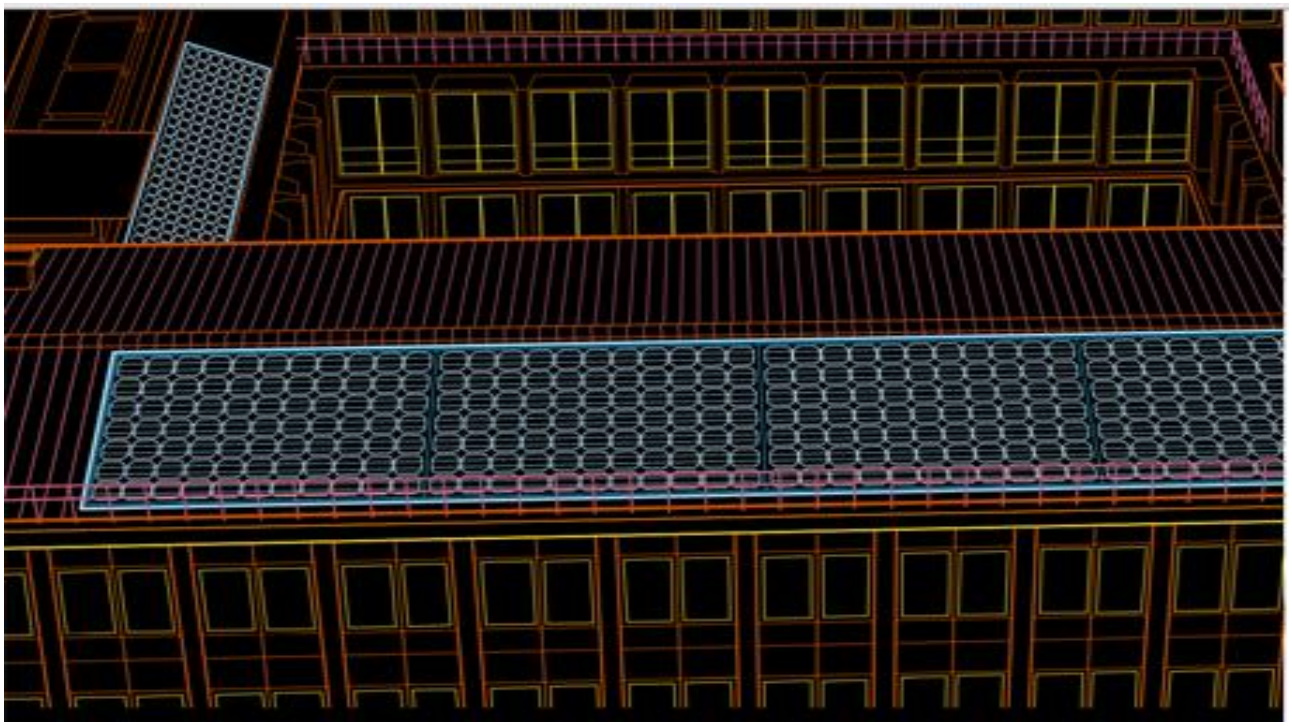
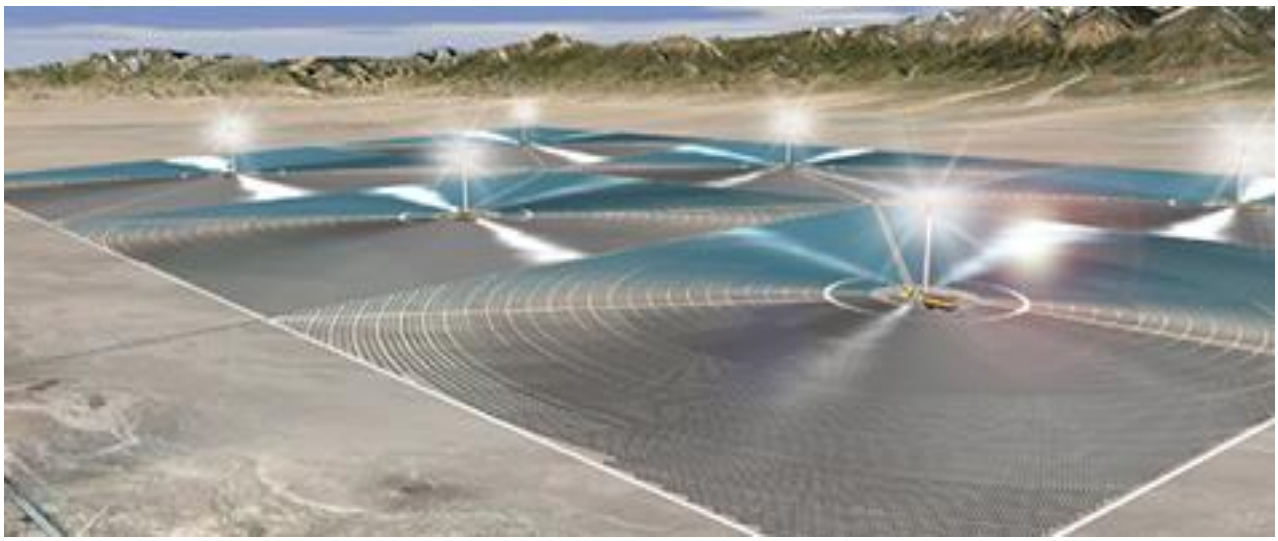
TOYAMA ENGENHARIA ELÉTRICA



PROJETOS E EXEXCUÇÃO

DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS INDUSTRIAIS



AV. Arapongas, 68 - CENTRO – ARAPONGAS - PARANÁ – CEP 86.705-050
toyamaengenhariaeletrica@hotmail.com

ENERGIA FOTOVOLTAICA INDUSTRIAL



Porque não?

Até poucos anos atrás era praticamente impossível trazer essa tecnologia, tão usual no primeiro mundo para a nossa realidade, pois não havia regulação, disponibilidade de equipamentos, mão-de-obra especializada e, principalmente, fomentos acessíveis para tais investimentos. Além do mais, não convinha arriscar a troca de uma "energia" considerada, até então, como contínua, accessível e segura, gerada por hidrelétricas e disponibilizada pelas distribuidoras.



Mas, o mundo mudou! E "seus cabelos" também.

- **O que era barato ficou caro, quase insustentável ;**
- **O que era contínuo tornou-se inconstante;**
- **O que era seguro passou a ser imprevisível.**

E, seus cabelos irão continuar caindo se não quebrar esse paradigma cultural que o aprisiona às energias de alto custo e à mercê de reajustes exorbitantes e sem prévio aviso.

Hoje, as intemperes econômico-financeiras e políticas, exigem do empresariado que ele seja o mais enxuto e arrojado possível, trabalhando com margens cada vez mais estreitas e controlando seus

custos na ponta da HP 12C. Portando chegou a hora de assumirmos que o "jeitinho brasileiro" não é mais tão eficiente o quanto já foi, e que já passou da hora de utilizar as ferramentas que o primeiro mundo desenvolveu, ao longo de décadas, por deficiência de recursos naturais.



O empreendedor de hoje tem por obrigação "ANALISAR":



- **PARA QUE PAGAR CARO POR UMA ENERGIA** QUE SE PODE PRODUZIR **QUASE QUE GRATUITA**?
- QUAL **O MONTANTE PAGO EM ENERGIA ELÉTRICA** AO LONGO DE TODOS ESSES ANOS DE VIDA DA SUA EMPRESA?
- É CONVENIENTE CONTINUAR IMERSO AO COMODISMO?
- POR FIM, **QUANTO A ENERGIA E SEUS AUMENTOS IMPACTAM NO SEU CUSTO DE PRODUÇÃO?**



SERÁ QUE VALE A PENA CONTINUAR COM ESSE CUSTO MENSAL E SUSCETÍVEL AOS AUMENTOS IMPREVISÍVEIS?

1 - Aspectos positivos

✓ **Baixos impactos ambienta**

Os impactos ambientais para a energia gerada por módulos fotovoltaicos são mínimos. Não há qualquer emissão na produção de energia com estes sistemas (100% livre de emissões).



A energia produzida por uma célula fotovoltaica, ao longo de sua vida útil (trinta anos) é 9 a 17 vezes maior que a energia consumida em sua produção, já considerando o processo químico de purificação do silício (mineral que compõem as células).

✓ **Confiabilidade**

A tecnologia de células solares é bastante madura, **com cerca de 50 anos de desenvolvimento contínuo**. Atualmente, os fornecedores oferecem garantia sobre a capacidade – 30 anos de produção mínima dos módulos, em geral superior a 90% da potencia inicial após 12 a 15 anos e de 80% da potencia inicial após 20 anos. Poucos produtos são tão confiáveis.



A confiabilidade intrínseca aos módulos obviamente não se traduz em confiabilidade absoluta na produção de energia devido à natureza intermitente desta fonte de geração (nem todos os dias são ensolarados). Por isso, mesmo que a instalação fotovoltaica do usuário obtivesse a capacidade equivalente ao seu consumo, ele ainda dependeria da rede de distribuição da concessionária para o atendimento contínuo de sua carga. Entretanto é fácil perceber que o suprimento de energia pela via fotovoltaica é extremamente confiável se houver conexão com a rede elétrica

convencional já existente e/ou na eminência de alguns componentes complementares. Pois, se houver interrupção de energia, seja por um problema na rede da concessionária ou mais abrangente (queda de linha de transmissão de alta tensão, saída de Itaipu ou outras usinas), o sistema fotovoltaico poderá atender de forma parcial ou total, desde que conte com incrementos como banco de baterias, geradores e controladores de carga que permitam ao sistema funcionar mesmo com a queda na rede.



Este novo modelo de geração de energia elétrica se fez tão econômico e confiável que já tomou conta da nossa maior paixão, digo, ao menos dos estádios.

Estádio Mané Garrincha de Brasília - sistema solar fotovoltaico de 2,5 MW



Pernambuco Itaipava Arena - sistema fotovoltaico de 1,4 MW

- ✓ **Atribuição de valor à marca**



É fato que a questão ambiental tornou-se um fator preocupante e que todo investimento industrial, seja público ou privado, voltado a inibir a degradação ambiental se mostra extremamente importante e necessário.

Obviamente que as questões econômicas muitas vezes impedem os setores industrial e comercial de adotarem estratégias mais ousadas neste sentido, e, a fim de estimular e valorizar essas organizações consideradas mais “pró-ativas” - abraçando a auto sustentabilidade energética como peça fundamental para sua manutenção - e no intuito de enaltecê-las, surgem justificáveis incentivos de marketing, tal qual SELO SOLAR, que têm como intuito promovê-las e destacar que estão oferecendo muito à favor do meio ambiente.

- ✓ **Economia e sustentabilidade**

Assistimos um enorme encarecimento do custo da energia elétrica, além da evidente dificuldade assistida na esfera energética nacional de suprir a demanda existente, que se mostra latente crescente, e que tragicamente, por decorrência da ausência/estagnação de investimentos o setor se mostra impedido de ampliar de sua capacidade de fornecimento. E para piorar ainda mais a situação, a questão hídrica têm promovido um verdadeiro caos nesse setor, visto que a principal fonte de geração de energia da matriz brasileira ainda são as hidrelétricas.



2 - ASPECTOS REGULATÓRIOS

O pleno aproveitamento do potencial de energia solar ainda se depara com vários obstáculos de natureza regulatória. Contudo, estamos assistindo grandes esforços neste quesito, principalmente pelas agências regulatórias não mais contrapor a introdução dos sistemas fotovoltaicos em nossa matriz energética, mas sim, considera-los como grandes contribuintes emergentes.



2.1 - Normatização - Agência Nacional De Energia Elétrica – ANEEL

A Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, criou a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, que foi concebida com a missão de "proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade".

ANEEL
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Compete à ANEEL, fundamentalmente, exercer a regulação e fiscalização sobre a geração, transmissão, comercialização e distribuição de energia elétrica, buscando harmonizar os interesses do Estado, dos agentes e dos consumidores.

Como resultado desse processo de consulta e participação pública na regulamentação do setor elétrico, a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, estabeleceu as condições gerais para o acesso de **micro** e **minigeração distribuída** aos sistemas de distribuição de energia elétrica, e criou o sistema de compensação de energia elétrica correspondente.

2.2 - Caracterização - Micro e Minigeração Distribuída

Conforme disposto na a Resolução Normativa nº 482/2012, a micro e a minigeração distribuída consistem na produção de energia elétrica a partir de pequenas centrais geradoras que utilizam fontes com base em energia hidráulica, **solar**, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conectadas à rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

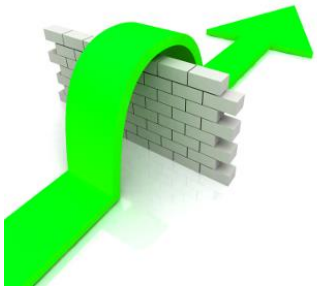


Para efeitos de diferenciação, a microgeração distribuída refere-se a uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 quilowatts (kW), enquanto que a minigeração distribuída diz respeito às centrais geradoras com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 megawatt (MW).

Ainda assim, estes empreendimentos de autoprodução “inside the fence” **com injeção ocasional de energia na rede**, merecem um tratamento especial, pois assumem uma dimensão bem maior em termos de participação nos custos destes empreendimentos, por promoverem, de certa forma grande fator de risco às distribuidoras.



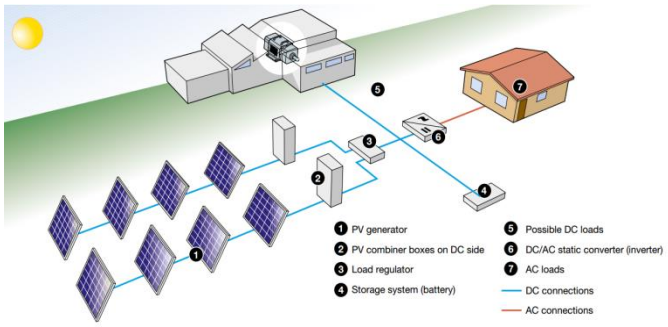
Os maiores obstáculos para viabilização desse potencial energético para o setor industrial são:



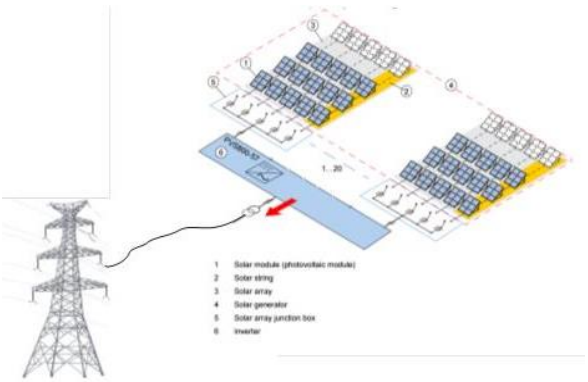
- tratativas relativas ao registro;
- **conexão à rede de distribuição** (pois a energia devolvida deve estar de acordo com a frequência padrão existente);
- licenciamento ambiental;
- Custo de aquisição;
- Carência de fontes de fomento com taxas acessíveis;
- Instalação, controle e monitoramento do sistema;

3 - TIPOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Há dois tipos de sistemas fotovoltaicos utilizados para alimentar, com energia elétrica, a unidade que irá consumi-la sejam elas: residência, comércio ou indústria.



Os tipos são determinados pela necessidade assistida. Se esta unidade estiver em um ponto isolado, onde não há acesso ou conexão com a rede elétrica de uma distribuidora de energia, se faz necessária a instalação de um SISTEMA OFF-DRID, ou seja, um sistema que além de gerar e transformar a energia solar em energia elétrica – na forma e intensidade padrão para o consumo – também consiga armazenar essa energia em baterias para que seja utilizada a noite ou em períodos em que não haja a quantidade mínima necessárias de raios solares requerida para acionar o sistema, como nos dias de chuvas ou nebulosidade, amanhecer ou entardecer, por exemplo. Esse sistema é mais indicado para abastecer casas ou armazéns que ficam pontuados em áreas rurais ou de preservação ambiental.



O sistema mais conveniente para áreas urbanas ou industriais é o SISTEMA ON-GRID, pois este tem a importante tarefa de gerar, controlar a energia das unidades já conectadas às redes das distribuidoras (em alta ou em baixa tensão), além de realizar a importante tarefa de devolver "na forma e frequência adequadas" o excedente da energia produzida. Sua principal premissa é gerar energia de baixíssimo custo livrando a empresa, parcial ou integralmente, dos gastos exorbitantes e periódicos com energia elétrica. A saber, **o dinheiro mensal utilizado para pagamento de energia à distribuidora poderia ser aproveitado para importantes investimentos na empresa ou redirecionado para o pagamento de outros gastos.**

PROPOSTAS PARA INSERÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA

A TOYAMA ENGENHARIA ELÉTRICA se faz presente, principalmente para trazer as soluções desses percalços, que tornavam quase que utópicos, a instalação de um Sistema Fotovoltaico na sua indústria ou comércio.



3.1 - Credenciamento - Procedimentos para Viabilização de Acesso

A fim de que a central geradora seja caracterizada como micro ou minigeração distribuída, são obrigatórias as etapas de **solicitação** e de **parecer de acesso**.

a) Solicitação de Acesso

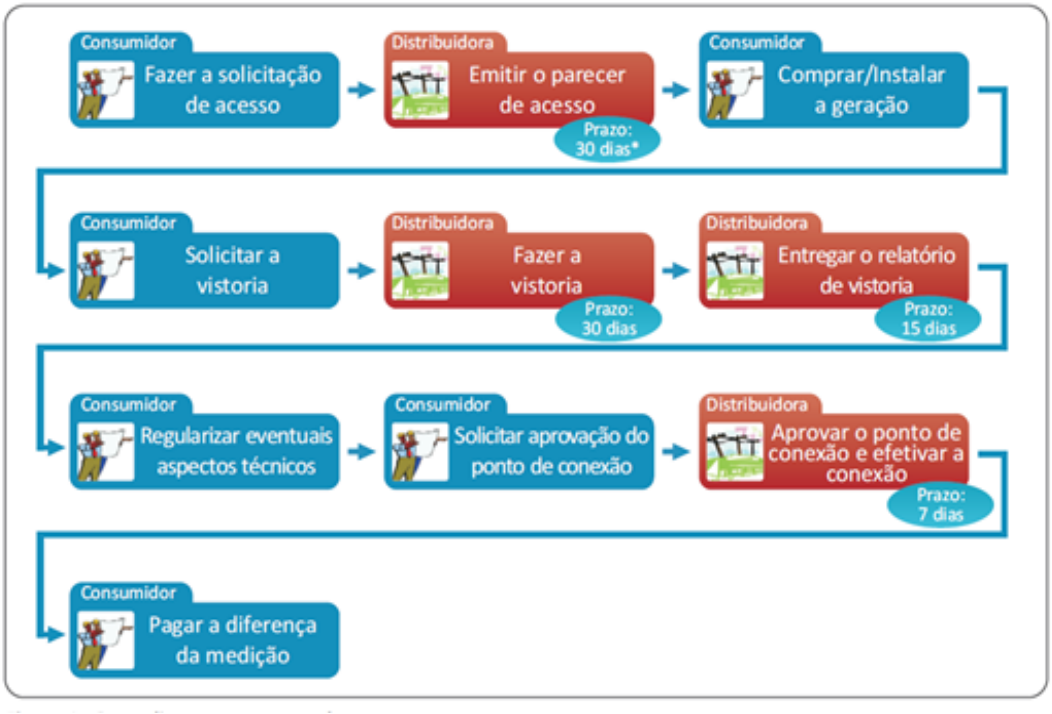
Nesta constar o projeto das instalações de conexão (memorial descritivo, localização, arranjo físico, diagramas), além de outros documentos e informações eventualmente solicitados pela distribuidora.

b) Parecer de Acesso

Documento formal apresentado pela acessada, no qual são informadas as condições de acesso, abrangendo a conexão e o uso, bem como os requisitos técnicos que permitam a conexão das instalações do acessante e os respectivos prazos. Também deverá indicar:

- a definição do ponto de conexão; as características do sistema de distribuição acessado;
- a relação das obras de responsabilidade da acessada (com o cronograma de implantação);
- as responsabilidades do acessante, entre outras disposições.

Este quadro apresenta a sequencia e o tempo provável de tais procedimentos:



c) **Dúvidas Sobre Os Tributos** - Incidência De Impostos Federais E Estaduais



A seguir, são apresentadas informações relativas ao ICMS e PIS/COFINS, de competência da Receita Federal do Brasil e das Secretarias de Fazenda Estaduais.

✓ ICMS

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS é um tributo Estadual aplicável à energia elétrica. Com respeito à micro e minigeração distribuída, é importante esclarecer que o Conselho Nacional de Política Fazendária – CONFAZ aprovou o Convênio ICMS 6, de 5 de abril de 2013, estabelecendo que o ICMS apurado tem como base de cálculo toda energia que chega à unidade consumidora proveniente da distribuidora, sem considerar qualquer compensação de energia produzida pelo microgerador. Com isso, a alíquota aplicável do ICMS incide sobre toda a energia consumida no mês.

✓ PIS/COFINS

Com a publicação das Leis nº 10.637/02 e 10.833/03, o Programa de Integração Social - PIS e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS passaram a obedecer ao regime de tributação não cumulativo, isto é, cada etapa da cadeia produtiva se apropria dos créditos decorrentes das etapas anteriores.

As alíquotas estabelecidas são:

PIS = 1,65%

COFINS = 7,60%

PIS + COFINS = 9,25%



Após essa alteração, a ANEEL determinou às concessionárias de distribuição de energia uma nova fórmula de cálculo para estas contribuições, tendo em vista que as alíquotas efetivas passaram a variar mensalmente em função dos créditos adquiridos nas etapas anteriores da cadeia. Logo, o custo do PIS e da COFINS passou a ser calculado mensalmente.

d) ESCLARECIMENTO - SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA



Uma importante inovação trazida pela Resolução Normativa nº 482/2012 é o Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Esse sistema permite que a energia excedente gerada pela unidade consumidora com micro ou minigeração seja injetada na rede da distribuidora (COPEL), a qual funcionará como uma bateria, armazenando esse excedente até o momento em que a unidade consumidora necessite de energia proveniente da distribuidora. Dessa forma, a energia elétrica gerada por essas unidades consumidoras é cedida à distribuidora local, sendo posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica dessa mesma unidade consumidora (ou de outra unidade consumidora de mesma titularidade).

Na prática, se em um determinado ciclo de faturamento a energia injetada na rede pelo micro ou minigerador for maior que a consumida, o consumidor receberá um crédito em energia (kWh) na próxima fatura. Caso contrário, o consumidor pagará apenas a diferença entre a energia consumida e a gerada. Cabe ressaltar que, dependendo da forma de incidência dos impostos em cada Estado, o

consumidor terá ainda que pagar os impostos (ICMS e PIS/COFINS) incidentes sobre o total da energia absorvida da rede, conforme descrito no item anterior.



Importante ressaltar que, para unidades consumidoras conectadas em baixa tensão (grupo B), ainda que a energia injetada na rede seja superior ao consumo, será devido o pagamento referente ao custo de disponibilidade – valor em reais equivalente a 30 kWh (monofásico), 50 kWh (bifásico) ou 100 kWh (trifásico). De forma análoga, para os consumidores conectados em alta tensão (grupo A) será devida apenas a parcela da fatura correspondente à demanda contratada.



Em regra, portanto, o consumo de energia elétrica a ser faturado corresponde à diferença entre a energia consumida e a injetada. E, havendo excedente de energia injetada que não tenha sido compensada no ciclo de faturamento corrente, a distribuidora utilizará essa diferença positiva para abater o consumo medido em outros postos tarifários, outras unidades consumidoras de mesma titularidade ou nos meses subsequentes.

Nas situações em que existam postos tarifários (ponta e fora ponta), e nas quais a energia injetada em um determinado posto tarifário exceda à energia consumida, essa diferença deverá ser utilizada para compensação em outros postos tarifários dentro do mesmo ciclo de faturamento, após a aplicação de um fator de ajuste.



Caso o consumidor tenha outras unidades consumidoras em sua titularidade na mesma área de concessão, os montantes de energia ativa injetada que não tenham sido compensados na própria unidade consumidora poderão compensar o consumo dessas outras unidades, desde que tenham sido cadastradas previamente para tal fim. Nessa circunstância, o consumidor deverá indicar a ordem de prioridade das suas unidades consumidoras para participação no sistema de compensação, observada a regra de que a unidade de instalação da geração deve ser a primeira a ter o consumo compensado.

Após a compensação em todos os postos tarifários e em todas as demais unidades consumidoras, os créditos de energia ativa porventura existente serão utilizados para abatimento da fatura dos meses subsequentes e expirarão 36 (trinta e seis) meses após a data de faturamento, sendo revertidos

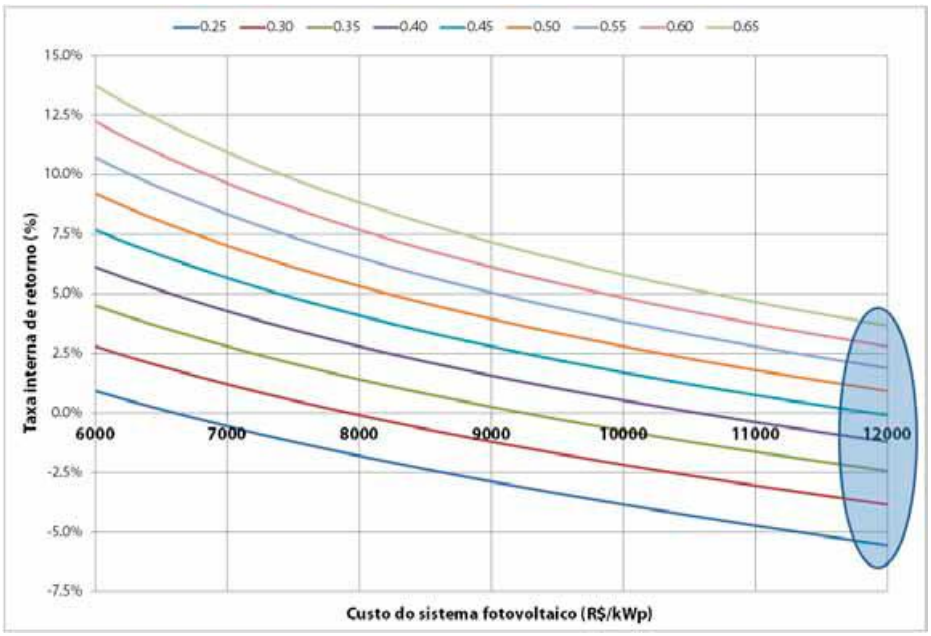
em prol da modicidade tarifária e sem direito do consumidor a quaisquer formas de compensação. Veja o quadro a seguir como se dá a sequência de absorção dos créditos oriundos de geração excedente de energia injetada na rede da distribuidora:



e) TRANSPARÊNCIA SOBRE AS INFORMAÇÕES – HÁ RISCOS?

- ✓ ESTUDOS E RETORNO DO INVESTIMENTO

  Estamos sempre prontos a atender e elucidar quaisquer pontos de questionamento que venham aparecer. E mais, nós da TOYAMA ENGENHARIA ELÉTRICA, antes mesmo de sugerir quaisquer mudanças, analisaremos previamente o perfil da sua empresa, sua conta de energia e dados como o consumo atual, sazonalidade, carga instalada e demandada, fatores de correção aplicáveis para que você entenda e tenha segurança e tranquilidade em optar pela inserção da sua organização à novos horizontes de alimentação energética. E com o resultado dessas análises lhe apresentaremos o feedback, seja ele positivo ou negativo sobre a viabilidade, aplicação, estrutura e a projeção do comportamento do investimento a ser feito, além do direcionamento ao SISTEMA FOTOVOLTAICO mais adequado a ser implantado.



Taxa interna de retorno (TIR) real (sem inflação) de sistema fotovoltaico em função do custo de instalação e tarifa final da concessionária com impostos (variando entre 0,25 R$/kWh e 0,65 R$/kWh).

O QUE É IMPORTANTE SABER :

- ✓ **Garantias:**

  Serão apresentadas todas as garantias de cada equipamento e software, assim como o sistema como "um todo". E reiteramos que a maioria dos SISTEMAS FOTOVOLTAICOS INDUSTRIAIS tem a vida útil de, no mínimo, 20 (vinte) anos de eficiência, podendo variar de acordo com cada equipamento aplicado em sua composição.

- ✓ **Ponto de Perca de Eficiência dos Módulos Fotovoltaicos:**

  É certo que há um efeito do aumento de temperatura tende a degradar a eficiência dos módulos fotovoltaicos, sobretudo os de silício. Por exemplo, a cada grau acima de 25°C a perda de eficiência em relação à mencionada pelo fabricante nas condições STC chega a 0,45%. No alto verão, a temperatura dos módulos cristalinos pode alcançar os 85°C, o que implica perda de até 27% em suas capacidades (metade disso, algo como 15%, no caso dos filmes finos, menos sensíveis à temperatura).



- ✓ **Custo de Controladoria e Gastos Eventuais:**

  Obviamente, que para seu funcionamento e aproveitamento máximo de seu potencial, se fazem necessárias as manutenções preditivas e/ou reparatórias, quando houver, a TOYAMA ENGENHARIA ELÉTRICA, além de oferecer técnicos devidamente especializados para a análise e

instalação e readequação da empresa ao novo e surpreendente sistema de alimentação, também dispomos de um setor capacitado para a gestão periódica e controladoria da sazonalidade da demanda energética assistida pela empresa em seus diversos setores produtivos ou não.



- ✓ **Custeio e Fomento via BRDE, BNDES ou Bancos Privados.**

Como estamos não só preocupados em inserir uma nova possibilidade de geração e administração de energia, nos preocupamos com a saúde da empresa e não temos interesse nenhum em promover um déficit conturbador no fluxo de caixa de nossos clientes. Portanto além de oferecer, projetar, instalar e gerir, também nos prontificamos a encontrar uma fonte de financiamento, se houver necessidade, cujos índices realmente apontem para o favorecimento do investimento.



A meta é fazer com que a parcela correspondente ao investimento fique com valor inferior a fatura de energia elétrica mensal paga atualmente, isso evita em 100% influências que possam debilitar o fluxo de caixa da empresa. E, sem sombra de dúvidas, a parceria firmada entre a TOYAMA ENGENHARIA ELÉTRICA e as entidades de fomento "BNDES e BRDE", podemos afirmar que temos as melhores condições par o FINANCIAMENTO à curto, médio ou longo prazo, e com a CARÊNCIA necessária para cobrir, até mais, que o tempo de credenciamento e instalação do SISTEMA FOTOVOLTAICOS na sua organização.

TOYAMA ENGENHARIA ELÉTRICA

...em parceria com:

ABB Power and productivity for a better world™

Schneider Electric

GLOBO BRASIL

BNDES

BRDE BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL