários, um “aviso antecipado de oportunidade” (AAO) em linhas gerais será publicado, delineando a estrutura do programa e fornecendo uma oportunidade para troca de informação. Este AAO será acompanhado por uma assistência financeira, técnica e de planejamento comercial limitada, para facilitar a preparação de propostas e assegurar a participação de todas as entidades interessadas e capacitadas dos países em desenvolvimento.

ITMFV: Problema e Oportunidade

Em seus esforços para lidar com os problemas da emissão do gás estufa (GE), a Global Environmental Facility (GEF) tem fornecido assessoria e apoio no desenvolvimento de projetos-pilotos numa extensão de abordagens de eficiência, conservação, sequestro de carbono e controle de emissão. Enquanto estas abordagens ajudam a “ganhar tempo”, a acumulação do GE continua, pois as taxas líquidas de emissão nos países industrializados permanecem altas e as dos países em desenvolvimento continuam crescentes. Por exemplo, se as emissões ‘per capita’ dos países fora da OCED crescessem ao nível dos países membros da OCED, as

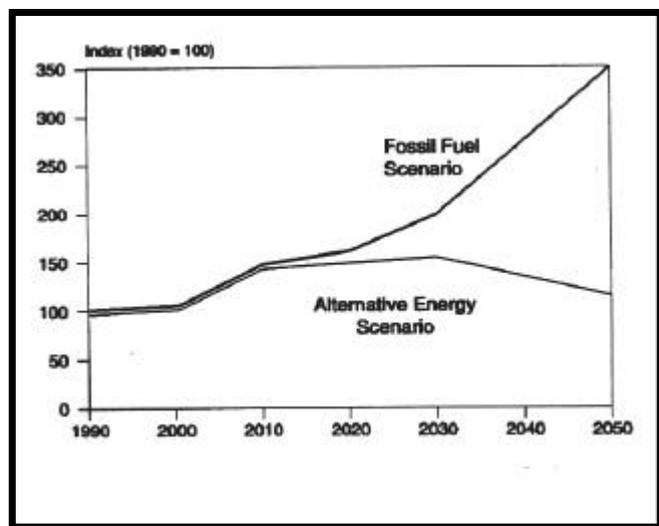


Figura 1: Emissões de Carbono Sob Dois Cenários

emissões mundiais de carbono quadruplicariam.⁽¹⁾ A *Figura 1* ilustra uma trajetória “status-quo” de desenvolvimento de combustível fóssil resultando em emissões de aproximadamente 3,5 vezes o nível de 1990 (de aproximadamente 6,5 giga-tons anuais) dentro de cerca de 50 anos; mesmo um desenvolvimento agressivo de tecnologias alternativas levará aproximadamente 25 anos para exercer um efeito decrescente mensurável nas emissões.

Em termos do objetivo imediato de manter as emissões de GE do ano 2000 ao nível de 1990, os projetos da fase piloto da GEF tem considerado menos de 0,4 por cento das reduções de emissão necessárias. De acordo com a minuta revisada de estratégia operacional, a GEF está agora re-allocando seus recursos à novas soluções do tipo “socorro tecnológico” -- tecnologias com alto custo atual, porém com enorme futuro potencial (incluindo FV, termo-elétrica solar, eólica, de gaseificação de biomassa, e de células combustíveis). Tecnologias de emissão zero, tais como FV, tem uma vantagem especial como tecnologias de “desacumulação” na eventualidade de concentração atmosférica de CO₂ provocar consequências ambientais que só podem ser enfrentadas revertendo as taxas de emissão.

Esta iniciativa está totalmente consistente com o papel de liderança da GEF no financiamento da implementação da ‘Framework Convention on Climate Change (FCCC) [Convenção Estrutural em Alteração de Clima]. Durante a Conferência das Partes (COP) em Berlim em Março de 1995, a *ITMFV* foi oferecida à FCCC pelo Banco Mundial como uma das várias opções disponíveis para sustentar tecnologias limpas e lidar com alterações de clima. Foi alvo de comentários positivos de organizações governamentais e não-governamentais e delegados.

A *ITMFV* é afiliada ao Programa Iniciativa Solar (The Solar Initiative) do Banco Mundial que se destina a desenvolver comprometimento interno e capacitação de desenvolvimento de projeto dentro do Banco Mundial, como também prestar um papel de ligação externa na coordenação de atividades estratégicas na pesquisa, desenvolvimento e demonstrações aceleradas de tecnologias de energia renovável. A *ITMFV* também representa os ideais da emergente *Iniciativa de Tecnologia Climática*, um conjunto unido de programas unilaterais e multilaterais destinados a acelerar o desenvolvimento e difusão de tecnologias, com benefícios globais através de atividades conjuntas do governo e setor privado.

A *ITMFV* adota um enfoque fundamentalmente diferente aos enfoques anteriores do Banco Mundial e GEF. Ao invés de perseguir reduções antigas de emissão através de assistência técnica ou projetos-piloto, a *ITMFV* envolve uma intervenção moderadamente ampla (em relação aos mercados existentes) para iniciar o controle e redução de GE a longo prazo. Os projetos da *ITMFV* serão planejados e implementados em grande parte pelo setor privado. Ao invés de um tratamento “de cima para baixo” que pode acabar quando os recursos estiverem esgotados, o encaminhamento proposto do financiamento da GEF através da IFC pode estimular os participantes FV a estenderem sua capacitação tecnológica e mercadológica em busca de seus próprios interesses privados de longo prazo. O fluxo de negócios e transferência tecnológica resultante da *ITMFV* deverá complementar estas iniciativas, não em mudar a política de investimento do Grupo do Banco Mundial mas sim no avanço do FV para o status de um investimento saudável e lucrativo em condições mais amplas do que agora.

Potencial Tecnológico FV

A fotovoltaica é uma tecnologia de emissão zero e tem enorme potencial para produção em massa e disseminação. Pelo estímulo à comercialização FV, é esperado que a iniciativa forneça - aos que decidem pela energia e aos clientes potenciais FV no mundo em desenvolvimento - um precedente significativo no estabelecimento da energia renovável como uma alternativa viável às tecnologias convencionais e extensão de rede. A tecnologia FV é indiscutivelmente a mais modular em atender o mais largo espectro das necessidades energéticas do mundo em desenvolvimento, se beneficia de uma fonte de energia consistente por todo o mundo em desenvolvimento e tem grandes possibilidades de ampla aceitação tanto como um produto de consumo bem como para aplicações conectadas ou não à rede elétrica. As demonstrações de escala de mercado ou uso comercial de outras tecnologias de energia renovável, tais como a termo elétrica solar, a eólica e a de biomassa, tendem a ser mais limitadas nas aplicações de rede e estão mais perto de se tornarem comerciais. É provável que estas tecnologias necessitem de um pequeno número de demonstrações bem sucedidas para se tornarem comercialmente generalizadas. FV permanece uma tecnologia relativamente pequena e dispersa, mas espera-se que responda mais aos aumentos tanto em escala industrial quanto no desenvolvimento do mercado sustentável.

Potencial de Aproveitamento Industrial

Tecnicamente, a tecnologia PV é uma tecnologia relativamente madura, mas permanece pré-comercial em muitos lugares. Enquanto que os custos PV caíram 10 vezes nos últimos 20 anos e tem mostrado boa resposta às iniciativas industriais (vide figura 2) os preços atuais de aproximadamente \$4.00 a \$5.00 por watt de pico permanecem muito altos para que esta tecnologia se torne competitiva, a não ser em mercados de alto-valores. A indústria FV é de capital intensivo e o porte da planta industrial está atualmente abaixo do ideal, devido ao tamanho relativamente pequeno do mercado. E enquanto que os custos de instalação completa de \$10-15 por watt de pico no mundo em desenvolvimento podem ser competitivos com, ou mais baratos do que, muitos geradores diesel, maior redução de custo abriria mercados adicionais.

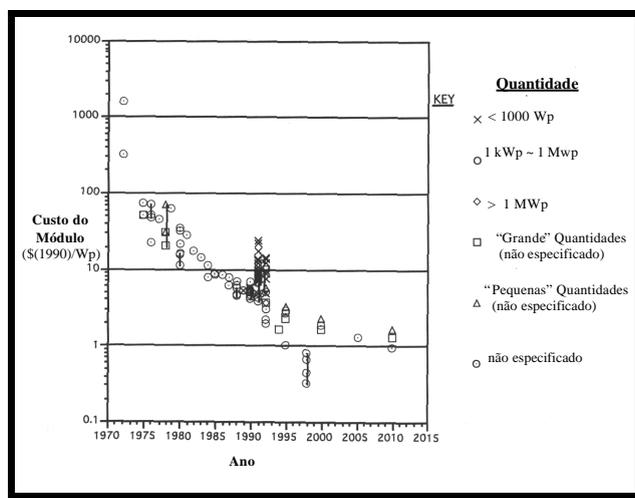


Figura 2: Tendências de Custo de PV

As reduções dos custos podem ser alcançadas através de melhorias na tecnologia e no processo, substituições dos insumos, economias da escala e redução dos preços dos insumos, como também pela otimização da mão de obra e organização administrativa. Existem ainda um número de estágios na fabricação FV que podem ser integrados em “joint ventures” em países em desenvolvimento que abaixariam mais os preços, incluindo montagem de módulo, fabricação e/ou montagem dos componentes do sistema de equilíbrio (BOS) e integração de sistemas completos.

Existem experiência e dados suficientes para prever uma expansão do mercado FV sob um “cenário de negócios normais”. Espera-se que a exploração custo-efetiva de mercados de nicho resulte numa expansão global de mercado de cerca de 19% ao ano até o ano 2010, apenas mais rápida do que a taxa de aumento médio de 16% desde 1983.⁽²⁾ Algumas fontes indicam um progresso ou uma curva de aprendizagem de cerca de 80% para FV, isto é, para cada duplicação da produção os preços de mercado caem cerca de 20%. Usando a curva de experiência de 80%, esta expansão das vendas para cerca de 200 MW por ano ainda deixaria os preços em torno de \$3.00/Wp.⁽³⁾ Entretanto, com incentivos adicionais, é esperado que os preços FV possam ser baixados para \$1.00/Wp, dentro dos próximos 10 a 15 anos, com reduções comparáveis de custos nos custos BOS. Neste nível, eletricidade FV pode ser fornecida a \$0.05, 0.06 por Kwh em áreas com insolação adequada, tornando-se quase competitiva com os preços do fornecimento de energia de rede.

É importante observar que enquanto os efeitos da curva de aprendizagem estão baseados principalmente na produção cumulativa, os anos iniciais da produção não são necessariamente bons indicadores dos efeitos de aprendizagem da mudança de P&D ou pequena indústria para a operação de larga escala e ótima escala. Com o pulo para a indústria de larga escala, sob condições de mercado competitivo, podem ocorrer melhorias muito maiores.

Atualmente, uma fábrica produzindo 2 MW anuais de módulos de silicone amorfo, custaria cerca de \$12,5 milhões para construir (vide *Figura 3*). Uma fábrica com 40 vezes esta capacidade requereria um investimento de apenas 6 vezes mais, ou \$81 milhões. A custo de produção projetado seria de cerca de \$1.25 por watt de pico, e este preço poderia expandir significativamente os mercados para PV.

Enquanto a indústria está agora posicionada para construir uma quantidade de instalações de 10 MW e maiores em ambas as tecnologias, cristalina e película fina, ainda há pouca experiência com instalações deste porte. As maiores instalações de FV atualmente em operação são do nível de aproximadamente 15 e 8 MW; estas são instalações de tecnologia cristalina que não estão necessariamente completamente otimizadas. As projeções das companhias atualmente comprometidas com a produção são próprias, o que torna ainda mais difícil estabelecer dados corretos, especialmente para os “out years” e para as instalações de maior porte. E enquanto a relação entre a produção de uma instalação e os custos de instalações e módulos aparenta ser real, é importante reconhecer que os efeitos da curva de aprendizado permanecem, e simplesmente dobrando o porte da instalação num breve período de tempo não resultará numa redução equivalente de custos para a instalação ou produto, como seria o caso quando a duplicação ocorre após um certo período de produção cumulativa e depuração. Finalmente, enquanto custos e

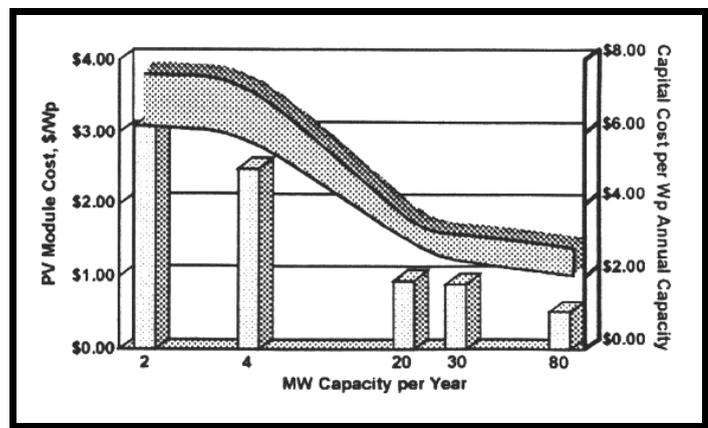


Figura 3: Custo de Instalação Industrial e Módulo

produções de uma instalação potencial de 80 MW são atraentes, são menos relevantes para a *ITMFV* do que a criação de um fluxo convincente de negócios seguros lidando simultaneamente com aumento de produção e desenvolvimento de mercado.

Potencial de Desenvolvimento do Mercado

Cada nível de reduções de custo de produção promove um tremendo crescimento de mercado. A área de oportunidade de curto prazo para a indústria de FV, e a “zona de influência” para a GEF, está indicada na área sombreada da *Figura 4*, onde simultaneamente o investimento crescente e o comprometimento com desenvolvimento de mercado podem acelerar o acesso aos mercados expandidos. A construção de uma nova e substancial infraestrutura elétrica no mundo em desenvolvimento, combinada com o relativo baixo custo de maturidade de rede elétrica e a tarifa relativamente alta de eletricidade, oferece oportunidades singulares de aplicação de tecnologia fotovoltaica como uma fonte alternativa de energia.

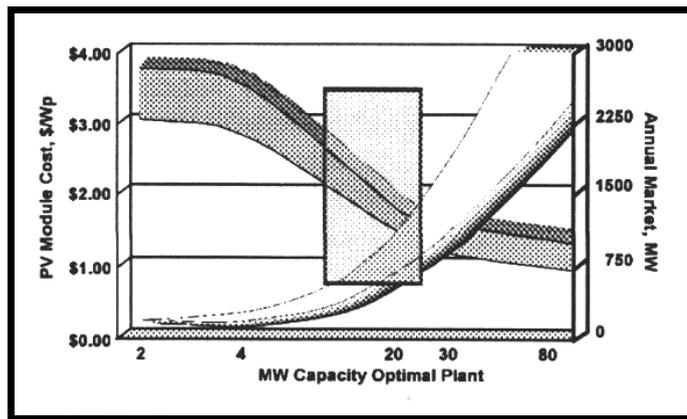


Figura 4: Custo do Módulo e Expansão do Mercado

A demanda de eletricidade para o mundo desenvolvido, como um todo, está projetada para aumentar em 7% ao ano, com taxas de crescimento para os mais industrializados destes países acima de 10% ao ano e excedendo 15% ao ano para alguns dos países do Sudeste Asiático.⁽⁴⁾ Os requisitos financeiros para atender a demanda crescente de energia no mundo em desenvolvimento (na maioria com plantas fósseis) estão estimadas em, no mínimo, \$100 bilhões por ano. Atualmente, \$50-60 bilhões são gastos cada ano neste setor, deixando um déficit anual de até \$50 bilhões. Este déficit cumulativo causa um estrangulamento significativo para o desenvolvimento econômico no mundo em desenvolvimento.⁽¹⁾

Nas áreas urbanas do mundo em desenvolvimento, os custos marginais de eletricidade situam-se em torno de \$0.10 por kWh, enquanto que em áreas rurais é frequentemente \$0.20-0.40 por kWh. Mesmo assim, os preços ao consumidor tendem a ficar abaixo dos custos (em torno de \$0.04 à \$0.05 em 1990) e a tarifa de carga máxima raramente é cobrada.⁽⁵⁾ A omissão em não considerar o custo de extensões de linha em áreas de baixa densidade de usuários, utilização, e conexões têm resultado em enormes perdas financeiras e técnicas às companhias em muitos países em desenvolvimento, causando o fracasso na geração dos benefícios esperados. Na Índia, por exemplo, quase 80% dos vilarejos foram conectados à rede, todavia a quantidade de *domicílios* conectados é de apenas 22 por cento. A tensão da rede nestas circunstâncias é frequentemente incerta e/ou de baixa qualidade, com baixa relação de carga e altas perdas. Mesmo sem considerar as tarifas subsidiadas existentes em muitos países como elemento de política social, a receita não cobre os custos reais.

Oportunidades em Mercados Rurais e Fora de Rede

Aplicações rurais -- onde conexões à rede estão indisponíveis ou dificilmente disponíveis dentro das próximas décadas -- são nichos de maior crescimento e representam mais de 50% do mercado para FV. Espera-se que estes mercados ofereçam o melhor potencial para direcionar a tecnologia FV como alternativa à ampliação da rede. Embora não seja necessariamente um requisito da iniciativa, é amplamente esperado que muitas propostas da *ITMFV* abordarão os mercados rurais fora da rede.

Estes clientes não-eletrificados representam 300-400 milhões de domicílios do mundo em desenvolvimento. Enquanto esforços maciços na eletrificação de áreas rurais resultaram num aumento de cobertura elétrica rural de 18% em 1970 para cerca de 33 % em 1990, a taxa global de conexões mal tem acompanhado o crescimento populacional, deixando uma quantidade estimada da população não-eletrificada constante em cerca de 1,7 bilhões.

Quase 1 bilhão de pessoas no mundo em desenvolvimento também estão desprovidas de suprimento seguro de água; combinado com uma quantidade de outras aplicações de bombeamento de água de pequeno e médio portes para agricultura, isto representa outro mercado importante onde FV é frequentemente uma solução de menor custo. Ademais, há centenas de milhares de escolas e clínicas de saúde fora da rede por todo o mundo em desenvolvimento onde FV pode suprir pequenas quantidades de energia através de programas governamentais e de financiamento por doadores.

Enquanto os países em desenvolvimento crescem e tornam-se mais integrados à economia mundial, o suprimento da rede não-confiável e de baixa qualidade torna-se um obstáculo ao desenvolvimento. Existem variedades de aplicações na transmissão, suporte de distribuição, e carga de base e potência de ponta para alimentar operações comerciais que valorizam energia elétrica segura. FV pode ser uma peça importante numa estratégia integrada de serviços de baixo custo para enfrentar tais necessidades. A *ITMFV* é portanto um passo na direção de um novo paradigma para o desenvolvimento de energia elétrica que coloca maior ênfase em serviços de energia descentralizados e ambientalmente melhores do que em opções de fornecimento de estações centrais de conectadas à rede.

A Natureza do Mercado Rural

Na ausência de iniciativas governamentais ou multi-laterais em promover a disseminação de energia renovável, os esforços na comercialização de FV tem adquirido um enfoque não-agressivo de marketing, efetuando vendas à pequena classe de clientes relativamente ricos que têm condições de comprarem sistemas à vista. A Enersol Associates (uma organização não-governamental e companhias comerciais afiliadas executando instalações FV na República Dominicana e Honduras) descreveu uma estrutura pirâmide para uma maior quantidade de clientes rurais fora da rede que podem ser servidos através de serviços financeiros adicionais.

Na *Figura 5*, a camada superior representa aplicações comerciais de alto custo e alto valor relativos, em telecomunicações, bombeamento de água e aplicações especializadas; este mercado de nicho é pequeno porém crescente. Abaixo dela há várias camadas de clientes incluídos dentro dos 400,000 domicílios aproximados no mercado fora da rede. Os

⁽¹⁾ Estas estimativas não incluem o papel potencial da conservação de energia e investimento em eficiência que não estão atualmente efetivados; os requisitos reais podem ser menos.

primeiros 5%, ou aproximadamente 20,000 domicílios não estão servidos ou estão insatisfeitos com o serviço da rede e têm condições de pagar à vista para pequenos sistemas FV. Mais abaixo, aproximadamente 25 %, ou 100,000, têm condições de comprar sistemas financiados com entrada e prestações. Financiamento de arrendamento (ou abordagens de companhia de serviço de energia) com uma entrada não significativa pode lidar com outros 25% ou 100,000 do grupo de clientes domiciliares, enquanto os remanescentes não terão recursos para FV sem subvenções significativas. O serviço comercial para cada uma dessas camadas implica em infraestrutura técnica, financeira e de vendas que sustente a expansão em cada uma das camadas sucessivamente maiores. Enquanto essas porcentagens não podem ser extrapoladas sem maiores cuidados para todos os países em desenvolvimento, são indicadoras da existência de grandes mercados FV, acessíveis. Nos países mais pobres a base da pirâmide será maior; nos países mais ricos haverá níveis mais altos de disponibilidade.

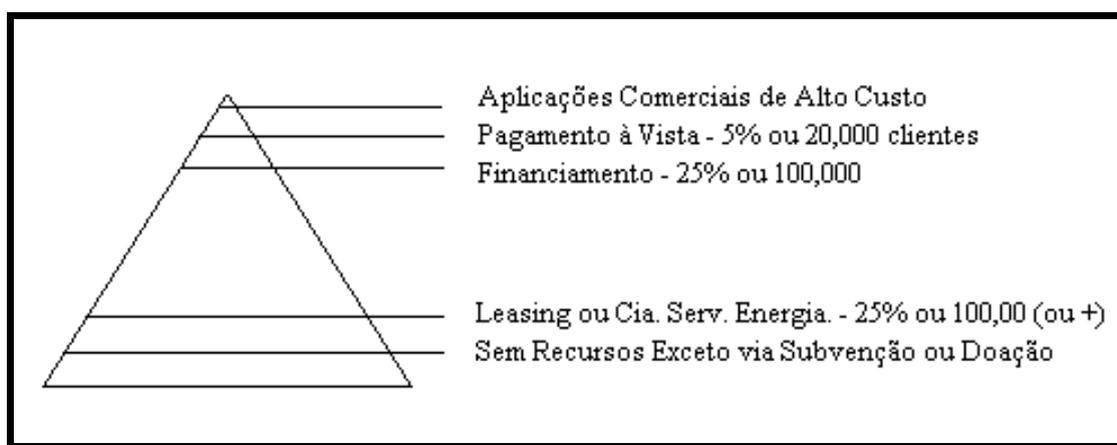


Figura 5: Estrutura Pirâmide do Mercado Atual

A “capacidade de pagamento” da população rural no mundo em desenvolvimento é frequentemente maior do que os números de renda média ou PIB podem sugerir. A renda agrícola cíclica e as remessas de recursos ou donativos oriundos de parentes nas áreas urbanas muitas vezes criam uma capacidade surpreendentemente alta de pagamento à vista para sistemas FV, comprovada pelas compras generalizadas de motocicletas, televisores e outros bens de consumo duráveis. (Quênia é um exemplo, onde um enfoque totalmente privado nas vendas de FV resultou na instalação de mais de 25.000 sistemas domiciliares, a maioria à vista, a despeito das mais altas taxas de importação de equipamento FV, no mundo). Para aqueles sem condições de pagarem à vista a amortização de custos, através de serviços públicos ou privados ou planos de arrendamento, pode efetivamente canalizar os gastos atuais com combustíveis de iluminação e baterias para adquirir em parcelas sistemas FV. Muitos domicílios em áreas rurais permanecem pobres por definição e não tem condições para dispor de FV, e nenhum grau de financiamento inovador ou plano institucional pode tratar disto, sem um componente de subvenção. Em muitos casos, entretanto, uma abordagem FV ainda pode ajudar a minimizar subsídios já sendo concedidos pelos fornecedores.

O maior obstáculo para o uso generalizado de FV não é a restrição de capital nas compras de sistemas nem mesmo o preço dos próprios sistemas; é a hesitação por parte de pequenas indústrias em se comprometerem a investir e manter extensas redes de vendas, distribuição e financiamento, quando existem apenas níveis pequenos e dispersos de oportunidades de vendas. Enquanto 1,7 bilhões de pessoas sem serviços elétricos representam um enorme

mercado latente, o simples fato de permanecerem sem eletricidade indica como são rurais, e como podem ser difíceis de serem alcançados através dos caminhos convencionais de mercado. Isto não significa que estes mercados devam ser ignorados:

“... o mundo fora do alcance da rede de eletricidade está longe de ser um de privação passiva de energia. Há, sim, uma evolução dinâmica e complexa das demandas de energia com tempo, desenvolvimento econômico, moda e novas aspirações. Estas demandas são atendidas por empresários e comerciantes locais, respondendo frequentemente com engenhosidade e iniciativa consideráveis às mudanças que ocorrem no mercado energético.”⁽⁸⁾

Há inúmeras oportunidades para servir de aplicações fora da rede, não consideradas por fornecedores rurais. Ademais, há oportunidades emergentes para empresas privadas de energia prestarem serviços sob franquia, beneficiando ambos usuários e fornecedores que ficam liberados da responsabilidade de servir clientes longe da rede. Com a finalidade de organizar mercados e obter o financiamento necessário para clientes rurais dispersos, objetiva-se catalisar a rede nascente de intermediários nos setores privados, ONGs e governamentais, para efetuar reduções duradouras nos custos de transação dos sistemas FV. O sucesso destes esforços sinalizará a viabilidade comercial de FV em todos os mercados nacionais e mundiais e impulsionará a incorporação de projetos e aplicações de FV em canais financeiros normais.

Barreiras do Mercado FV

A produção FV atual no mundo (aproximadamente 75 MW), o balanço associado de equipamento de sistemas, e os serviços de projeto e instalação, estão avaliados em \$1 bilhão anuais. O investimento privado em FV está estimado em mais de \$2 bilhões e tem sido complementado com quantias equivalentes de investimento governamental, porém apenas algumas companhias são consideradas rentáveis. As instalações de energia terrestre cumulativas de mais de 300 MW permanecem como uma pequena fração dos cerca de 2,6 milhões de MW de capacidade geradora de eletricidade instalada mundialmente,⁽⁹⁾ e a tecnologia está de muitas formas em desacordo com os padrões estabelecidos de geração centralizada e distribuição da rede de eletricidade.

Enquanto essencialmente uma tecnologia comercial, os custos permanecem altos e a indústria somente agora está dando o salto da produção ao nível de P&D para industrialização em larga escala. O desenvolvimento incrementado de mercados distantes de nicho é difícil e dispendioso. Um número de companhias de FV ainda efetuam vendas diretas; mesmo aquelas que dispõem de uma larga rede de distribuição e utilizam canais de distribuição internos, não assumiram o compromisso maior de ampliar a distribuição no mundo em desenvolvimento, por uma série de razões:

- **Investimento:** Enquanto não há uma restrição de capital em FV ao nível macro, e enquanto um número de companhias de FV tem parceiros ou controladoras com recursos financeiros significativos, tem sido difícil mobilizar capital para investimento industrial, sem garantias razoáveis de que o mercado absorverá a produção e que o retorno destes investimentos será competitivo com outras oportunidades de investimento.

- **Financiamento:** Mesmo considerando ter viabilidade econômica numa base de ciclo de vida, FV representa um alto investimento de capital inicial. Isto aumenta as necessidades de financiamento de fontes comerciais ou particulares, e é mais difícil organizar financiamento numa base dispersa para clientes FV individuais. As instituições financiadoras tendem a ser conservadoras e a maioria ainda considera FV como algo ainda não comprovado ou não comercial, e não estão dispostos ou não podem fornecer mecanismos inovadores ou alternativos para vendas de FV.
- **Subsídios:** Energia da rede e geradores diesel são beneficiados por tarifas sustentadas, política de impostos e investimentos, e subsídios de combustíveis. No mundo desenvolvido e em desenvolvimento, as tecnologias convencionais de geração de energia desfrutam de padrões bem estabelecidos de investimento e suporte institucional, e já dispõem de 50-75 anos de difusão no mercado. Se os esforços para racionalizar sistemas de energia se mantiverem, as distorções do mercado continuarão a impactar negativamente *todas* as tecnologias renováveis e muitas das tecnologias de eficiência energética.
- **Custos de Comercialização:** A baixa densidade de clientes num dado território de serviço torna as vendas, instalações, serviços e a coleta de pagamento dispendiosos e difíceis, resultando em custos de comercialização equivalentes a 30% dos custos totais do sistema. Isto reduz o acesso, enfraquece a sustentabilidade dos sistemas, e reduz o impacto de mercado até de reduções dramáticas de custo em módulos.
- **Percepção da Clientela:** Frequentemente há uma falta de conhecimento da potencialidade de FV por parte de clientes finais e os fornecedores se mantem numa atitude conservadora em relação a todas as tecnologias pequenas e descentralizadas, e às mudanças em procedimentos usuais.

A despeito dessas barreiras institucionais e de mercado, as células e módulos FV estão assumindo características de um mercado de ‘commodity’. Um grande grupo de companhias integradoras de sistemas se formou para distribuir e instalar sistemas acabados, e existem companhias emergentes prestando uma variedade de serviços de energia e ao consumidor. Tais companhias se suprem de células e módulos de fornecedores mais baratos mediante concorrência.

Estratégia ITMFV

O Incentivo Financeiro

O mais próximo paralelo à *ITMFV* é o Programa de Refrigerador Super Eficiente “Golden Carrot” [‘Incentivo de Ouro’] no qual um prêmio único de \$30 milhões foi concedido resultante de concorrência. Para a indústria fotovoltaica, uma abordagem do tipo “ganhador leva tudo” não é considerada de tanta utilidade quanto um número de subvenções mais diversificadas. A fim de cobrir riscos, incentivar abordagens múltiplas em mercados diversos, e atrair uma variedade de recebedores, estão previstas de 3 a 6 subvenções na faixa entre \$5-20 milhões cada. Este volume de concessão é uma contribuição significativa e adequada para atrair investimentos e parceiros, para aumento da produção ou atividades de desenvolvimento de mercado a longo prazo. Acredita-se que esse volume de subvenção seja proporcional a escala de oportunidades em FV. A expectativa é que as propostas de *ITMFV* conseguirão uma alavancagem de 5 para 1 ou um

pouco maior.⁽⁷⁾ Já que a alavancagem aumenta o tamanho total do projeto, um volume de subvenção muito alto poderia inflar artificialmente os projetos.

Dois aspectos da alavancagem são importantes para a *ITMFV*. O primeiro é a alavancagem que um consórcio pode exercer na associação de fundos de entidades diferentes; isto inclui ativos, financiamento de débitos de fontes comerciais, capital de risco e investimentos governamentais internos, ou reciprocidade de serviços de seus parceiros, sob a forma de isenção de impostos, reforma tarifária, ou outros incentivos. O segundo é o nível de atividade que o consórcio se propõe a realizar com aquele capital. Isto poderia ser expandido significativamente a depender da estrutura de tempo, a proporção do investimento na produção ou integração do sistema, o nível de comprometimento no desenvolvimento e sustentação da distribuição de mercado e infraestrutura de serviço, ou a quantia oferecida para o estabelecimento de fundos rotativos, ou outros mecanismos de financiamento e a taxa de recuperação e, portanto, a vida desses fundos. A melhor utilização dos componentes de subvenção será uma questão para os consórcios licitantes determinarem e justificarem em suas propostas. O processo de subvenção competitiva da *ITMFV* deverá maximizar a alavancagem financeira; a IFC como o gerenciador proposto estaria numa posição efetiva para avaliar a viabilidade financeira e integridade das propostas.

Resultados Desejados

Enquanto a *ITMFV* tem algumas qualidades de um projeto de demonstração e não se prevê que ela direcionará totalmente as oportunidades da tecnologia FV durante a vida do programa, sua escala alavancada de cerca de \$350 milhões deverá significar uma intervenção significativa num cenário de atividades normais. O objetivo global da iniciativa é expandir a penetração da tecnologia e acelerar o aprimoramento do processo manufatureiro e crescer de 3-5 anos. Os projetos resultantes das subvenções da *ITMFV* provavelmente somarão pelo menos cinco novas plantas de montagem de módulos FV produzindo 10 MW, ou mais, anualmente. Isto efetivamente dobraria a atual produção mundial de módulos de energia terrestre, facilitando a transição para uma produção em larga escala sobre uma faixa

Programa de Refrigerador 'Golden Carrot': Lições Aprendidas e Comparações

O Programa de Refrigerador Super Eficiente 'Golden Carrot' operado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos e um consórcio de fornecedores Americanos ofereceram um incentivo financeiro de \$30 milhões para estimular P&D, reduzir riscos, e fornecer um subsídio implícito ao produto final. Reconhecendo que seus programas individuais DSM eram muito pequenos para mudar o mercado, 40 fornecedores se juntaram para desenvolver um programa de atração de mercado utilizando-se de um incentivo financeiro e garantia de um volumoso mercado para induzir fabricantes a participar. Como fonte de 20% do consumo médio de eletricidade doméstica, os refrigeradores foram alvos de uma melhoria de eficiência de 25% juntamente com uma concordância de uma gradual desativação de CFCs. Quatorze fabricantes apresentaram ofertas e após análises o vencedor foi a Whirlpool. A recompensa, equivalente a cerca de \$100 por refrigerador foi distribuída numa base proporcional à distribuição de novos refrigeradores. Na medida em que os obstáculos tecnológicos enfrentados por FV são diferentes, resultados semelhantes são alcançáveis para FV. O 'Golden Carrot', entretanto, não tentou alterar significativamente o já extenso mercado de refrigeradores ou os padrões de distribuição. As lições do 'Golden Carrot' incluem a importância de se formarem coalizões, a necessidade de uma estrutura de programa independente, e o valor da concorrência e forças de mercado para se obter alavancagem financeira e provocar avanços duradouros.

⁽⁷⁾ Os projetos pilotos GEF alcançaram uma alavancagem de aproximadamente 3 para 1, e as contribuições atuais do GEF para os projetos FV da Indonésia e Índia estão alcançando uma alavancagem mais próxima de 4 para 1.

particularmente elástica da função de preço do investimento/módulo industrial. O desenvolvimento de mercado para colocar este produto adicional em aplicações sustentáveis solidifica a atividade de mercado e envia sinais positivos a investidores potenciais para expansão adicional.

O resultado será um substituto mais genericamente aceito para a ampliação convencional da rede e uma maior redução ou prevenção de emissões de GE do que resultaria uma abordagem do tipo atividades normais. O resultado desejado é a criação de vários projetos significativos e inovadores, capazes de serem repetidos ou comercialmente ou a um nível de suporte bem menor, e também como um fluxo de negócios que estabelecerá FV firmemente como um investimento viável e atraente. Em complemento a redução de emissões, espera-se que a iniciativa resultará no emprego crescente em fotovoltaicos e negócios associados, no desenvolvimento econômico local e social, e na obtenção de outros benefícios. Incluídos entre os fatores de interesse estratégico da *ITMFV*, mas não limitados aos mesmos, estão os seguintes:

- o estímulo e aceleração de reduções de preço através da expansão de mercados, maiores economias de produção, e aumento da performance do sistema FV;
- o aumento de transferência tecnológica e capacitação de países em desenvolvimento na expansão do mercado FV e na industrialização;
- serviço, treinamento e desenvolvimento institucional suficientes para sustentar a disseminação tecnológica generalizada e a longo prazo;
- a introdução e efetivação de novos mecanismos de financiamento;
- a parceria significativa do país receptor, potencialmente incluindo co-financiamento, reciprocidade de serviços, garantias, e/ou alterações de política; e
- As altas somas destinadas à alavancagem financeira para aumentar a GEF (Estrutura Ambiental Global) e os recursos privados expandem o impacto e a duração da iniciativa e criam condições favoráveis para a sua replicação.

A existência de expansões duradouras dos mercados de FV demandará uma significativa participação por parte de uma grande variedade de indústrias da iniciativa privada, de países em desenvolvimento e de parceiros investidores capazes de superar os obstáculos institucionais. Existem três áreas importantes a serem consideradas por todas as propostas:

Desenvolvimento de Mercado: As subvenções provenientes da *ITMFV* podem ser utilizadas como capital de giro para ajudar a superar a resistência de uma empresa ou de um consórcio de empresas em se responsabilizar pelo desenvolvimento da distribuição, das vendas e da infra-estrutura de serviços em um país ou região; e podem ser utilizadas como uma base para fornecer subsídios parciais para consumidores finais e/ou para criar e operacionalizar uma linha de crédito renovável na alavancagem de sistemas de compra a longo prazo.

Fabricação: As subvenções podem ser utilizadas como capital de base capaz de atrair financiamentos adicionais voltados para a promoção de um significativo incremento de produção, para aplicar em R&D específico ou para áreas de fabricação consideradas altamente lucrativas em termos de preço do produto ou custos de produção; as subvenções podem ainda ser utilizadas como capital de giro para se conseguir entrar na produção e em atividades de distribuição através de um *joint-venture*.

Parcerias com Países: Apesar de ser, à princípio, uma iniciativa dirigida ao setor privado, o apoio significativo do país pode conseguir alavancagem adicional e organizar operações eficazmente. Esta participação pode tomar a forma de uma licença ou de uma franquia para se trabalhar num país ou em uma região, de *joint-ventures* com empresas estatais, de comprometimento público em apoiar o FV em projetos públicos (saneamento, construção de casas, distribuição de água e saúde), de apoio para utilizar o sistema financeiro existente, ou incentivos financeiros tais como suspensão de taxas de importação, depreciação acelerada e tratamento fiscal favorável. Os efeitos sinérgicos provocados pelo desenvolvimento de mercado e pelas parcerias com países oferecem oportunidades singulares para a expansão das aplicações fotovoltaicas.

Participantes em Potencial

Espera-se que a grande competição pelas subvenções da *ITMFV*, leve os candidatos a formarem amplos consórcios que aliem organizações localizadas no país e competência, produtores e integradores de sistemas, intermediários financeiros e investidores. A empresa principal deve ser incorporada ou estabelecida em um país receptor qualificado para GEF e deve agir como a entidade controladora. Uma variedade de *joint-ventures* corporativos ou de acordos de grupo podem ser estabelecidos entre as empresas, ONGs, cooperativas, bancos agrícolas e comerciais e empresas de *leasing*. As ações devem ser subscritas pelos parceiros do grupo de acordo com a disponibilidade financeira de cada um.

Com o intuito de estimular a alavancagem e expandir as candidaturas em potencial em um país ou em uma região, antecipa-se que muitas propostas irão gerar laços adicionais com os intermediários financeiros lotados no país para atrair investimentos e/ou desenvolver estruturas de crédito de ponta e com as empresas estatais para se conseguir território de franquia ou se engajar em esforços cooperativos. Os governos federais podem ser abordados a fim de se conseguir apoio político, aumento adicional de crédito ou investimento e apoio adicional da GEF.

O Projeto Indiano para Fotovoltaicos

Outro projeto fotovoltaico apoiado pelo GEF com a Agência de Desenvolvimento de Energia Renovável da Índia (IREDA) nos fornece alguns exemplos das dificuldades encontradas pelos projetos apoiados por doadores. A intenção da IREDA era afastar os recursos renováveis dos pesados subsídios governamentais e das intervenções de fornecimento, gerando crédito aos consumidores e aos produtores de energia, inicialmente em termos concessionais e gradualmente se aproximando das taxas comercialmente praticadas, na medida em que a tecnologia ganhasse maior aceitação. No entanto, a existência de programas de saneamento subsidiados pelo FV serviu para "distrair" os negociadores de FV da necessidade de desenvolver mercados comerciais em outras áreas. A implementação de \$4 milhões em componente de assistência técnica proveniente de um empréstimo do Banco Mundial foi retardada pela burocracia e pelo insuficiente andamento dos trâmites para identificar projetos que se beneficiariam do financiamento da IREDA. Além disso, as aquisições superiores a \$3 milhões pelo Banco Mundial são normalmente objetos de concorrência internacional, tornando o mecanismo de financiamento da IREDA pouco atraente para as instituições locais detentoras de parcerias já estabelecidas com fornecedores específicos. O maior obstáculo ocorreu com os fundos da IDA repassados para a IREDA através do Banco Central da Índia. Quando a taxa de abertura original foi negociada, a inflação na Índia era alta. Desde então, tanto as taxas de inflação quanto o custo do capital caíram, porém para controlar a inflação, o Governo da Índia tem-se oposto a reduzir a taxa de juros à qual repassa fundos a paraestatais. Consequentemente, o poder da subvenção da GEF foi diluído e a política tradicional do Banco Mundial tem sido que as taxas de abertura não sejam ajustadas com base em preocupações setoriais. Os juros sobre os fundos da IREDA foram recentemente reduzidos para 2,5%, permitindo a existência de um novo movimento no empréstimo de fundos.

A *ITMFV* não é um programa de compra em larga escala e não está limitada às indústrias. Os fabricantes de produtos não são necessariamente adequados ao nível básico de desenvolvimento de negócios, à cadeia de distribuição e às atividades de crédito ao consumidor indispensáveis para a entrada de FV nos países em desenvolvimento. Um

grande número de ONGs têm estas habilidades, mas lhes faltam a experiência na administração de projetos em larga escala e a cobertura dos custos operacionais que os parceiros industriais trazem para a mesa de negociação. Os bancos comerciais e agrícolas no mundo em desenvolvimento oferecem o conhecimento da clientela e têm mecanismos capazes de promover o sistema de financiamento rural. As empresas de FV, os sistemas integradores, e as empresas de serviços públicos e instituições de sistemas podem oferecer a um consórcio a competência técnica para desenvolver e apoiar a ampla disseminação dos sistemas.

Parcerias com Países

A *ITMFV* tem produzido amplo apoio entre os potenciais países recebedores qualificados para GEF (aqueles que assinaram a Convenção sobre as Mudanças do Clima). A fase atual das preparações da *ITMFV* envolve a solicitação para uma variedade de países em desenvolvimento de informações específicas, inclusive um apoio formal do conceito da *ITMFV*. Espera-se que um grande número de governos e de suas empresas estatais incentivem o setor privado a assumirem a liderança no fornecimento descentralizado da eletrificação pública, através da redução das taxas de importação e dos subsídios para o querosene e para o óleo diesel, através da melhoria da legislação comercial e de outras formas de apoio. No entanto, o foco principal da intervenção tecnológica do programa irá depender dos interesses do setor privado, inicialmente selecionando os países ou mercados regionais que oferecem as melhores oportunidades e então garantindo o apoio adicional do governo, das suas empresas estatais e das ONGs e os recursos para construir uma proposta altamente alavancadora. A competição pelas subvenções da *ITMFV* ocorrerão, portanto, tanto em nível do setor privado interno como entre diferentes países.

Resultados: Potenciais Projetos de *PVMTI*

Alguns exemplos dos potenciais projetos de *ITMFV* podem incluir, mas não se limitam a:

- O estabelecimento de uma *joint-venture* entre um vendedor de tecnologia lotado no país e um produtor de fotovoltaico, a fim de desenvolver uma cadeia de montagem e/ou operações de fabricação, com um investimento minoritário adicional por parte do governo, distribuindo o produto através de uma licença conseguida previamente ou de franquia com uma empresa estatal.
- Uma empresa de energia ou de um *leasing* operando independentemente ou através de uma empresa nacional prestadora de serviços públicos, que operacionalizará um mix compacto de mercados de alto valor em saneamento, aplicações de P&D e energia de pico/backup para edifícios comerciais.
- Um banco de crédito agrícola ou rural que associa-se a uma rede de fornecedores existentes e/ou a uma ONG, compra produtos através de grandes pedidos no mercado mundial e desenvolve um sistema de crédito subsidiado para distribuir os sistemas FV. Tal proposta não necessariamente teria que ter um elemento industrial próprio, mas poderia, no entanto, estimular a existência de grandes pedidos a preços competitivos.
- Uma instituição comercial de sistemas que associa-se a um fabricante, alocando parte da subvenção em um grande investimento de capital para um incremento industrial inovativo, e a outra parte em um fundo financeiro de giro, entregando sistemas para aplicações comerciais e rurais através da ampliação do sistema de distribuição existente.
- A associação entre produtores privados de energia lotados no país e uma variedade de vendedores de energia renovável, a fim de desenvolver sistemas híbridos renováveis/diesel para vilas e centros de carregamento de bateria para aprimorar o perfil dos custos e reduzir o uso de combustível.

- Um serviço agrícola ou uma empresa de telecomunicações associando-se a um fabricante para desenvolver e agregar aplicações de comunicações amplas e de alto valor, aplicações de uso produtivo ou serviços de iluminação em forma de franquia.

Parcerias com Países - Energia Renovável para Concessões Fora da Rede

Na província de La Rioja, Argentina, o Sub-secretário do setor de energia abriu uma concorrência para uma nova e radical fórmula de desenvolvimento privado de energia. Com base em seu "Programa de Fornecimento para a População Rural Dispersa", os territórios foram divididos em mercados de concessão de áreas concentradas e dispersas. Este movimento proporcionava a prestação de serviços para grupos de consumidores distintamente diferentes e, conseqüentemente, com necessidades distintamente diferentes. Outros usuários garantiram o seu acesso, ao direcionarem os subsídios existentes para aplicações com custos mais eficazes.

O elemento central é a obtenção de concessões privadas de 15 anos de energia (renovável por até 45 anos para entidades privadas que forneçam energia através de fotovoltaicos, e sistemas eólico pequeno, micro-hidro e diesel). As concessões serão dadas com base na minimização do subsídio necessário ao provimento de energia para um crescente número de consumidores, sendo os custos rateados de tal maneira que 45% são pagos pelos usuários, 25% pelos já existentes fundos de subsídios provincianos e 30% por fundos nacionais. Esta realocação de fundos chamada de "responsabilidade compartilhada" abre novas oportunidades para o fornecimento de energia mas reconhece que o nível de pagamento deve chegar o mais próximo possível dos custos reais necessários. No final das contas, espera-se que 300.000 usuários (1.4 milhão de pessoas) e 6.000 escolas, clínicas, serviços públicos e sistemas de abastecimento de água sejam atendidos por este programa.

Este é um excelente exemplo de como a parceria com o país pode oferecer garantias com significativos mercados de escala para consórcios *ITMFV*. A separação dos mandatos entre as áreas concentradas e as populações rurais dispersas e a eliminação de subsídios cruzados entre os grupos de consumidores conectados à rede e os consumidores rurais fora da rede ajuda a garantir o fornecimento de energia, sobre uma base sustentável, para áreas que, de outra maneira, não seriam beneficiadas. Ao mesmo tempo, esta prática permite às entidades do setor privado a assumirem uma abordagem não-convencional no provimento de serviços e na demonstração - em escala - da eficácia dos custos relativos ao FV e às aplicações híbridas nas aplicações rurais não conectadas à rede.

Praticamente, todas as abordagens iriam requerer o desenvolvimento de uma ampla rede de fornecimento do setor privado do país para instalar e operacionalizar os sistemas, e além disso seriam necessários mecanismos para abertura de crédito, negociações de *leasing* e/ou redução de custos para os consumidores. A mistura de cada uma dessas abordagens é possível e pode proporcionar uma sinergia valiosa e singular. Por exemplo, uma significativa capacidade produtora lotada em um país poderia ser justificada, em parte, por um contrato independente, que garantiria a compra de energia, permitiria a presença no país, proporcionaria o relacionamento viável entre as empresas prestadoras de serviço e geraria a capacidade técnica que justificaria o uso do produto remanescente da cadeia de produção para servir a mercados menores e mais dispersos. Tal abordagem poderia agregar valor para as empresas prestadoras de serviço em países desenvolvidos que estivessem buscando soluções tanto para os seus desafios de eletrificação rural, como para os conectados à grade.

Outras abordagens diferentes da associação com um fabricante específico podem provocar a busca pela aquisição competitiva de equipamentos e serviços em grande quantidade, a fim de reduzir os custos do usuário final.

As opções Tecnológicas de FV

Existem vários argumentos quanto ao nível de maturidade alcançado pelas diferentes tecnologias de FV para aplicações no mundo em desenvolvimento. As tecnologias

crystalinas e policristalinas provaram que têm um tempo médio de vida de 20 anos em ambientes com clima extremamente adverso e atendem a praticamente todas as aplicações de energia externa até hoje. No entanto, estas tecnologias são relativamente intensivas do uso de capital e relativamente amadurecidas com relação ao processamento industrial. A tecnologia de película fina é aplicada em aproximadamente um terço do mercado (basicamente relógios, calculadoras e outros pequenos aparelhos), mas têm se mostrado relativamente pouco indicada para as aplicações terrestres previstas pela *ITMFV*. Contudo, existem fortes argumentos de que a tecnologia de película fina tem um potencial bem maior para as reduções de custos futuros, além de ser bastante conhecida, a ponto de atrair a maior parte dos investimentos destinados a P&D e industrialização esperados para o futuro próximo.

Espera-se que tanto a GEF como a IFC se mantenham neutras na escolha da tecnologia e que avaliem os seus projetos com base na força dos seus planos de negócio individuais. É um fato reconhecido que a linha divisória entre os investimentos destinados para Pesquisa e Desenvolvimento e os investimentos operacionais não é muito rigorosa e que o investimento voltado para o mercado em termos de inovação técnica é necessário para evitar o "congelamento" do FV em um nível de tecnologia específico. A tecnologia escolhida será praticamente irrelevante para o desenvolvimento do mercado, contanto que os preços sejam aceitáveis, a alavancagem financeira seja demonstrada e que os produtos e sistemas se comportem adequadamente. A *ITMFV* reconhece que o desempenho governamental e institucional para a seleção dos vencedores em termos de tecnologia não é dos melhores e que, ultimamente, "os vencedores podem tranqüilamente ser as tecnologias que ainda não se encontram no mercado."

Gestão e Implementação

Ainda que aguardando uma decisão positiva por parte dos diretores, a *ITMFV* foi concebida para ser amplamente implementada e administrada pela International Finance Corporation (IFC), a afiliada do setor privado do Banco Mundial. A IFC é a maior fonte multilateral de financiamento para os investimentos do setor privado em países em desenvolvimento e pode atuar como uma agência executora de fundos da GEF em nome do Banco Mundial.

A iniciativa da *ITMFV* é de se ter uma forte orientação para o setor privado. A fonte de idéias para os projetos será o setor privado, além disso o comprometimento e os riscos, a formação de consórcios e de *joint-ventures* também serão responsabilidades deste setor. Faz sentido, portanto, tentar tornar esta base o mais consistente possível, ao se aplicar os modelos de administração e de investimentos próprios do setor privado para direcionar o FV no sentido de uma base comercial absoluta. Existem várias vantagens em se ter a *ITMFV* administrada pela IFC:

- A **flexibilidade** não conseguida através do ciclo de projetos do Banco Mundial/GEF, onde as condições de viabilidade de projeto não tem necessariamente a intenção de facilitar a comercialização e evitar as diretrizes internacionais de aquisições que atravancaram projetos semelhantes.
- A **alavancagem** proveniente de outras fontes de investimento do setor privado, inclusive co-financiamento e possível sindicalização. Enquanto a *ITMFV* concede subvenções, a IFC, ao contrário desta, proporciona uma perspectiva comercial bastante válida, a partir da qual torna-se possível avaliar propostas financeiras e atrair e gerir outras fontes financeiras, não se caracterizando como uma organização provedora de subvenções. O setor privado é responsável por uma grande percentagem de investimentos na área de energia renovável em países da OCDE, além do que o capital de risco tende a ser regionalmente distribuído; o incentivo da *ITMFV* e a IFC podem atrair não só estas como outras fontes de investimento.
- A **velocidade** e a **eficiência** na avaliação de propostas, no desembolso de fundos e na tomada de decisões gerenciais, reduzindo assim a possibilidade de atrasos que poderiam prejudicar o apelo comercial da *ITMFV*.

- A **independência comercial** resultante das atividades comerciais do setor privado, evitando parte da inércia administrativa e de outros problemas oriundos de outros programas, por parte dos governos recebedores.

Do ponto-de-vista da GEF, tanto as intervenções a longo prazo como a orientação do setor privado são peças chaves para a criação e para a sustentação de benefícios ambientais mundiais melhores dos que os conseguidos com os projetos em fase piloto. No prisma da IFC, este programa tem objetivos claros de desenvolvimento, além de estar alinhado tanto com a expansão de atividades financeiras relacionadas à produção em pequena escala de tecnologias inovadoras que têm perspectivas de investimentos futuros, como com a ampliação das alianças entre a Divisão de Energia do Departamento de Infra-estrutura e a Divisão do Meio Ambiente do Departamento Técnico e do Meio Ambiente. Como uma agência executora de projetos do setor privado, qualificados a receberem fundos provenientes das subvenções da GEF através do Banco Mundial, a IFC desenvolveu um canal de informações sobre as atividades promissoras do setor privado capazes de alavancar os projetos da GEF e de outros, incluindo:

- **O Projeto Poland de Iluminação Eficiente** para encorajar a disseminação de lâmpadas fluorescentes compactas em um mercado emergente através de incentivos financeiros e da educação do mercado por meio de um modelo de transformação de mercado (utilizando descontos de unidades em uma abordagem semelhante à utilizada no Programa “Golden Carrot”[Incentivo de Ouro] de Refrigerador Super Eficiente).
- **O Projeto de Pequenos e Médios Empreendimentos do Setor Privado patrocinados por fundos da GEF** com intermediários financeiros, que juntam os pequenos projetos para conseguir economias operacionais de escala, em projetos globais e biodiversificados, que do contrário seriam considerados muito pequenos para angariarem o apoio da GEF e o cofinanciamento da IFC.
- **Um Fundo de \$100-200 milhões de Dívida/Patrimônio destinado a Renováveis e à Eficiência** para ser investido em renováveis como sendo um atrativo investimento comercial de longo prazo. A GEF e a IFC estão determinadas a descobrir o melhor “mix” de fundos concessionários e subvenções e estabelecer um canal de informações de investimentos renováveis e eficientes de tal forma que consiga estabelecer uma presença estratégica em mercados emergentes de energia privada, ao mesmo tempo em que desenvolve a sua competência técnica e financeira local.

Se a administração e a implementação do papel da *ITMFV* forem assumidas pela IFC, então isto significará que com relação às decisões sobre as subvenções provenientes da *ITMFV*, a IFC não poderá liberar investimentos patrimoniais diretos para os projetos de *ITMFV*; e também não poderá assumir compromissos a priori sobre o seu capital como fundos de débito. No entanto, terá autonomia para considerar a liberação do financiamento de débitos para projetos aprovados, contanto que o capital seja pelo menos 50% de origem privada e que o empreendimento seja operacionalizado com fins comerciais; e para fazer ofertas sem compromisso para financiamentos convencionais de projetos aprovados sujeitos à validação posterior.

Aviso Antecipado de Oportunidade

Está claro que a *ITMFV* irá implicar na elaboração de projetos complexos que demandarão decisões corporativas e a identificação e o cultivo de relacionamentos duradouros entre os parceiros de consórcio e o governo federal ou parceiros prestadores de serviço, quando apropriado ou necessário. Este processo envolverá investimento de tempo e dinheiro. Além disso, a natureza desta operação torna difícil a visualização de cada uma das

propostas em potencial, e tanto a GEF como a IFC têm um interesse todo especial em evitar a exclusão prematura ou inadvertida de abordagens inovadoras em potencial.

Para tratar deste problema, uma abordagem por fases foi considerada. Isto será realizado através de um “aviso antecipado de oportunidades” (AAO) para julgar o interesse sobre o programa e solicitar “feedback” sobre os projetos em potencial e os tipos de projetos e permitir que os participantes realizem algum trabalho de base antes que a Requisição para Propostas (RPP) esteja realmente pronta. O processo AAO também dará oportunidades para que exista um maior fluxo de informação entre a IFC, como o administrador proposto, os parceiros em potencial e outros interessados em países receptores, sobre a magnitude e tipos possíveis de parceria de países.

Componente da Assistência em Parceria

O sucesso relativo ao processo competitivo de solicitação da *ITMFV* será maximizado se as oportunidades de resposta forem oferecidas para um amplo escopo de concorrentes de FV em países em desenvolvimento, desde fabricantes locais de baterias e integradores de sistema até as ONGs, entregando o serviço de energia baseado em FV através de créditos financeiros ou esquemas de *leasing*. Existe a necessidade de se proporcionar recursos para nivelar o campo de atuação dos atores locais dos países em desenvolvimento, tanto no setor privado como nas ONGs, e dos atores internacionais. Com este propósito, o Banco Mundial/IFC está preparando uma requisição de Estrutura de Desenvolvimento de Projeto da GEF para subvenção de aproximadamente \$ 750.000 para formar um pequeno programa de subvenção que irá operar paralelamente à AAO. Aproximadamente, de 15 a 25 entidades de pequenas subvenções em países em desenvolvimento estão previstas para assistência comercial aos participantes em potencial, o que inclui planejamento comercial, elaboração de propostas e assistência técnica no desenvolvimento de respostas orientadas para o mercado de *ITMFV*. Este serviço também irá proporcionar um alcance de comunicação capaz de conscientizar os potenciais participantes sobre as idéias, os objetivos e o processo, antes que a Requisição para Propostas seja liberada no início de 1997. As negociações preliminares já estão encaminhadas no sentido de solicitar fundos adicionais para intensificar esta abordagem e para proporcionar recursos extras, para facilitar o estabelecimento de parcerias entre os participantes do sul e do norte no processo de escolha da entidade adequada com a qual se associar.

CrITÉRIOS de Avaliação

Os critérios para avaliação e seleção das propostas vencedoras serão mantidos o mais simples possível, para encorajarem a inovação. O desenvolvimento destes critérios é uma das principais atividades envolvidas no desenvolvimento do programa de RPP e será beneficiado pelas informações provenientes da AAO.

As respostas para a *ITMFV* - RPP assumirão a forma de planos de negócio submetidos à avaliação de uma entidade de gestão; à princípio a IFC. Para a avaliação e pontuação, os projetos serão submetidos aos mesmos critérios financeiros e técnicos que a IFC usa para avaliar os investimentos dos seus próprios fundos, além disso as propostas submetidas a avaliação deverão demonstrar uma base adequada ao desempenho financeiro e técnico prometido. Quando apropriado, a IFC pode também avaliar as propostas para fundos de empréstimo da IFC juntamente com os fundos de subvenção da GEF.

Um outro exame utilizado na avaliação de propostas para *ITMFV* deverá incluir vários outros critérios que avaliem a aceleração da comercialização do FV, o progresso em direção à redução de emissão de GE e a duração da intervenção da GEF. Enquanto os megawatts relativos à produção acelerada dos sistemas entregue aos usuários finais se mantiverem significativos em relação aos resultados desejados pela *ITMFV*, então as instalações brutas terão nelas próprias pouco significado, a não ser em um contexto de aplicações viáveis, de agregação de mercado e densidade, e de mecanismos duradouros de

Despesas

Espera-se que o cronograma de despesas seja adequado a cada proposta, de acordo com o seu plano de negócios e que seja objeto de revisão da administração. Uma parte de cada subvenção será paga no início do negócio para assegurar a formação de capital, fornecer capital de giro para as atividades de desenvolvimento de mercado, ou estabelecer linhas de crédito renováveis. A partir de então, os desembolsos serão feitos com base no desempenho, com transferências adicionais dos fundos de GEF liberadas em função da entrega dos produtos, término de uma planta operacional ou em função da ocorrência de qualquer outro fato marcante no desenvolvimento das redes de distribuição.

Etapa de Avaliação

Paralelamente ao desenvolvimento da RPP, a GEF e a IFC irão desenvolver de forma cooperativa critérios de avaliação para o programa geral, assim como para as subvenções relativas aos seus sub-projetos que serão aplicados durante todo o período de desembolso, de supervisão e de término do projeto. A avaliação incluirá uma análise da intervenção e dos impactos da aceleração do mercado, do impedimento da emissão de gás estufa (tanto direta como indiretamente), de outros benefícios ambientais e de desenvolvimento e perspectivas para replicação através de atividades contínuas.

Conclusão

A tecnologia e o mercado FV são freqüentemente descritos em função do seu enorme potencial e do seu amplo campo de oportunidades. Mas por definição, potencial e oportunidade não são coisas reais - na verdade, eles representam prováveis benefícios que ainda não foram concretizados, problemas que ainda não foram resolvidos e desafios que ainda terão que ser superados. A *ITMFV* é uma resposta mensurada para tentar resolver os problemas e superar os desafios que se colocam entre o potencial técnico e as oportunidades de mercado FV e os benefícios reais que podem ser materializados na forma de serviços de energia com um custo baixo que irá melhorar a qualidade de vida, reduzir a poluição do ar e a emissão de gás estufa e impulsionar o desenvolvimento econômico.

Tanto o potencial quanto a oportunidade representam riscos e incertezas. A abordagem da *ITMFV* requer um balanceamento entre a aceleração e a distorção dos mercados FV. Se os projetos *ITMFV* criarem apenas mudanças temporárias nos mercados de energia e alterações temporárias no preço e desempenho de FV, o seu único sucesso residirá no fato de criar expectativas falsas seguidas por frustrações que serão ainda piores do que se não houvesse existido intervenção alguma. A *ITMFV* deve estimular a existência de uma demanda duradoura pela tecnologia FV e não uma demanda temporária para se conseguir os subsídios da GEF.

A *ITMFV* é uma tentativa única para orientar o desenvolvimento da tecnologia e dos mercados através de atividades no mundo desenvolvido, além do que, as reduções de preço dos sistemas de FV a médio e a longo prazo irão requerer tempo e sinais de um mercado sustentado. Será importante para a *ITMFV* acomodar os pequenos participantes e as atividades mercadológicas existentes, porém a *ITMFV* poderá não obter sucesso na inclusão de alguns participantes que, por razões de escala ou de status comercial, não estejam prontos para participar. Mas ao mesmo tempo em que a *ITMFV* irá tentar minimizar o revés dos perdedores, não se deve esperar que os vencedores se apoderem de todo o mercado, pelo contrário eles abrirão o caminho para que os outros possam segui-los.

O sucesso da *ITMFV* concentra-se no fato de FV ser uma tecnologia suscetível a melhorias através da fabricação crescente e do que for agregado pelo mercado, da mesma maneira que ocorreu com o programa "Golden Carrot". O sucesso depende também do fato de

existir atualmente no mundo uma enorme necessidade de se ter energia limpa e barata, necessidade esta que não está sendo atendida devido as barreiras financeiras, burocráticas e técnicas que podem ser revertidas caso uma estrutura de incentivo como a *ITMFV* seja capaz de encorajar um desenvolvimento acelerado. Os elementos necessários para o sucesso estão presentes no mercado e na tecnologia - a *ITMFV* é o catalisador adequado para fazer com que o potencial de FV venha a realizar-se o mais plenamente possível.

As perguntas e os comentários podem ser encaminhados a:

Charles Feinstein
Diretor de Operações Senior
Departamento Ambiental
Global Environment Facility
tel: (202) 473-2896
fax: (2020) 522-3256
Cfeinstein@WorldBank.org

Dana Younger
Consultor da GEF
Divisão Ambiental, Departamento Técnico e Ambiental
International Finance Corporation
tel: (202) 473-4779
fax: (202) 334-8705
DYounger@WorldBank.org

Ted Kennedy
Analista Sênior
DynCorp EENSP
Divisão de Energia Avançada
tel: (703) 461-2055
fax: (703) 461-2020
Ted@USVA3.DynCorp.com

Bibliografia

1. Departamento de Energia Americano, Administração de Informação sobre Energia, Utilização de Energia e Emissão de Carbono: Algumas Comparações Internacionais, DOE/EIA-0579, Março de 1994.
2. A.D. Little, O Mercado para Energia Solar Fotovoltáica, EPRI TR-102290, preparado para o Instituto de Pesquisa de Energia Elétrica, Março de 1993.
3. Ibid.
4. Banco Mundial de Energia e Departamento de Energia de Documentos para Trabalho, Despesas de Capital para Energia Elétrica nos Países Desenvolvidos nos anos 90. Série de Documentos sobre Energia No. 21, Washington D.C.
5. Kulzum Ahmed, Tecnologia de Energias Renováveis: Uma revisão sobre o Status e Custos de Energias Seleccionadas. Documento Técnico do Banco Mundial, Série de Documentos sobre Energia No. 240, 1994.
6. Mac Cosgrove-Davies, Fotovoltáicos Solar: As Melhores Práticas para a Eletrificação Doméstica, Vol.3, Sri Lanka Country Assessment (Minuta) Unidade de Energia Alternativa da Ásia, Banco Mundial (1994)
7. Andrew J. Yaeger. Em direção a uma Estratégia de Energia Renovável para a África (RESA), Divisão de Desenvolvimento Ambiental Sustentável da Região Africana (AFTES), 31 de março de 1995 (IENPD comentários sobre a minuta).
8. Ibid.
9. Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial de 1992, página 116.
10. Robert H. Williams e Gregory Terzian, Uma Análise de Custo/Benefício sobre o Desenvolvimento Acelerado da Tecnologia de Fotovoltáicos, Centro de Estudos sobre Energia e Meio Ambiente, Universidade de Princeton, Relatório PU/CEES No. 281, Outubro de 1993.