



Supported by:



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

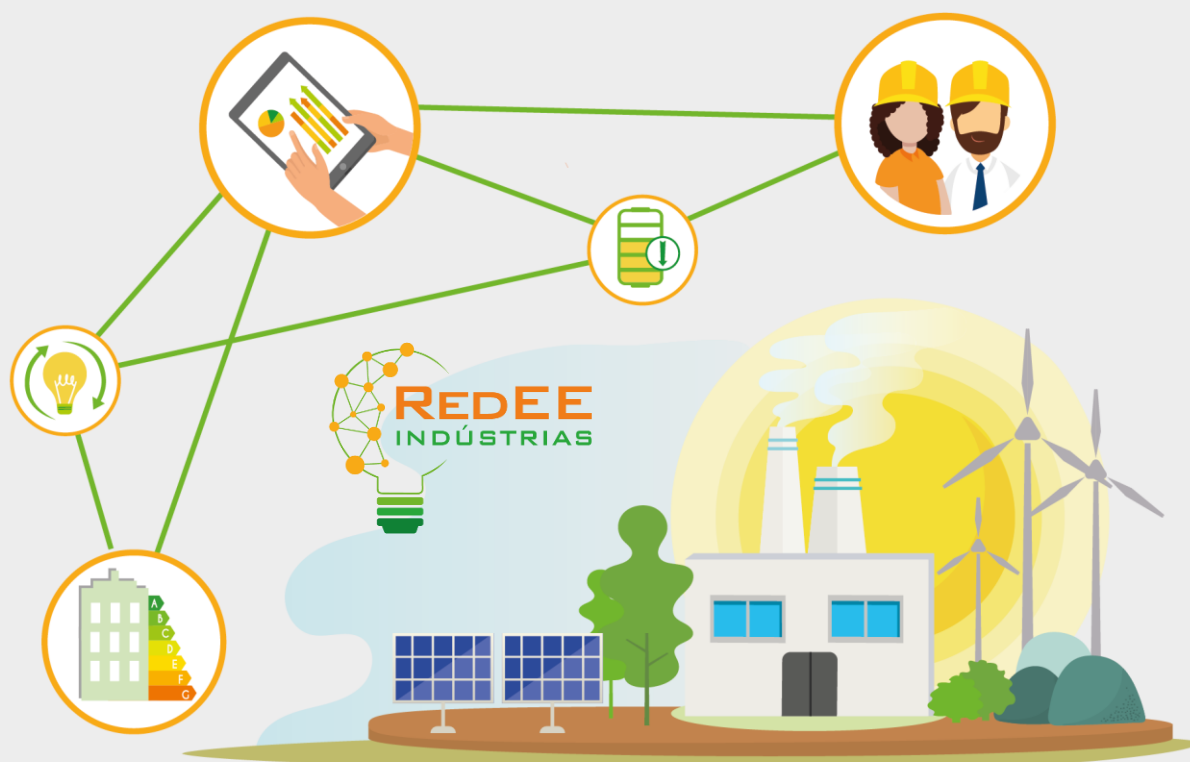


on the basis of a decision  
by the German Bundestag

# Redes de Aprendizagem em Eficiência Energética:

## Experiências baseadas em evidências da Alemanha e aplicabilidade ao contexto brasileiro

### Parceria Energética Brasil – Alemanha





## Realização

Ministério de Minas e Energia (MME),  
Departamento de Desenvolvimento  
Energético (DDE)

Carlos Alexandre Pires  
Diretor

Samira Sana Fernandes de Sousa Carmo  
Coordenadora Geral de Eficiência Energética

Alexandra Maciel  
Analista de Infraestrutura

Deutsche Gesellschaft für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Carmen Langner  
Coordenadora do Secretariado da Parceria Energética Brasil-  
Alemanha

Carola Griebenow  
Consultora e Autora





# ÍNDICE

Em Poucas Palavras .....	4
Prefácio .....	5
Contextualização .....	6
1. Redes de Aprendizagem em Eficiência Energética (RedEEs) na Alemanha .....	9
1.1. Como funciona uma RedEE no âmbito da IEEN na Alemanha? .....	10
1.2. O modelo LEEN: Breve descrição do modelo e dos resultados obtidos nos Projetos Pilotos “LEEN 30” e “LEEN 100” .....	13
2. Outras iniciativas de RedEEs a nível internacional .....	16
3. Aplicabilidade do modelo alemão de RedEEs ao contexto brasileiro .....	18
3.1. Eficiência Energética no Brasil .....	18
3.2. RedEEs para o fomento da Eficiência Energética no Brasil .....	22
Referências .....	24

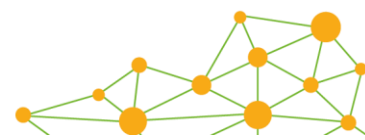


## Em Poucas Palavras

- Empresas que trocam informações em Redes de Aprendizagem para Eficiência Energética (RedEEs) aumentam a sua eficiência energética duas vezes mais rápido do que empresas não conectadas em RedEEs<sup>1</sup>.
- As economias obtidas através da participação numa RedEE são geralmente maiores do que os recursos investidos.
- Os impactos indiretos resultantes da participação numa RedEE, tais como aumento de qualidade dos produtos, utilização otimizada da capacidade produtiva, tempo de manutenção reduzido e melhoria no ambiente e na segurança de trabalho, geram economias semelhantes ou mesmo maiores do que as próprias economias com a redução do consumo de energia.
- A implementação de RedEEs cria novas oportunidades de mercado para Empresas de Conservação de Energia (ESCOs) e empresas de consultoria, como foi observado na Áustria, China, Alemanha e Suíça.
- Participar numa RedEE é uma forma menos onerosa de cumprir requisitos legais mandatórios, tais como a realização de auditorias energéticas (obrigatórias na União Europeia).
- O acesso a avaliações comparativas e relatórios de Medição e Verificação (M&V) contribui para o desenvolvimento de políticas públicas mais adequadas e para uma competição saudável por melhores padrões de eficiência energética na indústria.

---

<sup>1</sup> BMWI (2018)





# PREFÁCIO

Por vários anos, Brasil e Alemanha mantêm uma cooperação bilateral bem-sucedida relacionada ao desenvolvimento da eficiência energética e das energias renováveis, através da Parceria Energética Brasil-Alemanha. Essa iniciativa é liderada pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e pelo Ministério Federal de Economia e Energia (BMWi), e implementada pela *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH. A Parceria Energética tem como missão promover o diálogo bilateral sobre tópicos de mútuo interesse, envolvendo diferentes atores, como o setor empresarial, a academia e a sociedade civil, para contribuir com a construção de conhecimento e aprendizagem sobre boas práticas e soluções para desafios do setor de energia.

Ao longo dos últimos anos, em ambos os países, a eficiência energética tem desempenhado um papel cada vez mais importante como mecanismo de promoção da racionalidade no uso dos recursos energéticos nas empresas, residências e instituições públicas, em diversas formas e processos.

O Brasil tem estabelecido um número significativo de ações para fomentar a adoção de tecnologias e sistemas que visam a redução do consumo de energia através de programas governamentais bastante consolidados e eficazes, como o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica e os Programas de Pesquisa e Desenvolvimento e de Eficiência Energética regulados pela Aneel. Além destes, diversas outras ações voltadas à eficiência energética vêm sendo promovidas por diversas instâncias governamentais, o que caracteriza a transversalidade do tema e demonstra a prioridade que o governo federal e as instituições ligadas ao setor energético dão à obtenção de ganhos de eficiência energética para consumidores variados.

O MME pretende continuar com o estabelecimento de metas ambiciosas na melhoria da eficiência energética por meio do desenho de políticas públicas que permitam o alcance dessas metas. Nesse sentido, está sendo elaborada a proposta do primeiro Plano Decenal de Eficiência Energética, documento que apoiará o planejamento energético, bem como servirá como eixo orientador de um plano de ação de medidas de eficiência energética em todos os setores da economia. Ao mesmo tempo, o MME aproveita suas parcerias internacionais para manter-se atualizado quanto às ferramentas e iniciativas de promoção da eficiência energética que têm mostrado resultados palpáveis, com o propósito de disseminar boas práticas e apoiar a implementação de iniciativas inovadoras.

As redes de aprendizagem em eficiência energética são uma iniciativa adotada há alguns anos na Alemanha e outros países, particularmente com atores do ramo da indústria. Mediante a troca de experiências e a aprendizagem mútua, foi possível catalisar a adoção de medidas e garantir ganhos concretos de eficiência energética entre os participantes das redes em um ritmo maior do que a média no setor correspondente. Com o alto potencial de redução do consumo energético que ainda existe em muitas empresas brasileiras, a experiência da Alemanha é considerada uma opção com grande potencial de sucesso também no mercado nacional.

No momento atual, a eficiência energética desempenha papel oportuno para a recuperação econômica pós Covid-19, uma vez que traz vários benefícios adicionais às empresas, como a redução de custos operativos e, assim, ganhos na produtividade e competitividade, sem falar na geração de empregos.

Devido a essas oportunidades inerentes à ferramenta, o MME, apoiado pela GIZ através da Parceria Energética, apresenta a sistematização das experiências com as redes de aprendizagem em eficiência energética na Alemanha. O objetivo é demonstrar o conceito e a metodologia aplicada na implementação das redes, bem como os resultados e os impactos observados pelas empresas participantes. O documento apresenta, ainda, reflexões sobre a aplicabilidade desse mecanismo de estímulo à eficiência energética no contexto brasileiro.

Cabe destacar que já estão em andamento duas aplicações piloto do modelo de redes de eficiência energética – denominadas RedEE no âmbito da parceria entre MME e GIZ – uma reunindo edificações públicas e a outra agrupando indústrias, ambas com a intenção de testar o funcionamento do método na realidade brasileira, e já vislumbrando potenciais replicações.

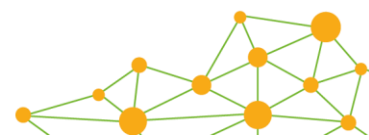
Espera-se que as informações aqui apresentadas sirvam como fonte de conhecimento e inspiração de boas práticas, despertando o interesse deste recurso entre os diferentes parceiros privados e públicos ativos na promoção da eficiência energética no setor empresarial e nas instituições públicas.

## Carlos Alexandre Pires

Diretor do Departamento de Desenvolvimento Energético do Ministério de Minas e Energia (MME)

## Markus Exenberger

Diretor de Eficiência Energética e Energias Renováveis da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH



# CONTEXTUALIZAÇÃO

O setor de indústria hoje é responsável por 29,5% do consumo final de energia<sup>2</sup> e 47% do consumo de eletricidade na Alemanha<sup>3</sup>. No Brasil, a indústria é responsável atualmente por 31,7% do consumo final de energia<sup>4</sup> e 36% do total do consumo de eletricidade.

Estima-se que a nível mundial em torno de 24% do consumo atual de energia no setor industrial poderia ser poupado utilizando as melhores tecnologias disponíveis e economicamente viáveis<sup>5</sup>. No entanto, muito deste potencial permanece inexplorado. A realização de soluções energeticamente eficientes na indústria é muitas vezes dificultada por rotinas de decisão, priorização da expansão de áreas de negócio consideradas parte do Core Business (frente a otimização de processos), falta de conhecimento específico e visão geral do mercado, e pelo alto custo de transação.

As Redes de Aprendizagem para Eficiência Energética (RedEEs), em inglês também chamadas de Learning Energy Efficiency Networks ou Energy Efficiency Networks e conhecidas pelas abreviações (LEEN) ou (EEN), foram concebidas como Redes “pessoa a pessoa” e “empresa-a-empresa”, a fim de ultrapassar estas barreiras e explorar o potencial de eficiência energética no setor industrial. As RedEEs geralmente funcionam numa base voluntária, mas são frequentemente incentivadas pelos quadros regulamentares e políticos existentes.

O conceito das RedEEs, que será descrito neste relatório, foi desenvolvido originalmente na Suíça nos anos 80. Hoje, o fomento de RedEEs faz parte das políticas públicas em diversos países, como, por exemplo, na Alemanha, Suíça, Suécia, Áustria, China e Canadá<sup>6</sup>. O fomento da eficiência energética é um dos elementos centrais para o alcance das

metas europeias para o combate das mudanças climáticas e ambientais, pois contribui para a redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e impactos ambientais relacionados ao consumo de energia. O fomento da eficiência energética pode ser considerado uma medida importante em relação à competitividade das indústrias, pois aumenta a eficiência e produtividade da indústria, através da redução de custos.

Um dos indicadores importantes para a avaliação da eficiência energética de diferentes economias é a intensidade energética (IE), medida em Oferta Interna de Energia (OIE) por unidade de Produto Interno Bruto (PIB). Nas suas análises sobre os setores energéticos das maiores economias do mundo, a Agência Internacional de Energia (AIE) calcula e compara as taxas de alteração da IE de diversos países. Desconsiderando as variações na IE relacionadas às conjunturas econômicas gerais, observa-se uma tendência de redução da IE não só nos países industrializados, que estão diminuindo cada vez mais as suas capacidades produtivas e transformando suas economias em mercados de serviços, mas também em países como China e Índia, que alocaram grande parte da expansão da produção energointensiva mundial nas últimas décadas. Já no Brasil, apesar das variações devidas a situação econômica, observa-se um aumento na IE, com uma taxa de crescimento média da IE de 0,24 durante a última década. A Figura 1 mostra as alterações percentuais na IE de diferentes países entre 2015 e 2018:

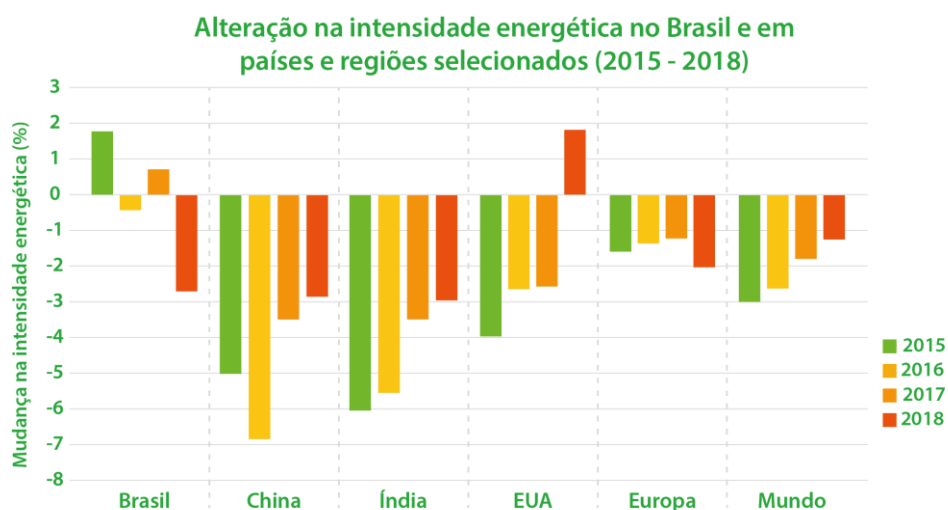


Figura 1. Fonte: E+ (2019)

<sup>2</sup> Statista (2019a)

<sup>3</sup> Statista (2019b)

<sup>4</sup> EPE (2019a)

<sup>5</sup> IEA (2014)

<sup>6</sup> IPEEC (2017)

Em 2012, com a Diretiva Europeia de Energia (“EED” pelas suas siglas em inglês) 2012/27/UE, a União Europeia (UE) estabeleceu uma meta de 20% de aumento da eficiência energética 2020, que deve ser alcançada através de metas individuais de todos os países membros<sup>7</sup>, introduzindo também um conjunto de medidas vinculativas destinadas a ajudar os países membros a alcançarem seus objetivos. Entre diversas outras medidas, foi introduzida na Diretiva a obrigatoriedade de realizar diagnósticos energéticos (energy audits) pelo menos de quatro em quatro anos nas empresas de grande consumo de energia. Além disso, os países membros devem incentivar as Pequenas e Médias Empresas (PME) a também realizar auditorias energéticas.

Seguindo as diretrizes da UE, o governo alemão publicou em 2014 seu terceiro Plano de Ação Nacional para a Eficiência Energética (NAPE), que incorpora as medidas vinculativas da EED de 2012. No âmbito do NAPE de 2014, Alemanha não só implementou a obrigatoriedade de auditorias energéticas para grandes consumidores do setor privado, mas introduziu também o conceito de RedEEs e estabeleceu o objetivo de implementar pelo menos 500 RedEEs até 2020, o que envolve a participação de mais de 6.000 empresas participantes e uma redução de consumo estimada em 75 PJ de energia primária até 2020. Segundo a normativa alemã, as empresas podem cumprir com sua

obrigação de realizar auditorias através da participação numa RedEE ao invés de subcontratar uma auditoria energética comum. Outra ferramenta importante para garantir a melhor eficiência nas empresas de alto consumo é a implementação de sistemas de gestão energética. É por isso que as empresas que têm implementado ou que se comprometeram a implantar um sistema de gestão da energia com certificação através da ISO 50001 estão isentas da obrigação de realizar auditorias energéticas. A estratégia utilizada na Alemanha para aumentar o número de certificações ISO 50001 foi conceder descontos fiscais e subsídios para as empresas que aderissem, depois disso, a certificação tornou-se mandatória, a depender do porte das empresas. A Figura 2 mostra a estratégia alemã de implementação da ISO 50001.

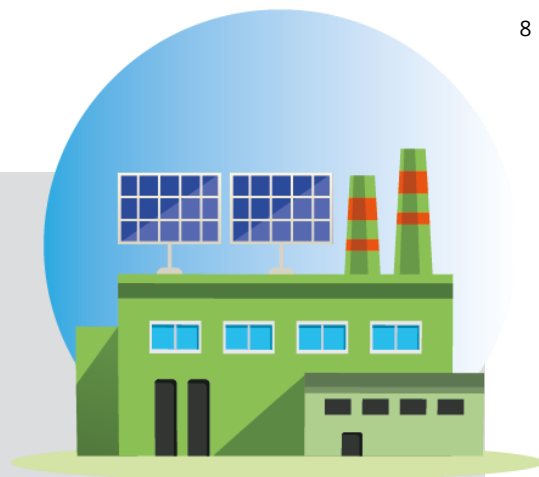
Aproveitando a metodologia das RedEEs, existem RedEEs que trabalham exclusivamente na certificação dos seus participantes em Sistemas de Gestão Energética conforme a ISO 50001, como por exemplo a iniciativa de Redes no México<sup>8</sup>. As RedEEs focadas em Gestão Energética não são contempladas no âmbito desta publicação.



Figura 2. Fonte: Traduzido de GIZ (2017)

<sup>7</sup> Em 2018, essa meta foi alterada para 32,5% de eficiência energética na UE até 2030.

<sup>8</sup> CONUEE (2016)



## ISO 50001

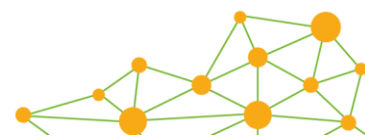
A ISO 50001 é uma norma da Organização Internacional para Padronização (International Organization for Standardization - ISO) destinada a apoiar organizações e empresas na implementação de um sistema de gestão de energia e pode ser utilizada para adquirir uma certificação. A Norma foi publicada pela ISO em junho de 2011 e adotada em diversos países através dos sistemas nacionais de normatização. Em 2018 esta norma foi revisada.

O sistema de gestão energética conforme a ISO 50001 é baseado num registro detalhado dos fluxos de energia numa empresa (fontes de energia, consumo de energia, consumidores de energia) e na avaliação do estado da eficiência energética das instalações e equipamentos como também dos processos e atividades com impacto no consumo total de energia. Esta avaliação ou diagnóstico inicial constitui a base para a aplicação de medidas técnicas destinadas a melhorar a eficiência energética e de abordagens de gestão estratégica e organizacional. As medidas organizacionais e técnicas devem conduzir a uma melhoria sistemática do desempenho energético de longo prazo. A introdução de um sistema de gestão energética traz benefícios para qualquer tipo de organização ou empresa com consumos elevados de energia.

A adoção de um sistema de gestão da energia é voluntária. A Alemanha domina atualmente as certificações ISO 50001 a nível global, com uma parcela de 32% do total de locais de produção com a certificação. No país, há uma forte política governamental que estimula as organizações a buscarem esta certificação, inclusive por meio de isenções fiscais.

No Brasil, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO é a instituição que acredita as empresas que fazem certificação ISO no país. Entre elas estão a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e uma série de empresas privadas. Até o final de 2018, 62 empresas haviam sido certificadas<sup>9</sup>. Embora o Brasil ainda ocupe o 30º lugar no mundo quanto ao número de empresas certificadas com ISO 50001, o número de certificados válidos cresceu 26.5% em 2018, em comparação com o ano anterior.

<sup>9</sup> ISO (2019)





# 1. Redes de Aprendizagem em Eficiência Energética (RedEEs) na Alemanha

No final de 2014, no âmbito da “Initiative Energieeffizienz-Netzwerke” (Iniciativa Redes de Eficiência Energética - IEEN) o governo alemão assinou, junto à 18 associações-chaves da indústria e comércio, um acordo para institucionalizar o fomento à eficiência energética por meio de RedEEs em todo o país. Desde então, além das 18 associações iniciais, outras 4 assinaram o acordo. Junto ao acordo, foi estabelecido o objetivo de implementar 500 RedEEs até 2020 e de reduzir o consumo de energia primária através dessas RedEEs em 75 PJ (cerca de 21 TWh). As associações e instituições representantes do setor privado se comprometeram a atuar como iniciadores e promotores de RedEEs nas suas regiões ou entre seus membros, cumprindo com as diretrizes do acordo. O acordo central da IEEN está vigente até o final de 2020 com previsão de ser prolongado até pelo menos 2025.

A IEEN foi concebida como iniciativa guarda-chuva. Embaixo dela, diferentes iniciativas e modelos de fomento (públicos ou comerciais) de RedEEs são possíveis, desde que cumpram com os critérios mínimos de elegibilidade para as RedEEs no âmbito da IEEN.

Todas as RedEEs registradas na IEEN são monitoradas e contribuem para o alcance das metas da iniciativa. Veja no quadro ao lado os principais modelos de RedEEs no âmbito da IEEN no momento.

Entre diversas iniciativas para o fomento de RedEEs, o Projeto Piloto “LEEN 30” e parte do projeto “LEEN 100” foram realizados ainda antes de estabelecer a IEEN e contribuíram, com aspectos metodológicos e experiências práticas, criação da mesma. Após a realização dos projetos pilotos, o modelo LEEN se tornou um modelo comercial independente da iniciativa guarda-chuva IEEN.

Após uma descrição dos principais aspectos da IEEN na seção 1.1, a seção 1.2 traz mais informações sobre o modelo LEEN e os projetos pilotos acima citados.

## Modelos de RedEEs no âmbito da IEEN

### Modelo de RedEEs “LEEN”<sup>10</sup>

com certificação própria para os moderadores e assessores técnicos, vinculado ao instituto Fraunhofer ISI

### Modelo de RedEEs LEEN “setoriais/empresariais”

também vinculados ao modelo LEEN para a criação de RedEEs para empresas do mesmo setor ou da mesma companhia

### Modelo de RedEEs “REGINEE”

da Associação dos Compradores de Energia, em alemão Verband der Energie-Abnehmer (VEA)<sup>11</sup>

### Modelo de RedEEs da iniciativa ÖKOPROFIT.

A iniciativa alemã ÖKOPROFIT faz parte da iniciativa internacional ECOPROFIT<sup>12</sup>. A ÖKOPROFIT alemã, desenvolveu seu próprio modelo de RedEEs na IEEN e o aplica nas suas Redes regionais e locais

### Modelo de RedEEs Mar:IE<sup>13</sup>

vinculado ao modelo LEEN e voltado a pequenas e médias empresas (PME)

### Modelo “Energieeffizienz-Tische”

(mesas de eficiência energética) vinculado ao programa de fomento para a proteção do clima no estado de Baden-Württemberg

### Modelo “Netzwerk Energieeffizienz”

da companhia de energia ENBW (Energie Baden-Württemberg AG)

### Modelo de “RedEEs Municipais”

desenvolvido no âmbito de um programa de fomento do BAFA (Gabinete Federal de Economia e Controle das Exportações)

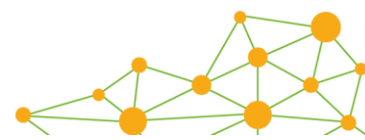
### Outros

<sup>10</sup> [www.energie-effizienz-netzwerke.de/een-de/index.php](http://www.energie-effizienz-netzwerke.de/een-de/index.php)

<sup>11</sup> <https://www.vea.de/reginee/>

<sup>12</sup> <https://www.ecoprofit.com/>

<sup>13</sup> <https://www.energie-effizienz-netzwerke.de/een-de/netzwerktypen/marie.php>



## 1.1. Como funciona uma RedEE no âmbito da IEEN na Alemanha?

### Quem são os Participantes de uma RedEE?

As RedEEs são formadas geralmente por 8 a 15 empresas de uma mesma região ou setor industrial. É possível também formar RedEEs empresariais (entre diferentes filiais ou locais produtivos da mesma companhia), sendo 5 o número mínimo de empresas/filiais ou locais de produção participantes de uma RedEE. Os participantes das RedEEs geralmente são gerentes das áreas de energia, meio ambiente ou os responsáveis pela supervisão/manutenção das instalações.

### Quais são os Objetivos de uma RedEE?

O objetivo comum de todas as RedEEs é a redução de consumos e gastos de energia através de medidas de eficiência energética. Cada empresa participante desenvolve e estabelece seus objetivos individuais no início da participação e trabalha na realização dos

mesmos até ao final do período da RedEE. O conjunto das metas em eficiência energética dos participantes configura a meta coletiva da RedEE.

### Como funciona a organização de uma RedEE?

Na Alemanha, uma RedEE no âmbito da IEEN conta com 4 tipos de atores principais:

- A instituição âncora (iniciadora) da RedEE, também chamada de entidade gestora da RedEE, que é responsável pela inicialização e organização geral da RedEE.
- O moderador, que organiza e facilita as reuniões regulares da RedEE.
- O consultor técnico, que é responsável pela assessoria técnica dos participantes na avaliação dos consumos de energia, identificação de medidas e acompanhamento de cada empresa.
- Os participantes, que estabelecem metas voluntárias para reduzir seus consumos e emissões de CO<sub>2</sub> e trabalham para o alcance dessas metas.

A Figura 3 mostra os 4 principais elementos de uma RedEE, possíveis atores e as suas tarefas.

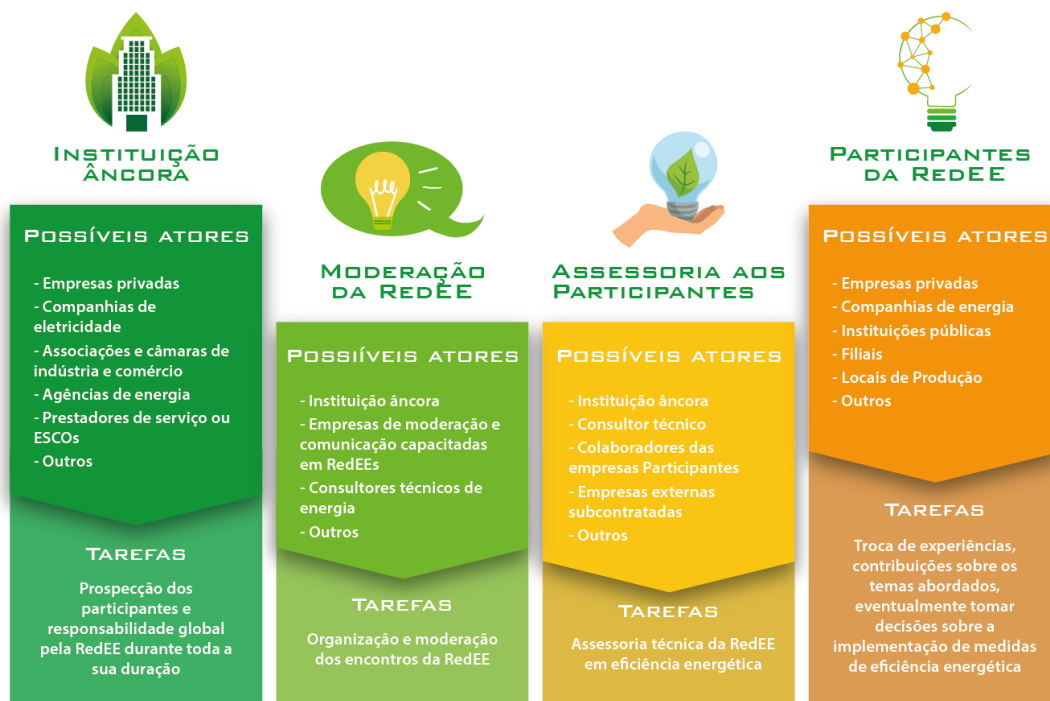


Figura 3. Fonte: Traduzido de IEE (2019)

## Qual é a duração de uma RedEE?

O período de realização previsto de uma RedEE é de 2 a 3 anos, sendo 1 ano a duração mínima de uma RedEE. Muitas RedEEs, por exemplo no modelo LEEN, tem uma duração de até 4 anos. No final do período de duração da RedEE, cada empresa decide se prolongará ou não a sua participação na RedEE (ou as empresas decidem em conjunto se continuarão com o trabalho na RedEE).

A Figura 4 detalha essas 3 fases, descrevendo as principais atividades relacionadas a cada fase. É importante lembrar que este passo-a-passo é apenas uma orientação por parte da IEEN. As instituições que promovem a criação e realização de RedEEs ou que oferecem a coordenação e o acompanhamento de RedEEs como um serviço comercial, podem desenvolver outros modelos, desde que atendam aos critérios mínimos estabelecidos pela IEEN.

## Qual é o passo-a-passo na realização de uma RedEE?

De acordo com as diretrizes da IEEN, a realização de uma RedEE deve contemplar pelo menos as seguintes 3 fases:

- 1 - Processo de Criação da RedEE;
- 2 - Fase ativa ou de trabalho da RedEE;
- 3 - Fase de monitoramento dos impactos da RedEE.



Figura 4. Fonte: IEEN (2019)

## Quais são os benefícios de participar de uma RedEE?

Os principais benefícios de participar numa RedEE são os seguintes:

- Os resultados de eficiência energética de empresas participantes de RedEEs são duas vezes maiores do que de empresas não conectadas em RedEEs;
- As economias obtidas através da participação numa RedEE são geralmente maiores do que os recursos investidos. 88% das empresas que participaram em RedEEs avaliam os benefícios da sua participação como “altos” ou “muito altos” em comparação aos custos;
- As capacidades e o know-how das empresas em eficiência energética aumenta significativamente ao longo da participação.

## Quais são os resultados monitorados no âmbito da IEEN até o momento?

Um monitoramento objetivo e independente das RedEEs registradas na iniciativa guarda-chuva IEEN faz parte do conceito da iniciativa. Até o momento, a IEEN conta com 3 rodadas de monitoramento concluídas (2017, 2018 e 2019), nessas rodadas foi possível analisar os dados detalhados e completos de 87 RedEEs. Todo trabalho de monitoramento e avaliação é realizado por um instituto científico independente.

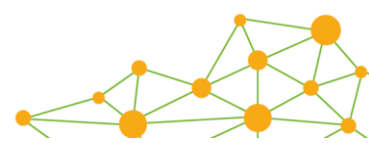
Segundo o monitoramento da IEEN, na média participam 11 empresas de uma RedEE, as quais implementam cerca de 4 medidas de eficiência energética por empresa, realizando reduções de consumo na faixa de 2,8 GWh/ano por empresa (totalizando 31 GWh por RedEE). Com isso, as RedEEs alcançam as suas metas na média em 111%.

55% das empresas participantes de RedEEs são empresas grandes com mais do que 250 funcionários, 29% empresas médias (50-250 funcionários) e 16% empresas pequenas (<50 funcionários).

Segundo os dados da IEEN em maio de 2020, havia um total de 271 RedEEs registradas, das quais:

- 15 em processo de criação;
- 13 à procura de participantes;
- 105 em fase de implementação;
- 146 concluídas.

Apesar do número de RedEEs atual representar apenas um pouco mais do que a metade das 500 RedEEs planejadas para 2020, os efeitos da economia de energia das RedEEs existentes são significativamente superiores aos esperados. O consórcio encarregado de monitorar a iniciativa estima que um total de 295 RedEEs seriam necessárias para atingir a meta de economia de CO<sub>2</sub> estabelecida pela IEEN. Já para atingir a meta de reduzir o consumo de energia primária em 75 PJ, seria necessário um total de 359 RedEEs até o final de 2020.



## 1.2. O modelo LEEN: Breve descrição do modelo e dos resultados obtidos nos Projetos Pilotos “LEEN 30” e “LEEN 100”

Conforme descrito na seção 1.1, os Projetos Pilotos “LEEN 30” e “LEEN 100” foram duas iniciativas amplas realizadas antes da criação da IEEN. Além de dar insumos para a criação da iniciativa guarda-chuva, o modelo LEEN foi transformado num modelo comercial para RedEEs, que se tornou um dos principais modelos comerciais no âmbito da IEEN. Esta secção oferece mais informações sobre os projetos pilotos LEEN 30 e LEEN 100 (Plus), a fim de exemplificar e apresentar mais alguns resultados práticos.

### Projeto-piloto LEEN 30 ("30 Pilot Netzwerke")

O Projeto LEEN 30 (30 Pilot-Netzwerke) foi a primeira iniciativa ampla de RedEEs na Alemanha. Este projeto ocorreu entre os anos 2008 e 2014 e contou com as lições aprendidas de outras RedEEs na Suíça e de uma iniciativa menor no estado alemão de Badem Württemberg, em 2002.

O projeto LEEN 30 teve o Instituto Fraunhofer ISI como instituição âncora (coordenadora) e foi financiado pelo Ministério Federal do Meio Ambiente (BMUB).

No total, 366 empresas participaram no projeto LEEN 30. A Figura 5 mostra o número de empresas participantes por ramo produtivo.

O custo anual de energia dos participantes totalizava na época aproximadamente € 1 bilhão, referente a um consumo total anual de cerca de 17 TWh e emissões de GEE acima de 5 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>/ano. O custo energético de 54% das empresas participantes variava entre € 500.000/ano e € 4 milhões/ano, sendo que a menor e a maior possuíam, respectivamente, € 150.000/ano e € 43 milhões/ano de gastos energéticos.

No total, foram realizados 366 diagnósticos energéticos no âmbito do projeto LEEN 30, com os seguintes resultados:

- 3.600 medidas economicamente viáveis/com uma Taxa Interna de Retorno (TIR);
- ≥ 12% (de um total de 7.000 medidas identificadas);
- Economia de energia de aproximadamente 1 TWh/ano;
- Potencial de redução de emissões de GEE de 350.000 t CO<sub>2</sub>/ano;
- Investimento médio de aprox. € 600.000 por empresa;
- Redução nos custos de energia de € 180.000/ano por empresa;
- TIR média de 30%.



Figura 5. Fonte: Traduzido de ACEEE (2015)

Até o final do período de monitoramento, após quatro anos de operação da RedEE, o valor médio para o aumento anual da eficiência energética foi de 1,9% (duas vezes superior à média atingida pela indústria alemã para o mesmo período) e para a redução de emissões de dióxido de carbono de 2%. Nas RedEEs individuais as metas estabelecidas pelas empresas participantes foram na maioria dos casos consideravelmente superadas.

Um benefício colateral positivo foi a maior sensibilização das empresas sobre o tema, o que levou a verificações regulares de suas próprias carteiras de produtos sobre potencial de eficiência ou desenvolvimento de novos produtos e sistemas. Após o encerramento do piloto, pode ser destacado neste sentido que:

- 80% das empresas afirmaram que os benefícios foram muito superiores ao tempo investido na participação nas redes;
- 80% afirmaram que não teriam tido condições de implementar as melhorias identificadas caso não tivessem participado no Piloto;
- Mais de 60% afirmaram que o tema eficiência energética ganhou um novo grau de importância dentro da empresa;

- 100 consultores em eficiência energética e moderadores foram certificados através da certificação do programa.

## Iniciativa “LEEN 100” e “LEEN 100 Plus”

Diante dos resultados positivos do projeto LEEN 30 e da necessidade de redução de emissões de GEE e melhoria da competitividade da indústria alemã, o BMUB lançou a iniciativa "LEEN 100" em agosto de 2014 para ampliar o número de RedEEs (no modelo LEEN) e os impactos oriundos delas.

O novo projeto se concentrou principalmente na criação de RedEEs no modelo LEEN para empresas grandes (acima de € 500.000 de gastos energéticos anuais), além de apoiar a fundação de RedEEs no modelo Mari:e que foi desenvolvido para empresas menores.

Os objetivos estabelecidos para o Projeto LEEN 100 foram:

- Disseminação de RedEEs de eficiência energética baseadas no padrão para grandes empresas (LEEN 100) e no padrão para PME (Mari:e);



Figura 6. Fonte: Traduzido de ACEEE (2015)



- Criação de até 100 RedEEs;
- Avaliação das RedEEs estabelecidas;
- Desenvolvimento de um sistema de gestão para empresas com custos anuais de energia superiores a € 500.000.

Em dezembro de 2014, o Projeto LEEN 100 foi ampliado e passou a se chamar "LEEN 100 Plus", com um aporte financeiro adicional de € 1,3 milhões para apoiar o alcance da meta de criação de 500 RedEEs até 2020 (Initiative Energieeffizienz-Netzwerke), acordada entre o Ministério Federal do Meio Ambiente, o Ministério Federal da Economia e Tecnologia e associações representando a indústria alemã. O projeto LEEN 100 Plus foi concluído em 2018.

## Como funciona uma RedEE no modelo LEEN?

Aplicando as orientações gerais da IEEEN, a realização de uma RedEE no modelo LEEN, é estruturada da seguinte forma (Figura 6):

**Fase 0** – A fase de iniciação é a fase de criação e consolidação da LEEN. Durante esta fase, a instituição âncora (anfitrião), como por exemplo, uma Câmara de Comércio regional, um órgão patrocinador ou uma associação industrial, realiza reuniões informativas e seleciona os participantes, o consultor técnico e o moderador da LEEN. Para garantir os melhores resultados, as empresas participantes devem se comprometer com o processo e o departamento participante precisa contar com um forte apoio da alta gestão da empresa para a execução das atividades relacionadas à participação, definição de objetivos e implementação de medidas ao longo da LEEN. A experiência prévia com diagnósticos e gestão de energia entre os representantes das empresas participantes é útil, mas não é um pré-requisito, pois estes terão oportunidades de aprimorar seus conhecimentos por meio da sua participação na LEEN.

**Fase 1** – A fase de diagnóstico energético envolve toda as atividades de levantamento de dados e informações, identificação de potenciais de eficiência energética e as respectivas análises de viabilidade econômica. Nessa fase, os participantes realizam trabalhos orientados pelo consultor técnico nas próprias instalações das empresas. Os resultados do diagnóstico energético são apresentados num formato padronizado e aprovados pela alta gestão das empresas participantes, envolvendo a definição de metas individuais para cada empresa para a fase subsequente. O consultor técnico apoia as empresas no desenvolvimento dos trabalhos, na formulação de metas e na apresentação dos resultados. A fase de diagnóstico energético é concluída com uma reunião final de todos os participantes para apresentar as metas e demandas individuais, definir as

metas coletivas da LEEN e planejar a fase de implementação. Durante a fase de diagnóstico, são calculados entre 3 a 4 encontros por ano de 1 a 2 dias de duração.

**Fase 2** – Na fase de Implementação, as empresas são acompanhadas durante a execução das suas medidas de Eficiência Energética e apoiadas no alcance das metas estabelecidas. Nesta fase, acontecem ainda capacitações em assuntos técnicos específicos (conforme as demandas da LEEN), apresentações de resultados obtidos e troca de experiências entre as empresas participantes. Durante a fase de implementação são calculadas entre 3 a 4 encontros por ano de 1 a 2 dias de duração.

As reuniões moderadas e a troca de informação através da plataforma digital da iniciativa LEEN ocorrem ao longo de todo o processo. Capacitações em assuntos específicos, tais como em medidas ou tecnologias para a redução de consumo, medidas organizacionais, certificação ISO 50001 ou outros assuntos relevantes para os participantes podem fazer parte das reuniões presenciais. A troca objetiva e imparcial sobre as soluções tecnológicas na ausência de fornecedores e vendedores e oferece a oportunidade de conhecer experiências reais e aprender com as lições aprendidas. Dessa forma, erros e barreiras enfrentados por outros podem ser evitados.

## Quais são os custos de participar numa RedEE no modelo LEEN?

Os custos totais para um participante típico são de aproximadamente € 35.000 a € 40.000 para um período de operação da LEEN de quatro anos. Estes custos cobrem a análise energética de 10-12 dias, 16 reuniões da LEEN e três avaliações dos resultados do monitoramento. Devido aos custos de participação, cada empresa participante deve ter custos anuais de energia de pelo menos € 500.000 para garantir que a cooperação na rede seja rentável. Podem haver custos adicionais para as empresas, como, por exemplo, para sistematização dos próprios dados ou participação em reuniões da LEEN. Estes custos devem ser cobertos pela melhoria da eficiência energética na empresa, razão pela qual os custos relacionados à energia da empresa não devem ser inferiores a € 500.000 por ano. No entanto, os custos de energia também não devem exceder € 50 milhões por ano, devido ao fato de que as empresas com tais custos já dispõem frequentemente de conhecimentos substanciais em matéria de tecnologias relacionadas à economia de energia, sendo pouco provável que se beneficiem do intercâmbio de experiências com empresas com custos energéticos inferiores a este nível.

## 2. Outras iniciativas de RedEEs a nível internacional

Segundo as informações da IEEN, os países com o número mais alto de RedEEs são, até o momento Alemanha e Suíça. Outros países também começaram a trabalhar em iniciativas parecidas. Uma publicação da OECD/IPEEC de 2017 mostra exemplos e resultados de RedEEs em diferentes países.

No Brasil já há diversas RedEEs no setor de saneamento, como também uma RedEE piloto para instituições do setor público (RedEE – Edifícios Públicos), que iniciou em 2020 como resultado da Cooperação Brasil-Alemanha.

A tabela abaixo apresenta algumas das principais iniciativas no mundo e alguns dos resultados<sup>14</sup>.

PAÍS	INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS OU PROGRAMAS DE FOMENTO DE REDES	REDEES REALIZADAS/EM FASE DE IMPLEMENTAÇÃO	EXEMPLOS DE RESULTADOS ALCANÇADOS
<b>SUÍÇA</b>	Isenção do pagamento de impostos de CO <sub>2</sub>	90 RedEEs com mais de 3700 empresas participantes	Redução média de custos energéticos: 120.000 EUR/ano por empresa.
<b>SUÉCIA</b>	Diversas políticas públicas voltadas à eficiência no uso-final de energia e programa nacional de RedEEs pela Agência Sueca de Energia (SEA)	35-40 RedEEs atualmente em andamento	Potenciais identificados para a redução de 3 TWh no consumo de energia anual nas empresas participantes.
<b>CHINA</b>	Programa da estatal chinesa <i>State Grid</i> para a implementação de RedEEs	Meta de implementar 500 RedEEs no país todo Exemplo: RedEE piloto na zona industrial CDETDZ com 11 empresas chinesas e internacionais	RedEE piloto CDETDZ: Implementação de 19 projetos de Eficiência Energética concluída com redução de consumo de 3,6 GWh de energia no total.
<b>MÉXICO</b>	Programa Nacional para Gestão Energética (PRONASGE) com fomento de 5 RedEEs pilotos	Exemplo PRONASGE: implementação de 5 RedEEs pilotos na indústria em andamento	Resultados esperados: redução do consumo das empresas participantes estimado em 25% para eletricidade e 37% para gás natural.

<sup>14</sup> OECD/IPEEC (2017) e GIZ (2019)



<b>ESTADOS UNIDOS</b>	Programa das companhias de eletricidade no noroeste do país com fomento de iniciativa semelhante as RedEEs, chamadas de "cohorts" para a promoção da ISO 50001	Até dezembro de 2015, os cohorts (RedEEs) realizados contaram com mais de 750 empresas participantes, as quais trabalharam em grupos de 5-10 empresas cada	Projetos técnicos e organizacionais realizados com reduções de consumo nas empresas entre 2-8% (em média) em 12-18 meses de atividade.
<b>BRASIL</b>	Projeto de Eficiência Energética em Sistemas de Abastecimento de Água – ProEESA	4 RedEEs implementadas e 1 RedEE (digital) em andamento	Reduções de consumo médias por empresa de 14%, equivalentes a 27.000 MWh/ano
	RedEE – Edifícios Públicos (parceria entre MME e GIZ)	RedEE-piloto para Eficiência Energética e Geração Distribuída em Edifícios Públicos, iniciada em maio de 2020 (em andamento)	Participam 15 instituições públicas com um consumo total de energia de 50,5 GWh/ano e custos relacionados de cerca de 40 milhões de Reais
	RedEE Indústria (parceria entre MME e GIZ)	RedEE piloto para Eficiência e Gestão Energética em empresas industriais, a ser iniciada em setembro de 2020	Participam 12 empresas do ramo industrial com custos médios e altos de energia, preferencialmente acima de 3 milhões de reais anuais

## 3. Aplicabilidade do modelo alemão de RedEes ao contexto brasileiro

### 3.1. Eficiência Energética no Brasil

O Brasil conta com programas e iniciativas governamentais para o fomento da eficiência energética desde 1984. A figura 7 mostra os principais programas e iniciativas na linha do tempo.

O Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE/1984), coordenado pelo INMETRO, foi a primeira iniciativa governamental voltada para o fomento do uso racional de energia. As etiquetas comparativas de desempenho energético dos equipamentos fornecem informações sobre o consumo específico dos produtos, orientando a escolha dos consumidores.

Em 1985 foi criado o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL). Este programa é coordenado pelo MME e executado pela Eletrobrás. Um dos principais produtos do Programa foram os selos, concebidos para valorizar os produtos mais eficientes, os chamados selos PROCEL. O PROCEL atua em diversos setores de relevância, tais como a indústria (Procel Indústria), edifícios (Procel Edifica), saneamento (Procel Sanear), iluminação pública (Procel Reluz) e gestão energética municipal (Procel GEM). A partir da promulgação da Lei 13.280/2016, o programa passou a contar com 20% dos recursos das concessionárias destinados a ações de eficiência energética<sup>15</sup>, implementados por meio do Plano de Aplicação de Recursos (PAR) do PROCEL. O restante destes recursos é destinado ao Programa de Eficiência Energética (PEE) da ANEEL.

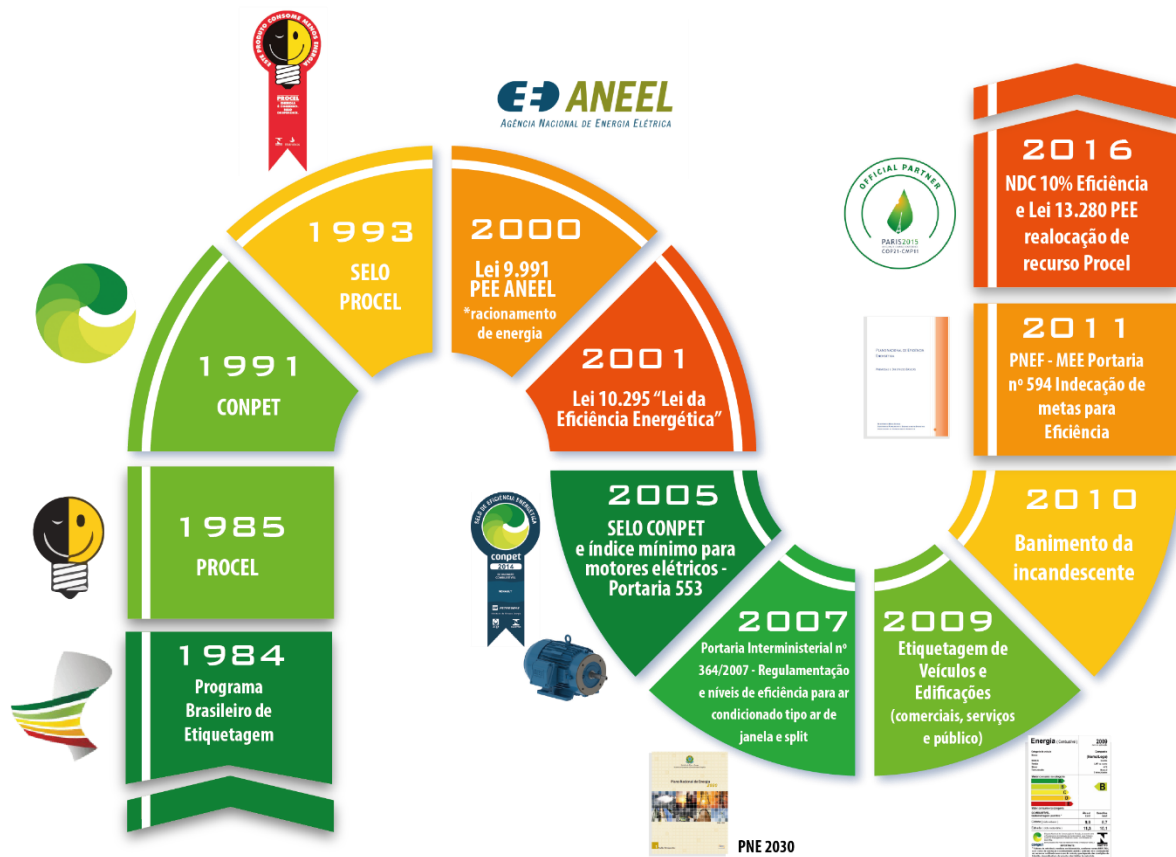


Figura 7. Fonte: EPE (2020), adaptado

<sup>15</sup> O Programa de Eficiência Energética (PEE) da ANEEL foi criado no ano 2000, através da Lei 9.991, e é uma importante fonte de financiamento de projetos de eficiência energética. De acordo com a Lei nº 9.991/2000, as distribuidoras devem aplicar, anualmente, no mínimo 0,5% de sua receita operacional líquida (ROL) em ações que tenham por objetivo o combate ao desperdício de energia elétrica. Em 2016, o programa foi alterado pela Lei nº 13.280/2016<sup>a</sup> e desde então as concessionárias passaram a destinar 0,1% da sua ROL (20% dos recursos destinados à Eficiência Energética) para as ações do PROCEL.



O PAR tem viabilizado o apoio a importantes programas no setor de indústria. Como exemplos, podem-se mencionar o Programa Aliança, parceria com a CNI e o SENAI/DN, que já obteve, em 2018, economia de 42 GWh/ano com ações de eficiência energética implementadas em quatro indústrias energointensivas, bem como a ampliação do Programa Brasil Mais Produtivo, coordenado pelo Ministério da Economia, criando a componente de eficiência energética, a qual deve promover o atendimento a 300 pequenas e médias empresas industriais para a adoção de práticas de eficiência energética em seus processos produtivos<sup>16</sup>.

No âmbito do Acordo de Paris ratificado em 2016, o Brasil se comprometeu em reduzir suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 37% abaixo dos níveis de 2005, quando considerado o ano de 2025. Um dos meios para o atingimento da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, na sigla em inglês) brasileira é alcançar 10% de ganhos de eficiência no consumo de energia elétrica em 2030, passando por 8% em 2025.

As contribuições para a NDC brasileira tiveram como base os estudos de planejamento energético elaborados pelo MME e pela EPE. Estes estudos mostram que, embora exista uma série de programas públicos e incentivos, conforme apontado anteriormente, o potencial para eficiência energética em toda a economia brasileira continua alto:

- De acordo com o Plano Decenal de Expansão Energia 2029 (PDE 2029), considerando apenas a energia elétrica, estima-se que os ganhos de eficiência no consumo de eletricidade atinjam cerca de 40 TWh em 2029, o que corresponde aproximadamente 5% do consumo total previsto de eletricidade para 2020 ou à eletricidade gerada anualmente por uma usina hidrelétrica com potência instalada de aproximadamente 9,5 GW, superior a potência da parte brasileira da usina de Itaipu;
- Considerando o mais longo prazo, no mais recente Plano Nacional de Energia 2050, cujo texto preliminar está em consulta pública pela

EPE, a eficiência energética entra nas estimativas de oferta e demanda de energia como um dos Recursos Energéticos Distribuídos (RED), e contribuirá com aproximadamente 19% no consumo total de energia e 17% no consumo de eletricidade até 2050. Com isso, no setor elétrico a eficiência energética será o RED com maior impacto, comparado por exemplo com a geração distribuída (principalmente energia solar fotovoltaica) que terá uma participação no consumo final de 15% a 16%<sup>17</sup>.

A seguir apresentam-se os potenciais de ganhos de eficiência energética em três setores que se destacam, tanto do ponto de vista do seu potencial, quanto por conta das primeiras iniciativas de RedEes aplicadas no Brasil.

## Indústria

Com 32% do consumo total, o setor industrial é o maior consumidor de energia elétrica no Brasil e o segundo maior consumidor de energia primária (31.7%)<sup>18</sup>. A energia é um dos principais insumos na indústria e por tanto, o desempenho energético das empresas pode ser decisivo para a sua competitividade no mercado nacional e internacional.

Em 80%<sup>19</sup> das empresas industriais, eletricidade é a principal fonte de energia, com uma participação de 21% no consumo final de energia do setor, seguido por bagaço de cana (16%) e carvão mineral (14%)<sup>20</sup>. Em muitos segmentos, os custos com eletricidade chegam a representar mais de 50% dos custos de produção.

No horizonte do PDE 2029, estima-se que os ganhos de eficiência energética na indústria brasileira permitam reduzir cerca de 6% de seu consumo energético total em 2029, o que equivale a evitar o consumo de aproximadamente 10 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep), comparável ao consumo total de gás natural para uso térmico observado na

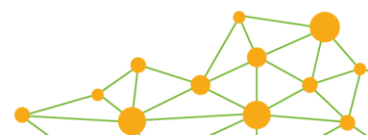
<sup>16</sup> EPE (2020a)

<sup>17</sup> EPE (2020b)

<sup>18</sup> EPE (2019a)

<sup>19</sup> CNI (2016)

<sup>20</sup> EPE (2019a)



indústria em 2018, que foi de 9,2 milhões de tep. Em termos de consumo de eletricidade, a estimativa é que os ganhos de eficiência energética contribuam na redução de 4,2% em 2029, ou cerca de 15 TWh, volume pouco acima do consumo observado na indústria de mineração e pelotização em 2018.

Já no horizonte de mais longo prazo, o PNE 2050<sup>21</sup> estima que a indústria será responsável por 46% dos ganhos de eficiência energética no consumo total de energia (combustíveis e eletricidade) e 36% da redução no consumo de eletricidade.

Como um dos setores mais representativos no consumo de energia, a indústria brasileira detém significativos potenciais de efficientização no uso de energia e este aproveitamento pode se dar através de medidas que incluem desde aperfeiçoamentos na gestão de produção, como também substituição de equipamentos, reciclagem de materiais e fluxos energéticos residuais de processos, assim como a penetração de processos produtivos mais eficientes<sup>22</sup>.

Contudo, apesar do imenso potencial, a implementação de ações de eficiência energética e o aproveitamento das oportunidades no setor industrial brasileiro, trazem alguns desafios. Abaixo são destacados alguns desafios que poderiam ser superados com o apoio da implementação de RedEEs:

- A priorização da expansão em detrimento da efficientização do “core business” pelas empresas;
- A falta de conhecimento sobre as oportunidades de eficiência energética (tanto na alta direção como nos funcionários da indústria e no setor financeiro)<sup>23</sup>;
- O baixo nível de troca de experiência e conhecimento referente a soluções eficientes entre as empresas do mesmo ramo ou com perfis de consumo parecidos;
- O número limitado de auditores e ESCOs (Empresas de prestação de Serviços de Conservação de Energia) com experiência em processos industriais<sup>24</sup>.

## Edificações

O setor das edificações agrega os setores residencial, comercial e público e é responsável por cerca de 16% do consumo total de energia e 51% do consumo de eletricidade do país<sup>25</sup>. Um dos principais usos de energia nas residências e nos edifícios públicos e comerciais, refere-se ao condicionamento de ar, para melhorar o conforto térmico dos usuários. Hoje, um em cada cinco domicílios brasileiros tem pelo menos um aparelho de ar condicionado. No comércio, o uso de sistemas de condicionamento é enxergado também como estratégia de aumento das vendas. Com o aumento da temperatura e da quantidade de dias mais quentes, provocados pelas mudanças climáticas, esse número tende a crescer e o ar condicionado deve se tornar o principal item no consumo de energia elétrica residencial e comercial no Brasil. A EPE estima um crescimento da demanda energética relacionado ao uso de ar condicionado no setor residencial em 5,4% ao ano, podendo o uso do aparelho representar um consumo anual de 48,5 TWh em 2035<sup>26</sup>.

Hoje existem diversas soluções para reduzir o consumo energético das edificações ou torná-las até autossuficientes em energia, envolvendo a construção eficiente (evitando ou pelo menos reduzindo a necessidade de condicionamento de ar e iluminação artificial), geração distribuída, tecnologias eficientes de iluminação e ar condicionado, automação predial, entre outras. Mas, no Brasil, como em muitos outros países, a disseminação e o aproveitamento dessas soluções ainda são baixos.

A EPE estimou que será alcançada uma redução de consumo ou um aumento de eficiência energética em edificações públicas e comerciais de aproximadamente 7% até 2029, comparado com as projeções do consumo num cenário “business as usual”. Apesar de representar uma economia importante (cerca de 15 TWh), o potencial é muito maior e precisa ser explorado a fim de reduzir gastos e emissões de GEE.

O comportamento dos usuários de edificações, projetistas e instaladores é determinante para o sucesso das políticas públicas de eficiência energética

<sup>21</sup> Versão em Consulta Pública

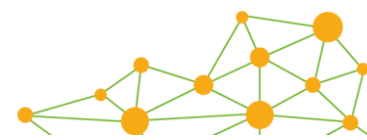
<sup>22</sup> EPE (2020b)


<sup>23</sup> O PNE 2050 cita a “baixa disponibilidade de informação sobre o potencial e custos das oportunidades de eficiência energética” como um dos principais desafios da eficiência energética no Brasil. As RedEEs podem ajudar na sistematização do conhecimento, fazendo com que as informações existentes sobre oportunidades de eficiência energética cheguem às indústrias.

<sup>24</sup> EPE (2020c)

<sup>25</sup> EPE (2020c)

<sup>26</sup> EPE (2019b)





nas edificações. É o que mostra o Atlas Brasileira da Eficiência Energética, publicado em 2019 pela EPE e o MME, que ainda destaca a importância do desenvolvimento de planos de comunicação, utilizando abordagens adequadas aos diferentes públicos, ressaltando os benefícios – energéticos, econômicos e ambientais – mais relevantes e utilizando os meios de comunicação mais eficientes.

As RedEEs contribuem para a disseminação de informações de eficiência energética, promovendo uma troca de experiências e conhecimentos de maneira sistematizada entre usuários, projetistas e gestores de diversos tipos de edificações. Neste sentido, a implementação destas possui grande potencial para contribuir na superação deste desafio de comunicação dos benefícios da eficiência energética em edificações.

## Saneamento

Analisando a sistemática de prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil, com ênfase especial aos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, nota-se que a componente energia elétrica é vital para seu equilíbrio. Em muitos sistemas, os custos com energia elétrica figuram como 2º maior custo, perdendo apenas para gastos com pessoal. Em 2018, as despesas com energia elétrica dos prestadores de serviço de saneamento atingiram R\$ 6,19 bilhões, equivalentes a um consumo de cerca de 13 TWh ou 2% do consumo total do país. Com o crescimento populacional e

melhoria dos padrões de vida, prevê-se um aumento do consumo de água, assim como da energia demandada para seu tratamento e bombeamento. Projeções do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) preveem que o consumo de energia elétrica do setor aumentará para cerca de 15 TWh em 2033. O trabalho dos prestadores de serviço na redução de perdas de água e eficiência do consumo de energia pode trazer economias significativas para toda a população e contribuir para alcançar as metas brasileiras para o combate das mudanças climáticas.

O modelo das Redes de Aprendizagem é aplicável para temas como Planos Municipais de Saneamento Básico, Planos de Segurança da Água, eficiência energética no setor de saneamento, redução de perdas de água, gestão patrimonial, gestão de ativos, cálculo tarifário e apuração de custos, tratamento de esgoto, drenagem de águas pluviais urbanas, sistema de informação e cadastro, entre outros assuntos de interesse comum dos prestadores. Junto à GIZ, o Ministério de Desenvolvimento Regional e diversas empresas de saneamento, e agências reguladoras vêm trabalhando na metodologia e na implementação de iniciativas piloto desde 2017.



## 3.2. RedEes para o fomento da Eficiência Energética no Brasil

Os exemplos da Alemanha e de outros países mostram que a metodologia das RedEes pode ser uma ferramenta eficaz e de baixo custo para enfrentar as barreiras que impedem a realização de ganhos de eficiência energética e alcançar reduções de consumo e melhorias num curto prazo (até 4 anos) principalmente no setor industrial, mas podendo ser aplicada em outros setores, tais como o setor público.

Além dos benefícios diretos, como redução do consumo de energia, aumento da receita e melhoria da produtividade, as RedEes podem ser utilizadas para obter contribuições importantes para o alcance das metas de redução de gases de efeito estufa. Ao mesmo tempo, o fomento de RedEes contribui para capacitar empresas de engenharia e ESCOs, melhorando a qualidade dos serviços prestados na área de eficiência energética e geração distribuída, e eventualmente, como o caso da Alemanha mostra, criando até um novo nicho de mercado. A vantagem da participação numa RedEE, em comparação com a contratação de uma empresa especializada para a execução de serviços pontuais para a melhoria do desempenho energético, é que a mão de obra interna da empresa ou instituição participante é capacitada. Essa abordagem não só contribui na viabilização das medidas, mas fomenta também uma melhor gestão de energia no médio e longo prazo, além de facilitar a implementação sistemática e contribuir com a perenidade das medidas de eficiência energética nestas empresas e instituições.

Porém, como as experiências internacionais também mostram, é sumamente importante testar o conceito e a metodologia das RedEes, adequando-os ao contexto específico do país e dos setores onde se pretende alcançar a maior adesão a elas. A Alemanha testou seu conceito e as metodologias e ferramentas no âmbito de duas iniciativas amplas (LEEN 30 e LEEN 100) antes de partir para a disseminação massiva.

O Brasil já vem testando e implementando suas RedEes. Atualmente, o país conta com 3 iniciativas em andamento que se baseiam na abordagem alemã.


### Redes de Aprendizagem no Setor de Saneamento

No âmbito do ProEESA, projeto de cooperação implementado pela GIZ por meio da consultoria AKUT, e no qual cooperam a Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério de Desenvolvimento Regional (SNS/MDR) e o Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento da Alemanha (BMZ), foram implementadas entre 2017 e 2019 cinco Redes de Aprendizagem com prestadores de serviços regulados e as agências reguladoras responsáveis. Em 2020, ProEESA fase 2 o programa lançou duas Redes de Aprendizagem digitais, uma para prestadores de serviço e outra para agências reguladoras, que encontram-se em andamento. As Redes já implementadas, geraram Planos de Gestão de Perdas de Água e Energia, como insumos para os Planos Municipais de Saneamento Básico e projetos e medidas concretos de eficiência energética, alguns dos quais foram apresentados no âmbito do Programa de Eficiência Energética da ANEEL, afim de obter financiamento. As reduções de consumo médias alcançadas giraram em torno de 14% do consumo de energia das empresas participantes. Dessa forma as Redes piloto possibilitaram a redução de um consumo agregado de 27 GWh de energia ao ano.

### RedEE – Edifícios Públicos

Em 2019, no âmbito do projeto Sistemas de Energia do Futuro, o MME e a GIZ decidiram unir esforços para implementar a primeira RedEE voltada ao fomento da eficiência energética e da geração distribuída em edifícios do setor público brasileiro. A iniciativa piloto nasceu como resposta às diversas solicitações de apoio de instituições públicas que procuravam o MME e a GIZ com a intenção de reduzirem seus gastos com eletricidade e melhorarem o desempenho energético e ambiental. Iniciada em abril de 2020, participam da



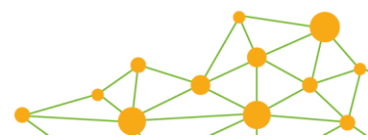


RedEE-Edifícios Públicos 15 instituições públicas com sede em Brasília, que juntas possuem um consumo total de energia elétrica de 50,5 GWh/ano, o que representa um custo anual de cerca de 40 milhões de Reais. Ao longo de aproximadamente 12 meses, com conclusão em meados de 2021, os gestores dessas instituições receberão diversas capacitações voltadas a gestão energética, tecnologias eficientes, financiamento e outros temas relevantes e elaborarão, com o apoio de especialistas, os seus próprios diagnósticos e projetos.

## RedEE – Indústria

No âmbito dos projetos “Parceria Energética Brasil-Alemanha” e “Sistemas de Energia do Futuro”, o MME e a GIZ decidiram unir esforços para implementar uma primeira RedEE voltada ao fomento da eficiência e gestão energética em empresas industriais sediadas no estado de São Paulo. A iniciativa piloto nasceu como

resposta ao alto potencial e interesse do setor em reduzir seus gastos energéticos e o interesse de melhorar o seu desempenho energético e ambiental. A RedEE piloto será gerida pela Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha de São Paulo e terá início em setembro 2020 com previsão de conclusão no final de 2021. As empresas participantes dessa primeira RedEE-Indústria são 12 empresas de diferentes ramos industriais com perfil de consumo médio ou alto, representados pelos profissionais responsáveis pela gestão de energia das mesmas. Durante a sua participação, estes profissionais receberão capacitações e treinamentos, como também assessoria técnica para realizar os diagnósticos energéticos nas suas instalações e se beneficiarão da troca ativa com os demais participantes, que serão acompanhados por uma equipe especializada em facilitação e moderação. Os resultados e as lições aprendidas da RedEE piloto na indústria devem servir como insumo para uma possível ampliação deste tipo de iniciativa.





# Referências

ACEEE (2015): Summer Study on Energy Efficiency in Industry, Learning Energy Efficiency Networks - Evidence based experiences from Germany. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/281818276\\_Learning\\_Energy\\_Efficiency\\_Networks\\_-\\_Evidence\\_based\\_experiences\\_from\\_Germany](https://www.researchgate.net/publication/281818276_Learning_Energy_Efficiency_Networks_-_Evidence_based_experiences_from_Germany)

ACEEE (2018): The 2018 International Energy Efficiency Scorecard. Disponível em: <https://www.aceee.org/sites/default/files/publications/researchreports/i1801.pdf>

BMUB (2016): Klimaschutz in der Wirtschaft – Die Rolle von Energieeffizienz- Netzwerken für KMU. Nationale Klimaschutzinitiative, Klimaschutz in Wirtschaft und Kommunen. Disponível em: [http://www.marie.streks.org/materialien.html?file=tl\\_file\\_s/projekt-marie/downloads/material/Praesentationen%20zur%20Mari%3Ae-Abschlusskonferenz%20vom%2020.04.2016/1\\_Mager\\_Klimaschutz%20in%20der%20Wirtschaft%20%E2%80%93%20Die%20Rolle%20von%20Energieeffizienz-Netzwerken%20fuer%20KMU.pdf](http://www.marie.streks.org/materialien.html?file=tl_file_s/projekt-marie/downloads/material/Praesentationen%20zur%20Mari%3Ae-Abschlusskonferenz%20vom%2020.04.2016/1_Mager_Klimaschutz%20in%20der%20Wirtschaft%20%E2%80%93%20Die%20Rolle%20von%20Energieeffizienz-Netzwerken%20fuer%20KMU.pdf)

BMW (2018): Newsletter Energieeffizienz-Netzwerke (05/2018). Disponível em: <https://www.bmw-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2018/05/Meldung/energieeffizienz-netzwerke.html>

Clean Energy Wire (2019): Industry power prices in Germany: Extremely high – and low. Disponível em: <https://www.cleanenergywire.org/industrial-power-prices-and-energiewende>

CNI (2016): Sondagem Especial 65 – Indústria e Energia. Disponível em: [https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer\\_public/e4/9b/e49b3344-a9fc-4c2f-ad27-28197abb77a3/sondespecial\\_industriaeenergia\\_marco2016.pdf](https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/e4/9b/e49b3344-a9fc-4c2f-ad27-28197abb77a3/sondespecial_industriaeenergia_marco2016.pdf)

CONUEE (2016): Redes de aprendizaje sobre sistemas de gestión de la energía. Disponível em: <https://www.gob.mx/conuee/articulos/redes-de-aprendizaje-sobre-sistemas-de-gestion-de-la-energia>

DAVID e SABBADINI (2017). Políticas públicas e eficiência energética em energia solar: uma análise comparativa entre Brasil e Alemanha. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos17/15125141.pdf>

DURAND, JOCHEM, JOEST, STEFFEN; QUEZADA, ROSER, CHASSEIN (2018): Energy efficiency networks: lessons learned from Germany. Disponível em: [https://www.eceee.org/library/conference\\_proceedings/eceee\\_Industrial\\_Summer\\_Study/2018/1-policies-and-programmes-to-drive-transformation/energy-efficiency-networks-lessons-learned-from-germany/](https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Industrial_Summer_Study/2018/1-policies-and-programmes-to-drive-transformation/energy-efficiency-networks-lessons-learned-from-germany/)

E+ (2020): Panorama do Sistema Elétrico Brasileiro. Disponível em: <http://www.emaisenergia.org/estudo.php?id=9>

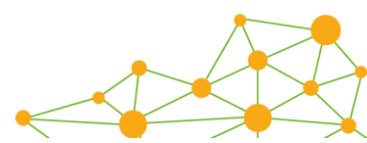
EPATEE (2018) Case Study. Energy Efficiency Networks Initiative - Initiative Energieeffizienznetzwerke. Disponível em: [https://epatee.eu/system/tdf/epatee\\_case\\_study\\_germany\\_energy\\_efficiency\\_networks\\_initiative\\_ok\\_0.pdf?file=1&type=node&id=74](https://epatee.eu/system/tdf/epatee_case_study_germany_energy_efficiency_networks_initiative_ok_0.pdf?file=1&type=node&id=74)

EPE (2019a): Balanço Energético Nacional 2019. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019>

EPE (2019b): Apresentação da EPE no âmbito do Webinar “Webinar on Space Cooling: a global perspective on AC policies” organizado pela Agência Internacional de Energia (AIE) em maio de 2019. Disponível em: [http://kigali.org/wp-content/uploads/2019/05/Webinar\\_May\\_14\\_Presentations.pdf](http://kigali.org/wp-content/uploads/2019/05/Webinar_May_14_Presentations.pdf)

EPE (2020a): Plano Decenal de Energia 2029. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202029.pdf>

EPE (2020b): Plano Nacional de Energia 2050. (versão em Consulta Pública) Disponível em: [http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/planejamento-e-desenvolvimento-energetico/publicacoes/relatorio-do-pne-2050/-/document\\_library\\_display/bGHIG0XSkBz4/recent?p\\_r\\_p\\_564233524\\_categoryId=&p\\_r\\_p\\_564233524\\_tag="](http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/planejamento-e-desenvolvimento-energetico/publicacoes/relatorio-do-pne-2050/-/document_library_display/bGHIG0XSkBz4/recent?p_r_p_564233524_categoryId=&p_r_p_564233524_tag=)





EPE (2020): Atlas da Eficiência Energética 2019.

Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-461/Atlas%20da%20Efici%C3%Aancia%20Ener%C3%A9tica%20do%20Brasil%20\(002\).pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-461/Atlas%20da%20Efici%C3%Aancia%20Ener%C3%A9tica%20do%20Brasil%20(002).pdf)

Fraunhofer ISI (2020): Lernende Energieeffizienz-Netzwerke auf dem Weg zu 100 und mehr Netzwerken.

Disponível em: <https://www.energie-effizienz-netzwerke.de/een-de/index.php>

IEA (2014): Energy Efficiency Market Report 2014.

Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/energy/energy-efficiency-market-report-2014\\_9789264218260-en](https://www.oecd-ilibrary.org/energy/energy-efficiency-market-report-2014_9789264218260-en)

IEEN (2019): Praxis-Leitfaden für Energieeffizienz-Netzwerke. Disponível em:

[https://www.effizienznetzwerke.org/app/uploads/2017/11/IEEN\\_Praxis-Leitfaden\\_2019.pdf](https://www.effizienznetzwerke.org/app/uploads/2017/11/IEEN_Praxis-Leitfaden_2019.pdf)

GIZ (2017): German experience regarding the implantation of ISO 50001 and its results. Disponível em:

[http://www.abrinstal.org.br/eventos/realizados/docs/171121\\_7forum\\_apres04.pdf](http://www.abrinstal.org.br/eventos/realizados/docs/171121_7forum_apres04.pdf)

GIZ (2019): Roteiro para constituir Redes de Aprendizagem com prestadores de serviços de saneamento. Disponível em:

<https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/roeesa/pdf/roteirodedeaprendizagembrasil.pdf>

ISO (2019): Iso Survey 2018. Disponível em:

<https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>

OECD/IPEEC (2017): Energy Efficiency Networks.

Towards good practices and guidelines for effective policies to stimulate energy efficiency. Disponível em: [https://ipeec.org/upload/publication\\_related\\_language/pdf/636.pdf](https://ipeec.org/upload/publication_related_language/pdf/636.pdf)

IRES (2018): Evaluation of Regional Learning Energy Efficiency Networks Generation, Audits, Targeting, and Network Operation. Disponível em:

[https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2018/2018-06\\_IREES-Working-Paper-No2.pdf](https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2018/2018-06_IREES-Working-Paper-No2.pdf)

KOEWENER, NABITZ, MIELICK, IDRISOVA (2014):

Germany's Climate Action Law: Learning energy efficiency networks for companies – saving potentials, realization and dissemination. Disponível em:

[https://www.eceee.org/library/conference\\_proceedings/eceee\\_Industrial\\_Summer\\_Study/2014/1-programmes-to-promote-industrial-energy-efficiency/learning-energy-efficiency-networks-for-companies-8211-saving-potentials-realization-and-dissemination/2014/1-065-14\\_Koewener\\_PR.pdf/](https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Industrial_Summer_Study/2014/1-programmes-to-promote-industrial-energy-efficiency/learning-energy-efficiency-networks-for-companies-8211-saving-potentials-realization-and-dissemination/2014/1-065-14_Koewener_PR.pdf/)

SOUZA, GUERRA, KRUGER (2011), Os programas brasileiros em eficiência energética como agentes de reposicionamento do setor elétrico. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/download/2571/1675>

Statista (2019a): Umfrage zum Stromverbrauch nach Sektoren. Disponível em:

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/236757/umfrage/stromverbrauch-nach-sektoren-in-deutschland/>

Statista (2019b): Umfrage zum Energieverbrauch in Deutschland nach Sektoren. Disponível em:

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/321069/umfrage/energieverbrauch-in-deutschland-nach-sektoren/>



