



E-book Gratuito

Subestação: energia com qualidade e segurança



Sumário

Como funcionam as subestações?

Subestações de energia no Brasil: qual é o panorama?

Perspectivas para os próximos 5 anos

Principais desafios dos consumidores

8 razões para sua empresa ter a própria subestação

Eficiência energética é chave para o futuro

Soluções em eficiência energética da ENGIE

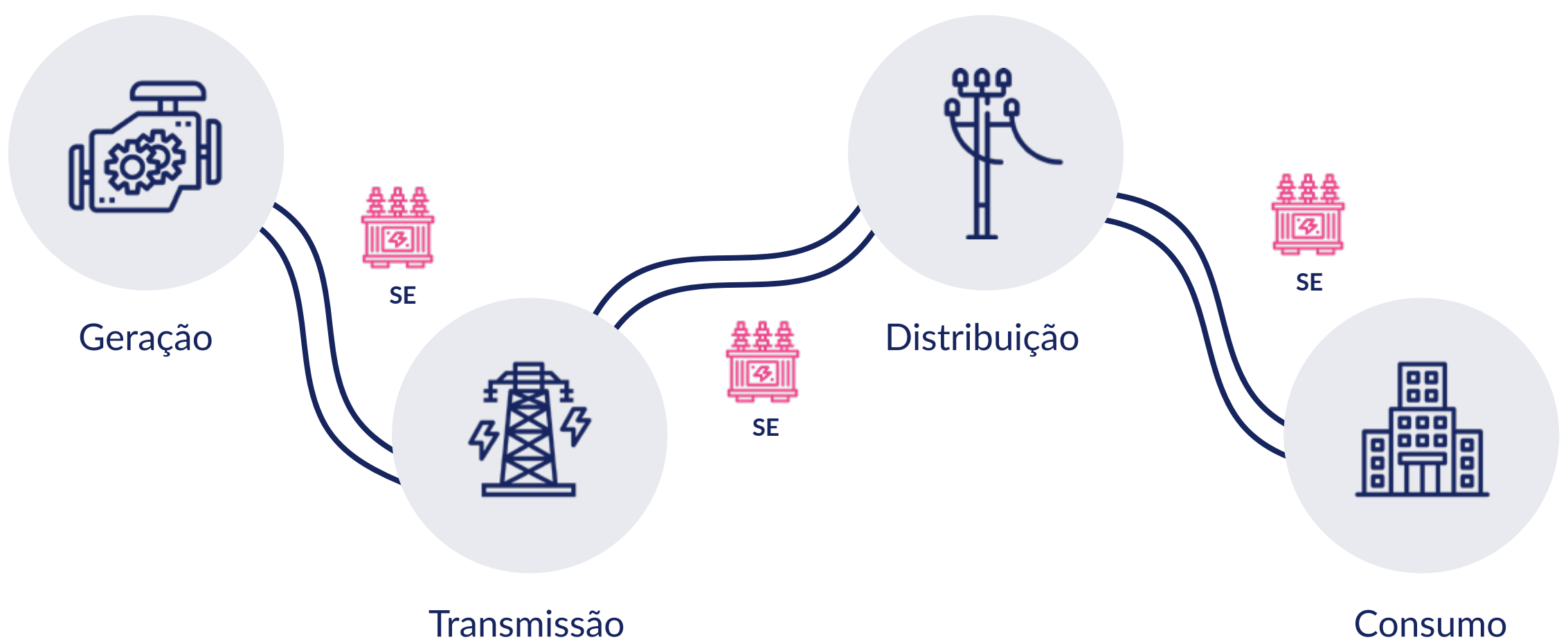
6 vantagens que o serviço de consultoria e gestão em energia da ENGIE pode oferecer

Como funcionam as subestações?

As subestações são instalações de **alta potência** que transmitem energia das concessionárias às unidades consumidoras com os níveis de tensão e corrente adequados às necessidades de cada uma delas.

As subestações permitem a conexão na rede, em níveis mais elevados, com demanda contratada acima de 2 MW, como é o caso dos **consumidores energointensivos, em que se encaixam indústrias, shoppings, aeroportos, entre outros**. Essa é uma solução que melhora a eficiência e a segurança do fornecimento de energia, sem sobrecarga.

O Sistema Elétrico de Potência (SEP) é constituído por um conjunto de instalações e equipamentos, que compõem três diferentes segmentos: **geração, transmissão e distribuição**.



O fornecimento de energia é feito por um complexo sistema de subestações, linhas de transmissão e usinas, que constituem o **Sistema Interligado Nacional (SIN)**.

Esteja a unidade consumidora recebendo eletricidade de uma **usina hidráulica, térmica, eólica ou fotovoltaica**, o fato é que todas elas geram energia em baixos níveis de tensão.

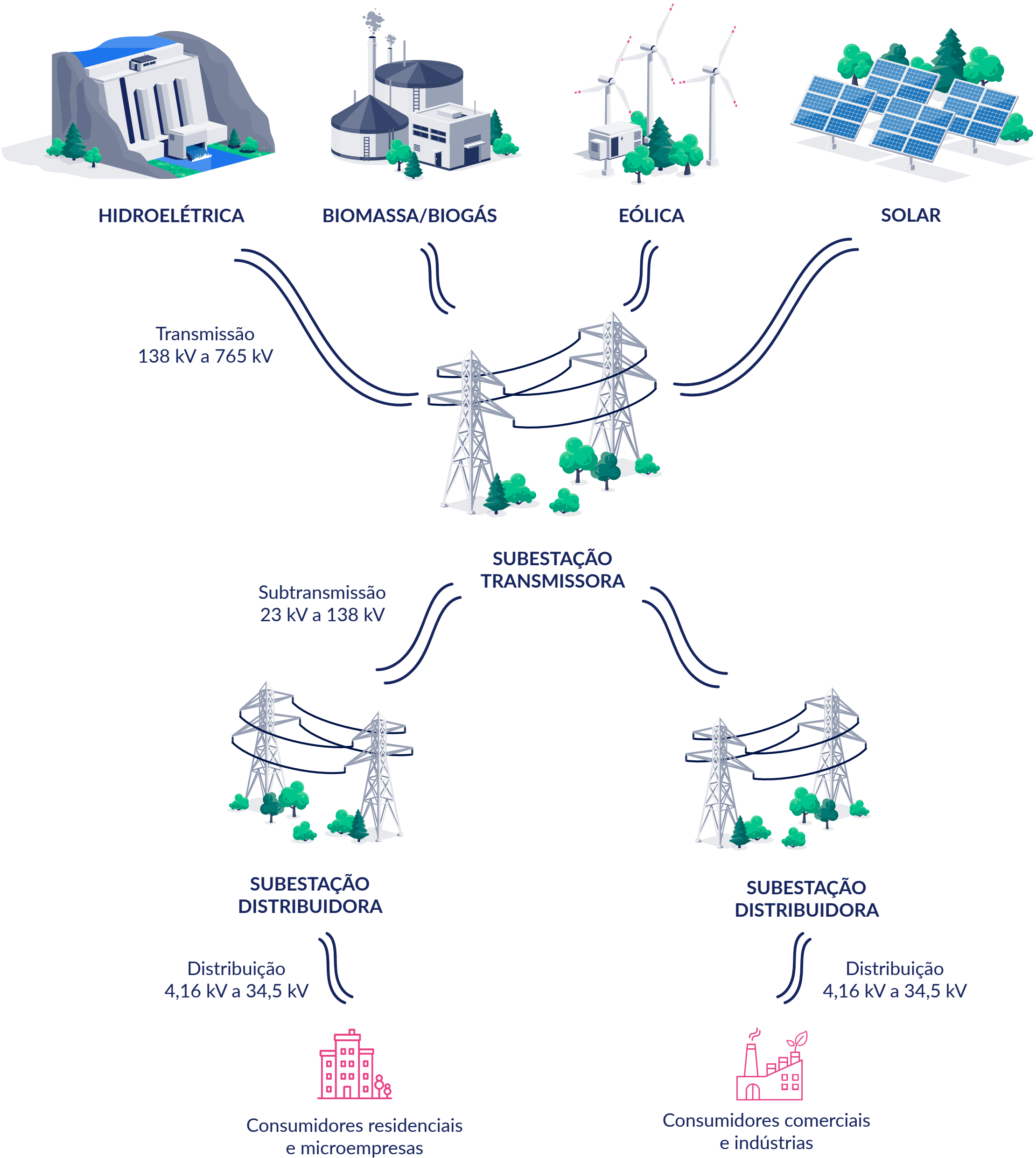
A subestação entra, justamente, para elevar essa tensão e transportar a energia por longas distâncias, minimizando as perdas.



Subestações de Geração - 12 a 24kv

ESTRUTURA BÁSICA

Fonte: Ieee Smart Grid Workshop, 2013.



Quando uma subestação é instalada em uma dessas fases, ela melhora a energia entregue, fazendo com que o insumo gerado no primeiro segmento (geração) chegue ao destino final (distribuição) sem sobrecarregar a rede, podendo elevar ou reduzir a tensão conforme a necessidade.

Subestações de energia no Brasil: qual é o panorama?

772

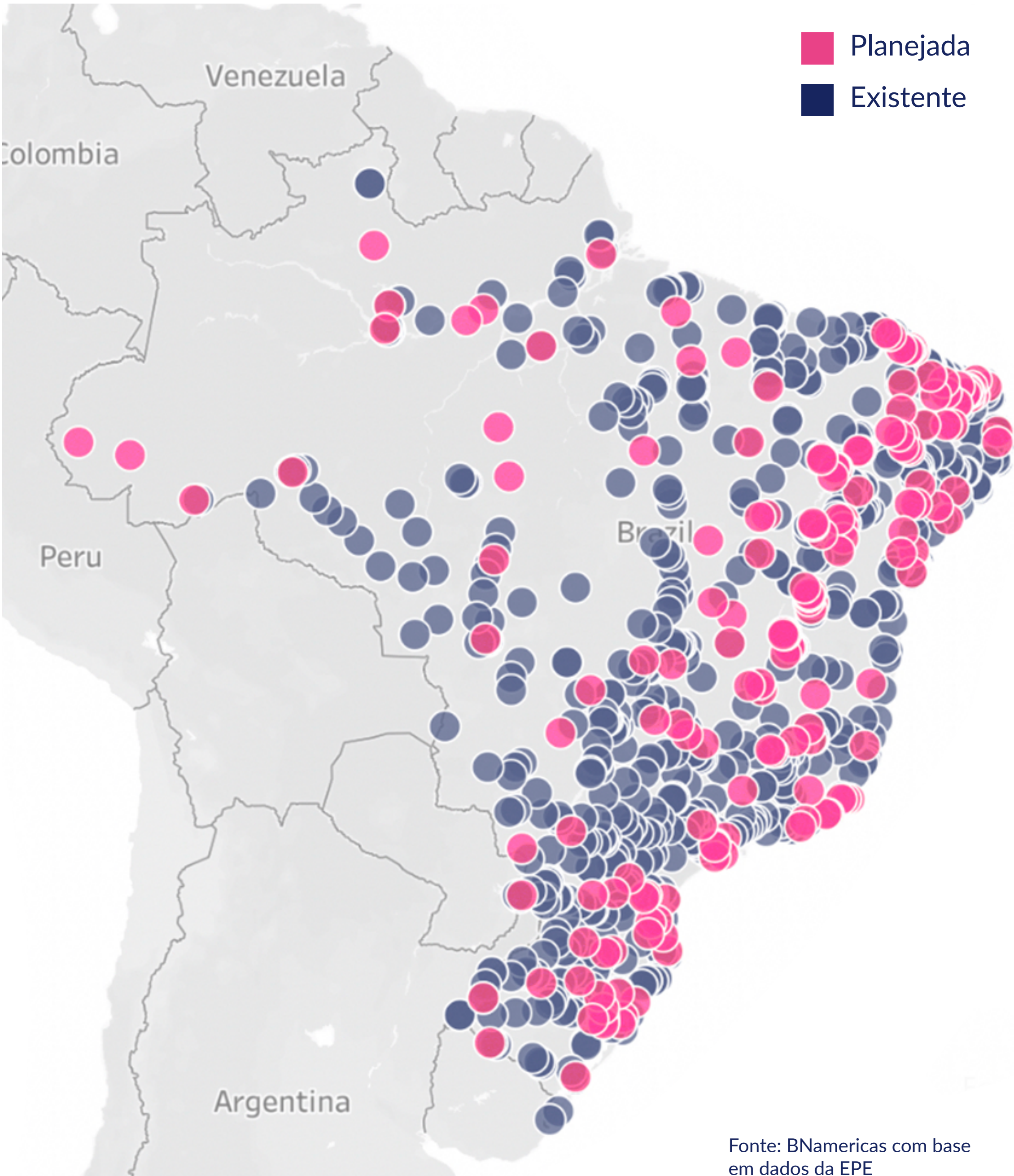
subestações
de transmissão
operando no Brasil

Atualmente, existem 772 subestações de transmissão operando no Brasil. Dessas, 33 entraram em operação em 2022. A maior parte está localizada nas regiões Sul e Sudeste do país, de acordo com dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) obtidos pela BNamericas por meio da Lei Federal de Acesso à Informação.

Existe a programação para pôr em operação um total de 85 subestações, até 2033, com o projeto de mais 89 unidades, ainda com data de início indefinida.



Subestações de transmissão de energia no Brasil



Perspectivas para os próximos 5 anos

O setor brasileiro de transmissão de energia se encontra em franca expansão, desde que as regras de leilões foram mudadas pela Aneel.

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) estima um investimento de

R\$ 30,8 bi > **até 2031**
para subestações no país

Desse montante, cerca de 46% estão relacionados às subestações já autorizadas pelo regulador Aneel e 54% envolvem ativos que ainda não receberam aprovação do órgão fiscalizador.

Expansão do uso de energia renovável

Além de ser essencial para o desenvolvimento econômico, o setor de energia é visto, também, como estratégico por impulsionar novas tecnologias, que possibilitam a adoção cada vez maior de matrizes eólicas e solares nos próximos anos.

De acordo com o presidente da EPE, Thiago Barral, em entrevista ao Canal Energia sobre o Plano Decenal 2050, esse é um setor propício para se atribuir flexibilidade.

Segundo ele, a perspectiva é que, futuramente, o país tenha suas fontes cada vez mais diversificadas, com o predomínio das renováveis, adequando suas subestações e linhas de transmissão para essa nova realidade.

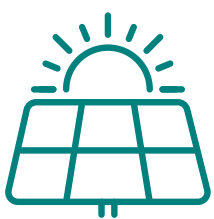
Digitalização

Outra tendência é a digitalização gradativa de todas as subestações e linhas de transmissão, com a incorporação de tecnologias digitais e a eliminação dos fios de cobre. Analistas do setor indicam que a instalação desses dispositivos de campo modulares, flexíveis e inteligentes já é uma realidade e que vai, aos poucos, transformar a operação das subestações de energia no Brasil.

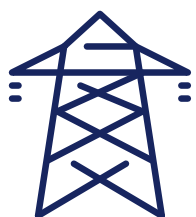
A inserção de tecnologia IoT (Internet das Coisas) no setor elétrico tende a melhorar a prestação do serviço (reduzindo riscos de multas por desabastecimento), aumentar a segurança de todo o processo, inclusive no que se refere aos dados gerados nessas operações, e reduzir os impactos ao meio ambiente.

Fonte: ANS/EPE.

Projeções para até 2030 para subestações e linhas de transmissão



Energias renováveis: essas fontes, em especial solar e eólica, vêm liderando o desenvolvimento de tecnologias mais limpas e eficientes para todo o setor elétrico.



Modernização das linhas de transmissão e subestações: até 2030, a expectativa é que as novas subestações e linhas de transmissão utilizem tecnologias digitais.

Principais desafios dos consumidores

Hoje, apesar do crescimento do setor e dos planos de modernização, ainda há certa dificuldade para as distribuidoras atenderem os consumidores energointensivos, que buscam soluções para os seguintes desafios:

- Ter sua alta demanda energética atendida
- Ter qualidade do suprimento
- Ter segurança energética



Daí a importância de ter sua própria infraestrutura. A aquisição de uma subestação própria para os grandes consumidores de energia não é luxo, é necessidade. Essa é uma solução que gera uma série de benefícios essenciais para quem depende da energia para manter seu negócio em atividade, sem risco de interrupções nem sobrecarregar a rede elétrica.

8

Razões para sua empresa ter a própria subestação

- 1 Diminuir as oscilações de frequência e tensão ligados a problemas, como curtos-circuitos e desligamentos da energia elétrica.
- 2 Aumentar a carga.
- 3 Resolver a intermitência de energia.
- 4 Melhorar a qualidade da energia recebida.
- 5 Preservar equipamentos e maquinários.
- 6 Obter tarifas energéticas mais competitivas.
- 7 Facilitar a expansão da capacidade de produção.
- 8 Desafogar o sistema e garantir a produtividade.

Qual é a subestação ideal para consumidores energointensivos?

As subestações são classificadas de acordo com a sua função, instalação e tensão de operação.

Tipos de subestações



Subestação elevatória (ou elevadoras)

Instaladas junto às usinas geradoras. Elas elevam a tensão para que a energia seja transmitida aos centros de consumo de modo econômico.



Subestação de transmissão

Localizam-se entre a geração e a distribuição. Nela, é feita alteração de tensão. O objetivo é isolar sistemas, seccionar circuitos e interligar as subestações de distribuição com as centrais de transmissão.



Subestação de distribuição

Reduzem a tensão ao “nível primário de distribuição”, com valores padronizados iguais ou superiores a 2,3 kV (média tensão).



Subestação rebaixadora (ou abaixadora)

Instalada junto às cidades, diminui a tensão ao nível próprio para a população. Com isso, consumidores finais recebem a energia em baixa tensão (110 a 440 V).



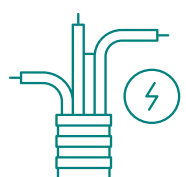
Subestação consumidora

Transformam a energia de média para baixa tensão. Dessa forma, ela pode ser utilizada em máquinas e equipamentos industriais, hospitalares ou comerciais.

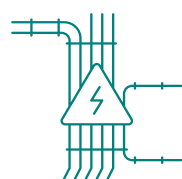
A subestação consumidora (ou “de consumidor”) é a mais indicada para plantas limitadas a 5 MVA (de demanda ou de potência do transformador). Integram esse grupo os consumidores energointensivos, como as grandes indústrias, shopping malls, aeroportos, condomínios comerciais, hospitais, entre outros.

Para as subestações de consumidor, existem três alternativas de instalação, dependendo da necessidade da empresa e da viabilidade estrutural da unidade consumidora.

Tipos de instalação para subestação de consumidor



Subestação isoladas a ar



Subestação isolada a gás SF₆ ou GIS
(Gas Insulated Substation)



Subestação híbrida

As isoladas a ar são as mais usuais por serem mais baratas, mais rápidas de serem instaladas e com uma grande quantidade de fornecedores no Brasil, por ser uma tecnologia bem difundida, o que facilita a manutenção.

O que diz a legislação sobre a construção de subestações?

As concessionárias de serviço público de energia elétrica normalmente têm normas próprias que disciplinam a construção das subestações de consumidor, estabelecendo critérios, condições gerais de projeto, proteção, aterramento etc.

Pela legislação, todo consumidor com potência instalada igual ou superior a 50 kW e igual ou inferior a 2.500 kW deve, em princípio, ser atendido pela concessionária local em tensão primária de distribuição.



Aos interessados em construir subestações em suas propriedades, as companhias de distribuição de energia elétrica repassam as normas de fornecimento em tensão primária e secundária que estão compatíveis com a NBR 14039 – Instalações elétricas de alta tensão.

Esse é o tipo de preocupação que os clientes da ENGIE não precisam ter, uma vez que a empresa intermedeia toda a parte burocrática e técnica junto às distribuidoras.

Eficiência energética é chave para o futuro

A energia é um dos insumos mais importantes em qualquer atividade empresarial. No entanto, grandes empresas contam com máquinas e equipamentos que exigem maior consumo energético. Isso pode elevar os custos significativamente, considerando o cenário atual de tarifas altas no país.

Os custos elétricos com a produção afetam, inclusive, o preço final dos produtos ou serviços entregues ao consumidor. Se há um gasto maior de energia, há aumento nos preços, gerando impacto ambiental, social e econômico. Uma solução alternativa é a implementação de projetos de eficiência energética.

A eficiência energética é a chave para o futuro dos grandes consumidores empresariais que desejam produzir mais, com menos energia, garantindo economia, produtividade e sustentabilidade.

Não adianta ter um processo fabril moderno, com máquinas top de linha e pessoal altamente qualificado e treinado, se a energia elétrica não estiver disponível com qualidade, onde a demanda é maior.

Como conseguir eficiência energética com subestações?

A eficiência energética é um processo que pode ser adquirida de várias formas, entre as quais:



consumindo energia de forma racional.



usando menos recursos para proporcionar a mesma quantidade de energia útil.



melhorando a performance dos equipamentos.

As subestações se encaixam nos projetos de eficiência energética justamente por oferecer qualidade à energia recebida pelas empresas, além de adequar o fornecimento à sua demanda.



Máquinas e equipamentos mais eficientes

É possível fazer a produção gastar menos energia aumentando a eficiência dos motores elétricos usados. E isso é possível substituindo-os por modelos mais eficientes ou modernizando o sistema, o que gera economia e aumenta a vida útil das peças. Mas de nada adiantará um maquinário novo ou atualizado, se a potência não estiver bem dimensionada, com um fator de carga que permita a eficiência ideal de cada motor, considerando as variações no uso diário.

A tensão do motor deve estar o mais próximo possível dos limites do projeto, para evitar falhas nas operações e danificação de equipamentos ou que a empresa seja penalizada pela concessionária de energia.

Com uma subestação e uma equipe especializada operando, esse correto dimensionamento de demanda e carga será garantido, evitando prejuízos e gastos desnecessários.



Sustentabilidade no consumo de energia

A sustentabilidade é uma das respostas que grandes empresas comprometidas com as boas práticas ESG (ambiental, social e de governança) buscam com medidas de eficiência energética. O desafio, com esses projetos, é atender aos seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS):



A modernização das subestações, aliada à expansão das fontes de energia renováveis e à geração distribuída, tende a mudar a rede elétrica do Brasil. Esse é um enorme ganho para a sociedade, além de ser rentável para empresas que investem em sustentabilidade.

Soluções em Eficiência Energética da ENGIE

Roadmap de Ações de Eficiência Energética

As Propostas de Medidas no Setor Industrial Brasileiro, divulgado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), apresenta alguns caminhos para a implementação de ações específicas para a gestão de eficiência nas indústrias, como:



**melhor uso
da energia**



eletrificação



**energias
renováveis**



**captura e uso
de carbono**

Essas ações, somadas, tornam-se potenciais de economia de energia e custos para as indústrias. Por esse motivo, atendendo ao ODS 17, a ENGIE tem apoiado esse e outros setores da economia em sua busca pela eficiência energética, viabilizando 100% o investimento em Capex, por meio de parceria de negócio de longo prazo.

100%

de investimento
em Capex

No caso das subestações, o investimento estimado inclui custos com transformadores, construções, casas de controle, equipamentos de compensação reativa e módulos de conexão, entre outros ativos, com os quais o cliente não precisa se preocupar. Para as empresas, ficam os custos com os serviços de aluguel, operação e manutenção dos ativos.

É por meio de uma consultoria especializada e amparada por uma empresa que é referência em soluções integradas e inovadoras, como as que a ENGIE oferece em seu amplo e diversificado portfólio, que é possível desenvolver projetos com resultados potencializados.



Além de uma equipe multidisciplinar experiente, a ENGIE conta com um sistema de monitoramento e gestão de energia completo, que permite que seja operado remotamente, identificando falhas e desperdícios, monitorando consumo de energia e utilidades, controlando fator de carga e demanda, assim como variáveis.

**Soluções
integradas e
inovadoras
em energia e
utilidades**

Consultoria com *expertise* melhora a eficiência da subestação

Um projeto de eficiência energética personalizado, com a inclusão de subestação, quando conduzido por uma consultoria com *expertise*, gera muitos mais benefícios e resultados do que sem um amparo profissional.

6

vantagens que o serviço de consultoria e gestão em energia da ENGIE pode oferecer:

- 1 Identificar outras oportunidades de melhoria na eficiência**
Uma das formas de aumentar a eficiência é substituindo equipamentos no fim da vida útil por novos ou modernizando equipamentos antigos.
- 2 Realizar o correto dimensionamento de carga e demanda**
Quando a eletricidade chega à unidade consumidora, a tensão do bloco de carga precisa ser corretamente dimensionada a níveis compatíveis com os equipamentos de consumo que, geralmente, são fabricados com baixos níveis de tensão, normalmente variando de 220 a 440 V, entre fases.
- 3 Reduzir os custos com energia**
Isso é possível realizar quando há expansão de carga, por meio de conexão a um nível de tensão mais elevado.

4 Identificar e conter falhas

Isolando trechos onde elas ocorrem, os impactos são minimizados e o trabalho de manutenção, facilitado.

5 Criar oportunidades de negócios

Com um maior economia gerada, a empresa pode investir no seu *core business*.

6 Obter rentabilidade no Mercado Livre de Energia

Com a migração para o Ambiente Livre de Contratação (ACL), a energia excedente pode ser negociada entre geradoras e consumidoras, sem interferência direta da concessionária local.

O momento não é adequado para uma indústria investir em ativos, mas sim fazer uma parceria para tornar o seu consumo mais eficiente, operando melhor, com menos desperdício.

O cliente já investiu para torná-la operacional. A ENGIE entrará para também torná-la inteligente e performando bem, com uma produção cada vez mais descarbonizada, confiável e contínua.





A ENGIE é líder em energia renovável e soluções energéticas, atuando há 25 anos no mercado brasileiro.

Interessado em implementar uma subestação na sua empresa?

