

Setor de Telecomunicações investe em Energia Solar Fotovoltaica

Braga, Horácio Bandeira
Laboratório de Ciências Visuais
Universidade Estadual Campinas - Unicamp
Campinas SP, Brasil

Iano, Yuzo
Laboratório de Ciências Visuais
Universidade Estadual Campinas - Unicamp
Campinas SP, Brasil

Abstract — A tecnologia viabilizou a realização de tarefas e processos mais rápidos e de forma mais assertiva e eficiente, fazendo com que as pessoas se tornassem reféns da tecnologia e isso se torna cada vez mais relevante, para toda a sociedade, à medida que aumenta, evoluem e migram para as cidades. Em mesma proporção, a tecnologia se tornou, cada vez mais, refém da energia e aumenta sua demanda em maior medida em que as pessoas demandam maior interação e troca de informações. As organizações, por sua vez tem como objetivo e estratégia, que se transforma em desafio, de entender e atender as necessidades da sociedade relativo à interação e troca de informações, que pode ser local ou global e se dar em vastas ou mínimas proporções, independente da sua importância ou relevância para o bem estar, dado que o consumo de energia para o funcionamento e operação dos equipamentos não está vinculado ao valor social ou financeiro da informação, mas tão somente à viabilidade de sua disponibilização àquele que a busca e utiliza, independentemente da finalidade que fará uso, seja para laser ou trabalho, construir, preservar ou destruir.

Palavras Chave—comunicação, telefonia, energia, fotovoltaica, investimento, segurança, dados.

I. INTRODUÇÃO

As empresas que trabalham na prestação de serviços de tecnologia, diretos ou indiretos, são grandes demandantes de meios de transmitir essa tecnologia para sua aplicação, demandando os serviços de provedores de telecomunicações. Tanto um como outro vem enfrentando dificuldades de provimento e segurança de energia elétrica, devido ao aumento dos custos e incerteza de fornecimento contínuo. Mas a incerteza não é o único fator de preocupação, o custo do da contratação de serviços de fornecimento de energia, por preços estipulados com correção uma vez por ano/exercício fiscal, já se tornou comum nos contratos, assim como as cláusulas de não interrupção de fornecimento, elevando o risco do negócio e sua rentabilidade. Portanto, as empresas de tecnologia e que prestam este tipo de serviços devem se preocupar com algo muito mais urgente e preocupante do que inovação: energia elétrica!

II. OS GRANDES CONSUMIDORES DE ENERGIA

Grandes consumidores de energia elétrica não se utilizam do mesmo mercado de energia elétrica das distribuidoras regionais, realizando a compra no mercado livre de energia, que o mercado de atacado voltado justamente para atender os grandes consumidores. Conforme a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, o mercado de contratação livre é chamado de Ambiente de Contratação Livre – ACL, segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos – Decreto nr. 5.163 de 30 de julho de 2004. Segundo os critérios atuais, são considerados como perfil de consumidor livre os que atendam cumulativamente as condições mínimas dos requisitos da legislação e tenham demanda contratada acima de 3 megawatts (MW), mercado onde os preços de compra e venda de energia no atacado são negociados entre as partes interessadas – gerador e comprador. Mesmo deixando de comprar da distribuidora local, os grandes consumidores continuam a pagar o custo de transporte e distribuição da energia, denominadas Tarifa de Utilização do Sistema de Transporte – TUST e da Tarifa de Utilização Sistema de Distribuição – TUSD, ou seja, o tráfego desde a unidade geradora até a unidade consumidora, conforme se observa na Figura 1 abaixo.

Explicação Gráfica sobre duas subcomponentes tarifárias (TUSD e TUST)

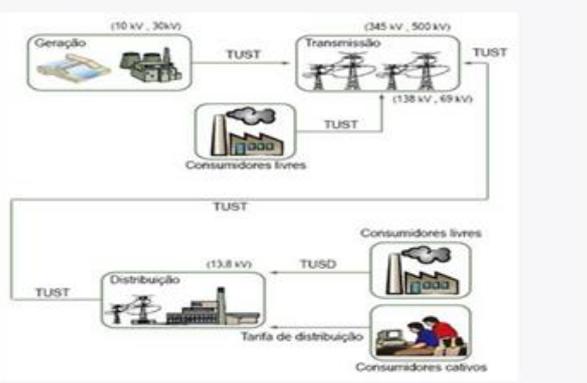


Figura 1 Esquema de TUST e TUSD de energia [1]

Dados da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CEE, em seu relatório chamado de InfoMercado, mostram que o consumo de energia elétrica pelo setor de telecomunicações cresceu no mercado livre, conforme pode se observar nas tabelas 1, 2, 3, 4, e 5 e a Figura 2 a seguir, classificados como setores não industriais do Brasil, com evidente aumento de consumo e tendência linear de incremento:

A demanda e consumo de energia, de modo geral tende a seguir aumentando sempre que as empresas do setor lançam centrais de telefonia, site de antenas (instalações em que ficam os equipamentos de rede, como torres e estações radiobase), quando obtêm maior participação de mercado, maior número de usuários e expansão geográfica. Ou seja, não se trata de aumento aleatório de consumo, mas de incremento consistente

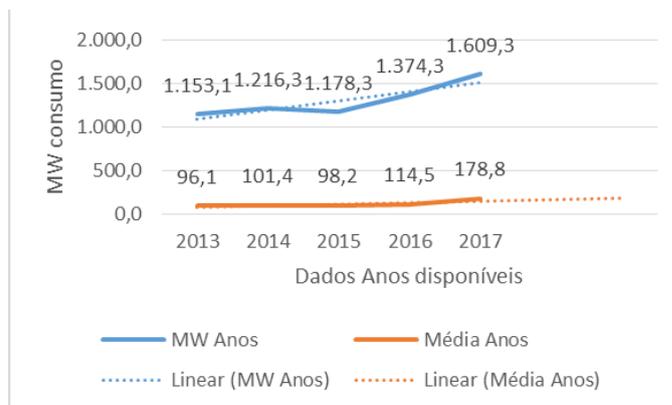


Figura 2 Gráfico Consumo Anual de Energia Elétrica Setor Telecomunicações [2]

Tabela 1 Consumo Energia Setor Telecomunicações Ano 2013 [2]

Ramo de Atividade	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13
TELECOMUNICAÇÕES	98,163	99,400	99,125	96,484	95,246	94,192	91,984	93,047	94,276	95,364	96,974	98,875

Tabela 2 Consumo Energia Setor Telecomunicações Ano 2014 [2]

Ramo de Atividade	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14
TELECOMUNICAÇÕES	103,85	105,41	102,15	100,61	97,18	97,84	96,22	98,06	100,77	102,25	105,31	106,69

Tabela 3 Consumo Energia Setor Telecomunicações Ano 2015 [2]

Ramo de Atividade	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15
TELECOMUNICAÇÕES	104,45	102,42	100,93	98,52	94,92	93,64	93,62	93,62	94,96	97,20	98,07	105,96

Tabela 4 Consumo Energia Setor Telecomunicações Ano 2016 [2]

Ramo de Atividade	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
TELECOMUNICAÇÕES	98,54	101,83	100,71	101,18	97,47	94,43	98,60	103,16	128,08	141,62	149,62	159,03

Tabela 5 Consumo Energia Setor Telecomunicações Janeiro a Setembro 2017 [2]

Ramo de Atividade	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17
TELECOMUNICAÇÕES	170,62	179,18	185,23	180,43	178,06	178,56	174,58	177,26	185,35

A refrigeração elétrica ser instalada para esses ambientes, sem pôr os equipamentos em risco de operação e continuidade de prestação de serviços, também exige consumo tanto maior quanto o a área do site e tamanho dos equipamentos, porque a concentração de equipamentos exige refrigeração convencional.

III. OPERADORAS DE TELECOM BUCAM AMPLIAR PORTFÓLIO

Ampliar a cobertura é um desafio para o setor de telecomunicações, que busca avançar na cadeia de valor com portfólio de *Internet of Things – IoT* - além da conectividade. As grandes operadoras devem se posicionar como integradoras na prestação de serviços voltados à estratégia de gestão das empresas.

O setor vem criando unidades de negócios para IoT e M2M – *Machine to Machine*, no emprego de tecnologias

como *narrow band IoT (NB-IoT)*, rede de conexão de baixo consumo de energia para grandes espaços e ampla cobertura, incremento da conectividade para ofertar soluções fim-a-fim com dispositivos, plataformas e inteligência com uso de big data, medidores de energia inteligente, cidades inteligentes, principalmente *utilities*, varejo e rural. Investimentos das operadoras de telecomunicações estão voltados a melhorar a infraestrutura e em novos serviços, visando os usuários digitais e já começam a preparar o terreno para o 5G e expandem suas redes 4,5G, com uso de tecnologias como consolidação de diferentes faixas de frequência em uma mesma portadora (*carrier aggregation*), transmissão de mais bits a cada tempo (modulação 256QAM) e uso de mais antenas para enlace de transmissão entre torres e smartphones. Com a construção de plataformas que reunirão dados das redes, sistemas e serviços as teles já criaram serviços digitais em busca de qualidade e redução de custos anuais com correio, *call centers* e principalmente energia elétrica, seja por eficiência como consumo. Para subir na cadeia de valor de *IoT* e ir além da conectividade, estão oferecendo plataformas próprias de gestão para uso pela dos clientes, que elegem os segmentos de gestão julgados mais apropriados ao business. Até o fim do ano mais de 10 cidades terão disponíveis banda larga com 4,5G. [3]

Apostas na atualização dos sites, para suportar conteúdos como música, vídeo, banca e publicações digitais, serviços financeiros, segurança, educação e cursos regulares e outras infinidades de serviços como acesso a dados e comando remoto do veículo, além de soluções digitais como comunicações unificadas, plataforma em nuvem com PABX e ramal virtual, videochamada, colaboração, mensageria, compartilhamento de arquivos, chat corporativo, sala de reuniões virtuais e soluções de atendimento a clientes, além de armazenamento de infraestrutura de contingência em nuvem com pagamento por uso. [3]

As empresas de telecomunicações têm papel relevante no processo de transformação de clientes, em processos de digitalização, em experiência do cliente como diferencial competitivo e na liderança em 4G para sustentar seu perfil de melhor custo benefício. [3]

Operadoras trabalham na própria reinvenção com a transformação digital traz desafios e oportunidades para o mercado de tecnologia e, particularmente, para as operadoras de telecom. De um lado, as empresas do setor viabilizarão a digitalização dos negócios. Por outro, precisam assumir novos papéis e a transformação de suas próprias estruturas. Entre as operadoras, as dificuldades incluem desde a coleção de sistemas legados gigantescos, capazes de atender massas de dezenas de milhões de clientes e bilhões de transações, até barreiras regulatórias, como a impossibilidade de

oferecer um plano digital aos clientes sem sua assinatura em um contrato físico. Apesar disso, assumir o perfil digital é uma questão de sobrevivência em meio à compressão das margens e ao avanço dos serviços digitais *Over the Top – OTTs* - concorrentes. Iniciativas de requalificação para o trabalho e estímulos a mudanças na cadeia de valor capazes de fomentar ambientes de negócios favoráveis à nova economia.

Hoje fornece soluções baseadas em biometria, big data e inteligência artificial para áreas como segurança e varejo e demonstrou loja com identificação do cliente por imagem, sinalização personalizada e pagamento com identificação da face.

A revolução digital se dá em cima das teles, considerando que são elas as responsáveis pela disponibilização de infraestrutura a ser empregada por *OTTs*, aplicativos e objetos conectados, mas para fazer jus aos novos ingressos são obrigadas a criar redes capazes de suportar as imensas massas de dados trafegados. Apesar da dificuldade, a transformação digital não pode se dar de forma superficial, mas sim por meio de transformações profundas nas empresas do setor. [3]

Em resumo, toda essa imensa estrutura necessita, basicamente para funcionar, de fornecimento de energia elétrica com segurança e custo competitivo, permitindo a otimização de investimentos em rede e mais eficiência rende novas receitas. [4]

Com as estimativas de continuidade de crescimento do mercado de telefonia móvel para os países da América Latina, podendo alcançar em 2020 595 milhões de smartphones, de acordo com um levantamento feito pela Ericsson, intitulado *Mobility Report*, as empresas de telecomunicações estão atentas e preocupadas com as estratégias de serviços e da concorrência em que os usuários utilizam o celular para entrar na internet, interagir nas redes sociais e assistir vídeos curtos, realizar negócios e fazer transações financeiras, estabelecer as conexões e informações exigidas pela *IoT*. [5]

Por isso tudo e além disso, que precisam enfrentar ao mesmo tempo, tem a necessidade de desenvolver estratégias de redução de custos e garantia de provimento de energia, que será sempre crescente com o aumento de usuários móveis e equipamentos conectados em rede. [3]

A maior facilidade de acesso à internet tem se traduzido cada vez mais na navegação via “celulares inteligentes”, os conhecidos *smartphones*, cujo aumento crescente de usuários tem se mostrado muito elástico, conforme observado na figura 3 a seguir:

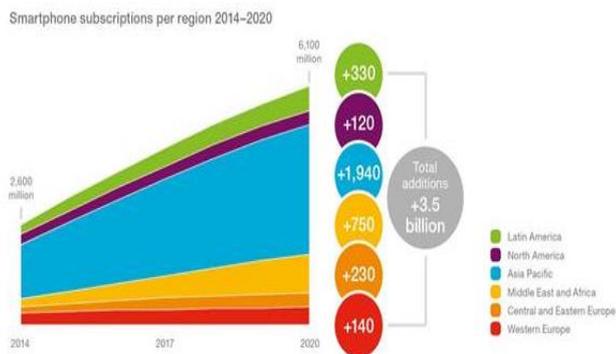


Figura 3 Número de Smartphones por região [3]

O total de assinaturas móveis na região também deve crescer de 740 milhões em 2014 para mais de 900 milhões em 2020, sendo que Brasil e México respondem por mais de 50% desse número.

O tráfego móvel na América Latina aumentará em seis vezes, alcançando um total de 1,8 Exabytes por mês. No final dessa projeção, 75% desse tráfego será gerado em smartphones.

IV. GERAÇÃO PRÓPRIA E SEGURANÇA DE FORNECIMENTO

Outro dado que mostra a preocupação com a segurança energética que as empresas de serviços e tecnologia tem se ocupado ultimamente é o aumento investimento em geração própria de energia.

As empresas de telecomunicações já iniciaram alguns projetos e vem aumentando a atenção para a produção própria de energia. Quem mais ganha espaço nesse tipo de geração é a energia solar fotovoltaica, uma vez que pode ser produzida onde os serviços de telecomunicações são mais demandados, ou seja, as próprias cidades, onde se encontram suas redes, seu maior número de usuários e seus centros de processamento e transmissão.

A exemplo de edifícios inteligentes que começam a produzir percentual de sua energia consumida para utilização funcional – aquela mínima para disponibilizar os serviços básicos – as empresas de telecomunicações se interessam em criar suas próprias 'fazendas urbanas' para gerar energia.

Já existem projetos denominados "fazenda solar" próximas às cidades que estão gerando energia para as operadoras. Há projetos e estudos já avançados sobre a criação de mais "fazendas" solares, e os executivos das

empresas reconhecem que é uma alternativa que tem merecido bastante atenção devido à crise hídrica, alinha a empresa ao compromisso ambiental para a redução de CO₂, estratégico para ações de marketing das empresas.

A principal preocupação é com a continuidade da rentabilidade dos negócios é no setor de telecomunicações, visto que o aumento das tarifas e o elevado consumo em redes de telefonia, principalmente celular, e em centros de processamento de dados ganhando a da vez mais celeridade em seus projetos, vem se mantendo apesar das crises de energia e de escassez de recursos.

Levando em consideração algumas estimativas sobre o valor do Megawatt consumido pelo setor de Telecomunicações, uma grande operadora de porte do setor pode chegar a gastar cerca de R\$ 1 bilhão por ano em energia, valor este que podem variar entre 3,2% a até 4,5% dos custos totais da empresa. Certamente um índice que pode ser considerado relevante. Tal situação tem levado às empresas desafios de como:

- Quanto ao suprimento: Como garantir suprimento de energia
- Quanto aos custos: como reduzir num cenário de crescente valor do kilowatt
- Quanto aos serviços: como garantir a permanente prestação de serviços com qualidade e garantia
- Quanto à rentabilidade: como garantir a rentabilidade dos acionistas em cenário de constante incerteza dos negócios no que se refere à atratividade de ativos financeiros
- Quanto ao meio ambiente: como produzir reconhecimento pela sociedade e usuários sem que as ações da empresa com esse objetivo sejam ou continuem sendo mais do mesmo que tem feito nas últimas décadas, tais como apoio à fundações, plantio de árvores, utilização de papel reciclado e coleta seletiva em suas unidades.

A geração de energia por parte de grandes empresas teria a mesma estrutura de funcionamento do gerador distribuído, ou seja, a energia produzida é lançada na rede da concessionária e utilizada à medida em que ocorrer a demanda por parte da empresa, e a energia não consumida viria a ser abatida do pedágio a pagar da energia pela utilização da rede elétrica pelo transporte e captada por isso.

A implantação de uma "fazenda urbana" de energia requer a disponibilidade de grandes áreas, em torno de 100 alqueires, licença ambiental, painéis solares, sol na maior parte do ano na região e investimentos elevados. Enquanto não houver tal capacidade de produção, as empresas deverão recorrer a outras alternativas para reduzir os custos de energia, como o mercado livre, mas estarão reféns do preço mínimo de produção e disponibilidade do kilowatt. [4] [6] [7]

Em 2014, em se tratando de custos com energia elétrica, esses custos aumentaram 20% comparado a 2013, e em 2015, 60%. O aumento em torno de 65% nas tarifas em 2015 desequilibrou muitos setores da economia, devido a ser importante componente no custo final dos produtos, em especial no setor de serviços e de TI.

Teles investem em fazendas para gerar energia Segundo dados publicados pelo Jornal Valor Econômico, já há negociações e investimentos por parte de empresas do setor de energia solar fotovoltaica e algumas operadoras do setor de Telecomunicações para a construção de implantar "fazendas" de energia solar. [4]

Considerando que o investimento médio em uma "fazenda" com capacidade para gerar 6 megawatts de energia/mês é estimado em R\$ 12 milhões, comparado aos custos que as empresas tem ser muito superior, o investimento se torna atrativo para o setor de telecom.

As operadoras de telecomunicações começam a olhar com atenção o investimento em produção própria de energia eólica e solar, sendo que a crise energética foi o grande motor que levou o setor de telecomunicações a buscar alternativas mais baratas, em razão do aumento em torno de 65% nas tarifas em 2015 desequilibrou as margens das companhias, e o custo da energia não para de subir. O aumento das tarifas e o elevado consumo em redes de telefonia, principalmente celular, e em centros de dados aceleraram os projetos.

V. SALTO DOS INVESTIMENTOS EM ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Em um momento em que o país passa por desafios nas esferas econômica, política e social, a energia solar fotovoltaica é um dos poucos setores que mantém um ritmo acelerado de crescimento, com 250% ao ano, gerando oportunidades de negócio para pequenas e grandes empresas. Foi publicado em maio o primeiro relatório de "Mapeamento da Cadeia de Valor da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil". De autoria da *Cela* (Clean Energy Latin America) e contratado pelo Sebrae, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e Organização dos Estados Iberoamericanos (OEI), o

estudo analisa oportunidades e desafios do segmento no país, apontando formas de inserção de novos negócios no setor.

O estudo mostra análises inéditas sobre a energia fotovoltaica no Brasil, com estimativas de que a energia solar fotovoltaica representará por volta de 32% da matriz elétrica brasileira em 2040.

Como se pode observar no gráfico a seguir, a energia solar fotovoltaica já aparece com uma das fontes de geração de energia crescente na matriz energética e tende a crescer, segundo o relatório da InfoMercado publicado CCE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

Histórico de geração fotovoltaica e térmica – e tipo de fonte

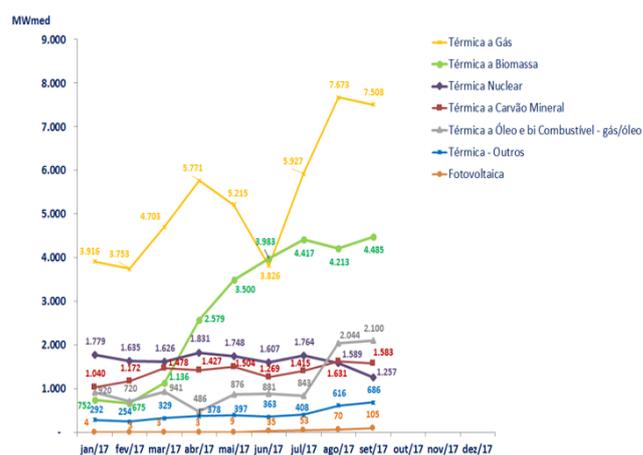


Figura 4: CCE InfoMercado Dados Gerais 2017 [2]

O arcabouço regulatório tem contribuído com o estabelecimento da cadeia fotovoltaica no país. Especialmente o Sistema de Compensação de Energia Elétrica para a geração distribuída (GD), e da recorrência dos leilões de energia solar para geração centralizada. Hoje, o Brasil tem mais de 1600 empresas atuantes em energia fotovoltaica. São 8 montadoras de módulos, 400 fabricantes de componentes, além de mais de 1 mil fornecedores de serviços. O país já tem mais de 10 mil instalações fotovoltaicas. Além disso, uma potência de 2,74 GW de usinas solares foram contratadas em leilões [12]. Financiamento é ao mesmo tempo viabilizador e gargalo. A cadeia fotovoltaica conta com mais de 50 linhas de financiamento. Estas linhas, mapeadas no estudo, atendem geradores de energia, fornecedores de bens e serviços, investidores, consumidores PF e PJ, além de instituições de P&D.

Os maiores gargalos do financiamento no setor são exigências de conteúdo local incompatíveis com o estágio atual da cadeia produtiva para linhas com custo competitivo; alto custo das linhas para consumidores

finais (acima de 30% ao ano); complexidade no processo de análise de financiamento de projetos e a incompatibilidade das garantias solicitadas com a natureza dos ativos. [13]

Outro fator chave, o que mais tem contribuído para seu desenvolvimento, é a queda de custos da tecnologia. A energia fotovoltaica tem batido recordes de queda no valor de investimento e aumento de eficiência na conversão de energia solar em eletricidade. Entre 2009 e 2016 o custo de produção da energia fotovoltaica caiu mais de 80%, fazendo com que seu custo atingisse a paridade tarifária em 44 distribuidoras ao final de 2016, representando 75% dos consumidores brasileiros de baixa tensão. E a expectativa é que caia mais 60% até 2040. Além disso, aumentos nas tarifas elétricas para o consumidor têm reforçado a competitividade solar.

Entre 2009 e 2016 o custo de produção da energia fotovoltaica caiu mais de 80%. E deve cair mais.

No contexto global, o setor fotovoltaico brasileiro ainda é incipiente, porém cada vez mais atrativo. Os principais investidores em usinas fotovoltaicas em construção no Brasil são empresas estrangeiras experientes no mundo que veem a oportunidade no país: Enel, EDF, Engie, Scatec, Actis, Canadian Solar, entre outras.

Algumas delas investiram nestes projetos desde sua concepção, mas outras entraram no setor por meio de fusões e aquisições, cada vez mais frequentes. Por sua vez, na GD, a maioria das empresas são pequenos e médios instaladores locais. Não obstante, há uma crescente tendência de concessionárias de distribuição de energia elétrica lançarem braços de GD. [7]

Em termos de competitividade da indústria solar brasileira, os sistemas fotovoltaicos que utilizam módulos montados no Brasil são mais caros, por volta de 20% se comparados aos sistemas fotovoltaicos que Os motivos desta diferença de custo são impostos não recuperáveis, mão de obra, encargos trabalhistas, frete incremental de importação de componentes em vez do módulo acabado, obrigações de investimento em P&D e margem de lucro do fabricante para remunerar o capital investido na linha de montagem no Brasil. Outros gargalos produtivos de competitividade da cadeia no Brasil são complexidade e carga tributária, mão de obra, tamanho do mercado, infraestrutura logística, custo de capital em moeda local, volatilidade cambial e risco regulatório. [9]

O Brasil é pouco competitivo em elos da cadeia que precisam de escala internacional, desde o beneficiamento do silício até a produção de células fotovoltaicas e módulos. É aqui que países asiáticos são imbatíveis. Porém, o país é competitivo em produtos

que já são produzidos por aqui e são destinados a outras indústrias, como molduras, estruturas metálicas e componentes elétricos que, ao mesmo tempo, têm acesso a financiamento com custos diferenciados por possuírem conteúdo local. Para reverter este cenário de fragilidade de competitividade, é preciso que o país fomente uma demanda doméstica relevante e recorrente para justificar o investimento, inclusive incentivos à tributação e simplificação do sistema tributário. De qualquer maneira, o avanço da tecnologia fotovoltaica no longo prazo é irreversível, no Brasil e no mundo, por ser tecnologia disruptiva (eficiência, empoderamento do consumidor, possibilidades de aplicações), redução de custos, pegada de carbono, entre outros. A questão é quão rápido, quanto e como o país quer ser inserido no mapa mundial da energia fotovoltaica. [10] [11]

O relatório é gratuito e de livre acesso ao público, e pode ser acessado na íntegra nos endereços www.celacleanenergy.com e www.sebrae.com.br.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abrade Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica, 2015. [On line]. Available: <http://abradee.com.br/>. Accessed: 11-Sep-2015
2. CCEE Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, "Informercado", 2016. [On line]. Available: https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-opinio/noticias/noticialeitura?contentid=CCEE_386691&_af rLoop=9030849952258#!%40%40%3Fcontentid%3DCCEE_386691%26_af rLoop%3D9030849952258%26_adf.ctrl-state%3Dy7x56u03y_4. Accessed 07-Nov-2017
3. Computerworld, "Gartner lista dez tendências tecnológicas de alto impacto para 2016", 2015. [On line]. Available: <http://computerworld.com.br/gartner-lista-dez-tendencias-tecnologicas-de-alto-impacto-para-2016>. Accessed 30-Dec-2015
4. I. Santana, "Teles investem em 'fazendas' solares para gerar energia" *Valor Econômico*, 2011e5. [On line]. Available: <http://www.valor.com.br/empresas/4268498/teles-investem-em-fazendas-para-gerar-energia>. Accessed 14-Oct-2015
5. Telesintese, "Smartphone é dispositivo mais utilizado para acessar redes sociais", 2015. [On line]. Available: <http://www.telesintese.com.br/smartphone-e-o-dispositivo-mais-utilizado-para-acessar-redes-sociais/>. Accessed 27-Oct-2015
6. S. Silva, "Empresa amplia geração de energia fotovoltaica" *Correio de Uberlândia*, 2015. [On line]. Available: <http://www.correiodeuberlandia.com.br/colunas/espacocon omico/empresa-amplia-geracao-de-energia-fotovoltaica/>. Accessed: 21-Oct-2015
7. A. Vinagre, "Apple e Foxconn comprometem-se a produzir mais de 600 megawatts de energia solar" *Jornal de Negócios*, 2015. [On line]. Available: http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/apple_e_foxconn_comprometem_se_a_produzir_mais_d e_600_megawatts_de_energia_solar.html. Accessed 25-Oct-2015
8. Ericsson Corporation, "Ericsson Mobility Report: 70 percent of world's population using smartphones by 2020" Ericsson Corporate Communications, 2015. Accessed 27-Oct-2015

9. C. Maia, "Fonte solar é destaque em leilão" *Valor Econômico*, 2015. [On line]. Available: <http://www.valor.com.br/empresas/4316802/fonte-solar-e-destaque-em-leilao>. Accessed: 16-Nov-2015
10. C. Maia, "Geração solar ganha escala e competitividade" *Valor Econômico*, 2015. [On line]. Available: <http://www.valor.com.br/empresas/4405148/geracao-solar-ganha-escala-e-competitividade>. Accessed 22-Jan-2016
11. R. Rockmann, "Energia solar deve ganhar participação na matriz brasileira", *Valor Econômico*, 2015. [On line]. Available: <http://www.valor.com.br/empresas/3377300/energia-solar-deve-ganhar-participacao-na-matriz-brasileira>. Accessed: 20-Dec-2013
12. M.Nogueira, "Energia solar terá 119 projetos em leilão", *Valor Econômico*, 2013. [On line]. Available: <http://www.valor.com.br/brasil/3260976/energia-solar-tera-119-projetos-em-leilao> Accessed: 06-Sep-2013
13. A. Vialli, "Fotovoltaica terá 4% da matriz" *Valor Econômico*, 2015. [On line]. Available: <http://www.valor.com.br/brasil/4622621/fotovoltaica-tera-4-da-matriz>. Accessed: 04-Jul-2016