

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE (GVces)
DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV-EAESP)

Edificações sustentáveis e eficiência energética

1ª Edição – Fevereiro de 2017



FEBRABAN

Federação Brasileira de Bancos

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE (GVces)
DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV-EAESP)

Edificações sustentáveis e eficiência energética

1ª edição – Fevereiro de 2017

REALIZAÇÃO

FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos

Murilo Portugal Filho - Presidente

Mário Sérgio Fernandes de Vasconcelos - Diretor de Relações Institucionais

Alessandra Panza - Assessora de Relações Institucionais

Beatriz Stuart Secaf - Assessora de Relações Institucionais

ORGANIZAÇÃO RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas (GVces)

COORDENAÇÃO DO ESTUDO

Mario Monzoni, Annelise Vendramini

EQUIPE TÉCNICA DO ESTUDO

Paula Peirão, Fernanda Rocha, Fabio Storino

AGRADECIMENTOS

Comissão de Responsabilidade Social e Sustentabilidade (CRSS) da FEBRABAN

Grupo de Trabalho FEBRABAN: Banco do Brasil, Bradesco, Caixa Econômica Federal, Itaú Unibanco, Santander, Triângulo e Votorantim

EDIÇÃO DE ARTE

Ideia Visual

Sumário

Lista de figuras.....	5
Lista de tabelas.....	5
Lista de siglas.....	5
Apresentação.....	6
1. Contexto.....	9
Visão internacional.....	13
Visão nacional.....	16
2. Mercados potenciais para o financiamento de construções sustentáveis, projetos de retrofit e energia solar fotovoltaica.....	21
Novas edificações sustentáveis.....	21
Retrofit.....	23
Painéis solares fotovoltaicos.....	24
3. Desafios dos atuais modelos de negócios e de financiamento de construções sustentáveis, projetos de retrofit e energia solar fotovoltaica.....	27
Instituições financeiras.....	27
Desenvolvedoras/implementadoras.....	28
4. Recomendações.....	31
Novos modelos de negócios.....	31
Novos mercados para atuação do SFN.....	36
Ampliação das linhas de financiamento.....	38
5. Conclusões.....	41
6. Referências bibliográficas.....	43
7. Anexos.....	47
Anexo 1 – Entrevistas realizadas e fóruns de discussão.....	47
Anexo 2 – Produtos financeiros.....	48

Lista de figuras

Figura 1 – Redução no uso de energia em construções sustentáveis	12
Figura 2 – Novas instalações de módulos solares fotovoltaicos de escala residencial na Califórnia	15
Figura 3 – Evolução da capacidade instalada de solar PV (2000-2015)	24
Figura 4 – Número acumulado de sistemas fotovoltaicos no Brasil	25

Lista de tabelas

Tabela 1 – Diferença de performance em relação ao consumo estimado de energia	13
Tabela 2 – Mercados tradicionais de atuação do SFN no financiamento de novas edificações sustentáveis	23
Tabela 3 – Benefícios de implementação de retrofit	24
Tabela 4 – Consumo de eletricidade na rede por classe de consumidor	36
Tabela 5 – Proposta de novos mercados para ações de retrofit e painéis de energia solar fotovoltaica	37
Tabela 6 – Produtos que financiam eficiência energética e construções sustentáveis	48
Tabela 7 – Produtos que financiam energia solar	50

Lista de siglas

KWp – Kilowatt pico

KW – Kilowatt

MW – Megawatt

GW – Gigawatt

GWh – Gigawatt-hora

KWh/m – Kilowatt-hora/mês

Apresentação

A FEBRABAN e o GVces estabeleceram uma parceria que se encontra em seu terceiro ciclo de atividades, para analisar os caminhos possíveis para alavancar a transição para uma Economia Verde no Brasil, por meio de recursos intermediados pelo Sistema Financeiro Nacional. Como resultado do primeiro ano dessa parceria, foi publicado em abril de 2015, um livro que apresenta o resultado de três estudos complementares sobre o tema: o volume de recursos alocados pelo Setor Financeiro na Economia Verde, o quadro institucional e regulatório do País para o Sistema Financeiro Nacional, e a relação entre finanças e sustentabilidade em dois setores da economia e dois temas: agronegócio, energias renováveis, biodiversidade e cidades, respectivamente.

No segundo ciclo dessa parceria, ao longo de 2015, foram desenvolvidos outros três estudos: (i) uma discussão sobre as oportunidades e os limites para o desenvolvimento de um mercado de Títulos Verdes (*Green Bonds*) no Brasil, a exemplo da experiência internacional; (ii) as oportunidades e os limites para que as Cotas de Reserva Ambiental (CRA) sejam configuradas como valores mobiliários; e (iii) aprimoramento da metodologia e quantificação do volume de recursos do Sistema Financeiro Nacional alocados na Economia Verde e em setores cujas atividades são potencialmente causadoras de impactos socioambientais.

O terceiro período de cooperação entre FEBRABAN e GVces, em 2016, também se realiza por meio de três estudos. O primeiro busca fazer proposições de atuação do Sistema Financeiro Nacional (SFN) nas agendas de edificações sustentáveis e eficiência energética, o segundo trata dos riscos e oportunidades de operações financeiras em setores de uso intensivo de capital natural e o terceiro, da identificação de modelos viáveis de financiamento para a recomposição florestal, conforme previsto no Novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).

Este relatório refere-se ao primeiro estudo, que tem como objetivo apresentar um conjunto de propostas para que o SFN tenha condições de expandir o montante de recursos destinados ao financiamento de projetos que promovam eficiência energética. Por eficiência energética entende-se conservação e uso racional de energia por meio de medidas de iluminação, de climatização (aquecimento e refrigeração) e envoltórias (ventilação natural e isolamento térmico). Inclui-se neste conceito a geração de energia por meio de fontes renováveis. O estudo se propõe, também, a subsidiar melhorias em mecanismos financeiros existentes ou a criação de novos instrumentos voltados para o financiamento dos projetos citados.

O estudo considera, para fins de escopo, o financiamento para (i) edificações sustentáveis novas, (ii) projetos de *retrofit* em edificações existentes e (iii) aquisição e implementação de sistemas de painéis solares fotovoltaicos de forma isolada. Dentre essas categorias, estão incluídas implantações de projetos por parte de pessoas físicas e/ou jurídicas, edificações do tipo residencial e/ou comercial, abrangendo nesta última categoria empreendimentos imobiliários tais como prédios de escritórios, centros comerciais, shoppings, hotéis, escolas, entre outros. Estão fora do escopo desse estudo as plantas industriais.

A realização deste estudo sustenta-se em aspectos como o crescimento da demanda por energia no Brasil e as metas de redução de gases de efeito estufa (GEE) deste setor, assumidas internacionalmente pelo País no âmbito do Acordo de Paris. Sustenta-se também pelo aumento do investimento em projetos de geração de energias renováveis globalmente, que totalizou 328,9 bilhões de dólares em 2015, representando um aumento de 156% em comparação com o valor investido em 2006 (128,3 bilhões de dólares)¹. No Brasil, em 2015, os financiamentos às energias renováveis atingiram um total de 51 bilhões de reais, representando cerca de 2,3% do total de financiamentos para clientes pessoa jurídica (2.1 trilhões de reais)². Além disso, a publicação de novas regulamentações nacionais para o setor de energias renováveis impulsiona o mercado nesta direção e o financiamento de projetos desta natureza com recursos privados do sistema financeiro nacional é necessário, além de representar uma oportunidade de mercado para o SFN.

O estudo foi realizado por meio de: i) revisão bibliográfica, em particular relatórios sobre aspectos econômicos, sociais e ambientais das edificações sustentáveis, marco legal e instrumentos financeiros; ii) 30 entrevistas realizadas com participantes nacionais e internacionais do mercado de construção civil e eficiência energética; iii) participação em fóruns de discussão especializados no tema; iv) reflexões com representantes de bancos membros da FEBRABAN participantes do grupo de trabalho (GT Eficiência Energética e Edificações Sustentáveis) organizado para esse projeto; e v) reflexões internas da equipe GVces.

Todas as recomendações apontadas foram construídas em conjunto com o GT estabelecido para acompanhamento deste projeto e com a Comissão de Responsabilidade Social e Sustentabilidade (CRSS), constituída por representantes de 30 bancos associados à FEBRABAN. Além disso, elas também são subsidiadas pelas entrevistas realizadas com especialistas do setor e agentes do mercado. O conjunto de propostas não possui caráter exaustivo, mas sim sugestões de modelos de negócios e mercados prioritários, levando-se em conta fatores como a demanda, o impacto potencial para a transição para uma economia verde, bem como os desafios enfrentados por esses setores no país.

Este relatório está dividido da seguinte forma: o primeiro capítulo apresenta o contexto e faz uma breve caracterização das construções sustentáveis. Destaca os principais aspectos do mercado de edificações sustentáveis, *retrofit* e geração de energia solar fotovoltaica, apresentando as experiências internacional e nacional sobre os temas. O segundo capítulo identifica os mercados potenciais para projetos de eficiência energética. No terceiro capítulo são detalhados os desafios dos atuais modelos de negócios e de financiamentos detalhados para os principais atores do mercado. No quarto capítulo são apresentadas as propostas e recomendações de novos modelos de negócios para permitir a superação dos desafios mencionados no capítulo anterior. No quinto capítulo estão as recomendações para desenvolvimento de novos mercados prioritários para a atuação do Sistema Financeiro Nacional (SFN) e, o sexto capítulo traz um conjunto de outras recomendações gerais para o avanço da agenda. Por fim, o último capítulo traz as conclusões finais do estudo.

¹ BLOOMBERG, 2016

² FEBRABAN, 2016



1. Contexto

As crescentes emissões de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera estão contribuindo para as mudanças climáticas. Cada vez mais evidente em todos os continentes, este fenômeno aumenta a probabilidade de impactos graves, generalizados e irreversíveis para a sociedade e para os ecossistemas no planeta. No entanto, existem meios para limitar as mudanças climáticas ao mesmo tempo em que permitem o desenvolvimento econômico, surgindo então novos mercados e oportunidades de negócios.

Um importante avanço nesse sentido foi o Acordo de Paris, celebrado em 2015 no âmbito da Conferência das Partes das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e que deverá amparar políticas públicas nacionais que fomentam o desenvolvimento sustentável, com enfoque na redução de emissões globais de GEE. O Acordo tem por objetivo reforçar a resposta mundial para as ameaças relacionadas às mudanças climáticas e restringir o aumento da temperatura em até 2°C, com base aos níveis pré-industriais, e prosseguir com os esforços para limitar o aumento de temperatura em até 1,5°C. Os países signatários do acordo estabeleceram suas próprias metas para redução de emissões de GEE, as NDCs (Nationally Determined Contributions) em português Contribuições Nacionalmente Determinadas, que devem ser atualizadas a cada cinco anos.

O Brasil ratificou o Acordo de Paris em 21 de setembro de 2016, comprometendo-se a reduzir suas emissões de GEE em 37% em relação aos níveis de 2005 até 2025, e em 43% até 2030, por meio de sua NDC. Dentre outras medidas, a NDC brasileira inclui metas para atingir 45% de participação de energias renováveis na matriz energética, expandir o uso doméstico de fontes renováveis de energia, em particular eólica, biomassa e solar além de promover padrões de tecnologias limpas na indústria. Estabelece o objetivo de alcançar entre 28% e 33% a participação na matriz elétrica de outras fontes renováveis, excluída a fonte hídrica, que em 2015 obteve 11,5% e determina alcançar ganhos de eficiência energética de 10% no setor elétrico.

No sentido de orientar as ações do Brasil na área de eficiência energética, em 2011 o Ministério de Minas e Energia (MME) publicou as premissas e diretrizes básicas para composição do Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), por meio da Portaria MME nº 594. O plano está tomando forma, tendo passado por um processo de consulta pública para receber contribuições da sociedade até dezembro de 2016. Segundo este documento, a meta de redução de consumo de energia para o segmento residencial é de 38.185 GWh. Para os setores comercial e industrial, a meta estipulada é de 16.706 GWh e 39.847 GWh, respectivamente. Para o setor público é de 7.160 GWh e para o setor agropecuário uma meta de 551 GWh em 2030³. O PNEf também propõe regulamentar ações de eficiência energética por meio de legislação permanente, tornando obrigatória a etiquetagem de prédios públicos em um horizonte máximo de 10 anos, de edificações comerciais e de serviços em 15 anos e residenciais em 20 anos.

³ (PNEf, 2011)

Muitas das ações de mitigação e adaptação necessárias para combater as mudanças climáticas e alcançar as metas estipuladas para este objetivo, devem ser realizadas no âmbito das cidades, pois, aproximadamente dois terços da demanda global por energia primária e 70% das emissões mundiais de GEE relacionadas à energia tem suas origens em áreas urbanas.⁴ Esses fatores são ainda pressionados pelo constante crescimento populacional mundial, em áreas urbanas, projetado para crescer de 4 bilhões de pessoas em 2016 para 6,3 bilhões em 2050⁵.

O Brasil ocupa a 22ª posição entre os 23 países com maior consumo energético no mundo em um ranking que levou em consideração os esforços nacionais de eficiência energética e intensidade energética nas construções, na indústria e nos transportes⁶. Ademais, sendo o Brasil a 9ª maior economia do mundo e com classificação mencionada em consumo de energia, é evidente a necessidade e demanda por geração de energia. No entanto, a conservação da eletricidade e o uso mais eficiente dos recursos energéticos representam investimentos custo-efetivos. O custo médio por MWh de projetos de eficiência energética na indústria brasileira foi calculado em R\$ 79/MWh⁷, valor inferior aos registrados pelos leilões de expansão da matriz elétrica no país (R\$ 125/MWh)⁸. Assumindo que o setor elétrico opere no limite de sua capacidade, isto quer dizer que medidas de eficiência energética (MWh evitado) são mais baratas do que a geração adicional necessária para suprir um aumento de demanda (MWh adicional gerado).

O setor da construção civil, fornecedor de infraestrutura e habitações para as populações das cidades, é grande consumidor de recursos naturais e energia, e é também grande gerador de resíduos. Ele utiliza, mundialmente, mais da metade dos recursos naturais extraídos do planeta na produção e manutenção do ambiente construído⁹. As edificações são responsáveis por entre 30% e 40% do consumo global de energia, das emissões de GEE e da geração de resíduos¹⁰. Ainda, no contexto brasileiro, as edificações representaram 18,7% do consumo total de eletricidade em 2012¹¹, fazendo do setor de construção um setor com papel fundamental nesta agenda.

Por outro lado, o setor de edificações possui grande potencial de redução de emissões de GEE¹². A Agência Internacional de Energia (IEA) estima que as emissões de CO₂ do setor terão que ser reduzidas em 77% até 2050¹³.

⁴ Christa Clapp; Alexia Leseur; Olivier Sartor; Gregory Briner; Jan Corfee-Morlot, "Cities and Carbon Market Finance: Taking Stock of Cities? Experience with CDM and JI". OECD Environmental Working Paper No. 29. Paris: OECD Publishing, 2010.

⁵ (ONU, 2014)

⁶ Chetana Kallakuri; Shruti Vaidyanathan; Meegan Kelly; Rachel Cluett, *The 2016 International Energy Efficiency Scorecard*. Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy [ACEEE], 2016.

⁷ Confederação Nacional da Indústria [CNI]; Centrais Elétricas Brasileiras S.A. [Eletrobras], *Eficiência energética na indústria: o que foi feito no Brasil, oportunidades de redução de custos e experiência internacional*. Brasília: CNI; Eletrobras, 2009

⁸ "Leilão de hidrelétricas negocia R\$ 17 bilhões em outorgas". *Portal Brasil*, 25 nov. 2015. Disponível em: <www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/11/leilao-de-hidreletricas-negocia-r-17-bilhoes-em-outorgas>.

⁹ (Willmott Dixon, 2010)

¹⁰ PNUMA, *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World*. Nairóbi: PNUMA, 2008.

¹¹ EPE, 2016

¹² Diana Ürge-Vorsatz; Aleksandra Novikova, "Potentials and Costs of Carbon Dioxide Mitigation in the World's Buildings". In: Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], *Climate Change 2007 – Mitigation of Climate Change: Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge, Reino Unido; Nova York: Cambridge University Press, 2007. p. 389.

¹³ International Energy Agency [IEA], *Capturing the multiple benefits of energy efficiency*. Paris: IEA/OECD, 2014.

O setor de construção civil pode ser dividido em quatro grandes fases ou estágios:

✓ **Pré-construção:** envolve toda a cadeia extrativista e produtiva de materiais usados nas edificações, como cimento, madeira, pisos e azulejos, louças e metais, tintas e outras substâncias químicas e petroquímicas e equipamentos de refrigeração. É nessa fase também que ocorre o desenvolvimento do projeto técnico da edificação, que especifica os materiais a serem utilizados e suas características arquitetônicas.

✓ **Construção:** envolve as empresas construtoras, incorporadoras e imobiliárias.

✓ **Operação:** envolve os ocupantes do imóvel e ocorre durante a vida útil da edificação. A vida útil, por sua vez, dependerá da manutenção recebida pelo imóvel na fase de operação e de sua operação adequada.

✓ **Pós-uso:** envolve a demolição da edificação e o descarte dos resíduos sólidos gerados. Como alternativa ao descarte, vem crescendo o reuso (ou “desconstrução”), com a seleção e o reaproveitamento de materiais inertes para novas construções.

O conceito de edificações verdes compreende os empreendimentos ou construções que buscam minimizar sua pegada ambiental nas fases de pré-construção, construção e manutenção. Observa-se o consumo de energia, água, solo e materiais; emissões de GEE e de outros gases, impactos na ecologia do sítio em que se encontram; resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados; qualidade do ambiente interno e a manutenção do desempenho (economia/eficiência no uso de recursos) das edificações em suas operações.

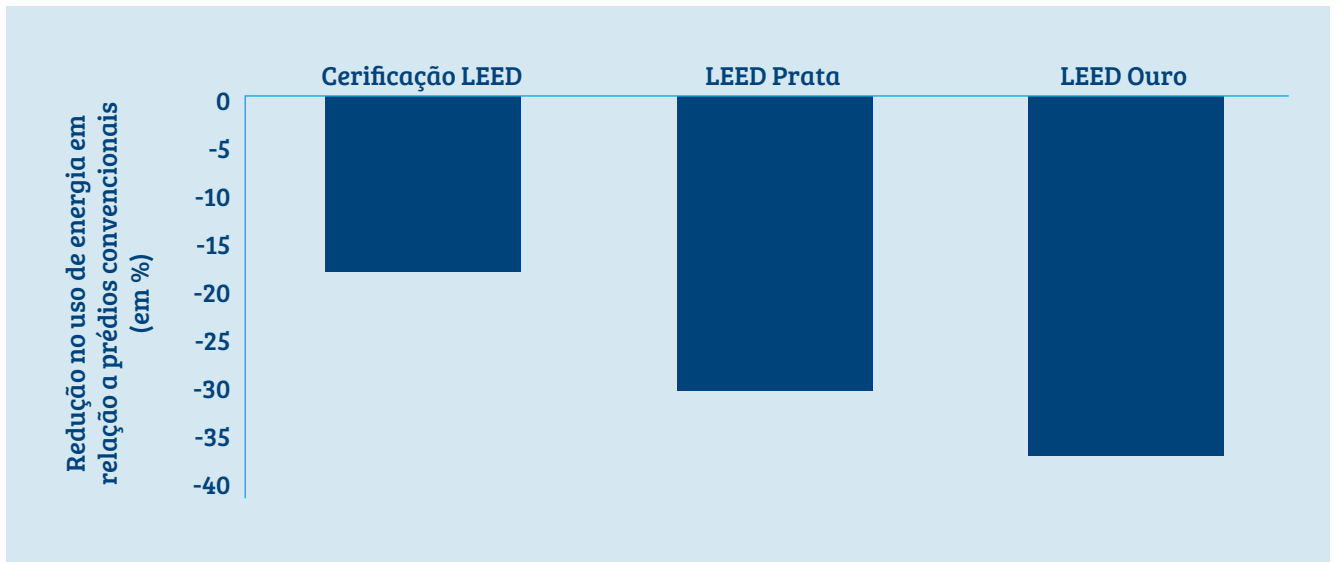
A sustentabilidade, no entanto, envolve mais do que a pegada ambiental da edificação. Também são importantes, por exemplo, aspectos como a durabilidade, adaptabilidade e flexibilidade da edificação. Uma edificação cuja vida útil é de 100 anos possui, nesse horizonte temporal, uma pegada muito diferente do que uma edificação projetada para durar 50 anos, e que terá que ser demolida e substituída por uma nova construção nesse período. A flexibilidade diz respeito aos novos usos que uma edificação pode adquirir após o uso para o qual foi inicialmente projetada.

A preocupação com a sustentabilidade de uma construção também se estende a aspectos de segurança e saúde, tanto dos trabalhadores envolvidos na cadeia de construção como dos ocupantes da edificação. Considerações sociais e econômicas, como o impacto do prédio em seu entorno enquanto polo gerador de tráfego, além de outros aspectos urbanos e de planejamento, também fazem parte do rol de preocupações de sustentabilidade das edificações. É importante entender as edificações não apenas como polos consumidores de recursos naturais e geradores de resíduos, mas, também, como geradores de energia elétrica por meio de painéis solares fotovoltaicos.

Neste sentido, os diversos aspectos de sustentabilidade nas edificações são determinados e agregados por distintos processos de certificações de construções sustentáveis, e que nos últimos anos teve um aumento de procura. Dentre as certificações existentes no mercado, destacam-se o selo LEED (Leadership for Energy and Environmental Design), emitida pelo U.S. Green Building Council, e adaptações brasileiras de certificações de outros países, como o selo AQUA (Alta Qualidade Ambiental), criado a partir da certificação francesa HQE (Haute Qualité Environnementale). As certificações mais recentes no mercado brasileiro são os selos BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method, da Inglaterra), EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies, do Banco Mundial) e o selo concedido pela DGNB (Conselho Alemão de Construção Sustentável).

O selo LEED, a certificação internacional mais conhecida no Brasil e uma das mais populares no mundo, leva em conta em seu processo dimensões como: eficiência energética, uso de materiais e recursos e qualidade dos ambientes internos da edificação. De acordo com a pontuação adquirida nessas dimensões, a edificação atinge um determinado nível de certificação. Os níveis são classificados como LEED, o LEED Prata, o LEED Ouro e o LEED Platina. Pode-se observar na Figura 1 que a redução no consumo de energia das edificações certificadas LEED varia de 20% a 35%, dependendo da pontuação adquirida no processo.

Figura 1 – Redução no uso de energia em construções sustentáveis



Fonte: KATS (2003), com dados do U.S. Green Building Council e da consultoria Capital E.

A figura mostra uma correlação positiva entre os esforços empreendidos na concepção e execução do projeto (traduzidos no nível de certificação alcançado) e o resultado final em termos de consumo de energia. No entanto, muitas vezes o desempenho das edificações fica aquém do originalmente estimado. Esta lacuna pode ocorrer devido a problemas em diversas fases da construção e do planejamento da construção, como problemas de modelagem e mudanças no projeto para economia de custos. No entanto, a maior parte dessa lacuna é explicada por problemas na fase de operação das edificações, seja pelo consumo “não regulado” (equipamentos pouco eficientes conectados às tomadas do edifício) seja pela manutenção insuficiente ou inadequada da infraestrutura da edificação (Tabela 1).

Tabela 1: – Diferença de performance em relação ao consumo estimado de energia

Fase	Projeto	Construção	Inspeção	Operação	
Origem	Problemas de modelagem	Mudanças no projeto	Não otimização do projeto	Manutenção inadequada	Consumo “não regulado”
Diferença	De 10% a 20%	De 10% a 30%	De 10% a 20%	De 30% a 120%	De 80% a 120%

Fonte: Adaptado de WorldGBC, op. cit.

A fase de operação e principalmente o consumo “não regulado” sugerem um risco para projetos de eficiência energética em construções. Daí deduz-se que uma construção sustentável, se mal gerida, pode obter um desempenho inferior ao de uma construção convencional bem gerida. Para que o projeto tenha seu bom desempenho confirmado com o projetado, é fundamental uma gestão predial profissional, para que a edificação receba a manutenção adequada e seja operada dentro dos parâmetros especificados.

Visão internacional

Normas de construção estabelecem padrões de desempenho como, por exemplo, nível máximo de consumo de energia para edificações de determinado porte ou padrões mínimos de eficiência energética de equipamentos ou da construção como um todo. Grande parte da Europa e da Ásia e algumas regiões da América do Norte e Austrália estabelecem padrões mínimos de desempenho energético em edificações comerciais e residenciais, tanto em novas edificações quanto nas existentes¹⁴.

Países como França e Alemanha tornaram o *retrofit* obrigatório para edificações após determinada idade de construção, exigindo a melhora no padrão de consumo energético do imóvel ao passar por reforma ou aumento de área útil ou impedindo edificações que não tiverem um padrão mínimo de desempenho energético de serem alugadas ou vendidas. Em 2004, 65% dos edifícios comerciais existentes na Suíça estavam em processo de *retrofit*¹⁵.

¹⁴ Agência Internacional de Energia [IEA]; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente [PNUMA], *Policy Pathways: Modernising Building Energy Codes to Secure our Global Energy Future*. Paris: IEA; PNUMA, 2013. Disponível em: <www.iea.org/publications/freepublications/publication/PolicyPathwaysModernisingBuildingEnergyCodes.pdf>

¹⁵ Emmanuel Rey, “Office building retrofitting strategies: multicriteria approach of an architectural and technical issue”. *Energy and Buildings*, v. 36, n. 4, mar. 2004.

Além disso, diversas cidades e estados americanos tornaram obrigatória a etiquetagem energética de suas edificações, tornando público seu consumo de energia, entre eles as cidades de Nova York, Washington, D.C. e Austin e os estados da Califórnia e de Washington. O programa nacional de etiquetagem (ENERGY STAR Portfolio Manager) é adotado por cidades como Nova York, Chicago, Boston e Seattle. A cidade de Nova York exige a publicação do consumo energético (e hídrico, em alguns casos) de todas as edificações acima de 4,6 mil m² (50 mil ft²), com auditoria energética obrigatória.

No âmbito federal, a agência nacional de habitação dos Estados Unidos (Federal Housing Administration/FHA) administra, desde 1992, o programa Energy Efficient Mortgage (EEM), que apoia a aquisição de imóveis com eficiência energética e projetos de *retrofit* focados em eficiência energética. Os créditos hipotecários tipo EEM têm como pressuposto a capacidade adicional de pagamento pelos proprietários de imóveis com eficiência energética devido à menor despesa mensal com contas de consumo. Caso o tomador do empréstimo tenha o crédito aprovado junto à instituição financeira para a aquisição de um imóvel, a FHA garante o empréstimo total, incluindo como receitas adicionais o resultado financeiro gerado com as ações de eficiência energética.

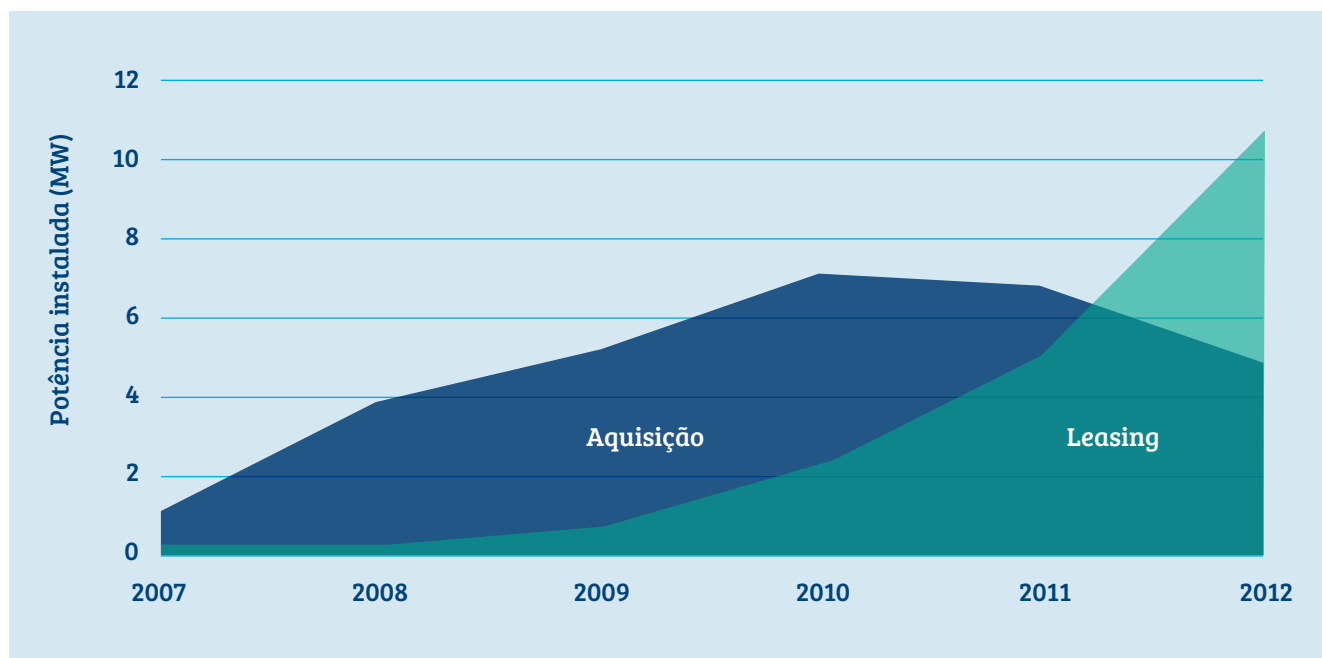
Os países da União Europeia dispõem de uma série de instrumentos financeiros voltados para energia renovável e eficiência energética nas edificações, dentre os quais se destacam os produtos do banco alemão de desenvolvimento KfW, que vinculam as condições de financiamento ao padrão de eficiência energética da edificação. Os empréstimos podem ter prazo de até 30 anos, incluindo 5 anos de carência e 10 anos de juros simples.

Na geração de energia solar de forma distribuída, definida como uma fonte de energia elétrica conectada diretamente à rede de distribuição ou situada no próprio consumidor, o setor privado americano inovou ao oferecer a seus clientes residenciais alternativas de financiamento do sistema soluções com investimento inicial zero. No modelo PPA (Power Purchase Agreement), contrato de compra de energia, em português, o cliente paga pela energia produzida um valor fixo (abaixo do preço da concessionária) pela duração do contrato; no *leasing*, o cliente assume um pagamento mensal fixo, que pode ser reduzido mediante aporte inicial. Caso o cliente consuma menos do que produziu, pode colocar o excedente na rede e receber os créditos correspondentes. Em ambos os casos a instaladora cobre os custos de instalação, dá a garantia do equipamento e faz todo o monitoramento da geração de energia. Ao final do contrato, o cliente pode optar por fazer um *upgrade* do equipamento, trocando por módulos mais modernos, estender o contrato atual ou ter o sistema removido gratuitamente.

Por dispensarem investimento inicial, diminuírem o risco para o proprietário do imóvel e gerarem uma despesa mensal menor do que sua fatura atual de energia, as opções de PPA e *leasing* tornaram-se nos últimos anos a opção preferida das residências americanas, tendo respondido por 72% das novas instalações em 2014¹⁶. A Figura 2 ilustra o crescimento deste mercado na Califórnia.

¹⁶ Nicole Litvak, U.S. Residential Solar Financing 2015-2020. [S.l.]: GTM Research, 2015.

Figura 2 – Novas instalações de módulos solares fotovoltaicos de escala residencial na Califórnia



Nota: Por escala residencial entende-se < 10 kW.

Fonte: HOBBS et al., 2013.

No entanto, a crescente familiaridade do consumidor americano com a geração solar distribuída, somada à contínua queda de preço dos módulos solares, têm levado analistas a projetarem uma retomada no número de sistemas comprados, que poderá novamente ultrapassar o número de sistemas sob os regimes PPA e *leasing* em 2020¹⁷.

Cabe ressaltar que a experiência internacional aponta vantagens das construções sustentáveis em relação às construções tradicionais para os diversos *stakeholders*. Para os empreendedores imobiliários, potenciais benefícios incluem prêmio de preço, custos mais baixos de construção e menor tempo para venda dos imóveis. Para os proprietários, um retorno mais rápido sobre o investimento por meio da diminuição da taxa do financiamento, menor depreciação do imóvel e menores custos de manutenção. Para os ocupantes, menores custos operacionais, mais saúde e bem-estar.

A próxima seção apresentará o contexto brasileiro em relação à agenda das construções sustentáveis, sob diferentes pontos de vista, necessários para o estabelecimento e crescimento do mercado de edificações sustentáveis e geração de energia solar por meio de painéis fotovoltaicos no ambiente urbano no país.

¹⁷ Nicole Litvak, op. cit.

Visão nacional

Ao analisar a regulamentação brasileira no que concerne a agenda de edificações sustentáveis e eficiência energética observa-se que no nível federal, a norma NBR 15.575 (2013), conhecida como a “norma de desempenho” das edificações habitacionais, representa um marco para a modernização tecnológica da construção brasileira e estabelece padrões mínimos de desempenho em diversos aspectos da obra, como desempenho acústico, desempenho térmico, durabilidade dos materiais e vida útil do imóvel. No entanto, além do problema do desconhecimento da regulação, existem desafios em sua fiscalização. Ademais, ainda não se estabelece punição em caso de descumprimento da norma, embora o Código de Defesa do Consumidor vete o fornecimento de produtos ou serviços em desacordo com normas técnicas existentes.

No âmbito da geração de resíduos, a resolução Conama n. 307/2002 estabelece diretrizes para a gestão de resíduos da construção civil (RCD). No Brasil, 73% dos municípios possuem serviço de manejo de resíduos de construção civil, obrigando as construtoras a fazer a destinação correta desses resíduos.

No nível subnacional, o Estatuto das Cidades (2001) instituiu o plano diretor como o instrumento básico de desenvolvimento e expansão urbana. No âmbito da construção sustentável, esse instrumento trata de questões como o uso misto de edificações (comercial no piso térreo e residencial nos demais), adensamento populacional nos bairros (evitando grandes deslocamentos pela cidade), cota de solidariedade (reserva de unidades para habitação social de baixa renda) e limitação do número de vagas para veículos. Alguns municípios estabeleceram a obrigatoriedade de instalação de placas solares para AQS (águas quentes sanitárias) nas novas construções — ex.: São Paulo (2007), Porto Alegre (2007), Campinas (2008); projetos de lei em tramitação no Rio e em Belo Horizonte.

No uso de água, observa-se um crescimento do número de leis estaduais e municipais determinando a individualização de hidrômetro em edifícios de determinado porte — ex.: Recife (2002), Distrito Federal (2005), Diadema (2005), Campinas (2006), Natal (2007), Campo Grande (2007) e Salvador (2009). A recente crise hídrica em algumas regiões do país também aumentou a pressão por políticas de captação de água pluvial e de reuso da água.

Ainda assim, existem lacunas no marco regulatório da construção civil no Brasil, tais quais¹⁸:

✓ **Energia:** inexistência de requerimentos mínimos de desempenho em novas construções; etiquetagem obrigatória (eficiência energética) e obrigação de geração por fontes renováveis em novas construções.

✓ **Água:** inexistência de requerimentos mínimos de desempenho em novas construções; etiquetagem obrigatória (eficiência hídrica); legislação e ferramentas para implantação de fontes de água não potável; limites de vazão e pressão em projeto e equipamentos.

✓ **Resíduos:** inexistência de incentivos para garantir o desempenho das edificações a longo prazo (consumo de água e luz e geração de resíduos); realizar e publicar análises de energia embutida e emissão de GEE das construções (resultantes do processo de fabricação de materiais e equipamentos utilizados); demolição controlada com plano de gestão de resíduos de construção e demolição (RCD).

Alguns municípios brasileiros têm incentivado a adoção de medidas de preservação ambiental em imóveis residenciais, com o instrumento chamado IPTU Verde. Em recente operação em alguns municípios e em discussão em outros, esse instrumento pode vir a se constituir em um importante incentivo fiscal, estabelecendo desconto no Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) para construções sustentáveis certificadas (novas e *retrofit*). O objetivo deste mecanismo é estabelecer medidas de recuperação e preservação do meio ambiente, por meio da concessão de benefício tributário ao contribuinte, de acordo com o grau de certificação do empreendimento. Em São Paulo, o projeto de lei prevê desconto de 4%, 8% e 12% no IPTU, de acordo com grau de certificação que a edificação conseguir obter de selos reconhecidos, como LEED ou AQUA¹⁹.

Em Guarulhos (SP), a lei de 2011 oferece desconto de até 20% no valor anual do IPTU de edificações que adotarem medidas previstas na lei 6.793/2010 (Art.61), tais como acessibilidade nas calçadas, sistema de captação de água da chuva, telhado verde, separação de resíduos sólidos, utilização de energia solar e eólica e arborização do terreno.

O convênio ICMS 16/2015, do Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz), estabelece a isenção de ICMS sobre as operações internas de micro e minigeração distribuída de energia, ou seja, em relação à energia elétrica injetada na rede de distribuição pela unidade consumidora e aos créditos de energia originados nessa unidade e utilizados posteriormente. Vinte estados já aderiram ao convênio, representando mais de 80% da população, dos quais 11 já publicaram decreto estadual efetivando o benefício. Sete estados ainda precisam aderir ao convênio.

¹⁸ CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável; PNUMA (*Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente*); MMA – Ministério do Meio Ambiente, *op. cit.*

¹⁹ Prefeitura de SP, 2016

No âmbito da geração de energia a partir de fontes renováveis, a resolução normativa Aneel nº 482/2012 estabeleceu as bases legais para a micro e minigeração distribuída de energia a partir da criação de um Sistema de Compensação de Energia Elétrica, que permite que o excedente gerado por pessoas físicas e jurídicas seja convertido em crédito junto à distribuidora, que pode ser abatido da conta de energia. A resolução normativa Aneel n. 687/2015 ampliou os incentivos à micro e minigeração distribuída, permitindo o autoconsumo remoto (créditos gerados em uma e abatidos em outra unidade consumidora de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica (PJ), incluindo matriz e filiais) e a geração compartilhada (reunião de consumidores Pessoa Física e Pessoa Jurídica dentro da mesma área de concessão, por meio de consórcio ou cooperativa) e ampliando o prazo de utilização dos créditos de 36 para 60 meses.

Além da regulamentação e incentivos fiscais, vem crescendo no País o mercado de certificação de construções sustentáveis. Segundo o U.S. Green Building Council (USGBC), o Brasil é o quinto país do mundo em número de certificações LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), com 991 projetos certificados em 2015, atrás dos Estados Unidos (53.908), Canadá (4.814), China (2.022) e Índia (1.883). Além disso, o selo AQUA conta com 167 empreendimentos imobiliários certificados. Ainda há poucas edificações no Brasil buscando a certificação BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method, da Inglaterra) e o selo concedido pela DGNB (Conselho Alemão de Construção Sustentável), mais recentes no país. Destaca-se ainda o selo Casa Azul, uma metodologia de classificação socioambiental de projetos de empreendimentos habitacionais financiados pela Caixa Econômica Federal. Seis categorias são avaliadas: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, gestão da água, conservação dos recursos materiais e práticas sociais.

Por fim, existe ainda a presença do selo EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiency), certificação do *World Bank* (Banco Mundial) que disponibiliza uma ferramenta de forma gratuita e já certificou um edifício na cidade de Belo Horizonte.

Especificamente para aquisição de painéis solares fotovoltaicos, o INMETRO desenvolveu um selo de qualidade, o IEC 61215, que atesta que o equipamento atende aos requisitos considerados mundialmente necessários para um painel ter a durabilidade, desempenho e segurança necessária para ser comercializado em países como os da Europa, Japão, China, EUA e outros. Desta maneira, os painéis solares que possuem a etiqueta IEC 61215 possuem uma probabilidade maior de ter um bom desempenho e não apresentarem problemas precoces, sendo assim o requisito mínimo para ser comercializado no Brasil.

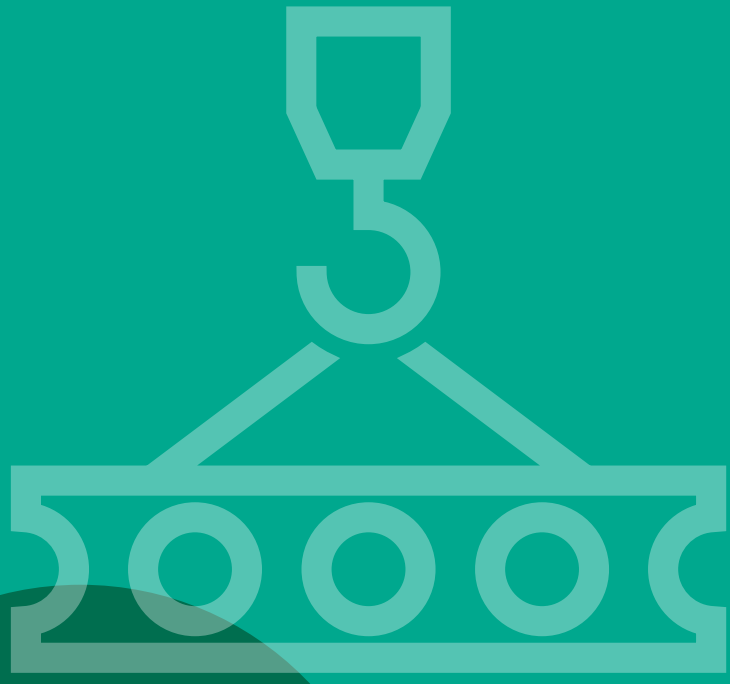
Em relação a normas e certificações, desenvolvido especialmente para a realidade brasileira, o selo Procel Edificações, um programa de governo coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e executado pela Eletrobrás, é voltado para eficiência energética em edificações. Criado no fim de 2014 e de adesão voluntária, já é exigido para novas edificações públicas federais e em projetos de *retrofit*. O selo também se apresenta como um caminho alternativo para quem busca as certificações LEED ou AQUA, servindo de comprovação do atendimento de requisitos mínimos de eficiência energética, conforto térmico e de qualidade do ar desses selos.

O selo Procel Edificações oferece vantagens adicionais: por trabalhar com poucos indicadores, é um selo mais barato de se perseguir e é facilmente mensurável e comparável (como as etiquetas de eficiência energética presente nos eletrodomésticos de linha branca). E, embora foque em eficiência energética, possui um efeito indutor para outras boas práticas nas construções: o aumento da eficiência dos equipamentos de aquecimento, ventilação e ar condicionado pode depender de um bom projeto de envoltória,²⁰ a redução no consumo de água reduz o consumo de energia pela diminuição da necessidade de bombeamento para os andares mais altos.

Para o setor financeiro, as certificações podem ser uma ferramenta importante para que os bancos se concentrem no aspecto financeiro do investimento imobiliário, deixando a responsabilidade pelo acompanhamento técnico da obra com empresas especializadas em garantir o bom desempenho operacional em relação à sustentabilidade da edificação.

As instituições financeiras brasileiras já disponibilizam algumas linhas de financiamento específicas para *retrofit* e construções sustentáveis, e também mecanismos específicos para aquisição de painéis solares fotovoltaicos não necessariamente atrelados a um projeto de edificações sustentáveis. Esses mecanismos são detalhados no Anexo 2.

²⁰ Um projeto de envoltória envolve decisões sobre materiais e desenho arquitetônico envolvendo a fachada da edificação, com o objetivo de proporcionar isolamento térmico, fazer uso de iluminação e ventilação naturais etc.



2. Mercados potenciais para o financiamento de construções sustentáveis, projetos de *retrofit* e energia solar fotovoltaica

O próximo capítulo apresenta uma análise dos mercados potenciais para expansão do financiamento de novas edificações sustentáveis, de atividades de *retrofit* e de aquisição de painéis solares fotovoltaicos.

Novas edificações sustentáveis

O setor de construção civil e os serviços imobiliários representam juntos mais de 16% do PIB do país²¹ e, acompanhando o baixo crescimento da economia brasileira, vêm atravessando um período de desaceleração. No entanto, há no Brasil um enorme potencial para construções. A mudança no perfil etário da população, cuja idade média era de 28,5 anos em 2000 e deve chegar a 38,4 anos em 2030²², somada aos esforços pelo fim da habitação precária e da coabitação familiar, apontam para um aumento na demanda por moradias nas próximas décadas. Estima-se que em 2050 haverá 98 milhões de domicílios no país, uma alta de quase 50% em relação aos 67 milhões de domicílios registrados em 2014, segundo a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio) do IBGE.

Empreendimentos com certificação LEED apresentam valores de locação em média 24% maiores no Rio de Janeiro e 10% maiores em São Paulo em relação aos empreendimentos não certificados²³. Além disso, também há diferença entre empreendimentos certificados e não certificados em relação à taxa de vacância. No Rio de Janeiro, empreendimentos certificados possuem, em média, uma taxa de vacância 7% menor. Já em São Paulo, essa diferença sobe para 9,5% a favor dos empreendimentos com selo LEED.

O mesmo ocorre em relação aos valores de condomínio. No comparativo entre empreendimentos com certificação LEED e sem certificação, na média, em São Paulo os empreendimentos não certificados possuem taxas condominiais até 12% maior por metro quadrado e, no Rio de Janeiro, até 25% maior. Este resultado é fruto de economias obtidas com projetos de eficiência energética, entre outros, necessários para a obtenção das certificações de edificações sustentáveis.

No que diz respeito aos recursos hídricos, estima-se que a economia média no consumo de água resultante de estratégias como reuso e equipamentos economizadores seja 39% menor nas edificações sustentáveis em relação a uma edificação convencional de porte similar²⁴.

²¹ Banco de Dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção [CBIC]. Disponível em <www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>.

²² Projeção do IBGE.

²³ Green Building Council Brasil [GBC BRASIL], Anuário de Certificações GBC Brasil 2016. *Revista GBC Brasil*, v. 3, n. 9, jul. 2016.

²⁴ Greg Kats; Jon Braman; Michael James, Tornando nosso ambiente construído mais sustentável: custos, benefícios e estratégias. São Paulo: Secovi-SP, 2014.

Essas economias, refletidas no valor de condomínio, estão conectadas à fase de operação da edificação, ou seja, na ocupação durante sua vida útil.

No Brasil, no entanto, esses benefícios ainda estão pouco claros para o setor imobiliário e para os potenciais proprietários e ocupantes. Embora a diminuição dos custos no condomínio possa ser demonstrável, o consumidor brasileiro ainda se mostra mais sensível ao valor de compra do imóvel do que aos custos operacionais.

Há indícios, no entanto, que o custo estimado no caso brasileiro de uma construção sustentável representa um incremento de até 6% nos custos totais da construção (o processo de certificação em si representa até 1%)²⁵, sendo que a maior parte do custo se concentra na fase de pré-construção, no desenvolvimento do projeto, quando é necessário reunir as diferentes equipes envolvidas no empreendimento (proprietário, projetista, construtora etc.). Por outro lado, esse custo adicional se converte em redução de erros durante a fase de construção e aumenta a qualidade final do imóvel. A construtora, depois de uma curva de aprendizagem, tem o potencial de conseguir minimizar este aumento de custo e equipará-lo ao custo de uma construção tradicional.²⁶

Em relação à participação do SFN, a Tabela 2 sintetiza os mercados tradicionais de atuação na agenda de novas edificações sustentáveis, que concentram financiamentos para pessoa jurídica do ramo imobiliário, majoritariamente construtoras de grande porte, para empreendimentos destinados a venda ou aluguel para compradores ou locatários de alto perfil de renda. Em geral, os empreendimentos também são de grande porte: prédios para sede de corporações, edifícios residenciais de alto valor ou prédios para aluguel. Nestes casos os compradores tendem a demonstrar maior disposição a pagar os custos adicionais de construção seja por entender que vão recuperá-los ao longo do tempo, ou para atender suas políticas de responsabilidade socioambiental. A complexidade da operação é relativamente baixa, por tratar-se de operações tradicionais, mas mecanismos financeiros ou avanços tecnológicos que reduzam os custos de construção e de financiamento ajudarão a expandir este mercado. Como já mencionado neste relatório, o Brasil é o quinto país do mundo em número de projetos registrados e certificados LEED.

²⁵ Entrevista realizada com representantes do escritório brasileiro do U.S. Green Building Council em 14/6/2016.

²⁶ Entrevistas realizadas com representantes do Sinduscon (Sindicato da Construção).

Tabela 2 – Mercados tradicionais de atuação do SFN no financiamento de novas edificações sustentáveis

Perfil de Cliente financiado pelo banco	Volume médio da operação	Características da operação	Complexidade da estruturação da operação
1. PESSOA JURÍDICA Ramo Imobiliário – Construtoras de grande porte. Empreendimentos para venda	Financiamento tradicional para grandes construtoras.	Financiamento do <i>Green Building</i> .	Pequeno
2. PESSOA JURÍDICA Ramo Imobiliário – Construtoras de grande porte. Empreendimentos para locação	Financiamento tradicional para grandes construtoras.	Financiamento do <i>Green Building</i> .	Pequeno

Fonte: GVces e FEBRABAN

Retrofit

Projetos de *retrofit* envolvem melhorias e soluções para customizar, adaptar e melhorar o uso de um imóvel antigo. A motivação principal é revitalizar antigos edifícios, aumentando sua vida útil usando tecnologias avançadas em sistemas prediais e materiais modernos, compatibilizando-os com as restrições urbanas e ocupacionais atuais, além da preocupação com o meio ambiente.

Embora haja um enorme potencial de *retrofit* nas edificações brasileiras, os prédios residenciais sofrem com a dificuldade de atingir consenso entre os moradores para a aprovação de despesas relativas a projetos de *retrofit*, que aumentariam no curto prazo o valor do condomínio. Isso se deve à falta de informações quanto às reduções de custos (também no curto prazo) de consumo e de manutenção de um projeto de *retrofit* para se contrapor à certeza dos custos de implantação e dúvidas quanto à qualidade técnica do projeto. Uma questão adicional é o fato de que, no Brasil, o grande responsável pelo desempenho geral do imóvel são os próprios ocupantes, e as áreas comuns representam uma parcela menor do consumo total do edifício — em comparação, na Europa, moradores costumam receber suas unidades muito mais equipadas, com projeto de iluminotécnica, louças e metais, e às vezes até com aparelhos eletrodomésticos linha branca.

De acordo com a Tabela 3, pode-se observar que, dependendo do tipo de empreendimento a ser submetido por um processo de *retrofit*, a economia do consumo energético pode alcançar índices entre 18% e 39% do total consumido. Essa economia pode converter-se em ganhos monetários em torno 500 mil reais a 2 milhões de reais anuais²⁷.

²⁷ Sustentech

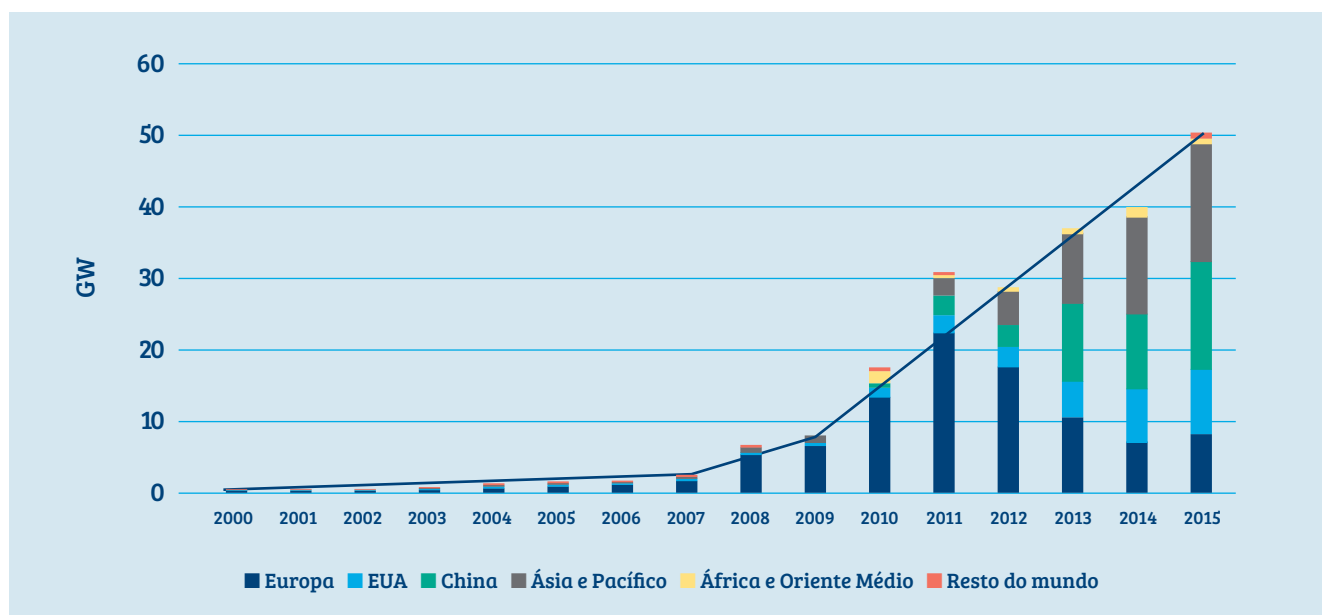
Tabela 3 – Benefícios de implementação de retrofit

Tipo de Empreendimento	Economia de Energia (%)	Economia de Energia (R\$ mm/ano)
Prédios Antigos	21%	0,499
Hotéis	30%	1,71
Hospitais	31%	1,41
Shopping	18%	1,11
Centro de Distribuição	39%	Não disponível

Fonte: Sustentech

Painéis solares fotovoltaicos

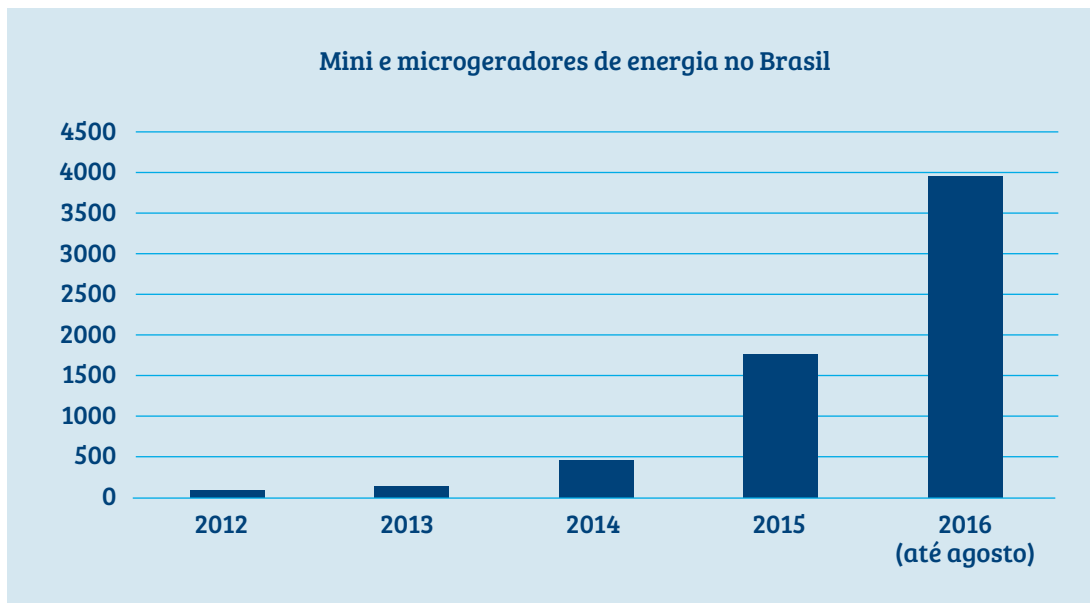
A micro e minigeração de energia a partir de fontes renováveis vêm crescendo de maneira exponencial no mundo nos últimos anos (Figura 3), e ganhou um grande impulso no Brasil a partir das resoluções normativas Aneel n. 482/2012 e 687/2015. Essas resoluções estabelecem as bases legais para a criação de um Sistema de Compensação de Energia Elétrica, que permite que o excedente gerado por pessoas físicas e jurídicas possa ser convertido em crédito junto à distribuidora, podendo ser abatido da conta de energia em até 60 meses com base na data da criação do crédito, inclusive de outros imóveis pertencentes ao mesmo CPF/CNPJ (autoconsumo remoto) ou da fatura de consorciados/cooperados.

Figura 3 – Evolução da capacidade instalada de painéis solares fotovoltaicos (2000-2015)

Fonte: SolarPower Europe

A tecnologia solar fotovoltaica ganha especial relevância neste contexto, já que o Brasil dispõe de grande potencial de crescimento nesse setor (Figura 4). No entanto, o potencial desta tecnologia ainda é pouco explorado no país, que conta com 3.931 micro e minigeradores em um total de 77 milhões de possíveis unidades consumidoras.

Figura 4 – Número acumulado de sistemas fotovoltaicos no Brasil



Fonte: 2012-2015: Aneel; 2016: ABSOLAR.

Ainda, de acordo com o Balanço Energético Nacional 2016²⁸, a geração distribuída por fonte solar fotovoltaica atingiu 20GWh em 2015. A EPE estima que esta geração chegue a 1.593 GWh em 2024²⁹ um crescimento médio anual de 63% em relação aos 20 GWh gerados em 2015.

O Brasil possui elevados índices de irradiação em quase todo seu território, com incidência mais vertical dos raios solares. Recebe-se entre 1.500 e 2.200 kWh/m² de irradiação solar por ano e mesmo as áreas com menor irradiação são superiores às melhores regiões da Alemanha, que recebem entre 900 e 1.250 kWh/m²³⁰. O país assumiu como meta nas negociações internacionais sobre o clima ter 23% de sua geração proveniente de fontes renováveis não-hídricas até 2030.

A regulamentação do sistema de geração distribuída, por sua vez, estabelece a quantidade máxima de geração de energia em 5 MW. A micro e a minigeração distribuída a partir da tecnologia solar fotovoltaica podem ser prioritárias, portanto, para consumidores de menor porte.

²⁸ Empresa de Pesquisa Energética [EPE]. *Balanço Energético Nacional 2016*. Brasília: MME/EPE, 2016.

²⁹ Empresa de Pesquisa Energética [EPE]. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2024*. Brasília: MME/EPE, 2015.

³⁰ Maurício T. Tolmasquim, op. cit.



3. Desafios dos atuais modelos de negócios e de financiamento de construções sustentáveis, projetos de *retrofit* e energia solar fotovoltaica

Os dados apresentados demonstram que existe considerável potencial para o desenvolvimento dos mercados de novas construções sustentáveis, *retrofit*, painéis solares fotovoltaicos para pequenas e médias empresas e pessoas físicas no Brasil. Projetos de geração distribuída de energia a partir de fontes renováveis, construções sustentáveis e processos de *retrofit* são fundamentais para o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono e para o atingimento das metas brasileiras de redução de emissões de GEE acordadas em Paris.

No entanto, apesar do potencial, o volume de negócios é tímido assim como o volume de financiamentos realizados pelo setor bancário. Levantamentos realizados em 2015 constataram que os financiamentos às fontes renováveis de energia e de eficiência energética, componentes dos projetos de sustentabilidade de edificações, atingiram 51 bilhões de reais, representando menos de 2,3% do total de financiamentos a clientes pessoa jurídica, 2,1 trilhões de reais.

Desta maneira, é necessário que sejam examinados os modelos de negócios atualmente em prática bem como os produtos financeiros disponíveis, a criação de novos produtos e mecanismos financeiros e de garantias, de maneira que os projetos ganhem maior viabilidade para todos os envolvidos no processo.

Este capítulo apresenta os principais desafios dos atuais modelos de negócio de financiamento dessas atividades no Brasil que, quando superados, colaborarão para ampliar a atuação do SFN no tema. Vale mencionar que alguns desafios são de ordem geral e de mercado que impactam, em grande medida, a viabilidade dos modelos de negócio para financiamento de projetos no âmbito das edificações sustentáveis e seus componentes (como *retrofit* e energia distribuída).

O levantamento dos desafios apresentados neste capítulo é produto de uma série de entrevistas com atores e especialistas no tema, além de compilação de informações apresentadas em eventos temáticos específicos. Os desafios foram categorizados conforme o participante do mercado impactado, sendo eles as instituições financeiras, as empresas intermediadoras e processadoras e os beneficiários do financiamento (os clientes finais).

Instituições financeiras

Inadequação dos projetos aos requerimentos de financiamento

Na maioria das vezes, o financiamento é solicitado por empresas desenvolvedoras /implementadoras dos projetos. O risco de crédito fica concentrado, portanto, nestas empresas, que muitas vezes possuem balanços limitados, além de dificuldades de apresentarem garantias e mitigadores do risco de performance do projeto. No caso de projetos de geração de energia solar fotovoltaica, por exemplo, os módulos (painéis) seriam a garantia para a instituição financeira. Porém, a ausência de um mercado secundário dificulta sua execução nos casos de inadimplência.

Os projetos relativos às novas edificações sustentáveis, *retrofit* e placas solares fotovoltaicas pressupõem aspectos técnicos específicos, com objetivo de alcançar determinadas metas (estabelecidas, em alguns casos, pelos sistemas de certificação ambiental). Nem todos os projetos a serem financiados submetidos às instituições financeiras obedecem a uma padronização técnica. Isto dificulta a análise do projeto uma vez que as instituições financeiras não dispõem de especialistas neste campo e, caso contratem uma avaliação externa, é gerado um significativo custo adicional de transação o que contribui para a inviabilização das condições do financiamento para o tomador de crédito.

O desconhecimento das vantagens econômicas de um empreendimento sustentável e seu potencial retorno, associado à falta de base de dados do setor de edificações sustentáveis, culmina na maior percepção de risco por parte do setor financeiro. Assim, quanto maior esta percepção, maior o adicional de risco a ser considerado nas condições de financiamento – expresso em taxas mais altas e prazos mais curtos.

Boas práticas de sustentabilidade, mesmo as que geram claros ganhos financeiros em termos de redução nas contas de consumo quando o edifício está em operação, ou diminuição de taxa de vacância para um operador de uma edificação sustentável, ainda contam muito pouco na análise de risco do potencial cliente, e acabam não refletidas nas condições de financiamento oferecidas pela instituição financeira.

Desenvolvedoras/implementadoras

Os desafios abaixo referem-se a projetos de *retrofit* e a geração de energia solar fotovoltaica já que projetos de novas edificações não possuem empresas desenvolvedoras/implementadoras envolvidas no processo.

Segurança técnica de projetos

É necessário que as empresas desenvolvedoras/implementadoras dos projetos no âmbito das edificações sustentáveis, incluindo as atividades de *retrofit* e geração de energia solar fotovoltaica em sistema de geração distribuída, apresentem relatórios claros quanto ao ganho econômico da implantação dos projetos, contribuindo para assegurar a confiança dos bancos e dos clientes. Esse aspecto é essencial já que os ganhos de energia decorrem do desenho e execução dos projetos técnicos. Da mesma maneira, há processos pouco institucionalizados que garantam a qualidade técnica do projeto, seus custos e benefícios, o que aumenta seus riscos de performance. Isso contribui para que o consumidor final – pessoa física ou jurídica de pequeno e médio portes tenham dúvidas quanto à segurança, retorno e credibilidade das iniciativas.

A falta de uma base de dados pública contribui para a carência de informação sobre o desempenho técnico dos projetos de *retrofit* e geração de energia solar fotovoltaica. Além disso, por se tratar de um mercado em desenvolvimento no Brasil, há um déficit de técnicos especializados no mercado das edificações sustentáveis, o que impacta na sua demanda e desenvolvimento. Associado a este fator, alguns projetos estão expostos ao risco de não entregar a meta de economia de energia planejada – muitas vezes fruto de uma má operação da edificação. Para que os projetos possam ser executados com qualidade e garantia de cumprimento dessas metas, é necessária mão-de-obra capacitada e especializada, visto que dependem de produtos com certificação de origem e/ou selo de eficiência.

Um dos desafios ainda existentes é em relação à garantia do financiamento. Em geral, a garantia é o próprio sistema gerador de energia, composto pelos módulos fotovoltaicos (placas) e inversores, no caso da geração de energia solar fotovoltaica por exemplo. No caso de inadimplência, o sistema teria que ser leiloado, porém atualmente há baixa liquidez nesse tipo de mercado - além da dificuldade em executar a garantia em si. O envolvimento de uma empresa desenvolvedora/implementadora que se responsabiliza pelo próprio sistema junto com a criação de um consórcio formado por clientes finais, que pode alugar o equipamento e pegar um financiamento, diminui esse desafio. A empresa desenvolvedora/implementadora é responsável pelo risco operacional do projeto junto ao consumidor final e o consórcio responsável pelo risco financeiro. A geração compartilhada prevista pela resolução da Aneel também permite que o banco entre como parte do consórcio e, no caso de inadimplência, fique com os créditos resultantes da geração da usina do cliente. Ainda, outra opção é a própria empresa desenvolvedora/implementadora se responsabilizar tanto pelo risco operacional do projeto quanto pelo risco financeiro, embora em geral as empresas desenvolvedoras também possuem balanços limitados.

Cliente final / Pessoa Física ou Pessoa Jurídica

Os resultados da economia de energia, otimização dos procedimentos, diminuição de custos com descarte de resíduos, entre outros, ainda são pouco conhecidos pela população e potenciais clientes para financiamento de projetos de edificações sustentáveis, incluindo processos de *retrofit* e também aquisição de painéis solares fotovoltaicos. Existe uma lacuna de informações sobre a redução de custos de construção e operação em grande escala. Estes potenciais clientes acabam optando aos modelos tradicionais de construções. Assim, a dificuldade em sistematizar esses dados pode explicar a diferença de percepção em relação ao aumento de custo e do risco do projeto.

Por sua vez, o *payback* para implantação de projetos de energia solar fotovoltaica no Brasil é de cerca de seis anos³¹, considerando apenas os ganhos obtidos com redução da conta de energia do consumidor. Este período ainda é considerado alto por potenciais clientes. Ao mesmo tempo, na medida em que o setor se desenvolve, o período de *payback* tende a diminuir, em especial considerando menores custos de tecnologia, hoje em média de R\$ 6.500 por kWp instalado, e aumento das tarifas da energia elétrica.

A insegurança quanto ao atingimento das metas de economia do projeto, a fragilidade da assistência técnica e a inexistência de mecanismos que reduzam o risco de performance do projeto - essencial para a capacidade de pagamento por parte do cliente final - podem reduzir a atratividade de um projeto de retrofit ou de placas solares fotovoltaicas para pequenos e médios clientes.

Finalmente, a percepção equivocada de baixo retorno e a competição com projetos finalísticos nas pequenas e médias empresas faz com que projetos de eficiência energética tenham menor prioridade.

³¹ O tempo de *payback* depende essencialmente dos preços dos módulos fotovoltaicos e de instalação do sistema, que vêm caindo ano a ano. Ver, por exemplo, David Feldman et al., *Photovoltaic System Pricing Trends*. Washington, D.C.: U.S. Department of Energy, 2015.



4. Recomendações

Novos modelos de negócios

A partir dos desafios apresentados no capítulo anterior, o desenvolvimento de novos modelos de negócios associado a uma estruturação de financiamentos adequada contribuirá para a ampliação da atuação do SFN nesta agenda. É preciso criar condições para alavancar o mercado de eficiência energética em geral, tendo-se como base o equacionamento dos seguintes aspectos:

- ✓ Reduzir a assimetria de informações existente nos mercados
- ✓ Institucionalizar a padronização dos projetos
- ✓ Aumentar o grau de segurança dos projetos
- ✓ Desenvolver processos e mecanismos para acreditação das empresas desenvolvedoras e implementadoras*
- ✓ Reduzir os riscos de performance e de crédito
- ✓ Assegurar a confiabilidade para o cliente final (PF e PJ)

Acreditação é o reconhecimento formal por um organismo independente de que um determinado processo e/ou empresa atende a requisitos previamente definidos e demonstra ser competente para realizar suas atividades com confiança. (Inmetro)

Para que o mercado de edificações sustentáveis, *retrofit* e eficiência energética ganhe escala e para que os bancos possam aumentar o fluxo de financiamentos para alimentar esse mercado alguns pontos de diferentes naturezas precisam avançar. O mapeamento das recomendações detalhado nesta seção foi realizado por meio de entrevistas com especialistas, discussão com o Grupo de Trabalho formado na FEBRABAN para este projeto, e leva em consideração estudos e propostas realizadas pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) com o mesmo objetivo desse estudo.

De forma geral, é importante ressaltar que em todas as recomendações as empresas desenvolvedoras/implementadoras, as instituições financeiras, as entidades de classe e os organismos de governo devem trabalhar em conjunto para alinhar modelos de negócios que façam sentido para todas as partes, cabendo às partes decisões de quais adotar e em que condições.

Reduzir a assimetria de informações

Em primeiro lugar, iniciativas devem ser tomadas para reduzir a assimetria de informações dos projetos de edificações sustentáveis, *retrofit* e geração de energia solar fotovoltaica. A criação de uma base de dados pública com informações de projetos implantados e seus respectivos resultados, casos práticos de economia do consumo energético, lista de equipamentos eficientes, custos de componentes, contribuiria para aumentar a credibilidade dos projetos para todos os envolvidos no processo.

Ademais, estruturar e publicar informações relativas aos custos de implantação, de manutenção e retornos financeiros dos projetos de edificações sustentáveis vis-à-vis projetos tradicionais são ações que colaboram para reduzir a percepção de risco das instituições financeiras na análise de um potencial financiamento. Ainda neste sentido, é recomendável que faça parte desta base de dados relatórios de diagnóstico e auditorias, além do detalhamento de casos de sucessos. Todos esses componentes auxiliariam na transparência do setor e também contribuiriam para o aumento da demanda de projetos no tema.

Padronização e segurança dos projetos

Outro desafio que precisa ser vencido para que o SFN possa ampliar sua atuação no mercado das edificações sustentáveis é a falta de padronização dos projetos. Para reduzir custos de transação e aumentar a eficiência na análise de projetos nos bancos é necessário que sejam desenvolvidos modelos para projetos de eficiência energética e construções sustentáveis de acordo com o porte dos investimentos e com o mercado. A padronização levará ao desenvolvimento de produtos financeiros previamente definidos. Esse sistema pode conter a tipologia dos possíveis contratos e formas de remuneração, além de medições e certificações de terceira parte quanto aos objetivos de economia traçados no projeto. Este componente é de especial relevância para os bancos, na medida em que reduz a necessidade de realização de uma minuciosa análise técnica dos projetos ao considerar como válidos relatórios de performance assinados por empresas especializadas que tenham credibilidade comprovada. Dependendo do porte e complexidade do projeto, recomenda-se sua validação por uma terceira parte independente, o que reforçaria a credibilidade na qualidade e na efetividade da entrega dos resultados previstos.

Os organismos de governo poderiam criar metodologias para a rotulagem de equipamentos e classificar a eficiência energética segundo sua economicidade, a exemplo do que já ocorre, por exemplo, com eletrodomésticos.

Implementar processos de acreditação em empresas desenvolvedoras e implementadoras

Empresas desenvolvedoras e implementadoras de projetos relativos às construções sustentáveis e projetos de eficiência energética poderiam avançar em soluções de contratos de performance que considerariam uma reserva inicial de garantia de desempenho e, eventualmente, com seguros de performance. A mitigação dos riscos de performance e a qualidade técnica dos projetos estimulariam o cliente a comprá-los seja com recursos próprios seja por meio do financiamento bancário.

Essas empresas poderiam garantir assistência técnica e a mensuração e validação dos resultados obtidos com o projeto em funcionamento vis-à-vis as estimativas iniciais de sua performance. Uma terceira parte poderia ser considerada para dirimir divergências entre as empresas e clientes.

Essa mudança ampliaria a possibilidade de aumentar o volume de empréstimos uma vez que o balanço das desenvolvedoras e implementadoras poderia não ser utilizado no processo de análise de crédito. O risco de crédito a ser considerado pelos bancos poderia ser o do cliente final, comprador do projeto.

Reduzir os riscos de performance e de crédito

Como mencionado no item anterior, os riscos de performance podem ser reduzidos por meio de contratos de performance que teriam uma reserva inicial de garantia de desempenho e retenção de porcentual do pagamento na contração do projeto pelo cliente. Há possibilidades para o desenvolvimento de seguros garantia destinados a cobrir e complementar a cobertura da reserva inicial de garantia de performance. Evidentemente, estes mecanismos variarão com o porte e viabilidade financeira do projeto e a capacidade de pagamento do cliente.

Caberia ao banco examinar a capacidade de pagamento e os limites de crédito a serem concedidos para seus clientes realizarem a compra dos projetos de eficiência energética, o que ampliaria a escala das operações e do próprio mercado.

Ainda, a participação de entidades multilaterais de fomento e os fundos institucionais podem compor modelos financeiros de menor risco para as instituições financeiras, por meio de mecanismos de garantias e seguros aos projetos potenciais.

Também é necessário ampliar as fontes de recursos para mecanismos garantidores e de seguros no Brasil. O Mecanismo de Garantia de Eficiência Energética (EEGM, na sigla em inglês), desenvolvido para incentivar o aumento da eficiência energética e o uso de energias renováveis para consumo próprio, com foco no setor de edificações comerciais e públicas, é um exemplo no qual o SFN pode se inspirar. O Quadro 1 detalha este instrumento, que pode auxiliar os projetos no âmbito das edificações sustentáveis. No entanto, este é apenas um exemplo de mecanismo. Faz-se necessário buscar a maior utilização de fundos ambientais nacionais e internacionais para assegurar garantias em financiamentos.

Quadro 1 – Mecanismo de Garantia de Eficiência Energética (EEGM, na sigla em inglês)

- ✓ O EEGM é uma iniciativa do BID, do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e do GEF (Global Environment Facility) para o Brasil que oferece garantia para acessar linhas de crédito de bancos públicos e privados. Também oferece garantia em contratos de performance que assegure ao cliente final o desempenho do projeto, contribuindo para reduzir a assimetria de informações no mercado.
- ✓ Foi criado para incentivar o aumento da eficiência energética e o uso de energias renováveis para consumo próprio, com foco no setor de edificações comerciais e públicas.
- ✓ O EEGM amplia o limite de crédito das empresas junto às instituições financeiras e reduz o custo final das linhas de crédito já disponíveis; ao garantir também o desempenho do projeto, assegurando as economias projetadas, diminui a resistência do cliente em realizá-lo; também oferece garantia de crédito ao fabricante e/ou empresa de engenharia que executou o projeto, para assegurar que os pagamentos serão feitos pelo cliente final.
- ✓ Pode cobrir até 100% do financiamento ou empréstimo feito pela instituição financeira, com valor mínimo de US\$ 100 mil e máximo de US\$ 1,6 milhão (valor equivalente em reais), num prazo máximo de 7 anos.
- ✓ Já o Banco Mundial, por meio de seu braço financeiro, *International Finance Corporation (IFC)*, oferece garantia sobre risco de crédito em financiamentos acima de US\$ 20 milhões por meio da emissão de *green bonds*. A estruturação financeira dessa garantia pode ser negociada com cada empresa.
- ✓ Cabe ressaltar que ambos os mecanismos de garantia atendem apenas os clientes Pessoa Jurídica (empresas).

O Programa de Seguro de Eficiência energética do BID, é outro exemplo no qual o SFN pode se inspirar. O Quadro 2 detalha este instrumento, que pode auxiliar os projetos no âmbito das edificações sustentáveis.

Quadro 2 – Programa de Seguro de Eficiência Energética do BID

O seguro de eficiência energética do BID, é um seguro de performance para cliente final oferecido pelas empresas desenvolvedoras/implementadoras. Este seguro contribui para reduzir os riscos de performance e aumentar o grau de segurança dos projetos, para reduzir a assimetria de informações no mercado, além de legitimar as empresas desenvolvedoras/implementadoras e assegurar a confiabilidade para o cliente final pessoas ou empresas.

Seu funcionamento leva em consideração os seguintes fatores:

- ✓ Validação por uma terceira parte independente do projeto.
- ✓ Mecanismos de validação/certificação da intermediadora/processadora por órgão oficial (Inmetro/ABNT) quanto à regularidade legal e fiscal, experiência e capacidade técnica.
- ✓ Contrato de performance padrão – Cliente/Intermediadora – reserva inicial de garantia de desempenho e retenção de pagamento na contratação do projeto (mitigação do risco de performance).
- ✓ Seguro garantia dada ao cliente para complementar cobertura da reserva inicial de garantia.
- ✓ Melhora percepção de risco para o banco indiretamente pela verificação do projeto. Banco avalia risco de crédito do cliente final e define condições do financiamento.
- ✓ Banco cadastra intermediadora/processadora validada de acordo com seus interesses, recebe projeto validado, e contratos da reserva inicial de garantias e do seguro garantia.

Confiabilidade para o cliente final (PF e PJ)

De acordo com o proposto no Quadro 2, um processo de acreditação, realizado por um órgão de governo (Inmetro ou ABNT, por exemplo), de empresas desenvolvedoras e implementadoras de projetos relativos às construções sustentáveis pode contribuir para o aumento da credibilidade dos projetos técnicos apresentados. Os bancos também poderiam desenvolver e cadastrar fornecedores – empresas desenvolvedoras e implementadoras – e informar aos clientes interessados facilitando e/ou intermediando os contatos.

Ademais, os mecanismos desenvolvidos para a padronização e qualificação técnica dos projetos, e a maior disponibilidade de informações, temas já mencionados anteriormente, contribuirão para assegurar a maior confiança por parte do cliente final em adotar projetos de construções sustentáveis e eficiência energética.

Novos mercados para atuação do SFN

O consumo nacional de energia elétrica na rede, hoje em 470.918 GWh, atingirá 692.137 GWh ao fim de 2024³², a uma taxa média de crescimento de 3,9% ao ano. Deste consumo, o segmento comercial apresenta maior expansão, seguida pela classe residencial – conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Consumo de eletricidade na rede por classe de consumidor

	Residencial	Industrial	Comercial	Outros	Total
Ano	GWh				
2015	135.346	170.173	92.275	73.125	470.918
2019	156.267	187.571	109.183	84.372	537.393
2024	197.193	239.587	147.806	107.551	692.137
Período	Variação % a.a				
2014 - 2019	3,4	1,0	4,0	2,8	2,6
2019 - 2024	4,8	5,0	6,2	5,0	5,2
2014 - 2024	4,1	3,0	5,1	3,9	3,9

Fonte: EPE, 2015

No setor comercial há um maior potencial para projetos de *retrofit*. Hospitais como o Sírio-Libanês, Albert Einstein e Oswaldo Cruz em São Paulo têm se interessado pelo tema. Além do menor custo de operação, se interessam também pelos ganhos em qualidade do ar e bem-estar dos ocupantes, que contribui positivamente para a recuperação dos seus pacientes. Hotéis enxergam um ganho em imagem, com ações simples como a substituição dos registros dos banheiros (antivandalismo e com acionamento por temporizador).

O mercado potencial mais favorável é o segmento comercial com porte de projetos entre 200 mil reais até 10 milhões de reais. Esta categoria abarcaria o financiamento para clientes pessoa jurídica do segmento comercial de pequeno e médio portes, abrangendo redes de lojas, padarias, concessionárias, supermercados, estacionamentos, entre outros – com projetos de valor estimado entre 200 mil reais e 5 milhões de reais. Além disso, outro possível foco seriam os clientes pessoa jurídica do segmento comercial de médio e grande porte, como por exemplo, prédios corporativos, hospitais, shoppings centers e hotéis – com um porte de projeto de *retrofit* entre 5 e 10 milhões de reais.

32 (EPE, 2014)

A Tabela 5 esquematiza sugestões de novos mercados para a atuação do SFN no financiamento de processos de *retrofit* em edificações existentes. A tabela também trata de projetos de aquisição de painéis de energia fotovoltaica, pois seu mercado potencial está bastante atrelado ao de processos *retrofit*. Vale mencionar, que a aquisição de painéis solares fotovoltaicos frequentemente representa um dos componentes de um processo de *retrofit* de uma edificação, já que contribui para a eficiência energética e redução das emissões de GEE da mesma. As propostas mencionam instrumentos de garantia na estruturação da operação, como exemplo de um mecanismo do BID.

Tabela 5 – Proposta de novos mercados para ações de *retrofit* e painéis de energia solar fotovoltaica

Perfil de Cliente financiado pelo banco	Volume médio da operação	Características da operação	Complexidade da estruturação da operação
1. PESSOA FÍSICA Cliente especial	Média R\$ 50.000	Somente financiamento de equipamento fotovoltaico.	Pequeno
2. PESSOA JURÍDICA Ramo comercial – Redes de farmácias, supermercados (médio porte)	Até R\$ 10 milhões	Financiamento do CAPEX* para que o cliente faça geração distribuída e ou/ <i>retrofit</i> . Possibilidade de contratar garantia do BID por 7 anos, limitado a 80% do valor da operação. O BID avalia o projeto técnico, reduzindo o risco técnico para a instituição financeira. Nesse caso, o banco poderia considerar a operação como extra-limite.	Médio
3. PESSOA JURÍDICA Distribuidoras de energias (Grande porte)	Financiamento do CAPEX (geração solar fotovoltaica).	Financiamento do CAPEX; foco é intermediação da energia solar distribuída para seus clientes comerciais com tarifas B3, com contratos PPAs (Power Purchase Agreement) dados como garantia. É possível contratar também a garantia do BID, que avalia o projeto técnico e dá garantia sobre a carteira dos PPAs (7 anos; limitado a 80% do montante).	Grande

Fonte: GVces e FEBRABAN

* CAPEX – é a sigla da expressão inglesa *capital expenditure* (em português, despesas de capital ou investimento em bens de capital) e que designa o montante de dinheiro despendido na aquisição (ou introdução de melhorias) de bens de capital de uma determinada empresa.

Por fim, para a ampliação da atuação das instituições financeiras no âmbito das novas edificações sustentáveis, além dos mercados tradicionais citados na Tabela 2, destaca-se como mercado alvo e prioritário os clientes pessoa jurídica do segmento comercial de porte médio, sendo eles incorporadoras e/ou construtoras, visto que os projetos de novas edificações sustentáveis têm se tornado cada vez mais conhecidos e demandados.

Ampliação das linhas de financiamento

Demais recomendações deste estudo dizem respeito à ampliação da utilização das linhas de financiamento que atendem o setor das edificações sustentáveis já oferecidas por instituições públicas e privadas no Brasil.

Novos modelos de financiamentos do setor bancário podem ser desenvolvidos à medida que as barreiras mencionadas nos desafios sejam vencidas. Potenciais modelos de negócios para serem trabalhados pelo setor especificamente para o mercado de energia solar fotovoltaica, são:

Para consumidores residenciais:

- ✓ **Leasing:** o proprietário paga um valor fixo mensal referente ao aluguel de painéis solares fotovoltaicos. Instalação, garantia e monitoramento ficam por conta da empresa desenvolvedora/implementadora. Ao final do contrato, o proprietário pode optar por estendê-lo, comprar a tecnologia, fazer um upgrade dos equipamentos ou ter os painéis solares removidos sem custo. No entanto, este mecanismo teria maior potencial de sucesso se houvesse maior alinhamento da depreciação e tributação dos equipamentos. Sendo assim, é importante rediscutir o modelo de depreciação tradicional para um modelo de depreciação acelerada, além de também avaliar a possibilidade de alteração da tributação dos equipamentos vigente - para que a opção de *leasing* se torne mais atrativa para os clientes e para as instituições financeiras.

Para o segmento comercial (de pequeno e médio porte):

- ✓ **Financiamento:** financiamento direto ao usuário final para empreendimentos de pequeno ou médio porte com capacidade de 1 a 5 MW; alto potencial, dada a possibilidade de geração compartilhada — diversos interessados podem se unir em um consórcio ou cooperativa e utilizar a energia gerada para redução das faturas dos consorciados ou cooperados.
- ✓ **Consórcios:** modalidade na qual um consórcio formado por clientes finais aluga o equipamento da empresa instaladora e toma o financiamento, tanto para projetos em imóveis comerciais quanto residenciais. A empresa instaladora é a responsável pelo risco operacional do projeto junto ao consumidor final e o consórcio pelo risco financeiro junto à instituição financeira.
- ✓ **Contrato direto de aluguel:** empresa desenvolvedora/implementadora é contratada para construir e manter usina solar fotovoltaica para entrega de energia a um preço menor que o praticado pelo mercado cativo. A instituição financeira pode oferecer um financiamento para custear a construção da usina que fará um contrato com o(s) cliente(s). Nesse caso, a instituição financeira pode ser o cliente final e fazer um contrato de aluguel para o fornecimento da energia para suas agências.



5. Conclusões

As cidades se transformaram em um dos atores mais importantes para a construção de uma economia alinhada aos princípios da sustentabilidade. Elas concentram a demanda por energia, sendo então importante fomentar seu uso racional, por meio do desenvolvimento de projetos no âmbito das edificações sustentáveis, de processos de *retrofit* e de geração de energia solar fotovoltaica em sistema de geração distribuída.

No entanto, trata-se de mercados emergentes que dependem de ações promovidas de forma coordenada pelos agentes do mercado, das entidades multilaterais de fomento e dos organismos de governo. Essa ação conjunta possibilitará o desenvolvimento das soluções que estimulem as atividades e projetos de edificações sustentáveis com benefícios para toda a sociedade. Soma-se a isto o contexto do atual cenário macroeconômico, em que dificilmente os consumidores possuem capacidade de pagar adicionais por empreendimentos sustentáveis, ainda que recuperem seu investimento inicial ao longo do tempo.

O SFN possui um papel importante no desenvolvimento desses setores, aportando recursos para as atividades atreladas às edificações sustentáveis e projetos de eficiência energética. Deste modo, as instituições financeiras deverão avaliar novos mecanismos ou buscar maior utilização dos mecanismos existentes, adequando-se aos diversos mercados, contanto que os modelos de negócio sejam ajustados para garantir que o retorno esteja alinhado ao risco percebido.

Em síntese, para melhorar a percepção do risco e contribuir para o alinhamento dos modelos de negócio financeiramente viáveis, será necessário trabalhar para diminuir assimetria da informação, aumentar a credibilidade dos projetos técnicos apresentados, desenvolver a padronização de projetos técnicos, desenvolver processos de acreditação das empresas desenvolvedoras e implementadoras, melhorar as garantias e alinhar incentivos entre os agentes envolvidos. Com isso, será possível criar condições para alavancar o mercado de edificações sustentáveis, das atividades de *retrofit* e da aquisição de painéis solares fotovoltaicos.



6. Referências bibliográficas

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. *Censo Demográfico, 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

BUNDESMINISTERIUMS FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE [BMWi]. *Making More Out of Energy: National Action Plan on Energy Efficiency (NAPE)*. Berlim: BMWi, 2014.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO [CBIC]. Programa Construção Sustentável. [S.l.]: CBIC, [2011?].

Banco de Dados da CBIC. Disponível em <www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>.

CLAPP, C. et al. "Cities and Carbon Market Finance: Taking Stock of Cities? Experience with CDM and JI". OECD Environmental Working Paper No. 29. Paris: OECD Publishing, 2010.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA [CNI]; CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. [ELETROBRAS]. *Eficiência energética na indústria: o que foi feito no Brasil, oportunidades de redução de custos e experiência internacional*. Brasília: CNI; Eletrobras, 2009.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO [CBIC]. *Construção verde: desenvolvimento com sustentabilidade*. Brasília: CNI, 2012.

CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL [CBCS]; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE [PNUMA]; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE [MMA]. *Aspectos da construção sustentável no Brasil e promoção de políticas públicas*. São Paulo: CBCS; PNUMA; MMA, 2014.

Empresa de Pesquisa Energética [EPE]. *Inserção da geração fotovoltaica distribuída no Brasil – Condicionantes e Impactos*. Nota Técnica DEA n. 19/2014. Brasília: MME/EPE, 2014.

Plano Decenal de Expansão de Energia 2024. Brasília: MME/EPE, 2015.

Balço Energético Nacional 2016. Brasília: MME/EPE, 2016.

ERNST & YOUNG [EY]. *Sustainable buildings in Brazil*. [S.l.]: GBC Brasil, 2013.

“GERAÇÃO doméstica de energia é caminho sem volta; distribuidoras prometem brigar”. *Gazeta do Povo*, 1 jul. 2016. Disponível em <www.gazetadopovo.com.br/economia/energia-e-sustentabilidade/geracao-domestica-de-energia-e-caminho-sem-volta-distribuidoras-prometem-brigar-98b2krdh4x6my1yfzzw10toot>.

Green Building Council Brasil [GBC BRASIL]. Anuário de Certificações GBC Brasil 2016. *Revista GBC Brasil*, v. 3, n. 9, jul. 2016.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY [IEA]. *Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency*. Paris: IEA/OECD, 2014.

IEA Energy Technology RD&D Statistics. Paris: IEA/OECD, 2016. Disponível em: <www.oecd-ilibrary.org/energy/data/iea-energy-technology-r-d-statistics_enetech-data-en>.

KALLAKURI, C.; VAIDYANATHAN, S.; KELLY, M.; CLUETT, Rachel. *The 2016 International Energy Efficiency Scorecard*. Washington D.C.: American Council for an Energy-Efficient Economy [ACEEE], 2016.

KATS, G.; BRAMAN, J.; JAMES, M. Tornando nosso ambiente construído mais sustentável: custos, benefícios e estratégias. São Paulo: Secovi-SP, 2014.

KATS, G. et al. *The Costs and Financial Benefits of Green Buildings: A Report to California's Sustainable Building Task Force*. [S.l.]: Sustainable Building Task Force, 2003. Disponível em: <www.usgbc.org/Docs/News/News477.pdf>.

“LEILÃO de hidrelétricas negocia R\$ 17 bilhões em outorgas”. *Portal Brasil*, 25 nov. 2015. Disponível em: <www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/11/leilao-de-hidreletricas-negocia-r-17-bilhoes-em-outorgas>.

MCEWEN, B.; MILLER, J. Local Governments' Role in Energy Project Financing: A Guide to Financing Tools for the Commercial Real Estate Sector. Washington D.C.: Institute for Market Transformation [IMT], 2013.

MCKINSEY & COMPANY. Pathways to a Low-Carbon Economy: Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve. Nova York: McKinsey & Company, 2009.

MITSIDI PROJETOS. *Diagnóstico energético em edificações*. São Paulo: Mitsidi Projetos, 2016.

OLIVEIRA, W. *LEED previsto x LEED realizado: o desafio da performance*. Conferência GreenBuilding Brasil, São Paulo, 2014.

ONU: Desastres naturais foram responsáveis por 22 milhões de deslocados em 2013”. Disponível em: <nacoesunidas.org/onu-desastres-naturais-foram-responsaveis-por-22-milhoes-de-descolados-em-2013>.

ONU: The 2014 Revision. CD-ROM. Nova York: ONU, 2014.

PERDUE, W. C.; STONE, L. A.; GOSTIN, L. O. "The Built Environment and Its Relationship to the Public's Health: The Legal Framework". *American Journal of Public Health*, v. 93, n. 9, set. 2003. pp. 1390–1394. Disponível em <www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1447979>.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE [PNUMA]. *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World*. Nairóbi: PNUMA, 2008.

The Financial System We Need: Aligning the Financial System with Sustainable Development. Genebra: International Environment House, 2015.

SOLARPOWER EUROPE. *Global Market Outlook for Solar Power (2016-2020)*. Bruxelas: SolarPower Europe, 2016.

TOLMASQUIM, M. T. (Coord.). Energia renovável: hidráulica, biomassa, eólica, solar, oceânica. Brasília: MME/EPE, 2016.

ÜRGE-VORSATZ, Diana; NOVIKOVA, Aleksandra. "Potentials and Costs of Carbon Dioxide Mitigation in the World's Buildings". In: Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. *Climate Change 2007 – Mitigation of Climate Change: Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge, Reino Unido; Nova York: Cambridge University Press, 2007. p. 389.

WILLMOTT DIXON. *The Impacts of Construction and the Built Environment*. Briefing Note. [S.l.]: Willmott Dixon, 2010. Disponível em: <www.willmottdixon.co.uk/asset/download/9462>.

WORLD GREEN BUILDING COUNCIL [WORLDGBC]. *The Business Case for Green Building: A Review of the Costs and Benefits for Developers, Investors and Occupants*. [S.l.]: WorldGBC, 2013.



7. Anexos

Anexo 1 – Entrevistas realizadas e fóruns de discussão

Associações

- ABESCO – Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia
- ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
- CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo no Brasil
- CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
- Secovi-SP – Sindicato da Habitação de São Paulo
- Sinduscon-SP – Sindicato da Construção de São Paulo
- U.S. Green Building Council

Instituições financeiras

- BID/EEGM
- BNDES
- CAIXA
- IFC
- Itaú Unibanco
- Santander
- Votorantim
- Bradesco
- Banco do Brasil
- Tribanco

Construtoras e incorporadoras

- Cushman & Wakefield
- Cyrela
- ECOGEN
- Gafisa
- Tecnisa

Consultorias

- EkobeSolar
- Inovatech
- Mitsidi
- Solatio
- Sustentech

Governo

- EPE – Empresa de Pesquisa Energética
- Ministério do Meio Ambiente (MMA) / Projeto 3E – Eficiência Energética em Edificações
- Procel Edifica

Especialistas

- C40 – Cities Climate Leadership Group
- CEBDS e SITAWI
- City of London: Urban Development Funds
- One NYC: Green Buildings and Energy Efficiency
- WRI – World Resources Institute

Anexo 2 – Produtos financeiros

Tabela 6 – Produtos que financiam eficiência energética e construções sustentáveis

Banco	Nome	Descrição do produto	Estruturação financeira
BNDES	FINEM linha Eficiência Energética	Qualquer cliente PJ que necessite de financiamento para edificações, com foco em condicionamento de ar, iluminação, envoltória e geração distribuída; incluindo cogeração, para unidades novas ou já existentes (<i>retrofit</i>), processos produtivos, com foco em cogeração, aproveitamento de gases de processo como fonte energética e outras intervenções prioritizadas pelo BNDES; e redes elétricas inteligentes	<p>Valor: no mínimo R\$ 5 milhões</p> <p>Taxa: TJLP + 1,5% a.a. + risco de crédito (Operação direta)</p> <p>Taxa: TJLP + 1,5% a.a. + intermediação financeira + risco de crédito (Operação direta)</p>
BNDES	PSI - Inovação e Máquinas e Equipamentos Eficientes	<p>Investimentos fabris para a introdução de inovações no mercado, desde que inseridos em um projeto de desenvolvimento no contexto do plano de negócios em inovação</p> <p>Edificações, desde que os investimentos sejam diretamente relacionados a atividades de P&D e não sejam realizados de forma isolada</p> <p>Despesas de P&D correntes da empresa relacionadas ao plano de negócios em inovação</p> <p>Parques tecnológicos</p>	<p>Prazo: 6,5% ao ano (a.a.) para micro pequenas e médias empresas (MPME); e 7% a.a. para empresas de maior porte.</p> <p>Limite: Mínimo R\$ 1 milhão</p>

Banco	Nome	Descrição do produto	Estruturação financeira
Caixa	BCD Ecoeficiência PJ	<p>Linha de crédito para atendimento para financiamento de investimentos com atributos eco eficientes para as seguintes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de aquecimento solar de água • Controle ou filtragem de gases ou partículas • Tratamento de resíduos sólidos • Tratamento e efluentes líquidos • Reciclagem de resíduos • Tratamento e reutilização de águas residuais • Redução de desperdício de insumos e/ou recursos naturais • Eficiência energética • Controle de poluição da água • Remediação de área contaminada 	<p>Prazo mínimo: 3 meses</p> <p>Prazo máximo: 60 meses</p> <p>Carência: até 6 meses</p> <p>Valor máximo de financiamento: até 100% do valor do bem constante na Nota Fiscal</p> <p>Faturamento fiscal anual bruto mínimo: R\$ 3,6 milhões</p> <p>Valor mínimo: R\$ 100 mil</p> <p>Taxas:</p> <p>TJLP +:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faturamento até R\$ 60 mil: 2,15% a.a. • R\$ 60 a R\$ 360 mil: 2,05% a.a. • R\$ 360 mil a R\$ 3,6 milhões: 1,95% a.a. • R\$ 3,6 milhões a R\$ 15 milhões: 1,90% a.a.
Santander	CDC Sustentável	Qualquer cliente PJ que necessite de financiamento para Máquinas e Equipamentos que promova a Eficiência Energética, Uso Racional de Água, Construção Sustentável e Acessibilidade, Tratamento de Resíduos e Governança Corporativa	<p>Prazo: até 60 meses</p> <p>Limite: varia de cliente a cliente</p> <p>Taxa: varia de cliente a cliente</p> <p>Garantia: Real ou aval.</p>
Desenvolve SP	Linha Economia Verde	Financia edificações com parâmetros de construção civil sustentável – reuso de água, eficiência energética, <i>retrofit</i> de edifícios existentes.	<p>Taxa: 0,53% a.m.</p> <p>Prazo: até 120 meses</p> <p>Carência: até 24 meses</p>

Fonte: GVces e FEBRABAN

Tabela 7 – Produtos que financiam energia solar

Banco	Nome	Descrição do produto	Estruturação financeira
Banco do Nordeste	FNE Sol	Qualquer cliente que precise de financiamento para todos os componentes dos sistemas de micro e minigeração de energia elétrica fotovoltaica, eólica ou de biomassa, bem como sua instalação	<p>Prazo: até 12 anos</p> <p>Carência: de 6 meses a 1 ano</p> <p>Taxa: taxa de juros abaixo da média do mercado</p>
BNDES	Eficiência Energética	Qualquer cliente PJ que necessite de financiamento para edificações, com foco em condicionamento de ar, iluminação, envoltória e geração distribuída; incluindo cogeração, para unidades novas ou já existentes (<i>retrofit</i>), processos produtivos, com foco em cogeração, aproveitamento de gases de processo como fonte energética e outras intervenções priorizadas pelo BNDES; e redes elétricas inteligentes	<p>Valor: no mínimo R\$ 5 milhões</p> <p>Taxa: TJLP + 1,5% a.a. + risco de crédito (operação direta)</p> <p>Taxa: TJLP + 1,5% a.a. + intermediação financeira + risco de crédito (operação direta)</p>
Caixa	Construcard	Qualquer cliente PF que necessite de financiamento de sistemas de aquecimento solar de água e sistema de micro geração de energia — solar e eólica	<p>Prazo: Os prazos de contratação vigentes consideram o somatório das fases de compras e de pagamento e são de até 240 meses</p> <p>Limite: mínimo de R\$ 1.000 e o máximo dependerá do prazo, do relacionamento e da capacidade de pagamento do tomador aprovada na avaliação de risco de crédito</p>

Banco	Nome	Descrição do produto	Estruturação financeira
Caixa	Producard	Qualquer cliente PJ que necessite de financiamento de sistemas de micro geração de energia - solar e eólica	<p>Prazo: é o somatório dos prazos de utilização e amortização. Até 36 meses.</p> <p>Limite: A um mesmo cliente, pode ser concedido mais de um empréstimo, desde que os anteriores não estejam em fase de utilização e o somatório dos saldos devedores não ultrapasse o limite de crédito definido após avaliação de crédito</p>
Santander	CDC Sustentável	Qualquer cliente PJ que necessite de financiamento para Máquinas e Equipamentos que promova a Eficiência Energética, Uso Racional de Água, Construção Sustentável e Acessibilidade, Tratamento de Resíduos e Governança Corporativa	<p>Prazo: até 60 meses</p> <p>Limite: varia de cliente a cliente</p> <p>Taxa: varia de cliente a cliente</p> <p>Garantia: Real ou aval.</p>
Sicredi	Energia solar	Qualquer cliente PJ associado ao Sicredi que precise de financiamento para geração de energia elétrica através de energia solar	Taxas e prazos a serem discutidas na unidade
Desenvolve SP	Linha Economia Verde	Financia projetos que promovam a redução de consumo de energia, troca de combustíveis fósseis por renováveis, entre outros.	<p>Taxa: 0,53% a.m.</p> <p>Prazo: até 120 meses</p> <p>Carência: até 24 meses</p>

Fonte: CVces e FEBRABAN

FEBRABAN

Federação Brasileira de Bancos