



O ciclo virtuoso da energia solar no segmento de empreendimentos residenciais populares

Thais de Moraes Souza, Matheus Lage Alves de Brito,
Cristina de Azevedo Guilherme e Luisa Valentim Barros

Cobertura geográfica: Nacional

Setor: Infraestrutura

Tipo de medida: Política corporativa



NAÇÕES UNIDAS

CEPAL

Esse estudo de caso faz parte do Repositório de casos sobre o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil, desenvolvido pelo Escritório no Brasil da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) das Nações Unidas.

Acesse o repositório em: <https://biblioguias.cepal.org/bigpushparaasustentabilidade>.

Os direitos autorais pertencem à CEPAL, Nações Unidas. A autorização para reproduzir ou traduzir total ou parcialmente esta obra deve ser solicitada à CEPAL, Divisão de Publicações e Serviços Web: publicaciones.cepal@un.org. Os Estados-Membros das Nações Unidas e suas instituições governamentais podem reproduzir esta obra sem autorização prévia. Solicita-se apenas que mencionem a fonte e informem à CEPAL tal reprodução.

A imagem da capa foi gerada com o Wordclouds.com.

As opiniões expressadas nesse documento, que não foi submetido à revisão editorial, são de exclusiva responsabilidade dos autores e das autoras e podem não coincidir com a posição da CEPAL ou das instituições em que estão filiados.

Os autores e as autoras são responsáveis pelo conteúdo e pela exatidão das referências mencionadas e dos dados apresentados.

O ciclo virtuoso da energia solar no segmento de empreendimentos residenciais populares

Thais de Moraes Souza¹, Matheus Lage Alves de Brito², Cristina de Azevedo Guilherme² e Luisa Valentim Barros²

Resumo

O setor da construção civil é de extrema importância na economia brasileira e apresenta elevado impacto socioambiental devido à demanda por recursos naturais, mobilização financeira, geração de empregos, entre outras externalidades. Além de pioneira, a iniciativa da construtora MRV de construir conjuntos habitacionais com usinas solares em larga escala produziu um ciclo virtuoso para economia brasileira nas suas dimensões financeira, social e ambiental. Este estudo de caso apresenta uma contextualização da iniciativa da empresa com avaliação das suas contribuições para colocar em marcha um grande impulso (*Big Push*) para um estilo de desenvolvimento mais sustentável no Brasil.

A. Introdução

O setor da construção civil é um pilar da economia brasileira. Em 2018 ele teve participação de 9,5% no PIB (Produto Interno Bruto) do país, empregando mais de 10 milhões de trabalhadores. Em 2017, havia mais de 126 mil empresas atuando no setor, mobilizando mais de 50 bilhões de reais em forma de salários e outras remunerações (IBGE, 2017).

Além da grande relevância econômica, o setor da construção tem um grande potencial multiplicador ao congrega um grande encadeamento produtivo. Enquanto demanda quantidades significativas de

¹ MRV Consultora.

² WayCarbon.

insumos, mobiliza elevados recursos financeiros, gera grande volume de empregos e viabiliza, via oferta de ativos imobiliários, a expansão dos segmentos industriais e de serviços.

Apesar da sua resiliência econômica histórica, a década atual tem sido particularmente desafiadora para o setor da construção civil no Brasil. A crise econômica de 2014-2017 é considerada a pior recessão da história do país. Ao fim de 2016, o nível da atividade econômica voltou ao patamar registrado em 2010, após a economia recuar 3,8% em 2015 e outros 3,6% em 2016. Aliado a isso, muitas das maiores empresas do setor estiveram envolvidas em escândalos de corrupção, o que em alguns casos implicou em necessidade de liquidez para pagamento de multas, profunda reestruturação de importantes grupos econômicos, e perdas de capital humano.

Além da crise econômica, o setor enfrenta desafios contínuos relacionados aos seus impactos socioambientais na fase de implantação e, sobretudo, durante a vida útil e operação dos empreendimentos. Os edifícios são responsáveis por 30% do consumo mundial de energia e 28% das emissões de gases de efeito estufa. (IEA,2017). Na dimensão social, o setor emprega enorme contingente de profissionais de camadas sociais mais baixas e tem grande potencial de contribuir para a redução do elevado déficit habitacional brasileiro.

Apesar do contexto adverso, o segmento de imóveis de baixa renda manteve-se robusto capitaneado pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), política de fomento ao setor de construção civil que subsidia e facilita a aquisição de imóveis residenciais. O programa, lançado em 2009, já contratou mais de 5 milhões de moradias com mais 16 milhões de pessoas beneficiadas (7% da população brasileira). A construtora mineira MRV, atualmente a maior da América Latina, soube compreender o momento e apostou na adoção de diretrizes estratégicas voltadas ao desenvolvimento sustentável. Em 2007, a empresa conduziu uma reestruturação interna, abriu capital e se tornou a primeira construtora a prestar serviços de recepção e análise de propostas de financiamentos habitacionais para a Caixa Econômica Federal (CEF). Dois anos depois a empresa participou da elaboração do PMCMV junto ao governo federal para depois se tornar a principal construtora agente do programa. Simultaneamente, a empresa realizou um diagnóstico da sua atuação vis a vis os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. O diagnóstico em conjunto com as diversas ações de sustentabilidade em curso desde 2016- Pacto Global da ONU; Selo Ouro no GHG Protocol; Carbon Disclosure Program – CDP; EPC e a outros programas do GVCes e; Índice de Sustentabilidade Empresarial da Bovespa – ISE; implantação de metas internas de sustentabilidade para alta liderança; certificações sustentáveis como os MRV + Verde, Obra Verde – culminaram com a elaboração da Visão MRV 2030, isto é, a proposta da empresa de contribuição efetiva para a Agenda de Desenvolvimento Sustentável no horizonte de 2030.

Uma das mais ousadas e bem-sucedidas iniciativas da Visão MRV 2030 foi o projeto de construir conjuntos habitacionais com usinas solares fotovoltaicas (FV) em larga escala. Esta iniciativa tornou a empresa pioneira no setor de construção da América Latina, criando diferenciais competitivos e, sobretudo um ciclo virtuoso para o desenvolvimento do então nascente setor de energia solar fotovoltaica no país. A iniciativa se traduziu em metas de longo prazo - lançar 30% de seus condomínios residenciais com instalações de energia fotovoltaica até 2017, 45% até 2018, 60% até 2019, 75% até 2020 e, finalmente, chegar a 100% até 2022- que logo foram superadas pela MRV. O reconhecimento não tardou a chegar: somente em 2018, a companhia conquistou 40 prêmios em áreas como inovação, sustentabilidade, relacionamento com clientes e execução de obras. A MRV também foi selecionada para participar do evento “SDG in Brazil”, que ocorreu durante a 73ª Assembleia Geral da ONU em Nova York, como reconhecimento da sua contribuição para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS.

O objetivo do presente estudo é investigar o projeto de edificações solares FV liderado pela MRV sob a ótica dos delineamentos teóricos do *Big Push* para a Sustentabilidade desenvolvidos pela CEPAL (CEPAL/FES, 2019). A metodologia consiste em revisão de bibliografia e bases de dados relevantes para o setor solar fotovoltaico e de construção civil, além de informações das ações de sustentabilidade da MRV.

Esse estudo de caso está estruturado em 5 seções. Na seção B é feita uma contextualização do setor solar FV no Brasil e de como se inseriu a estratégia pioneira da MRV. A terceira seção, por sua vez, avalia os aspectos sociais, ambientais e econômicos da iniciativa. Na seção D discute-se as amplas

externalidades positivas do projeto e ao seu protagonismo na indução de um ciclo virtuoso para a economia brasileira, pilar da abordagem cepalina do *Big Push* para a Sustentabilidade. Por fim, são discutidas as lições aprendidas com o estudo de caso e o potencial de replicação de modelos de negócios inovadores voltados a um estilo de desenvolvimento sustentável.

B. O setor solar FV brasileiro e a estratégia pioneira da MRV

O sol é a fonte de energia mais abundante no mundo. A radiação solar atinge todos os cantos da superfície terrestre e é capaz de gerar energia elétrica suficiente para atender à demanda global atual em 10 mil vezes. Além de renovável, esta fonte de energia pode ser utilizada em diferentes superfícies, não envolve custo de combustível, além de ser limpa, pois sua geração envolve baixas emissões de gases de efeito estufa (SEBRAE, 2017).

Globalmente, a fonte solar fotovoltaica é, entre as renováveis, a fonte de geração de energia elétrica que mais cresce, com 55% da capacidade renovável adicionada globalmente em 2018 (REN21, 2019). Projeta-se que em 2050, 22% da geração de energia elétrica do mundo será a partir da fonte solar (Bloomberg, 2019). Tal crescimento tem sido alcançado pelo aumento consistente na eficiência dos módulos fotovoltaicos e queda no custo da tecnologia- desde os anos 70, a eficiência dos módulos mais do que dobrou (NREL,2018) enquanto os preços reduziram quase 300 vezes (Bloomberg, 2019).

O Brasil conta com um ótimo e bem distribuído recurso solar que é inclusive bem superior a países líderes em capacidade instalada da fonte como Alemanha, França e até mesmo a Espanha (SEBRAE, 2017). A energia térmica para aquecimento de água é usada no país desde os anos 50, enquanto a energia solar fotovoltaica teve seu impulso a partir de 2012 com a participação da fonte em leilões regulados e implementada da Resolução Normativa 482/2012. Esta resolução lançou um moderno arcabouço regulatório para energia solar FV distribuída, caracterizada pela instalação de geradores de pequeno porte localizados próximos aos centros de consumo de energia elétrica. A implementação do sistema de compensação de energia, pilar da RN 482, possibilitou que o consumidor brasileiro gere a sua própria energia elétrica e que possa inclusive fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade (ANEEL, 2016).

Apesar de ainda representar apenas 1,35% de toda a capacidade de geração elétrica do país (ANEEL, 2019), a energia solar foi a fonte de energia elétrica que mais cresceu entre 2017/2018 com crescimento de mais de 300% (EPE,2019). A solar FV distribuída contribuiu para este crescimento a partir de 2016 com destaque para os anos de 2018 e 2019³ que adicionaram, respectivamente, 26% e 61% de toda a capacidade de solar FV distribuída no país. A cadeia produtiva local evoluiu rapidamente e conta um número crescente de empresas que contribuíram com a geração de empregos qualificados no país (ABSOLAR, 2018).

Apesar de o arcabouço regulatório ter sido inaugurado em 2012, foi com a implementação da atualização da legislação em 2015 que o setor decolou. A resolução normativa 687/2015 delineou novos modelos de negócios ampliando o público alvo e dinamizando o setor. Além da modalidade de geração na própria unidade consumidora -popularmente conhecida como “telhado solar” -, foram propostos os modelos de autoconsumo remoto, geração compartilhada e o modelo de “empreendimento de múltiplas unidades consumidoras” (EMUC) aplicáveis tanto a pessoas físicas como jurídicas. O autoconsumo remoto permitiu que clientes quem não possuem espaço ou irradiação suficiente possam produzir em locais remotos. Neste modelo o consumidor pode gerar energia elétrica em uma unidade e compensar em outro local/unidade do mesmo titular ou grupo econômico desde que conectados à mesma área de concessão da distribuidora local. A geração compartilhada, por sua vez, permitiu a reunião de diversos consumidores - através de consórcio ou cooperativa- para se beneficiarem de um sistema de geração distribuída, local ou remoto, utilizando créditos da energia elétrica gerada em favor das faturas de todos os consorciados. O modelo EMUC, popularmente conhecidos como “condomínios” se caracteriza pela geração em áreas

³ Dados até outubro de 2019 (ANEEL, 2019).

comuns com o compartilhamento da energia gerada entre todos os condôminos. Neste modelo a geração pode tanto ser usada para as áreas comuns como pode ser compartilhada entre todas as contas de luz dos condôminos (ANEEL, 2016; Portal Solar, 2019). Os modelos de negócios foram suportados por programas e incentivos fiscais estaduais e municipais acompanhados de um grande crescimento da disponibilidade de crédito.

A cadeia de valor já conta com fabricantes e prestadores de serviço presentes nos 5 elos da cadeia-matéria-prima, materiais, componentes, equipamentos e serviços. São negócios de diversos tamanhos- de startups a empresas globais- que nos últimos 7 anos já criaram em torno de 46 mil empregos qualificados. Estima-se que o país já conta em 2019 com quase 12 mil empresas integradoras- responsáveis pela venda e instalação de equipamentos- presentes em todas as regiões do país. Devido à quase inexistência de barreira de entrada no mercado de integração solar, empresas de variados setores passaram também a oferecer soluções solares FV. Uma pesquisa realizada em 2018 revelou que 70% das empresas do setor atuavam também com outros produtos e serviços. (Greener, 2018). As instituições financeiras, por sua vez, têm acompanhado o mercado à altura, lançando produtos financeiros inovadores adaptados à diferentes consumidores finais. Em 2019, o país já conta com mais de 78 diferentes linhas de financiamento ofertadas por mais de 15 instituições financeiras (ABSOLAR, 2019).

Os diferentes modelos de negócios criaram um setor dinâmico, com diferentes nichos de mercado. O modelo de geração na própria unidade consumidora que hoje abarca 113 mil instalações, (quase 85% do total) permitiu um mercado pulverizado de integração com a venda direta de soluções solares. Já o modelo de negócios de autoconsumo remoto, com aproximadamente 15% das instalações, têm assistido à liderança de empresas mais capitalizadas- nacionais e multinacionais- com destaque para a atuação de grandes empresas do setor de energia. Estas empresas ofertam produtos de aluguel de equipamentos em contratos de longo prazo-15 a 20 anos- e, em geral, focam em projetos maiores direcionados a clientes comerciais e industriais. O aluguel de equipamentos solares vem se popularizando entre grandes grupos varejistas que enxergaram a possibilidade de reduzir os custos de energia em até 40% sem nenhum investimento inicial. A previsibilidade de custos foi outro atrativo do produto aluguel ao eliminar o risco das frequentes variações do preço da energia. A geração compartilhada tem apresentado crescimento mais lento devido à necessidade de celebração de contrato entres os clientes, mas já está sendo popularizado por modelos de assinatura via contratos de curto prazo. O modelo EMUC, por sua vez, tem o menor número de empreendimentos pois depende da disponibilidade de área comum e do consentimento conjunto dos condôminos. Mesmo com estes desafios, a construção civil, liderada pela MRV, enxergou vantagens competitivas neste modelo de negócios, estruturando parceria com o setor solar fotovoltaico para lançar empreendimentos com infraestrutura solar FV. O caso reproduz uma experiência anterior bem-sucedida de parceria entre os setores de construção civil e s de gás natural canalizado, permitindo a redução de custos e eficiência no uso da energia para os clientes finais.

Inspirada por uma estratégia visionária, a empresa estabeleceu metas ambiciosas para o projeto- lançar 30% de seus condomínios residenciais com instalações fotovoltaicas até 2017, 45% até 2018, 60% até 2019, 75% até 2020 e, finalmente, chegar a 100% até 2022 nos 159 municípios brasileiros em que atua. A energia gerada é utilizada pelos moradores dos empreendimentos e pode também abater parte da conta de energia do condomínio, vide imagem do projeto de um conjunto de edifícios do programa Minha Casa Minha Vida inaugurado em Governador Valadares- MG (Jornal da Cidade, 2018).

Figura 1
Empreendimento Golden Palace do programa MCMV com 384 unidades habitacionais e inaugurado pela MRV em 2018



Fonte: Elaboração dos autores.

Para atingir as metas– e até mesmo ultrapassá-las em 2018- a empresa se estruturou, mobilizando as áreas de Suprimentos, Sustentabilidade, Relações Institucionais e criando áreas dedicadas à Instalação e Acompanhamento da execução dos projetos. Atuou em parceria com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e distribuidoras de energia para alinhar as regras de partilha da energia e conexão do sistema de geração, em uma união do setor público e privado em prol do desenvolvimento sustentável. Em julho de 2019, mais de 90 mil unidades habitacionais já foram impactadas com quase 80% de economia nas contas condominiais. A empresa mira a implantação de energia solar FV em até 200 mil apartamentos até 2022 perfazendo um total de mais de R\$800 milhões em investimento (Valor Econômico, 2018).

C. Impactos econômicos, ambientais e sociais do investimento em energia solar FV na construção de moradias populares

O setor da construção se relaciona com a sustentabilidade de diversas maneiras. Por um lado, é um importante protagonista na melhoria da qualidade de vida nas cidades, onde mais de 80% da população brasileira reside. O setor também contribuiu na redução do grande déficit habitacional do país, além de empregar enorme contingente de profissionais de camadas sociais mais baixas. Do ponto de vista ambiental o setor mobiliza investimentos elevados na aquisição de recursos naturais como insumos e apresenta enorme potencial de contribuir para a gestão sustentável de resíduos sólidos em centros urbanos- só nas cidades brasileiras, a construção gera 60% do total desses resíduos (AECweb, 2018).

A iniciativa solar da MRV reforçou os indicadores de desenvolvimento sustentável do setor de construção. A dimensão econômica é representada pela redução de custos para os clientes da empresa que reduziram em até 80% das contas de energia dos condomínios com economia estimada de cerca de R\$700.000,00 até julho de 2019. A redução da despesa com energia elétrica do condomínio permitiu a criação de um fundo de reserva para ser reinvestido no próprio empreendimento. A geração próxima ao consumo proporciona também a postergação de investimentos em transmissão e distribuição, outro importante benefício econômico da iniciativa. Além disso, a iniciativa foi crucial para fomentar uma tecnologia inovadora, fortalecendo uma cadeia produtiva de alto valor agregado para o país.

Os benefícios ambientais da iniciativa são também de extrema importância. A redução de 26 mil toneladas de CO₂/ano contribui para redução de gases de efeito estufa com impactos positivos na qualidade do ar e na saúde humana. A geração de mais de 1.270 MWh em energia solar também alivia a pressão de reservatórios hídricos, aumentando a disponibilidade de água para outros usos pela sociedade. A maior eficiência no uso da energia é também um importante benefício da fonte solar reduzindo perdas na distribuição e aumentando a conscientização a população quanto ao uso e economia de energia elétrica.

Do ponto de vista social, a iniciativa promoveu benefícios diretos e indiretos. Segundo a ABSOLAR, desde 2014, os investimentos em usinas de geração fotovoltaica geraram mais de 46 mil qualificados nas regiões onde os projetos são implantados. A democratização da geração própria de energia é também um importante benefício social para os consumidores antes restritos à oferta de energia pelas distribuidoras locais. A MRV também observou o benefício indireto de aumento do poder aquisitivo da população de baixa renda beneficiada pelo projeto que, por sua vez, contribuíram para a redução da inadimplência das prestações do imóvel e das contas de energia elétrica.

D. O efeito multiplicador da iniciativa para o setor empresarial brasileiro: o *Big Push* para a sustentabilidade

A iniciativa de empreendimentos solares da MRV foi lançada em um momento que o país contava com apenas 58 MWp de capacidade instalada solar FV, menos de 4% do total atual (ANEEL, 2019a). O setor solar ainda se organizava e testava os recém implementados modelos de negócios.

O projeto foi ainda mais ousado dado que não havia nenhum caso similar no setor de construção civil de toda a América Latina e ainda nenhum empreendimento no modelo EMUC. A tecnologia, apesar de antiga, era também muito desconhecida no país, principalmente entre camadas sociais mais baixas da população.

A empresa, entretanto, souber transformar o desafio em um diferencial competitivo, criando externalidades altamente positivas para o setor solar. Ancoradas em de uma agenda de desenvolvimento sustentável pautada pela inovação, a Visão 2030 MRV, a empresa respaldou a busca de diversos atores da iniciativa privada a apostar na nova tecnologia. Empresas como Vivo, Rede Pão de Açúcar, Localiza e McDonald's, entre muitas outras, seguiram o exemplo e, entre 2017 e 2019, embarcaram em contratos de solar distribuída de longo prazo para abastecer as suas operações com energia renovável. Além de valorizar os empreendimentos imobiliários da companhia, a estratégia contribuiu para a popularização da energia solar FV, desmistificando as crenças de que a fonte é complexa, de alto custo e restrita às classes de alta renda.

As metas da MRV também enviaram sinais positivos aos governos locais pela decisão da empresa de apoiar uma política sustentável inovadora. Os governos estaduais e municipais responderam com a criação de incentivos de diversas naturezas expandindo e fortalecendo o setor de energia solar distribuída. Os resultados do crescimento do setor são sólidos: mais de 133 instalações em novembro de 2019 sendo que 87% delas foram instaladas entre 2018 e 2019. Mais de 10 mil empresas com criação de empregos qualificados e contribuições para maturação da cadeia produtiva. Outra externalidade que reforça este ciclo virtuoso foi o crescimento, desde então, de iniciativas municipais de imóveis públicos abastecidos por energia solar fotovoltaica. Cidades como Goiânia (GO), Palmas (TO) e o estado de São Paulo têm programas para desenvolvimento da fonte. O estado de São Paulo, por exemplo, identificou o potencial de uso da energia em 12.864 edificações próprias e economia projetada de R\$ 12,5 milhões por mês para os cofres públicos (São Paulo, 2019).

Os impactos da iniciativa são, em última instância, de alcance global ao colaborarem para o compromisso brasileiro com o Acordo de Paris de expandir o uso de fontes renováveis na matriz energética

brasileira e de contribuírem com 4 de 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) das Nações Unidas⁴.

A resposta ao pioneirismo sustentável da MRV foi imediata: a empresa encerrou 2018 com o melhor resultado operacional de sua história. Obteve recordes em receita líquida- alcançado R\$5,4 bilhões- lançamentos e vendas. Produziu 36.977 mil unidades, 12,7% a mais que no ano anterior, lançou 143 empreendimentos, conquistou 376.101 clientes e comercializou 41.900 mil unidades. Os resultados reforçaram o ciclo econômico virtuoso ampliando também as ações sustentáveis da empresa. Diversas ações para reduzir os impactos socioambientais de suas atividades são mantidas pela companhia. Além do Instituto MRV- braço social que já investiu R\$ 15,5 milhões em projetos beneficiando mais de 325 mil pessoas- a empresa empreende, por exemplo, diversas ações de qualificação dos colaboradores e comunidades além de iniciativas para redução de resíduos e consumo de recursos naturais (MRV, 2019). A empresa tem ainda contribuído com a extensão do efeito positivo para outros setores econômicos ao influenciar diversos elos produtivos da cadeia de valor em que atua. Um ótimo exemplo são as atividades de mitigação e adaptação organizadas no Plano de Gestão de Carbono da MRV ao longo da sua cadeia de valor. Como resultado dessas ações, as metas de redução de emissão anuais (1% para o Escopo 1 e 2% para o Escopo 2, ambas em termos relativos) vêm sendo atingidas.

A caso da MRV é um exemplo pioneiro e altamente replicável da articulação de uma estratégia corporativa com sinergias entre investimentos sustentáveis e desenvolvimento socioeconômico, pilar da abordagem do Big Push para a Sustentabilidade conforme definida pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) das Nações Unidas. As metas de energia solar da empresa produziram um ciclo virtuoso de crescimento econômico, gerador de emprego e renda, redutor de desigualdades e brechas estruturais e promotor de sustentabilidade.

E. Considerações finais

O estudo de caso da energia solar no segmento de empreendimentos residenciais populares apresenta um grande impacto transformador no desenvolvimento econômico do país, proporcionando lições relevantes para casos de aplicação da abordagem do Big Push para a Sustentabilidade. A atuação da MRV inaugurou uma série de investimentos privados em energia solar no país e contribui diretamente para a o crescimento e maturação do setor FV.

Outro aspecto relevante do estudo de caso para a abordagem do Big Push é o casamento bem-sucedido de uma estratégia corporativa de foco nos clientes, inovação de produtos e serviços, diferenciação competitiva e sustentabilidade. A empresa segue protagonista em um novo estilo de desenvolvimento sustentável e o ciclo virtuoso parece estar só começando: no final de 2018, a empresa anunciou a ampliação do seu portfólio de atuação. Anunciou a criação de uma plataforma habitacional de imóveis econômicos, acoplados à oferta de serviços, tecnologia e cogestão para estender o relacionamento com os clientes após a entrega das chaves. Segundo o copresidente da incorporadora mineira, Rafael Menin, a empresa está se preparando para um “novo modelo de consumo de habitação” (VALOR ECONÔMICO, 2018).

⁴ Objetivo 7 - Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos; Objetivo 8- Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos 9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação; 1. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ONU, 2015).

Referências bibliográficas

- ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica) (2019), “Envio de Contribuições Referente à Consulta Pública nº 001/2019” [online], <http://www.absolar.org.br/deixeosolarcrescer/wp-content/uploads/2019/10/63ywM.pdf>
- Adalberth, K., Almgren, A. e Petersen, E.H. (2001), “Life Cycle Assessment of Four Multi-Family Buildings”, *International Journal of Low Energy and Sustainable Buildings*, vol. 2, 1-21.
- AECweb (2018), “Os verdadeiros impactos da construção civil” [online], https://www.aecweb.com.br/cont/n/os-verdadeiros-impactos-da-construcao-civil_2206
- Agência IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2018), “Munic: mais da metade dos municípios brasileiros não tinha plano de saneamento básico em 2017”, [online] Rio de Janeiro, Estatísticas Sociais, <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22611-munic-mais-da-metade-dos-municipios-brasileiros-nao-tinha-plano-de-saneamento-basico-em-2017>.
- ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) (2019a), “Geração Distribuída” [online] <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZjM4NjM0OWYtN2IwZS00YjVlLTllMjItN2E5MzBkN2ZlMzVkIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>
- _____ (2019b), “Capacidade de Geração do Brasil”, [online] <https://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>
- _____ (2016), “Cadernos Temáticos ANEEL- Micro e Minigeração Distribuída - Sistema de Compensação de Energia Elétrica” [online] Brasília, <https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Caderno+tematico+Micro+e+Minigera%C3%A7%C3%A3o+Distribuida+-+2+edicao/716e8bb2-83b8-48e9-b4c8-a66d7f655161>
- _____ (2005), “Atlas de Energia Elétrica do Brasil” [online], Brasília, 2ª ed., [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia_Solar\(3\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-Energia_Solar(3).pdf).
- Azevedo, J. L. (2015), “A Economia Circular Aplicada No Brasil: Uma Análise A Partir Dos Instrumentos Legais Existentes Para A Logística Reversa”, *XI Congresso Nacional De Excelência Em Gestão*, [online] Rio de Janeiro, http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_036M.pdf.
- Barroso, L., Ferreira, V. F. (2016), “O Diálogo Da Cidade Com A Sustentabilidade: Uma análise de possibilidades”, *VIII Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo*, [online], <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/101703/70CAM%20leticia%20barroso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brasil, República Federativa do (2019), *6º Relatório de balanço do PAC 2015-2018* (Julho - Dezembro 2017), [online], <http://pac.gov.br/pub/up/relatorio/11f9e9b2f7cbe3ec5c1f9f67b5f3be.pdf>
- Bloomberg (2019), *New Energy Outlook*.
- Em Movimento (2018), “Emprego, PIB, qualidade de vida: conheça as contribuições da construção civil para o Brasil” [online] <https://g1.globo.com/especial-publicitario/em-movimento/noticia/2018/12/17/emprego-pib-qualidade-de-vida-conheca-as-contribuicoes-da-construcao-civil-para-o-brasil.ghtml>
- EPE (Empresa de Pesquisa Energética) (2019), *Balanço Energético Nacional 2019*, Rio de Janeiro, Ministério de Minas e Energia [online] <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-377/topico-470/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%20BEN%202019%20Ano%20Base%202018.pdf>
- Foster, A., Roberto, S. S., Igari, A. T. (2016), “Economia Circular a Resíduos Sólidos: Uma Revisão Sistemática Sobre a Eficiência Ambiental e Econômica”, *Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente*, [online] <http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/115.pdf>
- Fundação João Pinheiro (2018), “Déficit Habitacional no Brasil 2015” [online] Belo Horizonte, <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/direi-2018/estatistica-e-informacoes/797-6-serie-estatistica-e-informacoes-deficit-habitacional-no-brasil-2015/file>.
- Greener (2019). “Mercado Fotovoltaico GD” [online], <http://greener.greener.com.br/estudo-gd-1sem2019>.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2017a), “Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2017”, [online] https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/54/paic_2017_v27_informativo.pdf.
- _____ (2017b), “Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Habitação – Tab 28”, [online] <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?=&t=resultados>.

- _____(2008) “Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB”, [online] <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?=&t=series-historicas>
- IEA (International Energy Agency) (2017), “World Energy Statistics and Balances”, [online] <https://www.iea.org/classicstats/relateddatabases/worldenergystatisticsandbalances/>.
- Jornal da Cidade (2018), “Empreendimento que conta com geração de energia solar chega à Governador Valadares”, [online] <https://www.jornaldacidadebh.com.br/atualidades/empreendimento-que-conta-com-geracao-de-energia-solar-chega-a-governador-valadares/>.
- Kapusniak, E., Hilgemberg, C. (2014), “A Indústria de Construção Civil no Paraná: Uma análise de insumo-produto para o ano de 2006”, *Anais XII ECOPAR*, Maringá.
- Mattes, W. (2019), “A Construção Civil E O Desenvolvimento Sustentável”, [online] <https://vivagreen.com.br/greenarq/construcao-civil-e-o-desenvolvimento-sustentavel/>.
- MRV (2019), “Sustentabilidade e Meio Ambiente - MRV Engenharia”, [online] <https://www.mrv.com.br/sustentabilidade/pt>.
- NREL (National Renewable Energy laboratory) (2017), “News Release: NREL Report Shows Utility-Scale Solar PV System Cost Fell Nearly 30% Last Year”, [online], <https://www.nrel.gov/news/press/2017/nrel-report-utility-scale-solar-pv-system-cost-fell-last-year.html>.
- ONU (Organização das Nações Unidas) (2015), “Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU”, [online] <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>.
- Pereira, E. B. e outros (2006), “Atlas Brasileiro de Energia Solar”, São José dos Campos, 1 ed., Projeto SWERA, [online], http://ftp.cptec.inpe.br/labren/publ/livros/brazil_solar_atlas_R1.pdf.
- Portal Solar (2019), “A Regulamentação dos Créditos de Energia Solar”, [online], https://www.portalsolar.com.br/a_regulamentacao_dos_creditos_de_energia.html
- Ren21 (2019), “Renewables 2019 - Global Status Report”, [online] https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf.
- Rodrigues, L. (2019), “Confira o retrato da crise e dos distratos no mercado imobiliário”, [online] Belo Horizonte, Estado de Minas, https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2018/07/16/internas_economia,973619/confira-o-retrato-da-crise-e-dos-distratos-no-mercado-imobiliario.shtml.
- São Paulo (2019), “Uso de energia solar em prédios públicos estaduais é tema de seminário em SP”, [online] <http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/uso-de-energia-solar-em-predios-publicos-estaduais-e-tema-de-seminario-em-sp/>.
- SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) (2017), “Cadeia de Valor da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil”, Brasília, [online] <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/estudo%20energia%20fotovoltaica%20AJUSTE%20TABELAS.pdf>.
- United Nations - Department of Economic and Social Affairs (2019), “#Envision2030 Goal 11: Sustainable Cities and Communities”, [online] <https://www.un.org/development/desa/disabilities/envision2030-goal11.html>.
- United Nations (2019), “Sustainable Development Goals”, [online] <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>.
- Valor Econômico (2018), “MRV amplia atuação com uso de recursos da poupança”, [online] <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2018/12/06/mrv-amplia-atuacao-com-uso-de-recursos-da-poupanca.ghtml>.