

A GERAÇÃO COMPARTILHADA DE ENERGIA: UMA ANÁLISE DOS MODELOS E O PAPEL DA CONCESSIONÁRIA

Izana Nadir Ribeiro Vilela
Ennio Peres da Silva

Universidade Estadual de Campinas

RESUMO

Esse trabalho analisa o modelo de negócio da geração compartilhada de energia solar. A modalidade, conhecida como *Shared Solar*, ganhou destaque nos Estados Unidos mostrando-se como uma forma dinâmica de impulsionar a geração fotovoltaica no país. Com a publicação da Resolução Normativa nº 687, da ANEEL, o Brasil obtém a possibilidade de fazer o mesmo. Avalia-se, também, o papel da concessionária e dos governos frente às mudanças do setor.

Palavras-chave: Geração Distribuída Fotovoltaica, Geração Compartilhada, Modelos de Negócio

ABSTRACT

This work analysis the Shared Solar Business Model. This specific model has grown in the United States over the last decade and it has been a dynamic way to boost the photovoltaic generation in the country. With the release of Normative Resolution nº 687, by Brazilian Electricity Regulatory Agency – as known as ANEEL, Brazil obtains the possibility to do the same. In this context, the role of the utility is also evaluate considering the current transformations in the electric sector.

Keywords: Photovoltaic Distributed Generation, Shared Solar, Business Models

1. INTRODUÇÃO

Em março de 2016, novas regras acerca da geração distribuída entraram em vigor por meio da Resolução Normativa nº 687, publicada pela ANEEL (2015), Agência Nacional de Energia Elétrica. Dentre as inovações, destaca-se a criação da figura da “geração compartilhada” cujo objetivo é permitir que partes interessadas se unam em um consórcio ou cooperativa, e instalem um sistema de micro ou minigeração distribuída, visando a produção própria de energia. Aparenta-se ser uma novidade para o setor de energia brasileiro, mas esses modelos já são utilizados em outros países e auxiliaram na inserção da energia solar fotovoltaica no segmento de distribuição. *Shared Solar, Commu-*

nity Solar, *Solar Shares* ou *Community Shared Solar*, são exemplos de modelos adotados ao redor do mundo que se assemelham à geração compartilhada. Nesses arranjos, segundo Asmus (2008), múltiplos usuários podem obter energia de um mesmo conjunto fotovoltaico, sendo ideal para usuários que não possuem local ou recurso adequado para a geração de energia solar. Observa-se, sobretudo, o papel do principal agente de distribuição: a concessionária. De acordo com Richter (2012), as concessionárias poderão enfrentar decréscimos em suas receitas. Em contrapartida, uma publicação recente do Rocky Mountain Institute, elaborada por Brehm et al. (2016), apresenta a possibilidade das concessionárias se beneficiarem com os modelos de geração compartilhada, por exemplo. Logo, o objetivo desse trabalho é apresentar as vantagens e desvantagens do modelo de geração compartilhada, considerando a perspectiva dos consumidores e das concessionárias. Outros agentes envolvidos são os poderes públicos em suas três instâncias, municipal, estadual e federal. Ressalta-se que as permissões de instalação, a cobrança (ou não) de impostos, principalmente o ICMS, bem como as perdas de arrecadações, influenciam e até determinam se esses empreendimentos são ou não viáveis.

2. CONCEITOS

Os principais conceitos discutidos ao longo do artigo serão definidos nesta seção.

2.1 Modelos de Negócios

O conceito de modelo de negócio é recente e se popularizou nas últimas décadas, particularmente no campo de *e-business*, estratégia, inovação e tecnologia (Karakaya et al, 2015). Segundo Magretta (2002), modelos de negócios são histórias que buscam explicar como uma empresa funciona. É possível encontrar na literatura, diversas definições sobre o tema, com vários componentes elementares distintos, mas há uma característica em comum que entrelaça as definições: os modelos de negócios são considerados como ferramentas de inovação e vantagem competitiva para uma empresa (Huijben e Verbong, 2013). Para ao presente trabalho adota-se a definição de Osterwalder e Pigneur (2011): um modelo é a forma como uma organização cria, entrega e captura valor. Segundo Richter (2013), essa definição tem sido extensivamente testada na prática e obteve êxito no campo de energias renováveis. Esses modelos possuem quatro pilares de sustentação, formados pela proposição de valor, interface com o consumidor, infraestrutura e modelo de receita. A Proposição de Valor é o conjunto de produtos e serviços que criam valor para os consumidores e permit que a empresa obtenha receitas. A Interface com o Consumidor consiste no

relacionamento com o consumidor, os segmentos de consumidores (nichos) e os canais de distribuição. A Infraestrutura descreve a arquitetura da criação de valor da empresa, incluindo ativos, expertise e parcerias. E o Modelo de Receita representa a relação entre os custos para produzir a proposição de valor e as receitas que são geradas pela oferta da proposição de valor aos consumidores. Osterwalder e Pigneur (2011) mostra como esses pilares são essenciais na construção de um modelo, sendo possível identificá-los no modelo da SunEdison, por exemplo (Osterwalder, 2010).

A aplicação dos modelos de negócios não apresenta restrições. Logo, eles são utilizados em setores e organizações diversas. Com o passar do tempo, foram desenvolvidos modelos específicos para a geração fotovoltaica, auxiliando no desenvolvimento e difusão da tecnologia. Destaca-se, ainda, as características disruptivas da fotovoltaica. Segundo Scheleicer-Tappese (2012) e Kind (2013), essa propriedade faz com que a solar fotovoltaica se destaque das outras fontes, pois há a criação de novos mercados e de uma nova rede de valor que substituirá as existentes, características que justificam a necessidade de novos modelos de negócio para a fotovoltaica.

2.2 Modelos de Negócios Fotovoltaicos

Os modelos específicos para a geração fotovoltaica serão chamados de modelos de negócios fotovoltaicos. Segundo Mints (2012), há, no mínimo, cinco grupos interessados no desenvolvimento das fontes renováveis: as concessionárias de energia, os investidores, o consumidor e o desenvolvedor, que atua na parte de construção ou instalação dos sistemas. Esses mesmos atores formam o conjunto de agentes envolvidos com a geração distribuída fotovoltaica, e nota-se que ele é heterogêneo e, possivelmente, apresenta interesses divergentes. Portanto, faz-se necessário desenvolver modelos abrangentes e adequados, e que considerem múltiplas perspectivas na criação de valor para os interessados.

Na definição de Frantzis et al (2008), os modelos são baseados na propriedade (quem é o dono) e na aplicação do sistema. Há três tipos de propriedades possíveis:

1. Usuário do sistema: o consumidor é o proprietário do sistema;
2. Terceiros: não é nem o usuário do sistema e nem a concessionária. A propriedade do sistema é de um terceiro que vende a energia para o usuário;
3. Concessionária: as distribuidoras de energia são proprietárias do sistema fotovoltaico.

Concernente à aplicação, para os sistemas fotovoltaicos conectados à rede, existem duas opções: residencial e comercial, sendo posteriormente segmentada em dois mercados: novas construções ou existentes (na qual se aplica o *retrofit*). Frantzis et al (2008) também sugere o controle dos sistemas por parte da concessionária, do consumidor ou de um terceiro. Dessa forma, é possível criar vários arranjos comerciais para a geração distribuída fotovoltaica.

Richter (2012) apresenta dois modelos de negócio genéricos: modelo do lado do consumidor e um modelo do lado da concessionária. O modelo centrado no consumidor se caracteriza pela localização, ou seja, os sistemas estão localizados na propriedade do consumidor. Nesse caso, a concessionária pode oferecer simples serviços de consultoria ou pacotes completos, incluindo financiamento, operação e controle do sistema. Do outro lado, há o modelo centrado na concessionária, o qual a distribuidora gerencia projetos de maior porte. A proposição de valor seria a energia injetada na rede, e a interface com o consumidor ocorreria por meio de um PPA -*Power Purchase Agreement*.

Um dos modelos mais difundidos nos Estados Unidos é o modelo *Third-Party*, ou terceiros, que surgiu em 2005. Huijben e Verbong (2012) aponta que nesse modelo as empresas (terceiros) são proprietárias e operam os sistemas fotovoltaicos instalados nas residências dos consumidores. As empresas também podem alugar os equipamentos, bem como vender a energia gerada para os consumidores. Destaca-se que nos Estados Unidos, 20 estados fizeram modificações em suas legislações para tornar esse tipo de modelo mais favorável. A vantagem do *Third-Party* está na remoção do investimento inicial para os consumidores, sendo que esses custos e os riscos são assumidos pelos terceiros. A empresa *Sunrun*, fundada pela *Lynn Jurich*, adota um modelo desse tipo, no qual a empresa instala os painéis nas residências, por um preço mínimo determinado. Posteriormente, os clientes se comprometem por intermédio de um contrato, a comprar a energia gerada em seus telhados por um período de 20 anos (Exame, 2011).

Outro modelo que está ganhando popularidade nos Estados Unidos é o *Community Solar*, caracterizado como um sistema fotovoltaico capaz de gerar energia e/ou benefícios financeiros para múltiplos membros de uma comunidade (Coughlin et al, 2012). O *Shared Solar* deriva-se do *Community Solar* e de modo similar, múltiplos usuários adquirem energia de um mesmo sistema fotovoltaico. Em algumas publicações os dois termos são empregados como iguais, entretanto Augustine e McGavisk (2016) mostra a distinção entre os modelos. No *Community Solar* é possível comprar os equipamentos de componentes do sistema pelo grupo, no *Shared Solar* há a compra de energia. Esses modelos também se fundem e formam o *Community Shared Solar*, tornando a definição ainda mais geral. De acordo com Feldman

et al. (2015), em uma publicação do NREL, 49% das residências e 48% das empresas não conseguem instalar um sistema FV, pois os lugares são alugados ou não há espaço (telhado) suficiente, sendo essa uma das razões pela qual o modelo se destacou recentemente.

3. SHARED SOLAR OU GERAÇÃO COMPARTILHADA

Conforme Augustine e McGavisk (2016), espera-se que o modelo *Shared Solar* cresça exponencialmente nos próximos cinco anos. Entretanto, há inúmeras barreiras que devem ser analisadas e enfrentadas para que isso aconteça.

Asmus (2008) discute que uma maneira de diminuir os altos custos da fotovoltaica está no desenvolvimento dos programas voltados para comunidades ou grupos maiores de pessoas. Com o *Shared Solar* múltiplos usuários, que não possuem local ou recurso adequado para instalar um sistema fotovoltaico, podem adquirir uma parcela da energia gerada de um sistema instalado em outro local com condições adequadas para a geração.

O nicho de mercado desse modelo é composto por locatários, proprietários de condomínios, empresas comerciais que alugam os edifícios, telhados com sombreamento, telhados que necessitam de modificações estruturais para receber um sistema fotovoltaico e consumidores que planejam mudar de residência.

A vantagem desse modelo está na ausência de investimento inicial alto por parte do consumidor e a não preocupação com questões técnicas da instalação. Coughlin et al (2012) apresenta três modelos possíveis para o *Shared Solar*:

1. Modelo Patrocinado pela Concessionária: a concessionária detém ou opera um projeto que é aberto à participação de contribuintes voluntários;
2. Modelo de Sociedade de Propósito Específico (SPE): consumidores individuais formam uma sociedade para desenvolver um projeto;
3. Modelo Sem Fins Lucrativos: uma organização sem fins lucrativos administra um projeto em nome dos membros ou doadores.

Cada modelo possui vantagens e desvantagens que devem ser consideradas como critério de seleção. A Tabela 1 resume as principais características dos modelos citados.

Tabela 1 – Tabela Comparativa dos Modelos

	Concessionária	SPE	Sem Fins Lucrativos
Propriedade	Concessionária ou terceiros	Membros da SPE	Organização sem fins lucrativos
Financiado por	Concessionária, concessões, inscrições de contribuintes	Investimentos dos membros, concessões, incentivos	Afiliações, doadores, contribuintes, concessões
Hospedado por	Concessionárias ou terceiros	Terceiros	Organização sem fins lucrativos
Perfil dos Assinantes	Aqueles que pagam taxas da concessionária	Investidores da comunidade	Doadores, membros
Motivação dos Assinantes	Uso próprio da energia	Retorno do investimento, uso próprio da energia	Retorno do investimento, filantropia
Estratégia de Longo Prazo	Oferecer opções de geração solar, adicionar a geração solar no Portfolio da empresa	Vender sistemas para hospedar, manter produção de energia	Manter a produção de energia durante a vida útil do sistema

Fonte: Adaptado de Coughlin et al (2012)

Feldman et al (2015) mostra que o *Shared Solar* é um modelo inovador capaz de conectar as partes interessadas em energia renovável em um único grupo. Desse modo, ter-se-ão diferentes maneiras de instalar, financiar e vender a energia dos sistemas. A Figura 1 mostra o arranjo básico desse modelo, com o sistema instalado em outro local, que não a residências, injetando a energia gerada na rede e ofertando para os usuários.

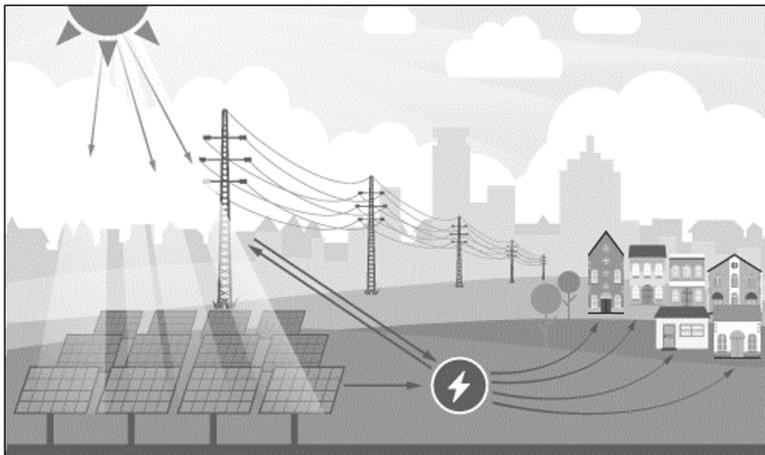


Figura 1 - Funcionamento da Geração Compartilhada
Fonte: Feldman et al (2015)

O modelo *Shared Solar*, ou Geração Compartilhada, apresenta inúmeras vantagens sobre outros. Os benefícios são identificados na expansão do mercado, na economia de escala e nas oportunidades de inovação. O *Shared Solar* permite o acesso à geração fotovoltaica para aqueles que não apresentam local ou telhado adequados. Essa característica pode parecer desimportante para o Brasil, que possui condições excelentes de incidência solar, mas para os Estados Unidos e outros países da Europa, é relevante e viabiliza o modelo. Há baixas barreiras financeiras e técnicas referentes ao projeto e é transferível, permitindo que os consumidores mudem de suas residências e transfiram (ou vendam) as suas respectivas partes. Por tratar-se de um sistema que atenderá múltiplos usuários, o sistema deverá ter um porte maior que o típico residencial. Desse modo, os custos são mais baixos e ainda são divididos entre os participantes. Além disso, sistemas maiores são mais fáceis de monitorar que diversos sistemas pequenos dispersos pela rede, beneficiando as concessionárias, e mais energia será gerada a um menor custo.

4. GERAÇÃO COMPARTILHADA

Para tornar a geração distribuída mais atrativa, a ANEEL publicou a Resolução Normativa nº 687 com algumas modificações e inovações da original Resolução Normativa nº 482. Os empreendimentos de geração foram ampliados, bem como os limites de potência instalada e a geração de energia em condomínios e prédios foi regulada. Além disso, as figuras da Geração Compartilhada e do Autoconsumo Remoto foram criadas e apresentam características semelhantes aos modelos de *Shared Solar* e *Community Solar*. Segundo a ANEEL (2015), a geração compartilhada se caracteriza pela reunião de consumidores por meio de consórcio ou cooperativa, que possua unidade consumidora com micro ou mini geração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, nas quais a energia excedente será compensada. Esses consumidores devem estar dentro da mesma área de concessão ou permissão. Em contrapartida, o autoconsumo remoto é caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica ou Pessoa Física, que possua unidade consumidora com micro ou mini geração em local diferente das unidades consumidoras. Destaca-se que há uma diferença entre as duas modalidades acima. No autoconsumo remoto há unidades consumidoras de uma mesma Pessoa Jurídica ou Física. Na geração compartilhada há várias unidades consumidoras de várias Pessoas Físicas ou Jurídicas representadas por um consórcio ou cooperativa.

A proposta da geração compartilhada é recente no Brasil e para auxiliar no desenvolvimento dos modelos, algumas considerações são feitas por Augustine e McGavisk (2016). Deve-se identificar

os objetivos do modelo, que variam entre alcançar objetivos ambientais, aumentar o acesso à energia limpa ou criar valor econômico para os usuários ou para a concessionária. Posteriormente, deve-se atentar para os seguintes critérios:

1. Modelo de Propriedade: quem será o proprietário do sistema: a concessionária, terceiros ou entidades de fins específicos? Determinar a propriedade, permite definir os parceiros, as opções de financiamento e as taxas envolvidas em cada modelo.

2. Modelo de Inscrição: vários arranjos podem ser estabelecidos como modelo de inscrição, os painéis podem ser comprados ou alugados, os inscritos podem oferecer uma maneira de investir no sistema ou comprar a energia. A estrutura deve considerar as preferências do consumidor.

3. Seleção do Sistema e do Local: é necessário determinar em qual local o sistema será instalado, como será conectado à rede, como o contrato de venda ou de compensação de energia será feito.

4. Registro do Participante: como é realizado o registro do consumidor que quer participar da geração compartilhada? A concessionária de energia deve creditar a energia a ser compensada?

5. Gerenciamento do Programa: um programa de geração compartilhada implica em um contrato de longo prazo com os consumidores, cuja duração pode ser igual à vida útil do sistema fotovoltaico. Como as concessionárias não possuem experiência com a geração fotovoltaica, a operação e manutenção dos sistemas pode ser feita por terceiros. Além disso, o proprietário do sistema deve fornecer informações e serviços de suporte para os usuários, aumentando o leque de serviços a ser prestado.

Vários fatores devem ser considerados em um modelo de geração compartilhada e a sua aplicação não é tão simplificada como aparenta na Resolução. Portanto, para que ela funcione, é necessário que haja o envolvimento de todos os interessados e que políticas específicas sejam criadas para o seu desenvolvimento.

4.1 A Concessionária de Energia

Os modelos de negócios fotovoltaicos se desenvolveram à medida que o mercado e a indústria fotovoltaica cresceram. Frantzis et al (2008) discorre sobre a evolução dos modelos nos Estados Unidos, definidos por três gerações marcadas pela atuação da concessionária. De modo lacônico, tem-se a Geração Zero, focada na manufatura, suprimento e instalação dos sistemas fotovoltaicos. A concessionária é passiva e fornece apenas o serviço de *Net Metering* (compensação de energia), padrão e conexão à rede. Os modelos da Primeira Geração são definidos por terceiros, ou *Third Party*, e a presença das ESCOS,

empresas que oferecem serviços de energia e eficiência energética. A concessionária se envolve mais nessa geração, atuando como facilitadora. Por último, existem os modelos de Segunda Geração com a atuação ativa da concessionária, oferecendo serviços diversos relacionados à geração distribuída, como operação, manutenção e até financiamento dos sistemas. É possível perceber que a atuação da concessionária é essencial para a prosperidade da geração distribuída. Entretanto, essa ação não é constatada nas concessionárias do Brasil. O país está a caminhar para a Primeira Geração dos modelos, mas a concessionária permanece na Geração Zero.

Os modelos *Shared Solar*, ou Geração Compartilhada para o caso brasileiro, podem auxiliar as concessionárias a vencer a inércia causada pelo temor da queda de suas receitas. Em primeiro lugar, ela pode aumentar o engajamento e a satisfação dos clientes cativos da distribuidora, ofertando energia limpa e reduzindo a emissão de carbono. Em segundo, é uma maneira da concessionária se envolver com a energia solar sem perder os seus consumidores. Ela continuará a vender energia para os mesmos e controlará o sistema fotovoltaico instalado. Ressalta-se que a distribuidora ainda deve oferecer o serviço de *Virtual Net Metering* para abater os créditos de múltiplos usuários.

Segundo Coughlin et al (2012), os modelos patrocinados pelas concessionárias são ideais para comunidades ou grupos de pessoas que queiram iniciar um projeto de geração compartilhada. Na maioria dos projetos em operação nos Estados Unidos, por exemplo, os consumidores da concessionária participam contribuindo com o investimento inicial e em troca, os consumidores recebem um crédito nas suas faturas de energia, sendo o valor proporcional a sua contribuição e a quantidade de energia que o sistema fotovoltaico produz. Essa modalidade é aplicada nos projetos *Sacramento Municipal Utility District's SolarShares* e *Tucson Electric Power's Bright Tucson*.

5. CONCLUSÕES

A geração distribuída fotovoltaica, principalmente no Brasil, limitou-se a um grupo seleto de usuários. Com a ausência de incentivos e tipos de financiamento específicos, a micro e mini geração tornam-se dependentes de alto investimento inicial. Desse modo, os benefícios econômicos, ambientais e sociais permanecem restritos aos consumidores que estão dispostos a pagar os custos. Além disso, havia uma decisão individual de adotar a geração distribuída, apenas para uma residência e para um único proprietário e/ou para locais que apresentassem boas condições de incidência solar, sem sombreamento. A geração compartilhada posiciona-se de modo diferente, sendo a solução para os consumidores que querem investir em fontes alternativas, mas não possuem lugar adequado ou condições financeiras para tal. Com a

criação de consórcios ou cooperativas o custo é dividido entre os participantes, bem como os benefícios do mesmo conjunto fotovoltaico. Ao agregar a demanda, o modelo de geração compartilhada também reduz as barreiras técnicas, sendo desnecessário avaliar o local de instalação de cada usuário.

Todavia, faz-se necessário tornar o conceito de geração compartilhada mais claro e acessível. Sabe-se que essa modalidade é possível e possui embasamento regulatório, mas não há informações adicionais que ampliem o conhecimento sobre o assunto. Faz-se necessário definir o modo pelo qual o consumidor acessará a geração compartilhada, seja comprando painéis, alugando-os ou investindo em um sistema do tipo. Falta também a operação regular e comprovada de alguns desses sistemas (casos de sucesso), de forma a proporcionar confiança a novos usuários, que não desejam correr riscos em seus investimentos.

Entretanto, os custos desses sistemas continuam restritos a uma população numericamente pequena, com padrão de vida elevado, o que ainda sinaliza a necessidade do desenvolvimento de novos modelos de negócio, que propiciem a ampliação do uso dessa tecnologia. De qualquer forma, esse modelo pode ser uma oportunidade para as concessionárias se envolverem com a geração distribuída de energia, ampliando e inovando os serviços oferecidos com o intuito de acompanhar as transformações do setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, “Resolução Normativa Nº 687/2015”, Diretoria Geral, Brasília, Brasil, Novembro, 2015.

ASMUS, Peter. Exploring new models of solar energy development. *The Electricity Journal*, v. 21, n. 3, p. 61-70, 2008.

AUGUSTINE, P., MCGAVISK, E. The next big thing in renewable energy: Shared solar. *The Electricity Journal*, v. 29, n. 4, p. 36-42, 2016.

BREHM, K., BRONSKI, P., COLEMAN, K., DOIG, S., GOODMAN, JOSEPH., BLANK, T. K., PALAZZI, T. Community-Scale Solar. Why Developers and Buyers Should Focus on This High-Potential Market Segment. RMI - Rocky Mountain Institute, March 2016. Disponível em: <http://www.rmi.org/shine_community_solar>.

COUGHLIN, J., GROVE, J., IRVINE, L., JACOBS, J. F., PHILLIPS, S. J., SAWYER, A., WIEDMAN, J. A Guide to Community Shared Solar: Utility, Private, and Nonprofit Project Development. US Department of Energy, SunShot Initiative, 2012.

HUIJBEN, J. C. C. M.; VERBONG, G. P. J. Breakthrough without subsidies? PV business model experiments in the Netherlands. *Energy Policy*, v. 56, p. 362-370, 2013.

EXAME. Ganhando a vida com energia solar, 2011. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revista-exame-pme/edicoes/0036/noticias/um-lugar-ao-sol>>.

FELDMAN, D., BROCKWAY, A. M., ULRICH, E., MARGOLIS, R. Shared Solar: Current landscape, market potential, and the impact of federal securities regulation. National Renewable Energy Laboratory, 2015.

FRANTZIS, L., GRAHAM, S., KATOFSKY, R., SAWYER, H. Photovoltaics Business models. National Renewable Energy Laboratory - NREL, 2008.

KARAKAYA, E., NUUR, C., HIDALGO, A. Business model challenge: Lessons from a local solar company. *Renewable Energy*, v. 85, p. 1026-1035, 2016.

KIND, P. Disruptive Challenges: Financial Implications and Strategic Responses to a Changing Retail Electric Business. Edison Electric Institute, 2013.

MAGRETTA, J. Why business models matter. *Harvard Business Review*, v. 80, n. 5, p. 86-92. 2002.

MINTS, P. The history and future of incentives and the photovoltaic industry and how demand is driven. *Progress in photovoltaics: research and applications*, v. 20, n. 6, p. 711-716, 2012.

OSTERWALDER, A. A Business Model for Solar Energy, 2010. Disponível em: <<http://businessmodelalchemist.com/blog/2010/03/a-business-model-for-solar-energy.html>>.

OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y. Business Model Generation - Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários. Alta Books, 2011.

RICHTER, M. Utilities' business models for renewable energy: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 16, n. 5, p. 2483-2493, 2012.

RICHTER, M. Business model innovation for sustainable energy: German utilities and renewable energy. *Energy Policy*, v. 62, p. 1226-1237, 2013.

SCHLEICHER-TAPPESEER, R. How renewables will change electricity markets in the next five years. *Energy Policy*, v. 48, p. 64-75, 2012.

