Somente Hibridizando com outras fontes se Justifica ou se Dinamiza a Energia Solar

A - Introdução e algumas Análises Socioambientais e Econômicas Necessárias –

Nas ultimas semanas, recebi uma serie de diagnósticos, análises e avaliações de projetos e de mini e pequenas plantas - TODAS HIBRIDAS -, já operantes em Países com quase as mesmas características socioeconômicas-ambientais e geográficas brasileiras ou com grandes dificuldades de oferta – real por 24 horas/dia, segura, convincente e barata - de energia elétrica ou de aquecimentos E CONFIGURANDO-SE COMO UMA NOVA TENDÊNCIA MUNDIAL EXATAMENTE POR SER MUITO MAIS EFETIVA, SEGURA E BEM MAIS BARATA E OPERACIONAL POR ATÉ 24 HORAS/DIA, MESMO EM LOCAIS DISTANTES E/OU ISOLADOS.

Confirmando esta nossa tese/proposta para justificar e dinamizar a energia solar - em especial a apenas fotovoltaica mais possível de forma econômica ainda por apenas 5 a 7 horas/dia reais, via HIBRIDISMOS locais, recente a gigante GE (“General Electric”) - uma das maiores fabricantes de equipamentos energéticos do Mundo e a maior em energia eólica (já fabrica turbinas para gerar até 15 MWh/Úd., sendo algumas no Brasil pela “GE Wind”) – DECLAROU QUE O FUTURO ENERGÉTICO MUNDIAL É DO HIBRIDISMO E TAMBÉM CRIOU O SEU DEPARTAMENTO DE HIBRIDISMO - Vide em : https://www.linkedin.com/posts/ge_gedobrasil-gesuaparceiranoprogresso-gerenewableenergy-activity-6660623549566328832-MhiJ/ . Atualmente, no Brasil, as dezenas de ótimas plantas apenas fotovoltaicas isoladas, ainda são muito dependentes dos elevados valores de vendas na chamada GD – Geração Distribuída, mas tais preços não devem persistir por muitos meses, pois já há muitas reações dos Governos, de seus órgãos e do povo, pois, ao final, é este quem sempre paga as contas. Se, e quando, houver um possível recuo de 50% ou mais em tais preços futuros – nivelando-os com os das demais fontes -, pode ser um desastre para tais gerações fotovoltaicas isoladas ainda jovens, pois seria inviável estocar-se tudo em caríssimas baterias (“grid”), recebendo de fonte única e ainda com curta vida útil de até 5 anos. A SOLUÇÃO É HIBRIDIZÁ-LAS E RÁPIDO, ALIÁS, COMO PROPÕE A GE ACIMA em sua foto de uma grande planta Fotovoltaica + Eólica.

Nestes casos a seguir, trata-se de diagnósticos EM MINI E PEQUENAS PLANTAS 100% HIBRIDAS E JÁ OPERACIONAIS OU de ANÁLISES de SEUS PROJETOS NO MUNDO (a maioria projetadas/edificadas/controladas pelo aplicativo HOMER do NREL – EUA para hibridismos), efetivados por professores experientes e de renome internacional ou teses de mestrado por conhecidas Universidades de Engenharia ou por Centros de Pesquisas especializados nos assuntos de hibridismos elétricos/aquecimentos, tudo tanto para reduzir os elevados investimentos atuais necessários, como para garantir uma oferta barata, segura e realmente confiável, em plantas isoladas/autônomas (“standalone”), próximos ou distantes de cidades e dentro (“grid in”) ou fora da rede (“grid off”) atual ofertante. Em todos, fica bastante claro AINDA haver grande insuficiência da energia solar fotovoltaica – ainda irreal, problemática, pouco admitida e já até um pouco mafiosa (já apelidada pelos insatisfeitos como “Máfia Solar”, como na poderosa e conhecida “máfia do lixo”), mesmo contando com grandes bancos de baterias estocadoras/inversores de correntes/controladores de fluxos para sustentarem ofertas por pretensas 72 horas seguidas, vez que sem, ou com baixas, captações reais locais (dias com baixa irradiância local diurna e/ou sequentes dias nublados e/ou com muitas poeiras ou sombras).

Acerca das possíveis ou comprovadas ineficiências das capturas horárias de aquecimentos ou de eletricidade fotovoltaica solar, sobretudo em locais com baixa insolação horária e/ou com muitos dias nublados ou com poeiras, sombras etc.. - e até das denúncias de crescentes tapeações, mentiras e até desonestidades por alguns fabricantes, importadores, vendedores e montadores mais afoitos e até de alguns, possivelmente, já DESONESTOS dá chamada “Máfia Solar”, por favor, vide meus artigos anteriores neste mesmo site.

Que fique claro que NÃO PRETENDO aqui denegrir a imagem e os grandes esforços de alguns atuais fornecedores HONESTOS (e já preocupados) com suas placas e sistemas coletores térmicos e/ou seus painéis fotovoltaicos ainda isolados, mas, sim, apresentar-lhes/SUGERIR-LHES mais aos seus compradores e, sobretudo, aos Governos, Estatais fornecedoras, Financiadores etc.. (SÉRIOS E REALMENTE INTERESSADOS E RESPONSÁVEIS) os elevados resultados de plantas reais e baratas com tais ofertas HIBRIDAS, honestas e seguras para todos, mesmo que pelo dobro do preço atual (também muito barateadoras dos investimentos governamentais e das redes atuais, vez que com necessidades de bem menores investimentos (bem menos fios, bem menos postes e transformadores/disjuntores, idem com mão-de-obra instaladora, menores problemas socioambientais, menos acidentes etc..), menos custos e baixas manutenções locais e/ou bem menos perdas de transportes e/ou menos perdas de distribuição e idem de quedas de fornecimentos e de reclamações e multas).

Aliás, com o quase completo paradeiro do Sistema brasileiro de pesquisas industriais, publico e privado, isto já há uns 8 anos, mais a quase que total falta de apoio – real, inteligente, proativo e não marqueteiro etc.. – possivelmente de alguns Órgãos como CNI, SENAI etc.. (que hoje, ao que parece e se lê/se ouve diariamente na imprensa, se envolvem e se ocupam bem mais com política, candidatos, poder, votos etc..., produção de muito endomarketing mais até de balanços socioambientais e de Governanças até pouco críveis) ALGUNS IMPORTADORES, FABRICANTES E VENDEDORES, AINDA HONESTOS COMO ACIMA, me clamaram por apresentar diagnósticos, estudos e diagnósticos em plantas operantes, como essas a seguir. Neles, apresento-vos alguns projetos elétricos HÍBRIDOS - alguns 100% socioambientalmente corretos e louváveis - e já com sucesso em outros países com demandas, ofertas, dificuldades e desapoiados anteriores bem parecidos com os atuais do Brasil - e ainda sobre as possibilidades reais de importarem, fabricarem, reduzirem custos e preços conjuntos, melhorarem, venderem,

implantarem e manterem seus sistemas HÍBRIDOS no Brasil. A maioria entende e está consciente que “SOMENTE HIBRIDIZANDO COM OUTRAS FONTES JUSTIFICA-SE OU SE SALVA A ENERGIA SOLAR” AINDA SOMENTE FOTOVOLTAICA E EM QUALQUER PAÍS.

Se com bons projetos, tais fabricantes e vendedores solares podem mudar suas ofertas energéticas/aquecimentos de isoladas (5-7 horas/dia reais) para híbridas (até 24 horas/dia reais), mesmo que pelo dobro ou pelo triplo do preço atual isolado, com, ou sem, banco de baterias mais seus inversores para garantias de ofertas mínimas nas demandas-pico ou em dias nublados poucos ou sequentes. Sabemos que no horário da demanda-pico (também chamado de watt-pico) por 2 a 3 horas/dia (matutinos ou vespertinos/noturnos, cfe. os locais e os objetivos de cada projeto), ou se têm boas fontes auxiliares para aguentar o tranco de pico (pelo dobro ou o triplo da demanda normal horária) ou se tem um bom e grande banco de baterias (em geral, caríssimas e com vida útil baixa e de até 5 anos nos projetos mais baratos e de que somente se pode utilizar 80% da carga estocada senão a bateria morre) ou se depende do “grid in”, ou seja, sempre ligado a Rede local, quando possível, até como fonte de socorro e pagando preços muito mais caros devido aos horários.

ASSIM, CONVIDAMOS OS GOVERNOS (em especial os Estaduais e suas empresas de Energias públicas, privadas ou em PPP) mais OS GRANDES FINANCIADORES e seus controles/normatizadores (BACEN, FEBRABAN, Ministérios e Centrais de Cooperativas Produtivas e de Crédito etc..) mais FABRICANTES, IMPORTADORES, OFERTANTES, INSTALADORES DE EQUIPAMENTOS SOLARES FOTOVOLTAICOS E/OU PARA AQUECIMENTOS E OUTROS, PARA, UNIDOS, FAZERMOS UMA GRANDE E PROFUNDA REFLEXÃO/TRANSFORMAÇÃO DE SEUS ATUAIS APOIOS QUASE QUE APENAS PARA SISTEMAS ISOLADOS, CARÍSSIMOS E POUCO EFICIENTES (MESMO QUE DA REDE “GRID IN”, OU SEJA, JÁ BEM PROTEGIDOS/PRIORIZADOS PELAS ESTATAIS, GOVERNOS E FINANCIADORES) TAMBÉM PARA APOIAR E FINANCIAR - NA FORMA DE BLOCOS/PLANTAS COMPLETAS POR OBJETIVOS/METAS DE REDUÇÕES DE INVESTIMENTOS, DE CUSTOS E DE ALCANCES DE METAS DE EFICIÊNCIAS (MAXIMIZADAS ANTES OS SISTEMAS ISOLADOS) – OS SISTEMAS HÍBRIDOS CONJUNTOS E BEM MAIS SIMPLES, BEM MAIS BARATOS, COM BEM MENOS PERDAS E MENORES CUSTOS, SOLUCIONADORES AMBIENTAIS REAIS ETC., TUDO PARA REALMENTE CONTENTARMOS HONESTAMENTE O REI “O CONSUMIDOR FINAL” (obviamente, nada tenho a ganhar financeiramente com isto).

O BRASIL PRECISA ENTENDER, AFINAL, QUE AINDA SOMOS PAÍS POBRE, SUBDESENVOLVIDO, TERCEIRO MUNDISTA E, PIOR, COM IMENSA E PROGRESSIVA MIGRAÇÃO RURAL - ATÉ BEM MAIOR DO QUE NOS PAÍSES SIMILARES E TUDO PARA CRIAR PROBLEMAS NAS CIDADES; COM IMENSAS DIFICULDADES ENERGÉTICAS E COM SÉRIOS PROBLEMAS DE DISTÂNCIAS, PERDAS DE TRANSMISSÃO E DE GERAÇÃO, TOPOGRAFIAS DISTINTAS, GEOGRAFIA SOCIOECONÔMICA DIVERSAS ETC..

TEMOS QUE PARAR, URGENTE, DE COPIAR E DE PRIORIZAR SISTEMAS ENERGÉTICOS E SOCIOECONÔMICOS-AMBIENTAIS E PRODUTORES/AGROINDUSTRIALIZADORES/AGREGADORES DE VALOR DE PAÍSES RICOS E DESENVOLVIDOS, COMO SE FOSSEMOS E TIVÉSSEMOS AS MESMAS REALIDADES, E MESMO SABENDO QUE TAMBÉM OS RICOS JÁ PASSAM POR SÉRIOS PROBLEMAS COM TAIS OPÇÕES. “De nada adianta criarmos/recriarmos seguidos Programas ISOLADOS e microrregionais/estaduais de Eletrificação Rural total e das periferias das cidades, se não temos fontes - socioambientais e energéticas - confiáveis e baratas para tanto. Assim fazendo, estamos somente beneficiando algumas poucas empresas, prejudicando e tapeando os atuais e futuros consumidores, promovendo brigas políticas etc.., e, pior, gastando muito do que não temos/poderíamos gastar com linhas caras e bancando e incentivando ineficiências, perdas, custos elevados com transmissões/distribuições finais, muita mão-de-obra frequente para os ajustes e acertos frequentes de caríssimos e ISOLADOS sistemas, que não mais se sustentam sem ainda maiores subsídios/recursos governamentais, que não temos e/ou que poderiam ser mais bem destinados à educação, saúde, saneamentos, seguranças etc..

Em geral, em termos de valores a investir, os órgãos trabalham com montantes definidos em R\$/kW ou R\$/MW final e entregue (a EPE, por exemplo, trabalhou em 2019 com redução de custos para R\$ 2.400/KW – vide pág. 89 de <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-422/PDE%202029.pdf>), MAS ISTO PODE NÃO SER O MELHOR MÉTODO, POIS MUITO MASCARA OS INVESTIMENTOS EFETIVOS POR KM CONSTRUÍDO MAIS SUAS PERDAS MAIS SUAS NECESSÁRIAS REFORMAS/AJUSTES NOS 5 PRIMEIROS ANOS ETC.. É raro achar no Brasil Órgãos que tenham coragem de publicar seus valores investidos brutos e líquidos (mais seus custos anuais) com eletrificações por tipos de geração mais de transmissão mais de locais mais de receitas/despesas previstas ou ocorridas mais de investimentos e custos para soluções ambientais e sociais e, sobretudo, em R\$/km e, principalmente, nos primeiros 5 anos em que há necessidades de muitas reformas e de adequações. “Parece, ao leigo, que tudo é bem preparado para esconder-se algo que não é bom nem estratégico publicar, inclusive politicamente e, sobretudo, comparativamente entre “si” mais com outras empresas e com outras fontes e sistemas, ISOLADOS E/OU HÍBRIDOS”.

Como nos outros Segmentos, aqui também é preciso acabar com as tais nefastas AUDIÊNCIAS PÚBLICAS, que a LEI EXIGE para sugestões locais, debates e apresentações de possíveis problemas e soluções, mas que apenas são usadas para tapeações públicas, acobertamentos de erros e ineficiências visíveis apenas por profissionais externos bastantes especializados (raramente convidados ou presentes) e para muito e muito endomarketing, até porque os locais e o público presentes NÃO SÃO ADEQUADOS PARA TANTO. ASSIM, A LEI – QUE DEVERIA PROTEGER/MELHORAR – MUITAS VEZES É BEM UTILIZADA PARA ENGANAR, OU TENTAR LUDIBRIAR, O POVO, ATÉ JUSTIFICANDO POSSÍVEIS ERROS E INEFICIÊNCIAS, VISÍVEIS E COMPROVÁVEIS NUMA ANÁLISE PROFISSIONALIZADA BEM FEITA.

Como verdade dos VALORES ELEVADÍSSIMOS ENVOLVIDOS NAS GERAÇÕES ELÉTRICAS ISOLADAS MAIS EM SEUS TRANSPORTES E ENTREGAS, raramente divulgada e até para comparar-se com valores investidos nas ENERGIAS HÍBRIDAS como das plantas abaixo em outros países, a COPEL do Paraná, sem deméritos, divulgou recente em fevereiro/2020 que irá investir R\$ 75,0 milhões na construção de mais 890 km de linhas/redes trifásicas para eletrificação rural naquele Estado. Ora, tal valor corresponde ao elevadíssimo montante de R\$ 84,3 mil necessários por cada 01 Km de rede trifásica, ou seja, igual a cerca de R\$ 2,53 milhões, igual ao elevadíssimo valor de US\$ 632,0 mil/01 planta pelo cambio futuro projetado de R\$ 4,00/US\$ 1,00) para eletrificar, no momento inicial, uma única e merecida/sortuda propriedade distante apenas 30 km, por exemplo, da Rede tronco maior, sendo que, em alguns casos, o valor apenas da rede de eletrificação até a sua porta (fora custos internos) até pode superar o da propriedade-alvo. Vide em <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53126088/copel-inicia-eletrificacao-rural-no-estado-com-r-21-bi-ate-2026>.

Assim, tal valor a investir/investido fica muito e muito acima do que seria necessário para montar-se sistemas HÍBRIDOS multi fontes e vizinhos/próximos nos mesmos locais e até fora da rede e também com custos de manutenção bem menores e com custos e perdas de transmissão e de distribuição, obviamente, muito baixos (tudo é comprovadamente possível e legalizado até vias redes apenas monofásicas e via fios de arame liso e de postes de eucaliptos tratados, situação típica e até normal e louvável, de países pobres, humildes e que não querem apenas copiar os ricos e enriquecerem suas empresas/cooperativas/PPP etc., em detrimentos dos consumidores finais e do povo microrregional). Isto somente ocorre, pois se PRIORIZA bem mais sistemas estatais/PPP (não importando e nunca se criticando realmente seus investimentos, custos e eficácias, reais), pois sempre contam com bem mais financiamentos externos e/ou internos priorizados e bem mais disponíveis, mas, ao final, é o povo quem paga, de forma cara para todos, ou as seguidas quedas de ofertas locais finais e, quase sempre, por muitos dias e/ou nos piores momentos.

No nosso conceito E PROPOSTAS de HIBRIDISMOS ELÉTRICOS/SOLUCIONADORES SOCIOAMBIENTAIS vizinhos - vide exemplos das plantas/projetos abaixo - é raro um local do Brasil, mesmo que rural ou periurbano distante da cidade polo ou da Rede Elétrica Tronco (ou linha ou rede rebaixada), que, além da radiação solar até boa em muitos bons locais, não disponha de uma possível mini fonte hídrica ou eólica ou de muitos volumes de detritos, biomassas, sobras de alimentos, fezes de animais e humanas etc.. (todos ainda contaminantes) para biogaseificar ou singaseificar, situados a mais de 10 km de um ponto central possível gerador cooperativo ou associativo familiar. Imaginem ou dimensionem a quantidade de geração elétrica local ou microrregional, isolada ou grupal/associativa, muito mais barata possível mais as reduções significativas de investimentos totais necessários mais de seus custos operacionais e de preços finais aos consumidores.

Por outro lado, nos casos de milagrosas implantações rápidas e bem conduzidas e fiscalizadas de milhões de sistemas HÍBRIDOS no interior e nas periferias do Brasil - novos ou até substitutivos - muito mais baratos e até bem eficientes (comparativamente aos caríssimos, mas mesmo assim ainda inconstantes e pouco confiáveis sistemas atuais), quais seriam as quantidades de muito mais empregos totais, locais/microrregionais, agora melhor incentivados - diretos, indiretos e pelos efeitos-renda (fabricações e vendas de muito mais equipamentos hibridizáveis, maiores agregações locais de valor, idem de compras/consumos de bens duráveis - em especial de eletroeletrônicos - mais ampliação do comércio local mais da tributação total MAIS DA SIGNIFICATIVA ELEVAÇÃO DA OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA/AQUECIMENTO BEM MAIS BARATA DISPONÍVEL PARA O MAIOR DESENVOLVIMENTO DO PAIS E SEM CAUSAR AINDA MAIS DANOS AMBIENTAIS etc., e tudo isto com forte redução das migrações municipais).

“ALGUÉM OU ALGUNS VÃO TER QUE DAR UM BASTA NESTAS IDEIAS E AÇÕES ELETRIFICADORAS/COPIADORAS/DESENVOLVIMENTISTAS ANTIGAS E IMPOSTAS - PARA OS LUCROS GIGANTES E CONSTANTES DE ALGUNS -, MAS NEFASTAS PARA NOSSO POVO E O NOSSO DESENVOLVIMENTO COMUM, E RÁPIDO APÓS ESTA CRISE DA COVID19”.

Segundo o Mr. Jeff Bezos (o homem mais rico do Mundo e fundador e dono da “The Amazon”) **“É NAS CRISES QUE AS EMPRESAS SERIAS MAIS INVESTEM; MAIS CRIAM/RECIAM; BEM MAIS EVOLUEM E MELHOR PREPARAM SEUS FUTUROS CAMINHOS”**, desde que realmente pratiquem os seguintes itens/ideais: 1) **“Penses em longo prazo e no seu progresso”**; 2) **“Faça mudanças imediatas e bem planejadas, mas sem medo”**; 3) **“Fuja do convencional e redireções rápido, mas se, realmente, necessário”**; 4) **“Ignore a competição”**; 3) **“Abraças as pequenas possibilidades”**; 3) **“Tome decisões com 70% das informações e não espere chegar a 90%, como a maioria”**.

Também, em nossas propostas de hibridismos plenos ou parciais, a seguir, haverá bem maior oferta de empregos e de renda nacionais, e em todos os segmentos e por bem mais de equipamentos a fabricarmos e a somarmos/unirmos/simplificarmos/baratearmos/garantirmos uma oferta final constante e bem mais barata etc.. Como descrito e bem provado acima, infelizmente, no Brasil, ainda se priorizam Sistemas geradores e Redes de transporte e distribuidores finais, caríssimas e pouco confiáveis, e que somente servem para encarecer os projetos e seus custos de distribuição e de manutenção, até porque com altas perdas e a entregar em locais distantes e/ou com poucos demandantes. Projetos simples e baratos, porém eficientes e comprovados - além de não priorizados realmente pelos Governos, Cooperativas de eletrificação e Empresas fornecedoras e fabricantes (exceto no papel e em discursos e/ou em falsos balanços de “Compliance” e/ou Socioambientais), há anos, até são rejeitados/discriminados, minimizados, perseguidos/humilhados e caluniados pelos diversos agentes, Empresas, Governos e até Cooperativas sérias.

Por outro lado, é bom esclarecer, preliminarmente, que os valores a investir e de custos apresentados em Us\$ nos diversos projetos híbridos a seguir devem ser analisados com MUITA CAUTELA, POIS A MAIORIA PODE NÃO REPRESENTAR A REALIDADE LOCAL ATUAL E ESTAR ATÉ SUPER ESTIMADO NA MOEDA LOCAL. Em geral, nos países mais pobres e terceiros mundistas, como no Brasil e nos a seguir demonstrados, há uma forte e sequente especulação cambial, visando a denegrir e a desvalorizar suas moedas, tudo em nome do chamado rentismo e dos altos e sequentes lucros em Bolsas (chamado de “operações abutres”), lembrando que também sou especialista em negócios (hedge e/ou especulações) em Bolsas agrícolas internacionais. POSSO AFIRMAR QUE EM BOLSAS APENAS OS PAÍSES E POVOS PERDEM OU DEIXAM DE GANHAR. Assim, é preciso muita cautela ao comparar-se/criticar-se tais valores em Us\$, ainda mais numa situação atual de altíssima especulação com papeis e com moedas, também devido aos milhões de ataques e de mortes pelo vírus da COVID 19.

“NINGUÉM TEM A CEREJA DO BOLO, MAS EM SITUAÇÕES SEMELHANTES ANTERIORES (como na crise das hipotecas “sub-prime” nos EUA e na Europa em 2007-2008), AS COTAÇÕES CAMBIAIS DAS MOEDAS FRACAS ELEVARAM-SE ENTRE 50% E 110% ANTE UMA SITUAÇÃO CAMBIAL REAL EM CADA PAIS (se nada tivesse ocorrido), O QUE LEVARÁ, NO PRESENTE CASO, ACHO QUE PELO MENOS MAIS UNS 3 A 5 ANOS (conforme a intensividade, duração real e nível de seus ataques sobre as ofertas e demandas de muitos itens e em muitos países NO PÓS COVID), PARA VOLTAR-SE/REALINHAR-SE A REALIDADE CAMBIAL de cada País”.

“AFINAL, COMO FICARÃO O DÓLAR E O EURO NUMA SITUAÇÃO MUNDIAL – INFELIZ E ATÉ TERRÍVEL - EM QUE A MAIORIA DAS INTERNAÇÕES E MORTES POR COVID, OU SEJA, DOS DANOS ATUAIS E FUTUROS AS ECONOMIAS, EM ESPECIAL NAS OFERTAS E DEMANDAS FUTURAS, ACONTECERAM EXATAMENTE NOS EUA E NOS PAÍSES DA EUROPA, COM MOEDAS FORTÍSSIMAS E QUE SUBJUGAM OS DEMAIS POVOS, TAMBÉM CAMBIALMENTE FALANDO? ELES TENTARÃO MINIMIZAR E/OU ESCONDER SEUS DANOS REAIS E FUTUROS? SUAS BOLSAS AINDA CONTINUARÃO MAIS ESPECULATIVAS E SOMENTE A FAVOR DE CAPITAL RENTISTA OU “ABUTRE” OU PREGUIÇOSO/CONCENTRADOR DE RENDA E NÃO DESENVOLVIMENTISTAS REAIS? COMO SE COMPORTARÃO AS MAIORES EMPRESAS MULTINACIONAIS E COM MILHÕES DE PAPEIS EM TAIS BOLSAS? O TRABALHO, O SER HUMANO E O MEIO-AMBIENTE SERÃO MAIS BEM VALORIZADOS PELAS EMPRESAS E GOVERNOS APÓS O COVID, COMO É O QUE PARECE E MUITO SE ESPERA?

A única certeza que todos já têm é que a era do petróleo e dos petroquímicos e de seus derivados - até milagrosos e em parte essenciais, mas altamente poluentes/degradadores - está finalizando em até 30-40 anos, conforme a fonte, o que, contudo, beneficiará muito as fontes limpas e sustentáveis, se possível HÍBRIDAS efetivas, confiáveis e bem mais baratas, como aqui pedimos e propomos.

SERÁ IMENSA E NEFASTA, a briga futura por mercados energéticos/veiculares/aquecimentos/soluções ambientais mais por muitas marcas novas nos próximos 40 anos – utilizando muito marketing, mentiras (“fakes”) e até tentando provar novas eficiências, até duvidosas, mas que “o povo adora” – entre as antigas empresas fornecedoras de derivados de petróleo e similares (inclusive gás natural e carvão) com as novas empresas de nossas novas fontes limpas e sustentáveis mesmo que isoladas, ou se possível HÍBRIDAS, pois, assim, estas estarão bem mais fortalecidas, e tudo com bem maior apoio de muitos ambientalistas e da imprensa séria.

MUITAS EMPRESAS DE PETRÓLEO E DERIVADOS, SABENDO DO ELEVADO RISCO ATÉ PRÓXIMOS E JÁ BEM ANUNCIADOS POR MUITOS, JÁ PROCURAM, ATÉ INTENSA/HONESTAMENTE, MUDAR DE FOCO/COLABORAR E SE ASSOCIAR – pelo menos seus nomes - ÀS PESQUISAS E DESENVOLVIMENTOS DE ALGUMAS POSSÍVEIS ENERGIAS LIMPAS E COMPROVADAMENTE SUSTENTÁVEIS (como as ATUAIS solares PV e PTC, hidrogênio combustível, célula de hidrogênio, biogás, minieólicas, mini-hidráulicas por correntezas ou pequenas quedas naturais ou escavadas; e FUTURAS, como de minha patente de veículo elétrico não-híbrido e auto recarregável apenas por energias cinéticas internas e dos piso mais garagem solar e 100% fora de tomadas; idem de minhas calhas solares PTC com captura térmica multifaces, multi-razos por até 10 horas/dia e concentração térmica de até 40 vezes; idem de meu singaseificador rápido de sobras alimentos/biomassas/lixos/fezes animais e humanas; idem de meu singapastonizador para ricas rações animais a partir de pastas de lixos pré-catados, sobras alimentos, fezes e chorumes esterilizados sem prejuízos aos conteúdos; idem de meu singacatalizador/hidrogenizador interno e barato etc..) e/ou AINDA INSUSTENTÁVEIS COMO DE BIODIESEL E DE ETANOL OU DE VEÍCULOS ELÉTRICOS DITOS HÍBRIDOS DE TOMADA ELÉTRICA MAIS COM DERIVADOS DE PETRÓLEO.

ELAS TAMBÉM QUEREM SE SUSTENTABILIZAR UM POUCO MELHOR E PROMOVEREM SUAS NOVAS MARCAS - UM POUCO MAIS LIMPAS - E NÃO DEIXAREM MORRER SUAS ANTIGAS. PESSOALMENTE, JÁ TIVE ALGUNS HONROSOS CONVITES DE TRABALHOS, EM US\$, E/OU DE PARCERIAS PARA COLABORAR (POR EMPRESAS DE RENOME DO TEXAS, MALÁSIA, SINGAPURA E CHINA) E PARA PESQUISAS/DESENVOLVIMENTOS FINAIS DE MINHAS 14 PATENTES AINDA EM ANDAMENTO COMPLICADO NO INPI BRASIL (ACORDO DE PARIS) MAIS DE OUTRAS 10 AINDA EM FASES DE “ROAD-MAP” INTERNACIONAL INTENSIVO; TODAS DE CUNHOS E OBJETIVOS SOMENTE ENERGÉTICOS/AQUECEDORES E SOCIOAMBIENTAIS REALMENTE LIMPADORES/ENERGIZADORES DE BAIXOS CUSTOS/AQUECEDORES IDEM E INOVADORES/REVOLUCIONADORES/SOMADORAS/HIBRIDADORAS/REDUTORAS DE CUSTOS ETC.. PARA TANTO, ALÉM DE RECEBER/REALMENTE ANALISAR E CRITICAR POSITIVAMENTE, SEMANALMENTE, O QUE HÁ DE MELHOR JÁ PUBLICADO OU AINDA EM PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO NO MUNDO, TAMBÉM MANTENHO CONTATO COM PEQUENOS E MÉDIOS FABRICANTES DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS QUASE QUE MILAGROSOS E JÁ REVOLUCIONÁRIOS, MAS POUCO CONHECIDOS E POR PREÇOS BAIXOS, ATÉ PORQUE

NÃO CARTELIZADOS. ELAS TÊM SIDO A DOR DE CABEÇA CONSTANTE DAS GRANDES EMPRESAS MUNDIAIS E DE SEUS INVESTIDORES/DONOS.

No Oriente Médio e outros Países Árabes já há imensas usinas solares (geração somada de até 1.200 MWh como no novo complexo em construção próximo a Dubai) operantes de forma MISTA (nunca HÍBRIDAS) de captura solar em milhares de Calhas Parabólicas PTC ou em torres centrais captando de milhares de espelhos refletores/concentradores Fresnel MAIS grandes gerações elétricas adicionais, em geral noturnas, pela queima de Gás Natural ou de óleo barato e descartável ou mesmo de petróleo de xisto e até de GLP em alguns momentos e locais. Também muitas já investem, e de forma urgente, na chamada energia eólica “Off-Shore” (ancoradas no mar e próximas ou distantes da costa ou vizinhas às plataformas e similares extratoras de petróleo) com grandes torres captadoras de ventos especiais já para até 15 MWh por unidade MAIS pela queima de gás a descartar e/ou de óleo barato e de baixa qualidade, etc.. Embora com algo de autoconsumo local, a maior parte gerada é para vendas para sistemas “On-shore” de cidades próximas (embora com perdas de transportes, mas já menores do que via a energia hídrica de grande porte, distante e caríssima).

Assim, com, ou sem, o efeito cambial ou especulativo ou a redução de demandas pela COVID 19, uma certeza é que os preços do petróleo e de seus derivados nunca voltarão a serem elevados como outrora - ao contrário, a tendência das suas demandas é de cair muito -, o que competirá mais uma vez com nossas energias sustentáveis. Contudo, com a forte pressão pelo gigante incremento de poder da causa socioambiental por muitos, aguardada no pós COVID 19 e pós-especulações cambiais e com ações e seus derivativos (inclusive seguros de todos os tipos), mesmo com tal queda dos preços do petróleo e derivados, suas demandas diminuirão progressivamente, o que favorecerá nossas energias socioambientais sustentáveis, desde que com investimentos, custos e preços finais, realmente competitivos.

B – Hibridismos Socioambientais e Energéticos Reais, Eficientes e Baratos – Alguns exemplos de Campo e/ou ainda em fase de Projetos -

A SEGUIR, VEREMOS DADOS E ANÁLISES DE ALGUMAS PEQUENAS PLANTAS E PROJETOS TERMO-ENERGÉTICOS/AMBIENTAIS HÍBRIDOS DE OUTRAS FONTES SEMPRE COM A ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA OU POR CALHA PARABÓLICA PTC, BEM COMPARADAS E BEM MEDIDAS POR APLICATIVOS MODERNOS E ESPECÍFICOS -

1) LOCAL: **Istambul –Turquia em trailer móvel, mas agora estacionado em local com baixa irradiância média de apenas 400 W/m²** (no Brasil vai de 400 W/m² a 950 W/m², mas com captura real por apenas 5 a 7 horas em dias bem ensolarados, sendo maior no semiárido e áreas do Centro-Oeste e menor nos Estados do Centro-Sul e partes do Norte chuvoso, mesmo que este perto do Equador). Já a velocidade do vento local é baixa e de 4,0 m/s e quando a velocidade do vento é inferior a 4,0 m/s, apenas o sistema fotovoltaico com armazenamento da bateria é adequado para a carga remota. A velocidade ideal é de 5,0 a 18,0 m/s, pois acima de 20,0 m/s a turbina faz um “estol” e freia bem mais para não ter danos ou acidentes. No local, os ventos são mais vespertinos/noturnos (a energia eólica também é um fenômeno termodinâmico/elétrico, ou seja, bem mais diurno na maioria dos locais no Mundo e mais das 7:00 h às 17:00 h, ou seja, concorrentes ou auxiliares parciais da solar quando diurnos, mas que também podem gerar um pouco à noite, desde que sem freios, conforme o local e a qualidade maximizada fundamental de cada Projeto) e diferentemente e raro como neste caso, talvez pelo bom projeto de locação ou de controle operacional; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2010; AUTORES: Prof. da Universidade de Istambul/Masmara - Turquia + da Universidade do Texas - EUA; FONTES HÍBRIDAS SOMADAS: Fotovoltaica diurna para captar até 800 W + Eólica baixa torre dobrável e com 10 metros e para 1.000 W e mais diurna + Célula de Hidrogênio para 2.000 W, esta por até 24 horas/dia com eletrolise da água pela via elétrica própria + Banco de baterias recarregando e cedendo, via seus inversores/controladores de fluxos, em tempo integral; GERAÇÃO ELÉTRICA OFERTADA: 3.800 W REAIS (apenas 3,8 KWh reais), lembrando que a maioria dos sistemas geradores somente tem eficiência de 15% a 20% pelas perdas elevadas e quase comuns a todos. Assim, ainda muitos ainda apregoam e confundem seu cliente, até intencional e desonestamente, não apresentando a geração em KWh (líquida elétrica), mas em KWht (bruta térmica) ou KVA (quilowatt ampere) ou KWp (quilowatt pico); PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: Sistema montado em trailer agora estacionado e com consumo médio horário no inverno de 110 Watts/hora das 08:00 às 16:00 h, mas que amplia para 400 W/hora às 19:00 h na demanda pico daquele local, totalizando consumo entre 3.600 W e 4.220 W/dia (comparativamente, no Brasil as residências de classe média baixa consomem 330 W/hora na média de 24 horas, mas amplia para 700 W/hora até 1.200 W/hora na demanda-pico, em geral, das 19:00 as 21:00 h). Como itens maiores consumidores, tal trailer contém ar condicionado, geladeira, TVs LCD, eletrolisador de água para produção de hidrogênio da célula geradora, aquecedor de água, diversas lâmpadas, itens de cozinha e de banheiro e pessoais etc.. A célula de hidrogênio utilizada produz hidrogênio por eletrolise de água, mas somente quando o nível de pressão de tal gás h₂ cai abaixo de 4 bar. Tal hidrogênio é estocado de forma segura em 02 tanques, como de gás GNV, e suficiente para a demanda por 01 dia. Já a célula processadora de hidrogênio para geração elétrica consome 22 litros padrão de gás hidrogênio por minuto (slpm), mas apenas para gerar 2000 W/dia, de forma alternativa/quando necessária para atender a demanda energética, sobretudo, na demanda-pico. Também tal célula recarrega as baterias. Toda energia produzida e somada é armazenada em banco com 6 baterias de 200 amperes cada e em 12 volts, SOMANDO ATÉ 19,2 KWh. A eficiência média das baterias do banco é de 85%; a dos inversores de 95% e a da célula de hidrogênio de 50%; SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.academia.edu/10175157/A_mobile_renewable_house_using_PV_wind_fuel_cell_hybrid_power_system ;

2) LOCAL: **Melaka – Malásia em pequeno hospital com intensa atividade por 24 horas/dia**; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2015; AUTORES: Pesquisadores de Universidade de Engenharia Elétrica de Johor na Malásia; FONTES HÍBRIDAS SOMADAS: Sistema grande porte para captura fotovoltaica (120 KWh) em 2.000 painéis com custo total de Us\$ 7,0 mil e vida útil projetada de até 20 anos + células de hidrogênio do tipo “Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC)” para gerar até 100,0 KWh via eletrólise segura e controlada e com valor total de Us\$ 0,54 mil, sendo custo de Us\$ 0,45 mil/KW somado com valor de compra de tanque de hidrogênio para 80 KG e por Us\$ 1.300/kg = Us\$ 91,0 mil + banco com 15 baterias somadas em cada linha (total de 10 linhas) e com custo de Us\$ 1.259/linha, mas em apenas 4 V, 1900 Ah, mas para somente 10,6 KW e com vida útil prevista de somente 4 anos (já há baterias especiais para 10 anos) + inversores/controladores de 40,0 KWh (até 80,0 KWh somados nas linhas) e com custo de Us\$ 0,7 mil /KW + com sistema auxiliar de moto-gerador a diesel agora para 5,0 KWh e por Us\$ 0,5 mil/KW . Todas as medições, junções e operacionalizações ocorreram com base e pelo aplicativo HOMER “Hybrid Optimization Model for Electric Renewable” do famoso e altamente eficiente NREL dos EUA (há mais uns 8 no mercado), tudo para atender a demanda de Hospital “UKMMC” com grande atendimento e demanda média de 13,0 KWh (até 250,0 KWh/dia) e pico de demanda de 22,5 KWh das 8:00 as 18:00 h, antes fornecida pela rede estatal (“grid in”) mais diversos moto-geradores a diesel gerando, de forma isolada, por até 8,5 horas/dia e para até 80,0 KWh na demanda pico (caríssimo e com investimento totais de Us\$ 548,4 mil - tabela 5 - para 80,0 KWh e altamente poluente como se sabe); GERAÇÃO ELÉTRICA OFERTADA: A geração média prevista pelo sistema híbrido “off grid” (fora da rede) chegara á 100,0 KWh constantes e com custo líquido presente (TNPC “Total Net Present Cost” de 2015) máximo com todos os sistemas operantes (PV + célula hidrogênio + inversores/controladores, de forma direta, MAS SEM BATERIAS) foi apenas de Us\$ 102,0 mil (tabela 8), ampliando para Us\$ 208,5 mil, como acima, ao adicionarmos os custos com baterias para atingirmos o sistema completo (tabela 9); PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: A insolação na região ocorre mais das 09:00 as 15:00 h; SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.academia.edu/30008039/A_techno-economic_assessment_of_a_combined_heat_and_power_photovoltaic_fuel_cell_battery_energy_system_in_Malaysia_hospital?email_work_card=title;

3) LOCAL: **Dadakharka – Nepal em torre rural retransmissora de sinal telefônico**; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2011; AUTORES: Depto. de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro – Portugal (Análise de planta de campo para Tese de Mestrado); FONTES HÍBRIDAS SOMADAS PARA ELETRIFICAR POR 24 H/DIA TORRE DE TRANSMISSÃO RURAL DE SINAL DE TELEFONE EM LOCAIS DE CARO OU DE DIFÍCIL ACESSO E COM CARA E CONSTANTE MANUTENÇÃO NO CASO DAS REDES “ON GRID” (também possível para sinais de celular urbanas, periurbanas e rurais; captadoras/transmissoras de sinais de satélites; repetidoras de TV; torres de comunicação de navios, aeroportos etc..) a SABER: Solar fotovoltaica para capturar ou 8,0 KWh (painéis Trina Solar) ou 6,12 KWh (Kyocera), ambos de forma diurna + mini turbina eólica de pequena altura na própria torre e para gerar 1,0 KWh de forma bem direcionada/bem controlada e a partir da demanda e do nível de carga das baterias + 02 tipos de baterias para somar as 2 recargas, sendo do tipo Trojan 1125 Ah hof T-105 para painéis Trina Solar ou da Narada GFM-800 1600 Ah para painéis Kyocera; GERAÇÃO ELÉTRICA OFERTADA: de 7,2 KWh a 9,0 KWh, conforme o horário e os volumes das ofertas solares e eólicas; PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: A velocidade local do vento é acima de 7 m/s (como descrito, se a velocidade do vento for inferior a 4 m/s, apenas o sistema fotovoltaico com armazenamento da bateria é o adequado para a carga remota) // Com aumento na capacidade da bateria, a confiabilidade do sistema aumenta e o excesso de energia do sistema diminui para o aumento da energia PV //As configurações ideais do sistema proposto garantem a confiabilidade de 99,9% com redução significativa dos custos diários de manutenções (quase que zero em alguns dias, a não ser com mão-de-obra de inspeção/controlar semanal e itens de reposição) mais dos investimentos necessários; SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.academia.edu/4793351/SUBODH_PAUDEL_OPTIMIZATION_OF_HYBRID_PV_WIND_POWER_SYSTEM_FOR_REMOTE_TELECOM_STATION?email_work_card=title;

4) LOCAL: **Bhaktapur - Nepal (perto de Kathmandu) em prédio de faculdades de Engenharias**; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2016; AUTORES: Prof. da Faculdade de Engenharia Civil e Elétrica da Universidade de Tribhuvan - Bhaktapur; FONTES HÍBRIDAS SOMADAS e modeladas/operacionalizadas também pelo HOMER: Solar Fotovoltaica para capturar 20,0 KWh em cerca de 100 painéis e por até 5 horas/dia (77% da oferta) + Biodigestor para produzir biogás constante e com ele gerar apenas 4,0 KWh (11% da oferta), mas por 23 horas/dia, processando 80-90 kg/dia de sobras de alimentos próprios mais, prováveis, fezes humanas e lixos locais bem triturados e sem metais/vidros etc.. + 12 baterias Vision 6FM 200 D de 12 V e 200 ah (para 12% da carga em reserva ou em oferta programada) mais seus inversores para 14 KW; GERAÇÃO ELÉTRICA OFERTADA: Como fonte AUXILIAR/SUBSTITUTIVA para os prédios de uma Faculdade de Engenharia Civil e Elétrica já ligada à rede (ou seja, já “on grid ou “grid-in”). O sistema é para oferta parcial de forma a atender a demanda de 88,0 KWh/dia (média elevada de 17,0 KWh em poucas horas), sendo de 24,0 KWh na demanda pico das 9:00 as 17:00 h, mas em local com serias dificuldades de acessos seguros a Rede, necessitando de socorros por moto-geradores; PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: A vida útil do sistema foi prevista em 25 anos, exceto das baterias; SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.academia.edu/39322296/Design_of_Hybrid_Power_Generating_System_for_Educational_Institute?email_work_card=title;

5) LOCAL: **Cidade de Maleta e vila de Kaba-Owode na Nigéria, respectivamente, em prédio de faculdade de engenharia e em vila rural pobre e com 85 residências humildes e de baixo consumo médio**; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2009; AUTORES: Prof. Patrick S da Kwara State University of Nigéria e prof. do Depto. de Engenharia da Universidade de Ilorin – Nigéria; FONTES HIBRIDAS SOMADAS NO PRIMEIRO PROJETO para eletrificação parcial da Kwara State University, a saber: solar fotovoltaica para capturar 7,8 KWh em 78 painéis + baixas torres mini eólicas gerando 12,0 KWh por dia (02 torres de 6 KWh) + banco com 12 baterias somadas (“grid”) para 500 amperes em 24 V (com carga teórica para até 4 dias), recebendo/estocando/entregando por 15 a 24 horas das 02 fontes acima; GERAÇÃO ELÉTRICA OFERTADA: Cerca de 20,0 KWh somadas // FONTES HIBRIDAS SOMADAS NO SEGUNDO PROJETO (tabela 8) E COM VALOR A INVESTIR TOTAL DE Us\$ 132,9 mil e para eletrificar, agora, a tal vila rural da Nigéria, a saber: solar fotovoltaica para capturar 30,0 KWh e com valor a investir de Us\$ 90,0 mil + moto-gerador a diesel para gerar 15,0 KWh por até 10 horas/dia e com investimentos de Us\$ 22,5 mil + banco de baterias somadas (“grid”) para 360 amperes em apenas 6 V e por Us\$ 2,4 mil + inversores para 18,0 KWh por Us\$ 18,0 mil ; GERAÇÃO ELÉTRICA DEMANDA NA VILA: Demanda média de cerca 20,0 KWh, ampliando para 35,0 KWh na demanda pico matutina entre 6:00 e 9:00 h e depois para 40,0 KWh na demanda pico noturna de 20:00 as 22:00 h; PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: Vide acima; SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.researchgate.net/publication/327136201_OPTIMIZATION_OF_HYBRID_ENERGY_MIX_FOR_RURAL_ELECTRIFICATION_IN_NIGERIA ;

6) LOCAL: **Dangiwada – Nepal em vila rural distante e situada a 2.306 m de altura**; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2018; AUTORES: Prof. do Depto. de Engenharia Elétrica e Eletrônica da Universidade de Kathmandu - Nepal; FONTES HIBRIDAS SOMADAS PARA ELETRIFICAR TAL VILA E COM DEMANDA MÉDIA DE 162,0 KWh/dia (media de 6,77 KWh, mas chegando a 39,4 KWh na demanda pico das 17:00 as 19:00 h), a saber: foram 10 PROJETOS, isolados ou híbridos, pré-construídos, pré-comparados e analisados pelo HOMER. Ao final das medições, o HOMER apontou diversas possibilidades (tabela 2) e comparando-se, NUMA ANÁLISE INVERSA INICIAL, apenas os investimentos mínimos necessários expressos em Us\$ presentes líquidos totais (“TNPV - Total Net Present Value”), FINANCEIRAMENTE as 3 PIORES fontes, ISOLADAS OU HIBRIDAS SOMADAS, pela ordem, foram: a) Geração de 38,0 KWh constante por moto-geradores a diesel com valor total TNPV de Us\$ 891,9 mil e SEM GARANTIAS de efetividades e COM ALTÍSSIMO CUSTO OPERACIONAL (COE); b) híbrida de Moto-gerador a diesel para 40 KWh + solar PV para 15 KWh + inversor para 8,0 KW, tudo com TNPV de Us\$ 813,7 mil e também elevado COE (custos com manutenções); c) híbrido de solar PV para 65 KWh + torres eólicas para 15,0 KWh + banco gigante e com 114 baterias SEM inversores, tudo com TNPV de Us\$ 503,5 mil e médio COE (menos da metade do item a). Já, pela ordem direta, os 3 COM menores TNPV – MENORES INVESTIMENTOS - foram: c) Captura isolada apenas fotovoltaica por até 5 horas/dia de 69,0 KWh + 114 baterias, também SEM inversores, tudo com TNPV de apenas Us\$ 150,5 mil, e COM BAIXÍSSIMO COE, MAS SEM GARANTIAS DE EFETIVIDADES EM SEGUIDOS DIAS COM NEVASCAS OU NUBLADOS OU CHUVOSOS, SITUAÇÕES BASTANTE COMUNS NAQUELA REGIÃO. Também, houve excesso de 43,7% na geração em alguns momentos (vendidos ou compensados); d) Captura HÍBRIDA de 38,6 KWh mini hidroelétrica + 4,0 KWh pela solar PV + 1,0 KWh pela mini eólica + 25,0 KWh pelo moto-gerador a diesel (poluentes e barulhentos) + 30 baterias + COM inversores para 8,0 KWh; tudo com TNPV de apenas Us\$ 211,9 mil, COM BAIXO COE, MAS SEM GARANTIAS DE EFETIVIDADES EM SEGUIDOS DIAS. Neste caso, houve um elevado excesso de até 80,0% na geração em alguns momentos (vendidos ou compensados). Considerando, numa análise mista de investimentos necessários em valores médios mais de baixos COE mais das necessárias garantias de fornecimentos seguros por 24 horas/dia e a qualquer momento do ano mais das menores agressões ambientais, entendo que o melhor sistema era o seguinte: e) HÍBRIDO de 52,0 KWh por solar PV + mini hidroelétrica de 38,6 KWh + 78 baterias + COM inversores para 36,0 KWh; tudo com TNPV de apenas Us\$ 222,8 mil, e MÉDIO COE e com elevado excesso de 83,4% na geração em alguns momentos (a vender ou a compensar); GERAÇÃO ELÉTRICA OFERTADA: vide acima; PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: vide acima; SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.researchgate.net/publication/331633979_Assessment_of_Electricity_Excess_in_an_Isolated_Hybrid_Energy_System_A_Case_Study_of_a_Dangiwada_Village_in_Rural_Nepal ;

7) LOCAL: **Sagar - Índia para sala completa de controle policial e com demanda de 17,0 KWh/dia - média estimada de 0,60 KWh -, sendo de 1,5 KWh na demanda pico**; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2014; AUTORES: Prof. e Pesq. do Instituto MANIT de Tecnologia de Bhopal – Índia; FONTES HIBRIDAS SOMADAS, medidas e calculadas de forma comparativa por três sistemas (HOMER, PSO e CSPO) e a OFERTAR de 6,0 KWh (FORA DA REDE) e com custo total de apenas Us\$ 23,6 mil/planta, a saber: Solar fotovoltaica para capturar apenas 3,0 KWh pelos painéis solares PV e com custo total de Us\$ 3.163 + 3,0 KWh de uma torre eólica MÉDIA (2,2 m de raio) do tipo SW Whisper 500 para geração até um pouco noturna, mesmo com ventos de baixa velocidade (no máximo 3 m/s, ou seja, ainda mal localizada, pois o ideal é acima de 4 m/s) e no valor total de Us\$ 13,0 mil + 12 baterias somadas de 460 amperes em apenas 6 volts e para estocar 2,7 KWh e no valor de Us\$ 4,2 mil + até 4 inversores para até 4,0 KWh e no valor total de Us\$ 0,8 mil + pequeno moto-gerador diesel de socorro para gerar 3,5 KWh mais na demanda-pico e por US\$ 2,1 mil; GERAÇÃO ELÉTRICA DEMANDADA: tal demanda total de 17,0 KWh/dia equivale ao de uma pequena agroindústria ou de 6 casas de baixa renda no Brasil (com consumo médio de cerca de 330 w/h, segundo a ANEEL), desde que também com possível socorro de moto-gerador diesel barato, isto é, quando as baterias não derem mais conta, não podendo descarregar mais que 80% de sua possível carga); PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: A cidade recebe irradiância solar média diurna APROVEITÁVEL de 650 w/m2 e por ATÉ 5 horas/dia na primavera/verão (como na maioria do Brasil); SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.academia.edu/21351967/Optimisation_of_the_hybrid_renewable_energy_system_by_HOMER_PSO_and_CPSO_for_the_study_area?email_work_card=title ;

8) LOCAL: **Ilha isolada em Jadavpur – Índia em pequeno Centro Comercial mais algumas residências e áreas agrícolas vizinhas**; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2012; AUTORES: Tese de mestrado de Mr. Jaganath Velan da Faculdade de Engenharia e Tecnologia Jadavpur; FONTES HÍBRIDAS SOMADAS A OFERTAR: Entre 30,0 KWh de demanda mínima horária e de 70,0 KWh de demanda pico (pico da demanda é mais diurna e entre 8:00 h e 14:00 h), a saber: Solar fotovoltaico com 188 painéis solares PV de 134/w (33,7% da oferta total igual a 10,0 KWh e captando no máximo 30,0 KWh brutos) + 10 mini turbinas eólicas para 6,5 KWh um pouco mais noturno, os ideais, pois complementares e não concorrência com solares (56,2% da oferta total) + bancos de 12 baterias estocadoras solar e eólicas com 1.000 amperes e em 24 volts cada, sendo com 90% eficiência de carga + mais sistema barato de socorro de biogás (apenas 3,4% da oferta total e, se necessário em dias nublados, chuvosos, poeiras etc.. para até 35,0 KWh em duplo combustível de biogás e diesel) – via biodigestor de cascas de arroz - vespertino/noturno por bem mais horas/dia – 9,0% da oferta -, alimentando motores duplas fontes Diesel/Bosch e com 10% de diesel para as partidas/regulagens e para gerar, direta e isoladamente, até 35,0 KWh; GERAÇÃO ELÉTRICA A OFERTAR: Entre 30,0 KWh e 70,0 KWh, sendo com demanda energética total e distribuída em 45% para usos agrícolas vizinhos + 25% em lojas comerciais + 20% de usos domésticos nas residências + 10% nas pequenas indústrias locais; PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: A irradiância solar média de 1.000 w/m² // Com ocorrência benéfica de ventos mais noturnos ideais e ocorrendo mais das 23:00 h do dia anterior às 3:00 h do dia seguinte e com boa velocidade média de 10 m/s // Os custos finais de operação e manutenção foram muitos baixos e quase 40% inferiores aos custos da geração normal da rede indiana convencional e fora da ilha; SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.academia.edu/13092308/Optimal_Sizing_of_a_Stand-alone_Solar-Wind-Battery-DG_Biomass_Hybrid_Power_System_to_Meet_the_Load_Demand_of_a_Typical_Village_at_Sagar_Island_Using_Genetic_Algorithm MASTER OF POWER ENGINEERING ;

9) LOCAL: **Hamirpur - Índia em sistema próprio e instalado no topo de prédio central e ainda no “on grid”**; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2013; AUTORES: Tese de Mestrado em Tecnologia Energética do Mr. Raul Rawat no Instituto nacional de Tecnologia de Hamirpur; FONTES HÍBRIDAS SOMADAS em 03 projetos de portes diferentes, e conforme o HOMER, para fornecer um total CONSTANTE de 6,0 KWh e com valor total a investir de Us\$ 46,2 mil, a saber: energia fotovoltaica para 5,0 KWh + turbina eólica para apenas 1,0 KWh + banco de 30 baterias de 150 ah em 3 linhas paralelas + inversores/controladores para 4,0 KWh. Em prédio vizinho, ele instalou outro sistema descrito como ideal para o caso, ainda “on grid”, e com investimentos totais de apenas Us\$ 34,9 mil, sendo energia fotovoltaica para apenas 2,0 KWh + turbina eólica para apenas 5,0 KWh + banco com 10 de baterias de 150 ah + inversores/controladores (o AUTOR também propôs e instalou, após tais testes, outro sistema HÍBRIDO com planta totalmente isolada/autônoma –“standalone” - maximizado com sistema híbrido solar-diesel composto por: sistema fotovoltaico solar para 300,0 KWh + moto-gerador diesel para 128,0 KWh, altamente caro e com manutenção bem mais cara e muito poluente, o que não justificavam seus usos + banco de 34 baterias com total de 1080 Ah, paralelas e em 9 linhas); GERAÇÃO ELÉTRICA OFERTADA: em diferentes níveis, conforme cada projeto: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: vide acima; SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.academia.edu/26824796/Feasibility_and_Sensitivity_Analysis_of_Hybrid_Energy_Systems_for_Uninterrupted_Power_Supply?email_work_card=title .

10) LOCAL: **TamilNadu - Índia - Comparando-se investimentos híbridos por torre, seus custos e suas gerações em 3 diferentes Estações - unitárias/autônomas “standalone” ou já como “híbridas” -, repetidoras de sinal de celular da Vodafone em 3 regiões rurais muito pobres – “Ervadi”, “Mullivadi” e “Thirupullani” -, anteriormente eletrificadas por 24 horas apenas por moto-geradores a diesel caríssimos, muito poluentes e com alto custo operacional mensal**; ANO DA PUBLICAÇÃO: 2014; AUTORES: Profs. da Faculdade de Engenharia Elétrica e Eletrônica Mohamed Sathak de Kilakkarai - Índia; ESTIMATIVAS DE VALORES A INVESTIR EM POSSÍVEIS ESTAÇÕES AINDA COM GERAÇÕES UNITÁRIAS, OU SEJA, AINDA NÃO HÍBRIDAS, a saber: A) FOTOVOLTAICA STANDALONE, ISOLADA/AUTÔNOMA, PARA FORNECIMENTO COMPLETO E SOMENTE COM ESTA FONTE, a saber: valor a investir (COE) por cada torre equivalente em R\$ 69.277 (pelo câmbio atual de maio/2020) em painéis para capturar 50 KWh e estocar em 30 baterias H 800 com conversores para 5 KWh; B) 05 MINI TORRES EÓLICAS PARA FORNECIMENTO COMPLETO E SOMENTE COM ESTA FONTE, a saber: valor a investir (COE) de R\$ 152.815/cada torre para entregas diretas e/ou estocar em 60 baterias H 800 com conversores para 5 KWh; C) SISTEMA MOTO-GERADOR A DIESEL, O ATUAL EM USO, PARA FORNECIMENTO COMPLETO E SOMENTE COM ESTA FONTE, a saber: valor a investir (COE) de R\$ 164.444/cada torre para entregas diretas e sem baterias de 15 KWh por 24 horas/dia; FONTES DAS NOVAS FONTES HÍBRIDAS SOMADAS e comparadas em 03 projetos de portes e fontes diferentes, e conforme o HOMER, a saber: 1) “Mullivadi” com valor investido total (NPC) de R\$ 60.455/torre, na soma de sistema fotovoltaico para capturar 20 KW + 01 torre mini eólica + Banco com 30 baterias H 800 + Inversores e controladores para 5 KWh; 2) “Thirupullani” com valor investido total (NPC) de R\$ 50.390/torre, na soma de sistema fotovoltaico para capturar 10 KW + 01 torre mini eólica + Banco com 36 baterias H 800+ Inversores e controladores para 5 KWh; 3) “Ervadi” com valor investido total (NPC) de R\$ 55.111/torre na soma de sistema fotovoltaico para capturar 15 KW + 01 torre mini eólica + Banco com 30 baterias H 800 + Inversores e controladores para 5 KWh (Obs: COMPARANDO-SE OS VALORES E RESULTADOS DESSAS FONTES, AGORA HÍBRIDAS, vê-se que, tanto os valores a investir (NPC), como os custos operacionais mensais e anuais (COE) do sistema HÍBRIDO entre fotovoltaico mais eólico têm um custo muito baixo em comparação com o sistema fotovoltaico ainda autônomo e o eólico ainda autônomo. Por outro lado, comparando-se com o uso de moto-geradores a diesel, até então utilizados, nota-se que o CUSTO ANUAL PARA OPERAR E SUSTENTAR CADA GERADOR A DIESEL ERA PERTO DE 10 VEZES MAIOR DO QUE O, AGORA, DE MANTER E DE OPERAR O NOVO SISTEMA HÍBRIDO. NA PRÁTICA OPERACIONAL, O CUSTO DE 1,0 KWH CRIADO PELO DIESEL FOI APROXIMADAMENTE 4 VEZES MAIOR DO QUE EM COMPARAÇÃO COM O CUSTO DA ENERGIA PRODUZIDA PELAS FONTES HÍBRIDAS); GERAÇÃO ELÉTRICA DEMANDADA: Cada estação tem um consumo médio

diário e quase constante em torno de 5,0 KWh, sendo 2,0 KWh do aparelhos de retransmissão, funcionando de forma constantes por 24 horas/dia + 1,8 KWh do ar condicionado por pelo menos 6 horas/dia + até 3,3 KWh de reservas para a demanda pico, nesta chegando a 7,0 KWh às 11:00 h e depois reduzindo para 4,0 KWh das 12:00 às 6:00 h, ou em dias nublados ou mais quentes; PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS: locais com irradiância solar média e 5,8 KWh/m² e velocidade dos ventos de 5,0 m/s; SITE DE PUBLICAÇÃO MAIS POSSÍVEIS FORNECEDORES MAIS ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: https://www.academia.edu/33431266/Stand_alone_Wind_PV_Diesel_Hybrid_system_for_telephone_transceiver_Station_in_TamilNadu_Rural_areas?auto=download&email_work_card=download-paper

C – Sites de possíveis Bons Fornecedores Iniciais de Equipamentos e de Sistemas Confiáveis para Híbridos no Brasil-

(alguns ainda bem mais caros do que em outros países, sobretudo se de moto-geradores a biogás ou a singás e que recomendamos importar da China ou da Índia, por 1/3 a 1/2 dos preços dos nacionalizados/possíveis cartelizados, mesmo que pagando cerca de 16,5% de impostos fora os 2 fretes – vide alibaba, madeinchina, amazon e Indiaexpress) -

1) COMO DIMENSIONAR DE FORMA AINDA SIMPLES E PRIMÁRIA -

<https://www.bgsequipamentos.com.br/calculo-da-producao-de-biogas/>

<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/196/196>

2) BIODIGESTORES DE PEQUENO A GRANDE PORTES -

<https://www.plaslonas.com.br/produtos>

http://ecotecco.com.br/homepage/?utm_source=Google&utm_medium=CPC&utm_campaign=DetectordeGas

3) PEQUENAS FOSSAS SÉPTICAS MAIS BIODIGESTOR ISOLADO ACOPLADO PARA POUCO BIOGÁS, MAS AMPLIÁVEIS COMO EM BATERIAS -

https://www.leroymerlin.com.br/fossa-septica-biodigestor-1-300l-fundo-conico-poli-etileno-acqualimp_87348961?store_code=23&gclid=CjwKCAjw4pT1BRBUEiwAm5QuR7JBDH6Te2DH88TR8wLSuWXXYfri5zUkqc_mj0hjhIDFkA8JHy5yBoCwawQAvD_BwE

https://www.madeiramadeira.com.br/biodigestor-600-litros-poli-etileno-2090031-fortlev-1762836.html?origem=pla-1762836&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=biodigestores-1126&utm_term=1762836&gclid=CjwKCAjw4pT1BRBUEiwAm5QuR7WpnpU1RfmBSDtdURMOKCiqbab2TL_6P3X7CuQuwhsd6-sgT8yydRoCyXEQAvD_BwE

4) MINI USINAS HIDRÁULICAS EM PEQUENAS QUEDAS MAIS POR CORRENTEZAS MAIS ATÉ POR RODAS D'ÁGUA MAIS MINI TORRES EÓLICAS -

<https://www.alterima.com.br/>

<https://www.alterima.com.br/video/22/gerador-alterima-acoplado-a-roda-dagua>