

ECOGERMA 2014 - MANAUS

**ENERGIA RENOVÁVEL E EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA**

PRIMEIRO PRODUTO

**Consultor: Prof. Dr. Rubem Cesar
Rodrigues Souza**

MANAUS-AM

SUMÁRIO

1. CONFIGURAÇÃO DO PARQUE GERADOR NO ESTADO DO AMAZONAS	1
2. MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NO ESTADO DO AMAZONAS	3
2.1 Sistema Manaus	4
2.2 Sistema Interior	5
2.3 Perdas no sistema elétrico	6
2.4 Custo da energia	6
2.5 Previsão de investimentos	7
2.6 Programa Luz para Todos	7
2.7 Continuidade do suprimento de Energia Elétrica	8
3. O USO DE ENERGIA RENOVÁVEL NO ESTADO DO AMAZONAS	9
4. AÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO ESTADO DO AMAZONAS	13
4.1 Ações da Amazonas Distribuidora de Energia em Eficiência Energética	13
4.2 A conexão do Sistema Manaus ao SIN e seus reflexos no ambiente de negócios em eficiência energética	15
5. VISÃO DOS SETORES PÚBLICO E PRIVADO DO AMAZONAS, SOBRE A PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS E INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS ALEMÃS	17
5.1 Parceria com a Universidade Federal do Amazonas - UFAM	18
5.2 Parceria com a SUFRAMA	18
5.3 Parceria com o INPA	19
5.4 Parceria com o Governo Estadual	19
5.5 Parceria com a Amazonas Distribuidora de Energia	19

APRESENTAÇÃO

Este relatório se constitui no primeiro produto da consultoria contratada pela GIZ - Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit, para sistematizar informações relativos ao eixo temático Energia Renovável e Eficiência Energética, para subsidiar o desenvolvimento do Congresso técnico brasileiro-alemão ECOGERMA 2014, a realizar-se na cidade de Manaus no período de 26 a 29 de maio do corrente ano.

1. CONFIGURAÇÃO DO PARQUE GERADOR NO ESTADO DO AMAZONAS

O estado do Amazonas possui área de 1.559.159,148 km², com um total de 62 municípios abrigando uma população estimada de 3.807.921 habitantes. Aproximadamente 50% da população está concentrada na cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas.

A empresa Amazonas Distribuidora de Energia S/A - AmE é a concessionária responsável pela geração, transmissão e distribuição de energia elétrica em todo o Estado.

Para melhor compreensão do cenário elétrico estadual adota-se a existência de dois sistemas elétricos, quais sejam: O Sistema Manaus e o Sistema Interior.

• Sistema Manaus

A cidade de Manaus, e mais os municípios de Iranduba, Presidente Figueiredo e Manacapuru constituem o denominado Sistema Manaus; sendo este suprido via parque hidrotérmico composto por termelétricas e a hidroelétrica de Balbina localizada no rio Uatumã próprias da concessionária e de Produtores Independentes de Energia – PIE's, representando o maior Sistema Isolado¹ brasileiro. Ressalta-se que há previsão de interligação dos municípios de Rio Preto da Eva e Itacoatiara ao Sistema Manaus no transcorrer do ano de 2014.

Várias termelétricas são a gás natural adquirido junto a empresa CIGÁS – Companhia de Gás do Amazonas², que por sua vez adquire o combustível da empresa Petróleo Brasileiro S/A - Petrobrás.

Para o ano de 2014 está estimado o consumo de 1.492 MMm³ de gás natural, 3.017 m³ de óleo diesel e de 40.609 t de óleo combustível (OC1A) para suprir o Sistema Manaus.

No Anexo I consta a previsão de geração com gás natural (GN) para o período de 2014-2016 no âmbito do Sistema Manaus. A concessionária possui contrato com a CIGÁS para fornecimento de GN com cláusula de take-or-pay de

¹ Sistema Isolado é o sistema elétrico que não está interligado a grande malha de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica brasileiro denominado de Sistema Interligado Nacional – SIN.

² A CIGÁS é uma sociedade de economia mista, constituída pela Lei Estadual n.º. 2.325, de 08 de maio de 1995, sendo a concessionária de distribuição de gás canalizado exclusiva do Estado do Amazonas responsável pela distribuição e comercialização de gás natural (GN) e de outras origens, bem como as atividades de transporte fluvial ou canalizado e outras atividades correlatas e afins, necessários para a distribuição do gás para todo segmento consumidor, seja como combustível, matéria-prima, petroquímica, fertilizante ou como oxi-redutor siderúrgico, seja para geração de energia termoelétrica ou outras finalidades e usos possibilitados pelos avanços tecnológicos.

80% da quantidade diária contratada de gás natural (5.500.000 m³/dia), ou seja, o equivalente a 1.606 MMm³/ano. Há também a cláusula de Ship-or-pay correspondente a 100% para pagamento dos encargos de reserva de capacidade de distribuição e de transporte do gás natural.

É oportuno destacar que encontra-se em fase de testes a interligação do Sistema Manaus ao Sistema Interligado Nacional (SIN) via a Linha de Transmissão Tucuruí-Macapá-Manaus, com entrada efetiva em operação prevista para o corrente ano. Essa Linha de Transmissão (LT) possui capacidade de 1.800 MW. A responsabilidade pela operação e manutenção desta LT cabe a empresa Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A – Eletronorte, com sede em Brasília, sendo uma das empresas do grupo Eletrobrás, tendo na cidade de Manaus uma superintendência.

A interligação do Sistema Manaus ao SIN impõe uma série de mudanças, tanto no arcabouço legal quanto na organização empresarial. A legislação para empresas que pertencem a um Sistema Isolado difere substancialmente daquelas que pertencem ao SIN. No ambiente do SIN não podem operar empresas verticalizadas; assim, a Amazonas Distribuidora de Energia S/A está constituindo uma nova empresa que ficará responsável pelas unidades geradoras da capital, devendo a mesma estar operacional no transcorrer do presente ano.

A interligação ao SIN também cria a possibilidade de grandes consumidores deixarem de ser cativos e passarem a ser livres, ou seja, com possibilidade de compra de energia elétrica junto a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)³, adquirindo energia elétrica via leilões.

- **Sistema Interior**

Os municípios não conectados ao Sistema Manaus são atendidos por 101 sistemas elétricos isolados supridos por termelétricas.

A potência nominal instalada no parque gerador é de 384.888 kW enquanto a efetiva é 292.648 kW⁴. Observa-se que a potência efetiva é aproximadamente 24% menor que a nominal, o que se justifica pelo grande número de máquinas com vida útil bastante comprometida.

Os municípios de Anamá, Anori, Caapiranga e Codajás são supridos via termelétricas a gás natural, com consumo total previsto de 12,2 MMm³ para o ano de 2014. O quadro 1 apresenta informações por usina para essas localidades.

³ A CCEE viabiliza as atividades de compra e venda de energia em todo o País

⁴ Obtido a partir de informações contidas no Plano Anual de Operação dos Sistemas Isolados para 2014 produzido pelo Grupo Técnico Operacional da Região Norte – GTON.

Quadro 1. Previsão de energia gerada e consumo anual de gás natural para usinas no interior do Estado do Amazonas para o ano de 2014.

Usina	Geração (MWh/ano)	Consumo de gás anual (MMm ³)
Anamã	6.799	2,0
Anori	11.824	3,4
Caapiranga	6.628	1,9
Codajás	17.401	4,9

Fonte: GTON (2014).

Os demais municípios são supridos por usinas termelétricas a óleo diesel/biodiesel⁵. É oportuno registrar que, no caso do município de Itacoatiara, além do parque gerador movido a diesel/biodiesel da concessionária, há uma termelétrica a lenha com potência instalada de 9 MW e capacidade anual de geração média de 64 GWh, operando desde o ano de 2002 pertencente a um PIE (BK Energia).

O consumo total de óleo diesel/biodiesel para suprir os 101 sistemas isolados, previsto para o ano de 2014, é de 326.965 m³, para produzir 1.213,32 GWh, correspondendo ao consumo específico médio de 0,27 l/kWh.

2. MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NO ESTADO DO AMAZONAS

O mercado de Energia Elétrica no Estado do Amazonas é bastante promissor, com taxa de crescimento estimada em 6% ano para os próximos 10 anos.

Na figura 1 pode-se observar o comportamento do consumo das principais classes no período de 2008 a 2012. Verifica-se uma tendência de alta de consumo em todas as classes o que deverá se intensificar no corrente ano, face a realização da Copa FIFA de Futebol 2014. Tal assertiva deve-se ao fato da cidade de Manaus ser uma das cidades sede do evento, bem como, ao aumento da venda de equipamentos de som e imagem que ocorrerá em todo o país e o aumento da produção destes equipamentos nas empresas do Polo Industrial de Manaus.

5 Em janeiro de 2008 entrou em vigor a mistura legalmente autorizada de biodiesel (2%) ao diesel fóssil, em todo o território nacional. Desde então, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) vem promovendo o aumento desse percentual, atingindo 5% em janeiro de 2010, antecipando em mais de 3 anos o que foi estabelecido pela Lei no. 11.097, de 13 de janeiro de 2005.

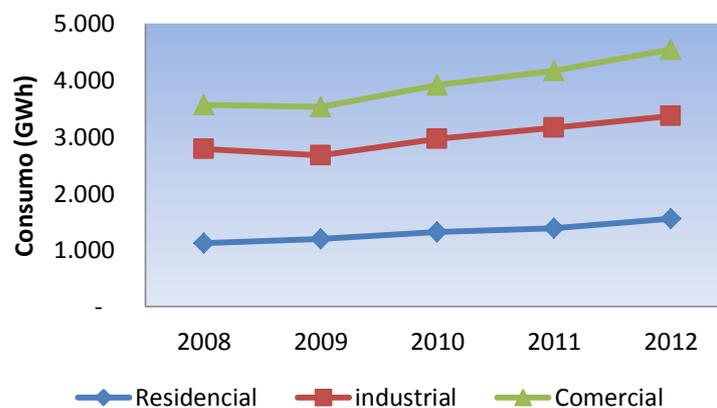


Figura 1. Evolução do consumo de eletricidade nas principais classes de consumo no Estado do Amazonas (2008-2012).

Fonte: EPE: Anuário Estatístico 2013.

Diversos fatores vêm contribuindo para o aumento do número de consumidores, particularmente na classe residencial, quais sejam: i) ações de combate ao desvio de energia, via o programa Energia +⁶; o programa de universalização do serviço de energia elétrica, e; o programa do Governo Federal intitulado “Minha Casa, Minha Vida”, para população de baixo poder aquisitivo.

A seguir são apresentados aspectos importantes do mercado de energia elétrica estadual por sistema, face as especificidades dos mesmos.

2.1 Sistema Manaus

O sistema Manaus, no ano de 2013, foi responsável pela geração de aproximadamente 8.423,59 GWh. Desse total, 1,37% foi recebido do Sistema Interligado Nacional – SIN via a LT Tucuruí-Macapá-Manaus; 15,72% foi proveniente de geração hídrica (Hidrelétrica de Balbina) e, 82,91% de origem térmica. Do total da energia produzida por termelétricas, 31,28% foi produzido por Produtores Independentes de Energia.

Conforme mostra a figura 2 as classes responsáveis pelos maiores consumos, no ano de 2013, foram a industrial (35,34%), residencial (25,96%) e a comercial (22,0%), correspondendo a 83,31% do mercado.

⁶ O Projeto Energia + é desenvolvido pelas empresas que pertencem ao grupo Eletrobras, previsto para ser desenvolvido no período de 2012 a 2015, com participação financeira da Holding Eletrobras e do Banco Mundial, com aplicação de recursos totais da ordem de US\$ 709,3 milhões, objetivando desenvolver ações que levem a redução de perdas totais e melhoria da qualidade do serviço e também o fortalecimento institucional.

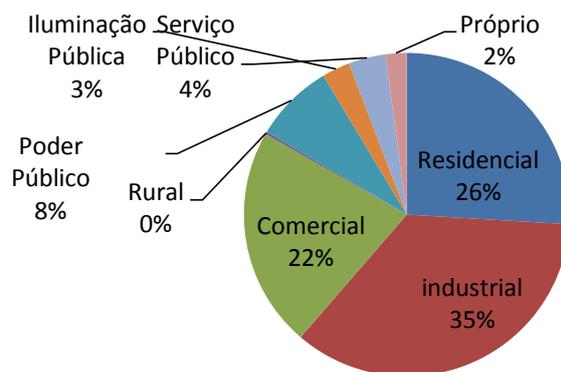


Figura 2. Distribuição do mercado de energia elétrica do Sistema Manaus por classe de consumo (2013).

Fonte: Produzido a partir de informações do Departamento de Mercado da Amazonas Distribuidora de Energia.

O setor industrial no Sistema Manaus é impulsionado pelas empresas do Polo Industrial de Manaus-PIM.

De acordo com publicação da Superintendente da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA⁷, as empresas incentivadas do PIM fecharam o ano de 2013 com um faturamento acumulado de R\$ 83,3 bilhões (US\$ 38,5 bilhões), o maior valor em reais registrado em sua história, correspondendo ao aumento de 13,35% com relação ao verificado no ano de 2012. No Anexo II consta informações por subsetor do faturamento registrado nos anos de 2012 e 2013 no âmbito do PIM.

O Sistema Manaus, em dezembro de 2013 registrou o total de 490.752 consumidores. Nesse mesmo ano o consumo médio mensal por consumidor registrado foi de 821 kWh, enquanto o consumo médio residencial foi de 238 kWh.

2.2 Sistema Interior

O sistema Interior gerou 1.567 GWh no ano de 2013, correspondendo a somente 17% da produção total do estado do Amazonas. Do total, 79,5% foi produzida usando diesel/biodiesel em unidades próprias da concessionária; 17,8% foi gerado no Sistema Manaus; 2,2% foi produzido pelo Produtor Independente de Energia denominado BK Energia, via termelétrica a lenha; 0,4% foi adquirido junto a empresa Eletrobras Distribuição Acre e; 0,1% foi adquirido do auto produtor Hermasa Navegação da Amazônia.

⁷ A SUFRAMA é uma autarquia vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior que administra a Zona Franca de Manaus – ZFM, que compõe o polo comercial, industrial e agropecuário.

Conforme mostra a figura 3 as classes responsáveis pelos maiores consumos, no ano de 2013, foram a residencial, comercial, poderes públicos e a industrial; correspondendo a 83,53% do mercado.

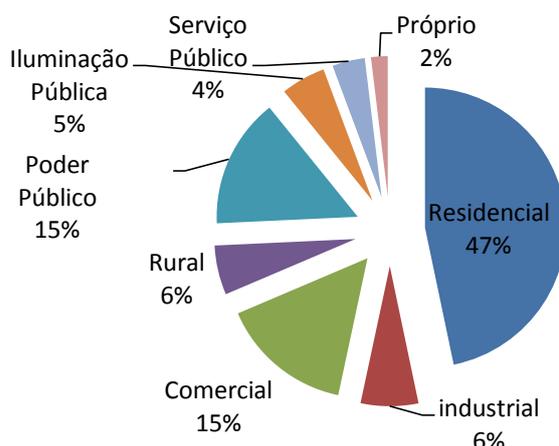


Figura 3. Distribuição do mercado de energia elétrica do Sistema Interior por classe de consumo (2013).

Fonte: Produzido a partir de informações do Departamento de Mercado da Amazonas Distribuidora de Energia.

O consumo médio mensal por consumidor registrado em 2013 foi 280 kWh, enquanto o consumo médio residencial foi 168 kWh.

2.3 Perdas no sistema elétrico

As perdas no sistema elétrico estadual, considerando tanto as técnicas quanto as comerciais, são bastante elevadas. No Sistema Manaus, no ano de 2013, ficaram em torno de 39%. Para este mesmo ano, o percentual de perdas na transmissão (230 kV) foi da ordem de 0,3%; na subtransmissão (69 kV) foi de 2,6% e na distribuição (até 13,8 kV) foi de 36,4%. Tais perdas são responsáveis por aproximadamente R\$ 400 milhões em prejuízo anual.

No Sistema Interior a situação não é diferente, no ano de 2013 as perdas foram de 27,92 em média, enquanto no ano de 2012 as perdas foram da ordem de 29,9%, representando um decréscimo de 6,62%; devido às ações de fiscalização realizadas pela concessionária. Considerando a configuração elétrica do Sistema Interior, depreende-se que grande parcela das perdas ocorre na distribuição de eletricidade.

2.4 Custo da energia

Quando da elaboração de projetos de eficiência energética, tanto no Sistema Manaus quanto no Sistema Interior, a concessionária adota R\$ 416,15/MWh como custo de geração.

Os valores de tarifas médias registradas nos dois sistemas no ano de 2013 para as principais classes de consumo constam do quadro 2, onde se observa que estas são inferiores ao custo da energia gerada.

Quadro 2. Valores médios de tarifas por classe de consumo verificadas no ano de 2013.

Classe de consumo	Sistema Manaus (R\$/MWh)	Sistema Interior (R\$/MWh)
Residencial	365,06	264,56
Industrial	228,89	242,10
Comercial	323,93	272,35
Rural	223,82	181,17
Poder Público	164,46	273,93

Fonte: Produzido a partir de informações do Departamento de Mercado da Amazonas Distribuidora de Energia.

2.5 Previsão de investimentos

A concessionária prevê investimentos crescente em toda a cadeia produtiva, com ênfase na distribuição de energia elétrica, como pode ser observado no quadro 3. Fundamentalmente os investimentos na distribuição estarão direcionados para a manutenção e ampliação da rede, bem como para o combate as perdas técnicas e comerciais.

Quadro 3. Investimentos realizados no ano de 2012 e projetados por ano para o período de 2013 a 2015 (R\$ milhões).

	2012	2013	2014	2015
Geração	280	143	37	67
Transmissão	54	27	-	-
Distribuição	274	1.144	460	302
Infraestrutura de apoio	29	164	81	45
Luz para Todos	114	169	169	
Total	751	1.478	747	414

Fonte: Elaborado a partir do Relatório de Gestão Exercício 2012 da Amazonas Distribuidora de Energia S/A.

2.6 Programa Luz para Todos

No ano de 2003 a ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, órgão regulador do setor elétrico brasileiro, via Resolução nº. 223 de 29 de abril de 2003, estabeleceu o ano de 2015 como prazo final para universalização do serviço de energia elétrica em todo o país⁸. O Governo Federal, buscando

⁸ Atualmente o prazo é o ano de 2018.

antecipar o atendimento no meio rural, criou via o Decreto nº. 4.873 de 11 de novembro de 2003, o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - Luz para Todos, estabelecendo o ano de 2008 como prazo final para a universalização do serviço de energia elétrica no meio rural brasileiro. Posteriormente o Programa sofreu prorrogação sendo a última via o Decreto nº. 7.520, de 8 de julho de 2011 que estabeleceu o ano de 2014 como o prazo final para cumprimento das metas estabelecidas.

No Estado do Amazonas, desde o início do Programa até o final do ano de 2012, conforme relatório de gestão da Amazonas Distribuidora de Energia S/A, “foram construídos 13.182,76 km de rede de distribuição rural em alta e baixa tensão e ligados 83.172 domicílios rurais, beneficiando uma população de aproximadamente 415.860 pessoas em todo o Estado do Amazonas”.

Técnicos do setor informam que mesmo cumprindo as metas estabelecidas, restará um déficit de aproximadamente 60.000 unidades consumidoras sem acesso ao serviço de energia elétrica.

2.7 Continuidade do suprimento de Energia Elétrica

A ANEEL adota dois indicadores coletivos para avaliar a qualidade no suprimento de energia elétrica aos consumidores, quais sejam: O DEC - Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (UC) dado em horas e o FEC - Frequência Equivalente de Interrupção por UC. O órgão regulador adota metas a serem cumpridas pelas distribuidoras, cujo não cumprimento implica em penalidade no ato de revisão tarifária.

Paulatinamente a AmE, considerando os dois sistemas, vem se aproximando das metas estabelecidas, como se observa nas figuras 5 e 6, face os investimentos que vem sendo realizados para melhoria do sistema de geração e distribuição.

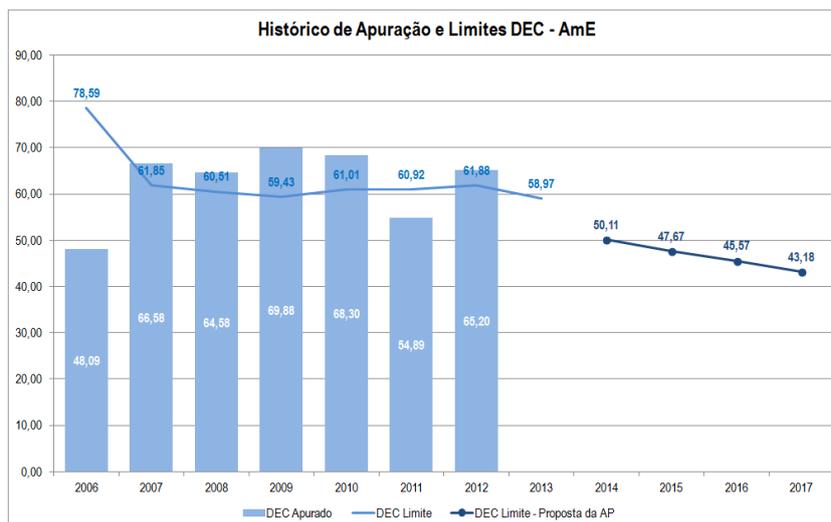


Figura 5. Evolução do DEC na Amazonas Distribuidora de Energia.

Fonte: ANEEL.

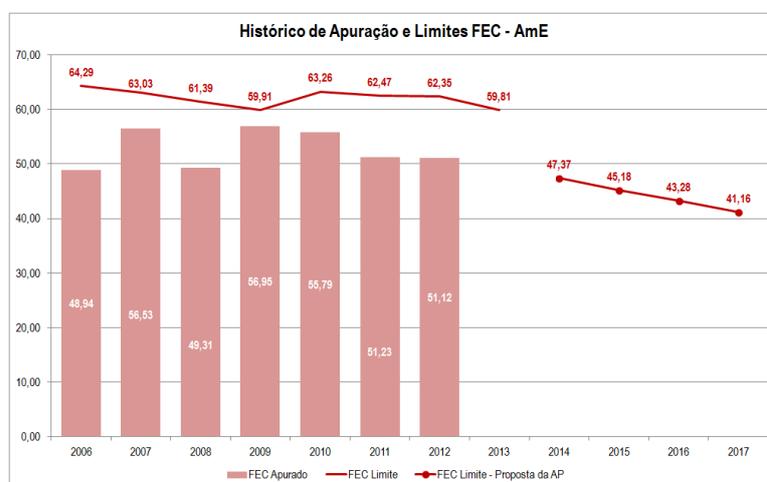


Figura 6. Evolução do FEC na Amazonas Distribuidora de Energia.

Fonte: ANEEL.

3. O USO DE ENERGIA RENOVÁVEL NO ESTADO DO AMAZONAS

Preliminarmente é importante compreender alguns elementos com potencial para impulsionar o uso de tecnologias de energias renováveis no Estado do Amazonas.

A interligação do Sistema Manaus ao SIN impõe mudanças na estrutura organizacional da empresa Amazonas Distribuidora de Energia. As medidas que estão em curso são as seguintes: 1) Criação de uma empresa que ficará responsável pela unidades geradoras no âmbito do Sistema Manaus, o que deverá ocorrer no transcorrer do presente ano; 2) A AmE ficará, no primeiro

momento, responsável pela distribuição no Sistema Manaus e por todo o Sistema Interior; 3) No segundo momento a AmE elaborará processo concorrencial para transferir à agentes privados as usinas do Sistema Interior ficando sob sua responsabilidade somente a distribuição; 4) O denominado mercado remoto, constituído por consumidores isolados ou pequenos aglomerados populacionais com dezenas ou no máximo centenas de unidades consumidoras, serão atendidos via agentes privados em processo concorrencial, onde serão contratados “prestadores de serviço” que se responsabilizarão pela geração, distribuição e comercialização de energia elétrica. Caberá a AmE, elaborar os projetos para processo concorrencial de sorte a garantir o atendimento desses consumidores.

Entende-se que um dos nichos de mercado para tecnologias de energias renováveis seja o mercado remoto. A ANEEL regulamentou os denominados **Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica – MIGDI** e o **Sistema Individual de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente – SIGFI**, via Resolução Normativa n°. 493, de 5 de junho de 2012, com a perspectiva de atender esse segmento do mercado.

As unidades consumidoras atendidas por esses sistemas deverão ser enquadradas conforme a disponibilidade mensal de energia constante do quadro 4.

Quadro 4. Disponibilidade mensal de energia para os sistemas MIGDI e SIGFI regulamentadas pela ANEEL.

Disponibilidade mensal garantida (kWh/mês UC)	Consumo de referência (Wh/dia/UC)	Autonomia mínima (horas)	Potência mínima (W/UC)
13	435	48	250
20	670	48	250
30	1.000	48	500
45	1.500	48	700
60	2.000	48	1.000
81	2.650	48	1.250

Fonte: ANEEL: Resolução Normativa n°. 493.

Por outro lado, a Lei 12.111, de 9 de dezembro de 2009, regulamentada pelo Decreto n°. 7.246, de 28 de julho de 2010, alterou a abrangência de cobertura da Conta de Consumo de Combustível – CCC⁹, deixando de subsidiar a aquisição de combustível fóssil para cobrir a diferença entre o custo nos Sistemas Isolados e o custo médio do SIN. Dessa forma, o Governo Federal, espera que os consumidores dos Sistemas Isolados paguem o mesmo que os do interligado, o

⁹ A CCC se constitui em um fundo mantido a partir da cobrança de um valor adicional nas faturas de energia elétrica de todos os consumidores brasileiros para subsidiar a geração térmica nos Sistemas Isolados. A previsão de despesas desse fundo para o ano de 2014 é de R\$ 4,27 bilhões.

que implica em melhorar a competitividade das tecnologias de energias renováveis.

O setor elétrico brasileiro vem desenvolvendo experiências no sentido de definir o modelo de negócio adequado para atendimento de consumidores remotos. Algumas dessas experiências são comentadas a seguir.

A AmE no ano de 2011 instalou 12 sistemas MIGDIs com potência total de 144 kW para atendimento de 222 domicílios nos municípios de Autazes, Barcelos, Beruri, Eirunepé, Maués e Novo Airão. Os sistemas possuem capacidade para gerar 45 kWh/mês por UC. O investimento total foi da ordem de R\$ 5,5 milhões, representando o custo de R\$ 24.774,77 por unidade consumidora. Registre-se que nessa experiência foi adotada a sistemática de sistema pré pago, o qual não será permitido nos novos projetos, haja vista a necessidade de controle mais rigoroso com relação a energia efetivamente fornecida.

O setor elétrico brasileiro vivenciou uma experiência no ano de 2013 de atendimento a consumidores remotos, via o Leilão nº. 001/2013-CELPA. O objetivo do leilão consistia em contratar a prestação de serviço de atendimento de comunidades remotas e atendimentos individuais por meio de geração descentralizada com ou sem redes associadas, localizadas no município de Porto de Moz no Estado do Pará. As comunidades, no total de 11, contemplando 220 UC's, deveriam ser supridas via sistemas MIGDIs, correspondendo a potência instalada total de 129,80 kWp e energia contratada de 119.776,80 kWh/ano. Por sua vez os sistemas SIGFIs deveriam atender 1.202 UC's representando 432.720 kWh/ano de energia contratada. O menor preço apresentado foi de R\$ 25.577.464,79 (vinte e cinco milhões, quinhentos e setenta e sete mil, quatrocentos e sessenta e quatro reais e setenta e nove centavos), implicando no custo médio de R\$ 17.986,97 por unidade consumidora.

Essa experiência não logrou sucesso, uma vez que as empresas que apresentaram propostas dentro dos valores de referência não atenderam as regras do Edital de convocação no que se refere a habilitação jurídica, de regularidade fiscal, qualificação econômico-financeira e qualificação técnica, por não apresentarem documentação em alguns casos e em outros por apresentarem documentação incompleta.

Como consequência dessa experiência malsucedida encontra-se em discussão no âmbito da ANEEL, Ministério de Minas e Energia e empresas concessionárias a sistemática a ser adotada nas próximas tentativas de atendimento. Para tal, em novembro de 2013, na cidade de Manaus, ocorreu o III workshop técnico "unindo forças pela universalização", realizado pela Eletrobras - Centrais Elétricas do Brasil e o IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, que redundou em um documento com diversas recomendações sobre a universalização do acesso em áreas remotas e a criação de um grupo de trabalho com 14 representantes de órgãos públicos e entidades

privadas, que ficará responsável por encaminhar as questões levantadas as autoridades competentes.

Em que pese a indefinição do modelo de negócio a ser adotado, a AmE está elaborando projeto para instalação de 75 sistemas SIGFI30, ou seja com disponibilidade mensal de 30 kWh e MIGDI, para instalação nos municípios de Carauari e Barcelos. A empresa vencedora celebrará contrato para 20 anos de exploração do serviço. O modelo de negócio está sendo construído de sorte a atrair o interesse do capital privado, com forte subsídio via recursos federais.

Além disso, a AmE contratou serviço de identificação das demandas e potencialidades energéticas para a calha dos rios Madeira, Negro, médio Solimões e Purus. O serviço iniciado em janeiro de 2014 deverá ser concluído até o final do mês de julho do corrente ano, representando investimento da ordem de R\$ 1,8 milhão. Dessa forma, a empresa tem a expectativa que outras tecnologias que não a fotovoltaica possam se apresentar. A quantidade estimada de unidades consumidoras é da ordem de 39.280, com um número médio de 30 UC's por comunidade, incluindo igrejas, escolas, postos de saúde e centros comunitários. A estimativa de UC's foi realizada por meio do cruzamento de informações de várias bases de dados.

É importante ressaltar que existirá a possibilidade de empresas interessadas em explorar tais mercados, apresentar proposta tecnológica diferente da indicada pela concessionária, desde que comprove a viabilidade técnica e econômica da tecnologia proposta.

Vale mencionar que a AmE, por intermédio do IICA, está desenvolvendo estudo objetivando identificar potenciais locais para instalação de geradores hidrocínéticos em caráter experimental. Esse estudo objetivo gerar subsídios para inclusão dessa tecnologia em futuros atendimentos de consumidores remotos.

Há que se vislumbrar ainda o mercado que se apresenta a luz da Resolução Normativa ANEEL nº. 482, de 17 de abril de 2012, que instituiu a microgeração¹⁰ e minigeração¹¹ distribuída, possibilitando ainda, que o consumidor possa ser remunerado pela energia que venha injetar na rede elétrica por meio do sistema de compensação de energia elétrica.

A mencionada legislação cria perspectiva de mercado para tecnologias de energias renováveis tanto no meio urbano quanto no rural. No meio urbano a AmE desde o ano de 2011 desenvolve projeto experimental de Smart Grid na cidade de Parintins, ilha localizada a 369 km de Manaus, com investimento da

¹⁰ Central geradora de energia elétrica com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada.

¹¹ Central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada.

ordem de R\$ 23 milhões, estando previsto a instalação de 40 sistemas fotovoltaicos em residências conectadas a rede elétrica.

No meio rural é possível vislumbrar aproveitamentos semelhantes aos que estão sendo avaliados em Parintins, bem como, a geração de eletricidade via aproveitamento de biomassa residual em agroindústrias que beneficiam produtos regionais, tais como: cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), açaí (*Euterpe oleracea*) e Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*).

4. AÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO ESTADO DO AMAZONAS

As ações de eficiência energética no Estado do Amazonas vem se desenvolvendo de forma mais efetiva por meio da concessionária de energia elétrica, a Amazonas Distribuidora de Energia, por força de legislação¹² que torna compulsório o investimento em projetos de Eficiência Energética. Portanto, a seguir descrevemos as ações que a AmE vem desenvolvendo nessa área.

4.1 Ações da Amazonas Distribuidora de Energia em Eficiência Energética

A AmE investe anualmente em média R\$ 7 milhões em seu Programa de Eficiência Energética, ressaltando-se que o valor a ser investido está relacionado com a Receita Operacional Líquida que é crescente.

Por força da legislação o foco dos investimentos nos últimos anos tem sido a substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas e difusão de geladeiras eficientes. Está previsto o investimento de R\$ 30 milhões para os anos de 2014 e 2015. Esse investimento será para trocar 30.000 geladeiras antigas por outras eficientes com capacidade de 251 litros e consumo de 24 kWh/mês com selo PROCEL¹³ nível A e instalação de 160.000 lâmpadas fluorescentes compactas de 15 W, em substituição a lâmpadas incandescentes.

A partir do ano de 2015, por força de lei, a concessionária deverá diversificar suas ações com investimentos em outras classes de consumo, tais como a comercial e a industrial.

¹² A Lei n.º. 9.991 de 24/07/00 rege os Programas de Eficiência Energética das concessionárias. A Lei n.º. 12.212, de 20/01/2010, estabeleceu que o investimento em Eficiência Energética deverá corresponder a 0,5% da Receita Operacional Líquida das concessionárias de energia elétrica até o ano de 2015.

¹³ PROCEL: Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica que possui um programa de etiquetagem para estimular a difusão de equipamentos mais eficientes.

Experiência finalizada em março de 2014, desenvolvida pela AmE, demonstrou a viabilidade técnica e econômica do uso de lâmpadas tubulares LED de 18 W por lâmpadas fluorescentes tubulares de 40W. A relação custo benefício (RCB) obtida foi de 0,7; resultado que está fazendo com que a empresa estude novos investimentos com essa tecnologia. É oportuno mencionar que o projeto para ser aprovado pela ANEEL deverá ter RCB igual ou menor que 0,80. O custo da lâmpada tubular LED ficou na ordem de R\$ 94,80. A divulgação dos resultados desse projeto certamente estimulará novos projetos dessa natureza.

A AmE também executará no corrente ano o projeto de efficientização em 13 escolas públicas municipais. Serão instalados 449 condicionadores de ar tipo split em substituição ao tipo janela e 4.862 lâmpadas fluorescentes tubulares de 32 W com reatores eletrônicos em substituição a lâmpadas fluorescentes tubulares de 40 W com reator eletromagnético.

Como mencionado a AmE vem desenvolvendo o Projeto de Smart Grid na cidade de Parintins. No âmbito deste projeto estão sendo avaliadas tecnologias para automação de religadores, monitoramento remoto de transformadores de distribuição, instalação de medidores inteligentes nas unidades consumidoras, além da implantação da geração distribuída. É oportuno ressaltar que este projeto está sendo desenvolvido no âmbito de um grande esforço nacional que está em curso desde o ano de 2010 para implantar um Programa Brasileiro de Rede Elétrica Inteligente.

É oportuno registrar que a Resolução Normativa ANEEL nº. 482/2012 que instituiu a microgeração e a minigeração distribuída, também estimulará o mercado de eficiência energética, uma vez que a instalação de sistema de geração em domicílio conectado a rede é entendido como uma ação de eficiência energética. Nesse sentido, o Ministério de Minas Energia, juntamente com o BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social do Governo Federal e a ABESCO - Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia, criaram o PROESCO.

Com uma linha de crédito de R\$ 100 milhões, o PROESCO, objetiva apoiar projetos de eficiência energética via o financiamento de empresas de serviços de conservação de energia e usuários finais de energia, em ações que possuam por exemplo, os seguintes focos: iluminação, motores, otimização de processos, ar comprimido, bombeamento, ar condicionado e ventilação, refrigeração e resfriamento, produção e distribuição de vapor, aquecimento, automação e controle, distribuição de energia elétrica e gerenciamento energético.

A interligação do Sistema Manaus ao SIN também afetará o ambiente para ações de eficiência energética no estado sendo essa temática apresentada a seguir.

4.2 A conexão do Sistema Manaus ao SIN e seus reflexos no ambiente de negócios em eficiência energética

O sistema elétrico brasileiro funciona com base no denominado “Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro” que neste ano completa 10 anos, e que foi concebido como resposta a crise energética setorial que levou ao racionamento nos anos de 2001 e 2002. Portanto, todo o ambiente e estratégias definidas objetivavam garantir a segurança no abastecimento. Assim, as distribuidoras assegurariam o atendimento integral do mercado, celebrando contratos de longo prazo para aquisição de energia via leilões. Registre-se que, predominantemente, a geração de eletricidade brasileira é levada a efeito via hidroelétricas. Ocorre que o regime hidrológico vivenciado no período de 2012 a 2014 foi pouco favorável ao enchimento dos reservatórios. Atualmente o nível nos reservatórios no subsistema Sudeste/Centro-Oeste é de 36% e de 42% no Nordeste, o que trás preocupação com relação ao abastecimento. Analisando essa situação somente do ponto de vista da oferta e demanda, o Brasil não precisaria se preocupar, muito embora algumas ações para conter o consumo seriam recomendáveis. Entretanto, deve-se observar que houve decréscimo na capacidade de regularização dos reservatórios nos últimos 10 anos caindo de seis para cinco meses e com previsão de chegar a quatro meses em 2020. Situação esta apresentada na Figura 7.

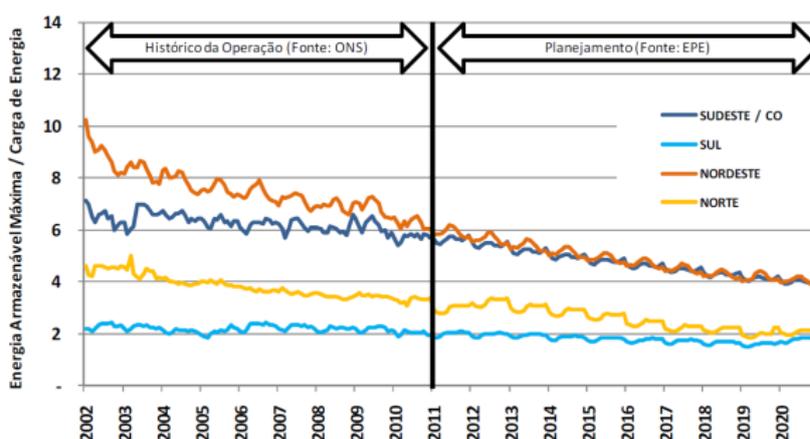


Figura 7. Capacidade de regularização dos reservatórios hidrelétricos (2002-2021)

Fonte: EPE (2011): Plano Decenal de Expansão de Energia 2020.

Soma-se a este cenário a seguinte manifestação do ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico¹⁴, acerca da evolução da capacidade de regularização dos reservatórios das hidrelétricas brasileira, transcrita a seguir:

“Embora a hidroeletricidade continue sendo predominante até 2017, o acréscimo desse tipo de fonte (17.837 MW, em 14 UHEs), incluindo a

¹⁴ ONS é o órgão responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN).

incorporação ao SIN das UHEs Balbina e Coaracy Nunes, já em operação, através da interligação Tucuruí-Manaus-Macapá-TMM, se dará por usinas com baixo ou nenhum grau de regularização anual ou plurianual (usinas com pequeno ou nenhum reservatório de regularização). Desse total de 17.837 MW, apenas 680 MW estão associados a usinas com reservatório de regularização. Esse fato se deve às restrições de ordem ambiental, com requisitos de ações mitigadoras cada vez mais rigorosos, o que acaba por inviabilizar a construção de reservatórios de regularização e/ou a inviabilidade econômica de formação de grandes reservatórios em regiões como a Amazônia, por exemplo, caracterizada por potenciais hidroelétricos de baixa queda e altas vazões no período chuvoso, o que exigiria investimentos antieconômicos para o represamento das vazões nas estações úmidas”. (ONS, 2013).

Este cenário vem impondo a entrada em operação de termelétricas, o que implica em ofertar para as distribuidoras energia a custos maiores, sem que isso esteja sendo refletido nas tarifas ou custeada por outra forma. Assim, o poder público enfrenta um prejuízo, por decisão política, que chegou a R\$ 30 bilhões no ano de 2014. Ocorre que parte do recurso prometido pelo Governo Federal às concessionárias será pago mediante aumento tarifário.

Diante desse quadro, especialistas estão recomendando a adoção de medidas para redução do consumo, e o Governo Federal, face ao processo eleitoral que será vivenciado no corrente ano, está relutando em não fazê-lo. Entretanto, o cenário energético aponta como inevitável que tais ações sejam levadas a partir de 2015.

Este cenário de tendência de elevação tarifária e de eventual escassez da oferta de eletricidade é extremamente favorável as ações de eficiência energética.

As mudanças estruturais que estão em curso no setor elétrico estadual também se apresentam como oportunidades para ações de eficiência energética, senão vejamos.

Em se concretizando a transferência das unidades geradoras do Sistema Interior para os PIE's, estes certamente, objetivando aumentar a rentabilidade do negócio, deverão promover ações de substituição de máquinas e equipamentos, bem como a instalação de sistema de automação das usinas, de sorte a torná-las mais eficientes. Tal assertiva decorre do fato do parque gerador se constituir em grande parte por máquinas com vida útil bastante comprometida e ainda por inexistência de sistemas de supervisão, controle e automação para operação das mesmas. Atualmente estão instalado 411 máquinas, sendo que 46,7% destas possuem potência nominal entre 1 e 3 MW e, 53,3% potência nominal abaixo de 1 MW.

Dentre as mudanças significativas para o escopo deste documento está a implementação da sistemática de bandeiras tarifárias. As bandeiras tarifárias,

instituídas pela ANEEL via Resolução Normativa no. 547, de 16 abril de 2013, passarão a vigorar a partir de janeiro 2015, ficando sob testes durante o ano de 2014. Serão adotadas as bandeiras verde, amarela e vermelha, indicativas de custos da energia elétrica. A bandeira verde informa que o custo da energia é inferior a R\$ 200,00/MWh, e o consumidor não sofrerá acréscimo em sua fatura. A bandeira amarela informa que o custo da energia está entre R\$ 200,00/MWh a R\$ 349,00/MWh, implicando em acréscimo de R\$ 1,50 por cada 100 kWh consumido no mês. Por sua vez a tarifa vermelha, sinaliza ao consumidor que o preço da energia é superior a R\$ 350,00/MWh, implicando no acréscimo de R\$ 3,00 por cada 100 kWh consumido no mês. Ressalta-se que essa sistemática vale somente para consumidores conectados no SIN, abrangendo a todas as classes de consumo.

Entende-se que a sistemática a ser adotada irá despertar maior interesse do consumidor em geral para soluções tecnológicas que contribuam com a redução de seu custo com energia elétrica.

5. VISÃO DOS SETORES PÚBLICO E PRIVADO DO AMAZONAS, SOBRE A PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS E INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS ALEMÃS

Preliminarmente é importante frisar que no comparativo de janeiro de 2013 e janeiro de 2014¹⁵, a Alemanha se apresentou com o 10º. país importador (1,8%) para as empresas do estado do Amazonas, sendo o primeiro a China com percentual de participação de 37%, seguida pela Coreia do Sul (23,3%) e Estados Unidos (6,6%). No que se refere as exportações das indústrias amazonenses, a Alemanha ficou em 11º. lugar, com 2,01% do total, sendo a Argentina o primeiro país nesse ranque com participação percentual de 25,11%, seguida pela Colômbia com participação de 14,61%. Existem atualmente no PIM 14 empresas alemãs, sendo as mesmas responsáveis por 4,5% do investimento estrangeiro.

O interesse na intensificação das relações comerciais existe. A exemplo tem-se o registro da visita realizada no ano de 2011 pelo Ministro da Cooperação Econômica e de Desenvolvimento da Alemanha, Sr. Dirk Niebel, ao Estado do Amazonas, com uma comitiva de 30 pessoas, para tratar de assuntos pertinentes a cooperação técnico-financeira com o governo local, oportunidade em que foram apresentados o pacote de incentivos federais e estaduais para empresas que pretendam se instalar no Estado do Amazonas. Por outro lado, a FIEAM - Federação das Indústrias do Estado do Amazonas, promoveu em setembro de 2013, com apoio da Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil) e a Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha

¹⁵ Conforme Balanço Comercial do Estado do Amazonas – 2014 publicado pela Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico – SEPLAN.

(AHK), o Encontro de Negócios Alemanha–Amazonas com empresários do Estado de Baden-Württemberg. Os segmentos de interesse foram: tecnologia da informação, eletrônica, engenharia mecânica, tecnologias médicas, distribuidores de bebidas alcoólicas e indústria plástica, química, alimentícia, de energia e têxtil.

Embora a realidade local seja completamente diferente da existente nos estados do sul do Brasil, haja vista que há uma presença muito grande de imigrantes alemães naquela região, tem-se verificado uma relativa interação entre instituições alemães e as locais, demonstrando que há interesse local na intensificação dessas relações. Algumas dessas experiências são apresentadas a seguir.

5.1 Parceria com a Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Merece registro a experiência que os Cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação estão vivenciando com o Instituto de Automação Industrial e Engenharia de Software da Universidade de Stuttgart. Esse convênio, que objetiva o intercâmbio de docentes e discentes, possibilitou até o momento, a vinda para o Amazonas de aproximadamente 9 docentes e 20 estudantes alemães, e o envio de 25 estudantes e 12 docentes da UFAM para a Alemanha. É oportuno ressaltar o interesse dos parceiros em desenvolver ações no âmbito da estratégia de *Industry 4.0*, objetivando viabilizar as *Smart Factory*.

Outra experiência de sucesso foi a parceria entre o Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico – CDEAM da UFAM com a Universidade de Oldenburg no âmbito do Programa de mestrado em energia renovável daquela universidade. Essa parceria, financiada com recursos do DAAD - Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico, viabilizou a ida de 6 docentes da UFAM para a Alemanha, o desenvolvimento de atividades de estágio curricular de 8 acadêmicos do mestrado de Oldenburg nas dependências do CDEAM, uma dissertação de mestrado concluída e uma tese de doutorado em desenvolvimento, orientadas por professor da UFAM.

5.2 Parceria com a SUFRAMA

A SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus viabilizou a implantação do escritório do Instituto alemão Fraunhofer IZM na cidade de Manaus. Essa unidade do Instituto, terceira maior fora da Alemanha, objetiva a captação de projetos de P&D nas áreas de microeletromecânicos, nanoeletromecânicos e biomicro-optoeletromecânicos, para fabricação de sensores e encapsulamento, equipamento de medição ambiental e microtecnologias ambientais compatíveis.

A SUFRAMA também faz parte da Associação Internacional de Microtecnologia (IVAM), sendo a primeira instituição da América Latina a se associar.

5.3 Parceria com o INPA

O INPA - Instituto de Pesquisa da Amazônia¹⁶ mantém convênio de cooperação técnico científico com o Instituto Max Planck, se constituindo na parceria mais longa na área científica entre o Brasil e a Alemanha, com duração de mais de 45 anos.

5.4 Parceria com o Governo Estadual

A GIZ - Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit, há mais de 20 anos vem apoiando o governo estadual técnica e financeiramente em projetos na área ambiental como por exemplo, o de “Corredores Ecológicos”, na região central da Amazônia, e o Programa Áreas Protegidas da Amazônia (Arpa), ambos direcionados a ações em unidades de conservação federais e estaduais.

Além disso, mais recentemente a GIZ vem apoiando a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SDS em ações de eficiência energética nos prédios públicos estaduais.

5.5 Parceria com a Amazonas Distribuidora de Energia

A GIZ apoiou tecnicamente a empresa Amazonas Distribuidora de Energia no âmbito do Programa Luz para Todos, contratando o Instituto Energia e Desenvolvimento Sustentável – INEDES para desenvolver ações na área de fontes renováveis de energia.

Das experiências apresentadas fica evidente que há ambiente favorável para intensificar as relações entre Brasil e Alemanha, seja no ambiente governamental, acadêmico científico ou empresarial.

Particularmente na área energética as relações ainda são muito aquém das necessárias, face as inúmeras oportunidades apresentadas sumariamente neste texto.

¹⁶ O INPA é um órgão da Administração Direta do Ministério da Ciência e Tecnologia, criado para gerar e disseminar conhecimentos e tecnologia, e capacitar recursos humanos para o desenvolvimento da Amazônia brasileira.

Referências

- [01] AMAZONAS. **Lei** No. 2.325, de 08 de maio de 1995. CRIA a Sociedade de Economia Mista de Gás do Amazona – CIGÁS, e dá outras providências.
- [02] AmE – Amazonas Distribuidora de Energia. Plano de Negócios para a Eletrobras Amazonas Energia. Manaus, 2012.
- [03] AmE – Amazonas Distribuidora de Energia. Relatório de Gestão Exercício 2012. Manaus, 2013.
- [04] ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução No. 223, de 29 de abril de 2003. Brasília, 2003.
- [05] ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa No. 482, de 17 de abril de 2012. Brasília, 2012.
- [06] ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa No. 493, de 5 de junho de 2012. Brasília, 2012.
- [07] ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa No. 457, de 16 de abril de 2013. Brasília, 2013.
- [08] BRASIL. **Lei** No. 9.991, de 24 de julho de 2000. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.
- [09] BRASIL. **Lei** No. 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências.
- [10] BRASIL. **Lei** No. 12.111, de 9 de dezembro de 2009. Dispõe sobre os serviços de energia elétrica nos Sistemas Isolados; altera as Leis nos 9.991, de 24 de julho de 2000, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivos das Leis nos 8.631, de 4 de março de 1993, 9.648, de 27 de maio de 1998, e 10.833, de 29 de dezembro de 2003; e dá outras providências.
- [11] BRASIL. **Lei** No. 12.211, de 20 de janeiro de 2010. Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica; altera as Leis nos 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.925, de 23 de julho de 2004, e 10.438, de 26 de abril de 2002; e dá outras providências.
- [12] CELPA – Centrais Elétricas do Pará. Relatório Final do Leilão No. 001/2013. Belém, 2013.
- [13] Eletrobras – Centrais Elétricas do Brasil S/A. Fundo Setorial CCC: Plano Anual de Custos 2014. Rio de Janeiro, 2013.

- [14] EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Ministério de Minas e Energia. Plano Decenal de Expansão de Energia 2022. Brasília, 2011.
- [15] EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2013. Rio de Janeiro, 2013.
- [16] GTON – Grupo Técnico Operacional da Região Norte. Plano Anual de Operação dos Sistemas Isolados para 2014. Rio de Janeiro, 2013.
- [17] ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico. Plano da Operação Energética 2013/2017 – PEN 2013, Volume I, Condições de Atendimento. Brasília, 2013.
- [18] SEPLAN – Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico. Balança Comercial do Estado do Amazonas. Manaus, 2014.
- [19] SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus. Relatório de Desempenho do Polo Industrial de Manaus 2009-2014. Manaus, 2014.

ANEXO I

PREVISÃO DE GERAÇÃO TÉRMICA A GÁS NATURAL PARA O PERÍODO 2014-2016 PARA O SISTEMA MANAUS

Agente	Usina	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Eletrobras Amazonas Energia	Aparecida B1												
	2014-2016 (MWmed)	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
	2014-2016 (GWh)	41,66	37,63	41,66	40,32	41,66	40,32	41,66	41,66	40,32	41,66	40,32	41,66
Eletrobras Amazonas Energia	Aparecida B2												
	2014-2016 (MWmed)	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
	2014-2016 (GWh)	47,61	43,00	47,62	46,08	47,61	46,08	47,61	47,61	46,08	47,61	46,08	47,61
Multiner	Cristiano Rocha												
	2014-2016 (MWmed)	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	2014-2016 (GWh)	48,36	43,68	48,36	46,80	48,36	46,80	48,36	48,36	46,80	48,36	46,80	48,36
Breitener	Jaraqui												
	2014-2016 (MWmed)	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8
	2014-2016 (GWh)	43,74	39,51	43,74	42,33	43,74	42,33	43,74	43,74	42,33	43,74	42,33	43,74
Manauara	Manauara												
	2014-2016 (MWmed)	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8
	2014-2016 (GWh)	43,74	39,51	43,74	42,33	43,74	42,33	43,74	43,74	42,33	43,74	42,33	43,74
Eletrobras	MAUÁ B3												

Amazonas Energia	2014-2016 (MWmed)	47,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1	94,1
	2014-2016 (GWh)	65,10	58,80	65,10	63,00	65,10	63,00	65,10	65,10	63,00	65,10	63,00	65,10
Gera	PONTA NEGRA												
	2014-2016 (MWmed)	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8
	2014-2016 (GWh)	43,74	39,51	43,74	42,33	43,74	42,33	43,74	43,74	42,33	43,74	42,33	43,74
Breitener	TAMBAQUI												
	2014-2016 (MWmed)	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8
	2014-2016 (GWh)	43,74	39,51	43,74	42,33	43,74	42,33	43,74	43,74	42,33	43,74	42,33	43,74

Fonte: Plano Anual de Operação dos Sistemas Isolados 2014, publicado pelo GTON.

ANEXO II

Subsetor	Faturamento (R\$)		Crescimento (%)	Participação no faturamento 2013
	2012	2013		
Eletr eletrônico	25.986.309.092,00	28.613.692.229,00	10,11	34,34
Bens de informática	8.643.825.114,00	13.079.106.608,00	51,31	15,70
Relojoeiro	1.228.613.619,00	1.262.458.431,00	2,75	16,69
Duas rodas	13.527.313.388,00	13.909.806.742,00	2,83	4,76
Termoplástico	3.404.152.674,00	3.963.429.841,00	16,43	0,69
Bebidas	652.678.654,00	573.108.627,00	-12,19	4,08
Metalúrgico	3.407.469.325,00	3.401.642.839,00	-0,17	4,69
Mecânico	3.267.991.022,00	3.908.385.353,00	19,60	0,07
Madeireiro	61.669.277,00	61.163.763,00	-0,82	0,44
Papel e papelão	419.314.085,00	363.219.023,00	-13,38	0,44
Químico	9.622.023.834,00	10.210.684.789,00	6,12	12,25
Vestuário de calçados	39.803.095,00	22.915.237,00	-42,43	0,03
Produtos alimentícios	140.028.328,00	200.995.667,00	43,54	0,24
Editorial e gráfico	102.163.231,00	96.153.244,00	-5,88	0,12
Têxtil	18.265.496,00	30.488.947,00	66,92	0,04
Mineral não metálico	320.827.872,00	363.472.291,00	13,29	0,44
Mobiliário	79.136.035,00	70.505.520,00	-10,91	0,08
Beneficiamento de borracha	67.189.652,00	167.994.613,00	150,03	0,20
Ótico	288.506.959,00	313.155.547,00	8,54	0,38
Brinquedos	78.971.089,00	102.136.350,00	29,33	0,12
Isqueiros, canetas e barbeadores descartáveis	1.611.142.437,00	1.778.217.374,00	10,37	2,13
Naval	127.947.683,00	181.741.191,00	42,04	0,22
Diversos (**)	408.662.099,00	645.522.104,00	57,96	0,77
TOTAL	73.504.004.060,00	83.319.996.330,00	13,35	

Fonte: Construído a partir de dados do Relatório de Desempenho do Polo Industrial de Manaus 2009-2014 publicado pela SUFRAMA.