Programa de Trabalho INEE 2019

O ano de 2019 coloca desafios importantes para o INEE. Além da perda de um de seus diretores, as indefinições decorrentes da mudança de governo e da grave crise econômica, limita substancialmente a busca de novas linhas, especialmente num quadro complexo como o que vive o setor energético.

Entendemos, entretanto que a experiência do INEE nos últimos anos, aliada aos seus baixos custos, oferece algumas oportunidades, num prazo curto, de examinar e buscar priorizar e implementar alguns projetos que possam agregar recursos financeiros e novos colaboradores.

Em suas linhas tradicionais, o INEE continuará a acompanhar as discussões sobre o tema da eficiência e se manifestar sempre que necessário.

A sobrevivência do INEE, no entanto, como já destacado, só será garantida se forem desenvolvidas algumas atividades financiadas ou remuneradas. No recente estudo "O USO EFICIENTE DA ENERGIA NO BRASIL - OPORTUNIDADES" o INEE discute e apresenta um conjunto de temas, alguns novos e outros já trabalhados no passado, que podem embasar as atividades no ano.

Tendo em vista a importância crescente da mobilização para a redução das emissões de gases de efeito estufa, será importante priorizar um tema de eficiência energética onde se possa mais claramente demonstrar a estreita vinculação com este objetivo.

Finalmente, é fundamental que o INEE consiga atrair novos sócios e colaboradores para dar continuidade e ampliar suas atividades.

O USO EFICIENTE DA ENERGIA NO BRASIL - OPORTUNIDADES

"Aquilo que não se mede, não existe!"
Lord Kelvin

Desde a sua criação, em 1994, o INEE atuou de forma complementar aos programas de governo[A] que visam o aumento da eficiência no uso final de energia elétrica e de combustíveis[B].

O primeiro evento, organizado em 1994 com o apoio do BIRD[C]. Nele, buscou-se identificar as perdas considerando toda a cadeia energética para identificar a origem dos principais desperdícios, ou seja, a diferença entre a energia primária usada e aquela efetivamente usada na produção de bens e serviços (energia útil). Essas perdas respondem, no Brasil, por cerca de dois terços da demanda de energia primária.

O primeiro tema trabalhado pelo INEE foi relacionado à cogeração[D] que, apesar de ser a forma mais eficiente de geração elétrica, de usar tecnologia dominada e do potencial capazes de produzir de forma competitiva[E], não fazia parte do planejamento formal e ficava à margem do planejamento.

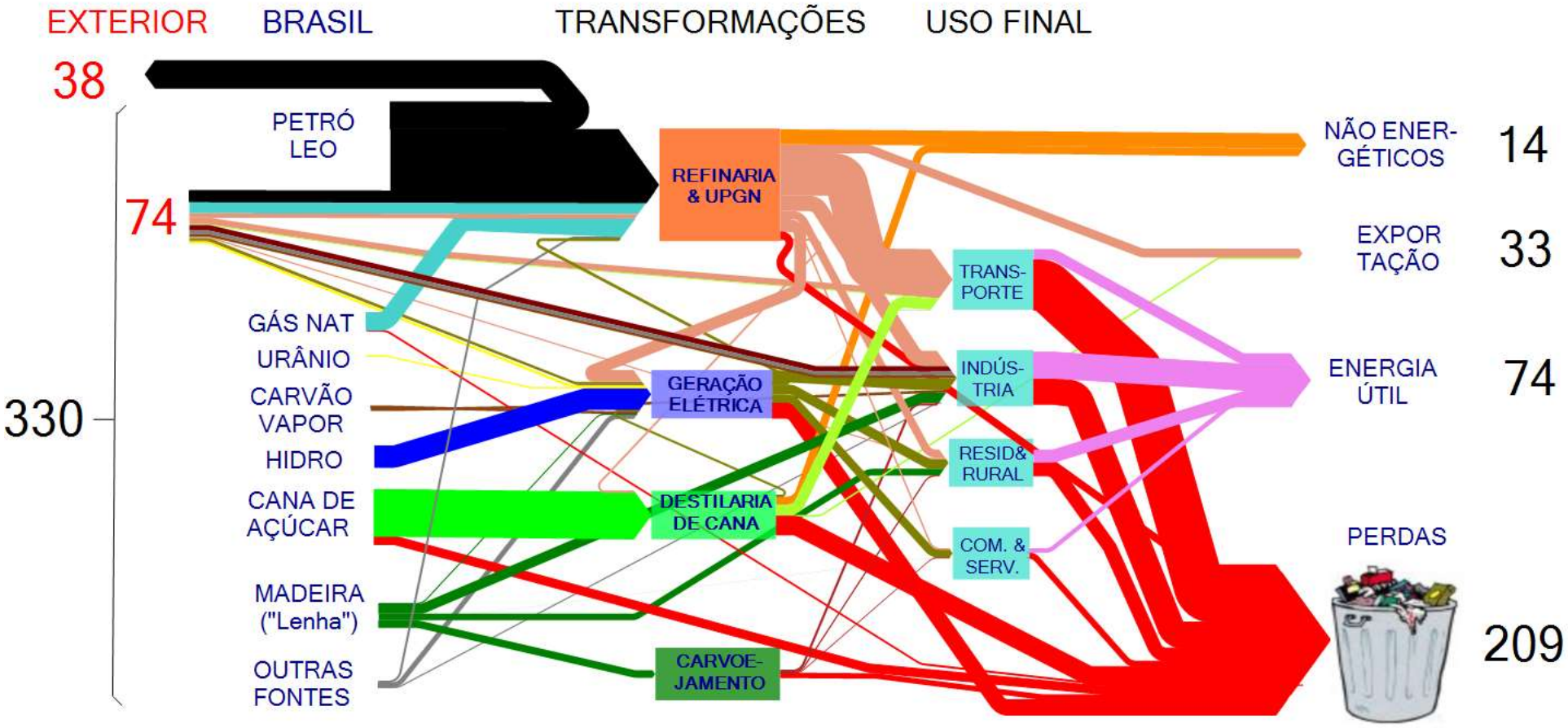
Claramente, o problema não era apenas tecnológico: o modelo do setor elétrico de então quase impedia o uso na rede de energia gerada de forma descentralizada. Essa constatação, percebida também com relação a outras fontes de energia mostravam a necessidade de um trabalho para identificar e reduzir imperfeições fabricadas pela estrutura de gestão do setor energético[F].

Mais recentemente, a questão da necessidade de reduzir as emissões de CO2 têm privilegiado soluções desenvolvidas para países de clima temperado e menos eficientes que os possíveis com o desenvolvimento de fonte renováveis como os potenciais da biomassa florestal e uso integral da biomassa da cana.

Para compreender e corrigir estas situações é preciso medir todas as perdas e avaliar as eventuais barreiras impostas nas transformações consideradas nas projeções de cenários "business as usual". As estatísticas de energia (BEN) são de excelente qualidade, mas a sua apresentação consolidada das fontes e usos de energia dificulta uma visão completa e a identificação das perdas.

Não obstante, como a energia primária usada é conhecida e o consumo final pode ser estimado, é possível dimensionar as perdas de uma forma agregada usando o diagrama Sankey como o apresentado abaixo e detalhado em estudo do INEE[G]. Esse trabalho facilita a aplicação sistemática do princípio da conservação de energia considerando o conjunto das cadeias energéticas.

Permite, ainda, desagregar e detalhar os diversos setores e fazer uma análise "top-down", identificando as causas das perdas e separando as que são inevitáveis por razões técnicas daquelas que podem ser mitigadas através de uma política energética adequada. Essa forma de olhar o setor energético não substitui o planejamento convencional "botton-up". Embutir esses temas nas discussões de longo prazo, contudo, é fundamental, mas exige que os planos estratégicos para horizontes mais extensos tenham uma abertura para tanto.


EXTERIOR
BRASIL
TRANSFORMAÇÕES
USO FINAL
38
74
330
PETRÓ LEO
GÁS NAT
URÂNIO
CARVÃO VAPOR
HIDRO
CANA DE AÇÚCAR
MADEIRA ("Lenha")
OUTRAS FONTES
REFINARIA & UPGN
GERAÇÃO ELÉTRICA
DESTILARIA DE CANA
CARVOE-JAMENTO
TRANS-PORTE
INDÚS-TRIA
RESID& RURAL
COM. & SERV.
NÃO ENER-GÉTICOS
14
EXPOR TAÇÃO
33
ENERGIA ÚTIL
74
PERDAS
209

Segue-se um resumo de temas que, na avaliação do INEE, devem ser incorporados às discussões dos planos de longo prazo suas ações e propostas de correções. As ações empreendidas pelo INEE para eliminar essas imperfeições são detalhadas nas notas ao final do texto

Potencial Hidro

O potencial hidrelétrico inicialmente explorado foi em locais próximos aos centros de carga e de porte compatível com volume de demanda. A partir de meados do século passado, baseou-se principalmente em "grandes barragens" e extensas LTs. Não se prevê o uso de usinas de acumulação por bombeamento (ou reversíveis) embora as principais cargas do Sudeste e do Sul estejam perto de cadeias de montanhas proporcionando centenas de metros de desnível. No Japão (que consome aproximadamente o dobro da energia do Brasil, há 25 GW[A] instalados e na China está em curso a instalação de mais de 40 GW.

A possibilidade de aumentar a eficiência dos turbo-geradores e instalações das usinas antigas tem sido pouco aproveitada. Estudos recentes mostram existir um potencial elevado[B] de aumento da energia gerada a partir da mesma quantidade de água turbinada. A dificuldade para desenvolver esses projetos sem impacto ambiental e que exigem investimento bem inferiores às alternativas de aumento da geração seriam de natureza puramente burocrática (mudança da potência de placa, por exemplo ou exigência de novos leilões para colocar no mercado novas quantidades de energia assegurada[C]).

Uso do Gás Natural

O GN, como fonte de energia, foi um "filho enjeitado" do setor de petróleo quando competia (com vantagem) com seus derivados, particularmente o óleo combustível. Seu uso na geração elétrica central foi equacionado como um complemento da geração hidráulica em vez de ser usado para gerar na base. Atualmente fala-se no seu uso para atender a intermitências das eólicas. Seu uso para transporte (GNV) é discutível em vista da baixa eficiência de uso desse combustível nobre em motores de combustão interna, sobretudo os de alta rotação, e da oferta de combustíveis líquidos, inclusive renováveis. O uso descentralizado em cogeração seria da maior importância pela alta eficiência, tornando-se um ponto de contato com o setor elétrico. As modificações do modelo para esta fonte deve trazer novidades dada a quantidade descoberta no pré-sal e a grande oferta mundial de GNL.

Cogeração[D]

O potencial de cogeração é elevado tanto no setor de cana (em muitas usinas o biocombustível ainda é usado com baixa eficiência) quanto a partir de uma racionalização no uso do GN. Além das tecnologias para elevadas potências, seria importante atentar para a micro-cogeração cuja tecnologia pode ser desenvolvida no Brasil[E], usando, inclusive a tecnologia de células a combustível que utilizam o hidrogênio proveniente da reforma do GN e o convertem (metano) em energia elétrica e tecnologias que convertem o calor em frio[F]. Sei não. Diria que

Cana de Açúcar

A cana foi tratada por muitos anos à margem do setor de energia[G]. Passou por momentos de euforia ou de total abandono. Não obstante, são tantas as virtudes dessa gramínea que, com o aumento de sua produtividade é hoje a segunda principal fonte de energia primária. Na cadeia energética da cana ainda são observados muitos desperdícios no uso do bagaço e palhas que, bem aproveitados mediante tecnologias disponíveis, poderiam suprir pelo menos 10% da energia elétrica do país com vantagens sobre outras fontes (renovável, perto do consumo, firmar geração hidro e mão de obra-intensiva), pois ainda tem a perspectiva de aumentar a produtividade

agroindustrial[H]. O INEE estima que sua importância na matriz brasileira pode dar um salto com o aumento da cogeração e com o uso veicular adequado do etanol, coerente com uma política de baixo carbono[I].

Biocombustíveis Sólidos

A Agência Nacional do Petróleo – ANP foi criada para tratar deste combustível fóssil e de seus derivados (a gestão do etanol seria um apêndice da gasolina). Em 2004, embora mantendo o nome, passou a gerir também os biocombustíveis. Fiel ao logotipo (uma gota de petróleo) só incorporou os combustíveis líquidos, etanol e biodiesel pelas semelhanças dos mesmos com a gasolina e diesel. A definição oficial de biocombustível[J] exclui os sólidos, como cavacos e pellets[K]. O carvão vegetal, cavacos e densificados de biomassa (pellets, a forma de energia secundária que mais cresce no mundo) são os únicos produtos energéticos que são produzidos, estocados e comercializados (inclusive exportados ao arrepio da lei) à margem de qualquer norma, com graves consequências ambientais[L].

Biomassa Florestal

A biomassa florestal, apesar da grande importância como fonte primária tem recebido pouca atenção pelo caráter descentralizado de sua produção. Sendo um uso associado a subdesenvolvimento (até hoje referido como "lenha" no BEN) apesar das condições excepcionais de produção no Brasil, encontra-se à margem dos planos oficiais, apesar da produtividade elevada conseguida no Brasil. Os países nórdicos como a Finlândia, onde a produtividade de biomassa é um quinto da brasileira têm políticas energéticas bem definidas para estas fontes e lá vêm crescendo a importância do seu uso energético. Para atender os compromissos assumidos em Paris (COP21), o Brasil deverá implantar 12 milhões de HA de florestas em terras devolutas e o uso energético (notadamente geração elétrica) pode ser uma excelente oportunidade para viabilizar economicamente tais empreendimentos[M].

Estatísticas de Eficiência

No final dos anos 60, o governo criou o projeto "Matriz Energética Brasileira – MEB" para modelar, matematicamente, as relações energéticas e econômicas de todas as formas de energia usadas do país com base em uma matriz insumo/produto. Muito avançado para a época o projeto foi descontinuado mas dele derivou o sistema estatístico de energia BEN, hoje mantido pela EPE. As estatísticas são muito completas, porém a estrutura de apresentação das informações consolidadas é pouco amigável para entender os fluxos de energia pois a maioria das perdas não é explicitada. Uma representação em forma de fluxo, tipo Sankey facilita apresentar a questão energética a governantes, políticos e tomadores de decisão não familiarizados com questões energéticas.

Geração Diesel na Ponta

Uma das questões pouco entendidas pelo planejamento atual é essa forma de auto-geração estimulada por um sinal tarifário errado vigente por dezenas de anos. O INEE estima haver 14 GW instalados junto a consumidores, particularmente aqueles atendidos em média tensão (níveis A4 e A3). Estudo feito em 2013 revela que fornecia cerca de 9 GW da ponta elétrica e usava 1,5 bilhão de litros de diesel em sistemas geradores construídos sem qualquer preocupação ambiental[N]. O setor elétrico ignora esta forma anômala de geração distribuída que tem impedido o desenvolvimento da cogeração, que reduz a receita das distribuidoras e as coloca em risco para atender na hora da ponta se houver uma restrição a essa geração (mudança da tarifa; aumento do preço do diesel; restrições às emissões ambientais)[O] A ANP registra o consumo de diesel como destinado aos transportes, distorcendo as estatísticas.

Consumo e subdesenvolvimento

Na cultura vigente o consumo de energia elétrica e de derivados de petróleo fazem parte da avaliação do PIB: quanto maior o consumo, maior a atividade econômica. Uma ação de aumento da eficiência, nessa lógica, empobrece o país. Outra besteira (estultice, parvoíce, tolice, equívoco) que consta da legislação coloca como meta a "modicidade tarifária", em vez de buscar minimizar o custo da energia (tarifa x eficiência do equipamento), ou seja, modicidade de preço a qualquer custo. E a energia vinda de fontes primárias renováveis como a biomassa sólida (madeira, pellets, carvão vegetal) continuam sendo percebidas como uma medida de subdesenvolvimento (ver adiante).

Medição e Verificação (M&V)

A avaliação do consumo de energia é feita diretamente em medidores. A medida das ações de eficiência depende de comparar o consumo antes e depois de uma intervenção[P]. Embora pareça trivial, na verdade é uma operação complexa[Q] e um erro de avaliação pode superestimar ou subestimar seu resultado, com consequências tanto econômicas quanto energéticas para os agentes, pois não terá sido desenvolvida a oferta para atender a redução de demanda frustrada. É importante a existência de procedimentos padronizados e entidades neutras para realizar este trabalho[R].

Questão Fiscal e Tarifária

Diversos aspectos devem ser contemplados:

1) A Constituição de 88, para privilegiar estados consumidores de energia, abriu uma exceção às regras do ICMS para derivados de petróleo e energia elétrica, os quais são cobrados apenas no uso final. O esquema desorganiza a economia da energia, pois um gerador elétrico a GN não pode se creditar do ICMS pago à distribuidora de gás. Dificulta a competição da gasolina e etanol que operam com regimes fiscais diferentes.
2) Uso inadequado da CIDE;
3) As alíquotas do IPI automobilístico que se baseia na cubagem do motor no lugar do torque nas rodas;
4) A estrutura tarifária elétrica primitiva não reflete as características dos custos de suprimento e não aproveita as oportunidades que a informática atual oferece para essa finalidade
5) Em todo o mundo se discute, também, a taxação das formas de energia emissoras de GEE.
6) No Brasil ainda se usa a tosca sinalização tarifária "ponta/fora de ponta", única possível quando o conceito da tarifa marginal foi criada na França há 80 anos. Além disso, os consumidores livres pagam apenas pela energia consumida, uma prática ainda mais primitiva de cobrança. Em plena era da INTERNET seria importante que o sinal de demanda de potência do sistema fosse indicado em tempo real visando uma adaptação rápida do consumidor às possibilidades e custos do sistema supridor.

Soluções externas / Emissões de CO2

O resto do mundo tem uma agenda energética fortemente pautada pelo objetivo de reduzir as emissões de GEE, com ênfase nas eólicas e, mais recentemente, fotovoltaicas, as renováveis mais disponíveis em países de clima temperado. Essa lógica alienígena acaba influenciando o planejamento energético do Brasil onde a alternativa da biomassa da cana e/ou florestal têm um papel secundário ou inexistente. Valorizar essas fontes é forma brasileira mais simples para atender os compromissos assumidos na COP21[S].

Uso inadequado do etanol

O uso do etanol é feito em motores "flex", dimensionados para usar gasolina que, graças a ajustes eletrônicos dos controles, permitem usar também o etanol como uma alternativa[T]. Isto impõe uma baixa eficiência que seria evitada com o uso de carros a etanol e/ou flex otimizados para o etanol e que usassem gasolina de forma não otimizada. Trata-se de uma ineficiência contornável pois, muito embora mais de cinco milhões de motoristas só usem etanol, esse nicho de mercado é desprezado pelas montadoras[U].

Gerenciamento da Demanda de Energia Elétrica

Uma possibilidade muito interessante para adequar as cargas à oferta é a possibilidade da distribuidora poder (des)ligar cargas do consumidor e, desta forma, adequar a potência da demanda à disponibilidade de oferta. É uma atitude que pode ser associada à chamada rede inteligente que se estuda implantar nas redes de distribuição.

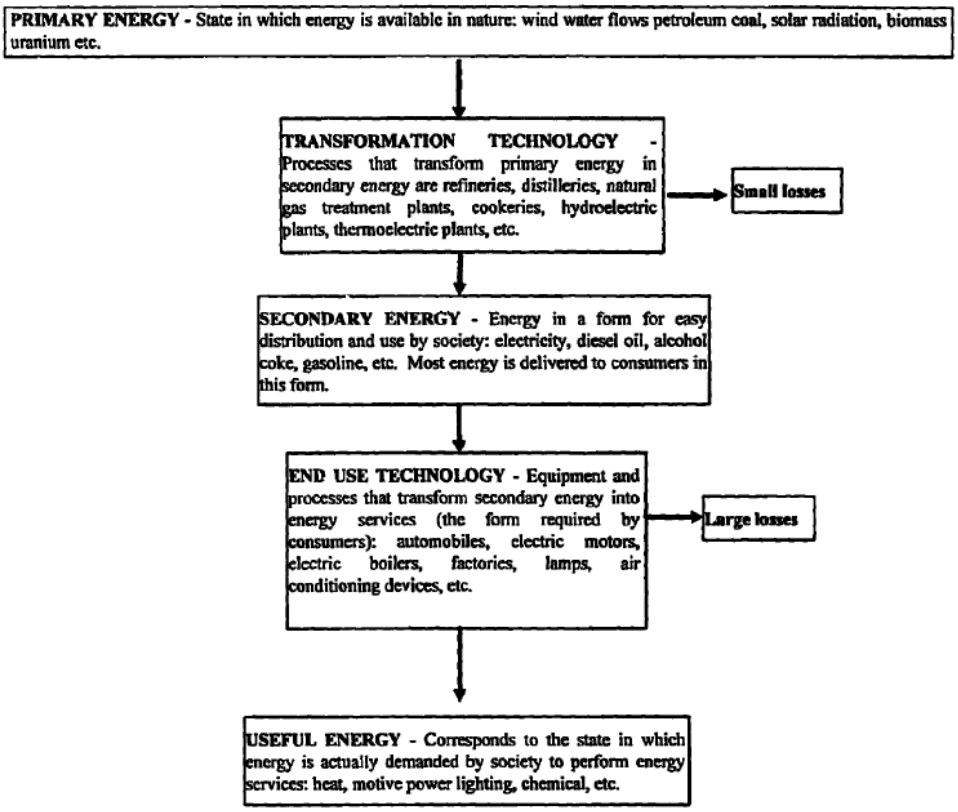
Carro Elétrico e Rede Elétrica

Na avaliação do INEE, os carros leves deverão usar, de forma crescente, acionamento elétrico-híbrido plug-in[V], Nestes, a energia vem de um gerador embarcado e/ou de baterias carregadas na rede. Esses carros, além de serem usados para transportar, servirão, quando estacionados (o que ocorre 90% do tempo) como "no break" do imóvel. Podem mudar muito a relação com o setor elétrico (em particular com as distribuidoras) prestando serviços ancilares como reservas "girantes". Supondo que daqui a 10 anos essa tecnologia esteja presente em 5% dos carros, a potência descentralizada instalada de da ordem de 2 GW[W X]

P&D

A P&D do país tende a se alienar das necessidades brasileiras que podem ser muito diferentes das observadas em outros países. A partir dos temas discutidos acima percebe-se um grande número de temas hoje pouco explorados no Brasil e que poderiam ser trabalhados nas universidades e centros de pesquisa: cogeração de pequeno porte; frio por absorção para pequenas centrais; pirólese e uso energético dos piroóleos, torrefados de biomassa; etc.

[A] Notadamente PROCEL, gerido pela ELETROBRAS e CONPET, gerido pela PETROBRAS. Este último foi recentemente descontinuado.
[B] Como era gerido com recursos da PETROBRAS, o CONPET se concentrou em ações para reduzir consumo em suas instalações e, para efeito externo, nos combustíveis que .
[C] Em março de 1994 o INEE, com apoio do BIRD (ESMAP) apoiou a realização, no CEPEL, do Seminário Uso Eficiente de Energia. No documento provocativo (disponível na página do INEE) há um esboço do modelo que viria a desenvolver.



[D] Foram realizados xx seminários
[E] No plano decenal da ELETROBRAS xx, depois de constatar que
[F] Seminários sobre GD ....
[G] "Modelo Energético / Planejamento Top-Down; INEE; www.....
[A] fonte: http://energystorage.org/energy-storage/technologies/pumped-hydroelectric-storage site da ESA - Energy Storage Association

North America			22 GW
Canada	0.2	United States	22.2
Central & South America			1
Argentina			1
Europe			44 GW
Austria	4.4	Luxembourg	1.1
Belgium	1.3	Norway	1.4
Bulgaria	0.9	Poland	1.4
Croatia	0.3	Portugal	1.0
Czech Republic	1.1	Serbia	0.6
France	4.3	Slovakia	0.9
Germany	6.7	Spain	5.3
Greece	0.6	Sweden	0.1
Ireland	0.3	Switzerland	1.8
Italy	7.5	United Kingdom	2.7
Eurasia			2 GW
Lithuania	0.8	Russia	1.2
Africa			2 GW
Morocco	0.5	South Africa	1
Asia & Oceania			33 GW
Australia	1	Korea, South	4
Japan	25	Taiwan	3
World			104 GW

Source: US Energy Information Administration 2012

[B] Diversos estudos, inclusive um da EPE concluem pela atratividade da repotenciação das hidro mais antigas. Todos mencionam as dificuldades regulatórias como o principal entrave. Ver, por exemplo, "Potencial de repotenciação de usinas hidrelétricas no Brasil e sua viabilização", tese de Elisa de Podestá Gomes da FEM/Unicamp (http://www.unicamp.br/unicamp/sites/default/files/jornal/paginas/ju_588_paginacor_03_web.pdf);

[C] O INEE começou a se interessar por estes potenciais a partir de estudo que está realizando para o Instituto Clima Sociedade (iCS) sobre descarbonização da geração elétrica.

[D] O INEE organizou mais de dez seminários sobre cogeração primeiro voltado para a agroindústria de cana e mais tarde para o uso do GN. Criou, também, a COGEN-Rio, uma ONG para trabalhar o tema.

[E] A HONDA desenvolveu uma unidade a GN com 1 kW elétrico e cerca de 3kW térmicos baseado em um motor de motocicleta. O uso no Brasil iria necessitar de unidades de frio por absorção.

[F] O INEE percebeu, nos anos 90, que o desenvolvimento da cogeração precisava modernizar a legislação do setor elétrico, da década de 30. Organizou dezenas de eventos para discutir o tema e que ajudaram a criação do produtor independente, geração distribuída, e reconhecimento do cogerador pela ANEEL. Dentre outras iniciativas propôs e foram aceitas: a possibilidade do cogerador produtor independente vender eletricidade a terceiros se também vender vapor; sugeriu ao BNDES, em 2005, financiar caldeiras com pressão elevada (>60bar) viabilizando a cogeração em novas usinas. O INEE foi fundador da WADE (World Alliance For Distributed Energy) e da COGEN Rio.

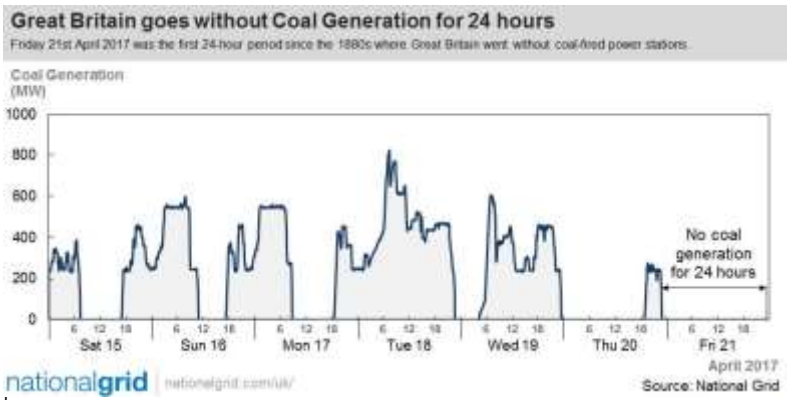
[G] Por muitos anos era gerenciada pelo Ministério da Agricultura.

[H] Uma espécie de cana recentemente desenvolvida ("Cana energia") produz mais que o dobro da tonelagem de cana.

[I] O INEE realizou três seminários sobre o tema (Madem) e desenvolveu para o iCS - Instituto Clima Sociedade em 2017 um estudo mais completo sobre o tema.

[J] 12.490 de 16/9/11 – biocombustíveis PNE //XIV Biocombustível: substância derivada de biomassa renovável, tal como biodiesel, etanol e outras substâncias estabelecidas em regulamento da ANP, que pode ser empregada diretamente ou mediante alterações em motores a combustão interna ou para outro tipo de geração de energia, podendo substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil .

[K] Coal has seen significant declines in recent years, accounting for just 9% of electricity generation in 2016, down from around 23% the year before, as coal plants closed or switched to burning biomass such as wood pellets.



[L] O INEE elaborou uma proposta de legislação em 2012 ; voltou a trabalhar o tema para estudo sobre descarbonização para o iCS.

[M] O estudo do INEE para o iCS apresenta dados detalhados sobre o tema....

[N] Ao contrário dos motores diesel para uso em transporte pesado.

[O] Desde que se interessou pela tema da Cogeração, o INEE oficiou a ANEEL sobre as anomalias sem sucesso. No final de 2015 organizou para o BNDES um seminário sobre geração elétrica com resíduos da cana a partir de um estudo para a EPE fez estimativas indiretas sobre essa geração a partir da análise das curvas de carga. Interessante notar que as distribuidoras se negaram a participar do estudo, pois a existência dessa geração alivia a necessidade de investimento na rede.

[P] Há muitos anos o INEE ....

[Q] Por exemplo, uma medida de aumento de eficiência em um sistema de refrigeração, é importante levar em conta a temperatura ambiente no momento da medida.
[R] O INEE se envolveu desde o século passado com esta questão, participando dos trabalho do EVO .
[S] O INEE .... biomassa vegetal // Pirólise // Legislação //
[T] Trata-se de uma solução usada nos EUA para atender o “Clean Air Act” (1992) que, ao colocar um limite superior para a emissão dos carros novos estabelecido para cada fabricante, abriu uma exceção para os carros com capacidade para usar gasolina ou E85 (85% etanol e 15% gasolina).
[U] Esse tema vem sendo trabalhado pelo INEE há muitos anos, tendo sido o representante da associação internacional que promove estas ações e traduzido o documento com o protocolo e normas de M&V.
[V] Road map ABVE
[W] Supondo um carro popular com um gerador de 40 kW e supondo a existência de 50 milhões de carros. O potencial seria maior se consideramos as baterias instaladasnos carros.
[X] O INEE foi dos pioneiros em falar sobre a importância do papel do veículo elétrico, pelo seu salto de eficiência e também V2G .