IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETO DE SUSTENTABILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA A CUSTO ZERO NO EXÉRCITO BRASILEIRO

Marcos Walfrido Ricarte Figueiredo[1]
Izabel Cristina Silva Xavier[2]

RESUMO

Este trabalho objetivou elencar as etapas necessárias para a implementação de um projeto de sustentabilidade de energia elétrica nas unidades do Exército Brasileiro (EB). Tal abordagem se justifica em função de uma crescente preocupação da sociedade e do EB com questões relacionadas à sustentabilidade, aos custos com eletricidade e com a preservação do meio ambiente. Este propósito foi possibilitado por uma revisão bibliográfica e por uma pesquisa descritiva e documental. Para cumprimento do objetivo apresentaram-se os passos necessários para em cada etapa se implementar o projeto. Isso foi feito com base na legislação vigente, assim como nas vantagens, óbices e aspectos relacionados às questões ambientais, financeiras e tecnológicas. Também se fez uso de levantamento de informação junto a uma unidade do EB que foi exitosa na consecução do projeto de sustentabilidade de energia elétrica. A pesquisa comprovou que o sistema de captação de energia solar traz benefícios de ordem financeira e ambiental, além de contribuir com a sustentabilidade no planeta.
Palavras-chave: Sustentabilidade. Energia elétrica. Captação solar. Viabilidade econômica. Organizações Militares. Exército Brasileiro.

Abstract

This work aimed to list the necessary steps for the implementation of an electric energy sustainability project in the units of the Brazilian Army (EB). This approach is justified by the growing concern of society and EB with issues related to sustainability, electricity costs and environmental preservation. This purpose was made possible by a literature review and descriptive and documentary research. To fulfill the objective, the necessary steps were presented for implementing the project at each stage. This was done based on the current legislation, as well as on the advantages, obstacles and aspects related to environmental, financial and technological issues. We also used information gathering at an EB unit that was successful in achieving the electricity sustainability project. The research proved that the solar energy capture system brings financial and environmental benefits, in addition to contributing to sustainability on the planet.
Keywords: Sustainability. Electric power. Solar abstraction. Economic feasibility. Military organizations. Brazilian Army.

[1] Pós Graduando em Gestão em Administração Pública, Bacharel em Ciências Militares e Educação Física, Pós-Graduado em Inteligência Estratégica. EsFCEx. E-mail: marcoswalfrido@uol.com.br

[2] Mestre em Administração. Especialista em Gestão de Pessoas com ênfase em Gestão por Competências. Especialista em Psicopedagogia. E-mail: izabel.xavier@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

Desde o fim do século passado, a sociedade tem por uma de suas principais preocupações as questões energética e ambiental, devido ao crescimento em escala mundial da demanda de produção de energia. Associada a essa demanda, a necessidade de se preservar o meio ambiente se tornou cada vez maior, numa tentativa de equilibrá-la com o uso consciente dos recursos ambientais. Neste contexto, as instituições brasileiras, com suas características e objetivos específicos a serem cumpridos, se inserem de forma cada vez mais profunda na busca por estas duas vertentes: cumprir as demandas e, ao mesmo tempo, contribuir para que a sociedade tenha cada vez mais um modo de vida sustentável.

Segundo Naruto (2017), o aumento crescente da geração distribuída gera discussões acerca de seus impactos e benefícios no sistema elétrico convencional e, consequentemente, na sociedade. Para o autor, para um desenvolvimento aceitável desta geração distribuída, faz-se necessário maior número de pesquisas, visando a um desenvolvimento mais eficiente e viável. Neste sentido, nenhuma instituição é imune a tal contexto e passou-se a dar contribuições na busca por soluções no sentido de se ter uma sociedade mais limpa no contexto ecológico. Atualmente, quase todas as organizações militares estão, em relação à questão da energia sustentável, como há 40 anos: consumindo e pagando pelo seu consumo à empresa que detém a concessão para explorar este serviço essencial. Entretanto, se cada organização militar (OM) possuísse um sistema sustentável de energia poderíamos ter grande economia, menos impacto ao meio ambiente e com efeitos benéficos à toda a sociedade. Todos ganhariam neste cenário e a fatura de energia reduziria imensamente.

Um sistema de produção de energia solar, em média, gera para aqueles que o empregam uma economia mensal em torno de 70%. Ainda há casos em que se chega a 90%, dependendo da localização e quantidade de placas solares instaladas. Importante ressaltar, nesse contexto, que existem quase setecentas unidades militares do Exército Brasileiro (EB) por todo o país, com estrutura elétrica antiga e perda de energia. Para manter a máquina operacional e administrativa desta instituição há um gasto anual com energia elétrica que ultrapassa 400 milhões de reais (ANEEL, 2020). O EB também precisa se inserir na busca por maior sustentabilidade para diminuir seus gastos e os impactos ambientais.

Por tais fatores, neste trabalho, busca-se elucidar passos e etapas para que o EB possa ter condições de cumprir com sua missão e, concomitantemente, conseguir uma vertente sustentável e com energia renovável. Ressalta-se ainda que o intuito é que cada unidade realize esta ação a custo zero, ou próximo a isso. Assim, segundo Miranda (2009), podemos

estabelecer que energias renováveis conceitualmente são aquelas que, mesmo depois de utilizadas, continuam disponíveis para uso. Ou seja, são aquelas que não se esgotam, tais como a energia solar, eólica, hidráulica, de biomassa, dentre outras. Neste ponto, Ribeiro (2018) pontua que gerar energia elétrica por meio da energia solar tem baixa complexidade, alta segurança, rentabilidade e potencial sustentável. De acordo com o autor, no mundo globalizado em que vivemos a energia solar detém inegáveis vantagens e importância dentro do panorama atual.

Este estudo visa, portanto, à busca de uma proposta, à luz da legislação brasileira e da realidade das organizações militares, de um projeto de sustentabilidade e de implementação da energia limpa no EB. Busca-se, portanto, com esta pesquisa fornecer, passo a passo, as etapas necessárias para que o EB, com suas peculiaridades e estrutura hierarquizada, implemente, a custo próximo de zero, um projeto de sustentabilidade de energia elétrica em suas instalações.

A pesquisa foi do tipo aplicada, descritiva, com abordagem qualitativa. Para a coleta de dados foi realizada análise bibliográfica da legislação brasileira de incentivo à produção de energia sustentável e aspectos financeiros, ambientais e tecnológicos ligados à utilização da energia solar. Em paralelo, foi realizado levantamento de informações durante o ano de 2020 em unidades do EB que já buscaram os passos necessários para a implementação de uma energia limpa e sustentável em suas próprias instalações.

1.1 O INCENTIVO À PRODUÇÃO DE ENERGIA SUSTENTÁVEL

Considerando a matriz energética brasileira atual, apenas 1,3% dela advém da produção de células voltaicas (ANEEL, 2020). Apesar do constante crescimento, esta produção é ainda muito abaixo do potencial brasileiro em relação à geração de energia solar. Na busca por alternativas para essa realidade o Estado brasileiro tem utilizado de incentivos fiscais para motivar sua produção e difundir suas vantagens e benefícios à sociedade.

Evidenciou-se na análise que a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) estabelece condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, criando o sistema de compensação de energia. Neste sistema se injeta a energia produzida na rede, sendo tal energia abatida do consumo da própria unidade ou de outra do mesmo titular (ANEEL, 2012). Em paralelo, a Lei nº 9.991/2000, de 24 de julho de 2000, determina que as empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica são obrigadas a aplicar anualmente um percentual de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Com base nisso, são estabelecidas porcentagens que

devem ser investidas anualmente pelas referidas empresas para incentivar as instituições públicas e privadas a possuírem um sistema de produção energética limpa e sustentável. Neste contexto, esses incentivos se materializam na implementação de projetos de energia elétrica fotovoltaica a custo zero. Segundo Naruto (2017), nos países onde o crescimento da geração distribuída é significativo, pode-se verificar o apoio governamental constante em forma de incentivos fiscais alinhado com uma regulamentação atualizada e clara que diminui os entraves do sistema de geração distribuída à conexão com a rede elétrica. Como exemplo, temos os países com os maiores índices de geração distribuída como os Estados Unidos, o Canadá, o Japão e a Alemanha, que se utilizam do incentivo fiscal denominado *Feed In Tariff ou FIT* para encorajar o crescimento da geração distribuída no país (NARUTO, 2017).

Na observância dos aspectos financeiros ligados a projetos dessa magnitude, observou-se que eles são os maiores motivadores para a implementação de um projeto de energia elétrica sustentável, pois, atualmente, o custo da energia elétrica é alto. Assim, segundo Ribeiro (2018), apesar do gasto com a compra das células fotovoltaicas, isto é compensado pela economia que a transformação da energia solar em energia elétrica gera nas faturas de energia. Além disto, o tempo de duração de uma placa fotovoltaica torna o investimento compensador, além de contribuir para a preservação ambiental.

Identificou-se que a Policlínica Militar de Niterói, Rio de Janeiro, tem implantada em suas instalações o uso da energia solar. Na análise de suas faturas de energia elétrica antes e depois da implantação constatou-se um decréscimo de cerca de 30% de sua fatura. Importante ressaltar que as placas voltaicas, neste caso, produzem apenas parte do que se consome neste estabelecimento de saúde. Segundo Esposito e Fuchs (2013), em termos globais, o mercado de energia solar nos últimos anos teve um crescimento gigantesco. Isto se deve, entre outros fatores, à expansão deste tipo de mercado e, consequentemente, ao aumento da produção destes equipamentos. Claro que tal crescimento está atrelado a uma demanda cada vez maior.

Nesse ínterim, tem-se os aspectos ambientais ligados ao uso da energia solar. Nas últimas décadas, a preocupação com o meio ambiente e com o desenvolvimento sustentável das cidades têm crescido de maneira exponencial. Podemos mensurar isto pela quantidade de livros, artigos e trabalhos científicos acerca deste tema. Segundo Esposito e Fuchs (2013), pela atualidade da demanda energética e sustentável, a energia solar é central na definição das políticas energéticas de muitos países em função do gigantesco potencial de aproveitamento dessa energia. Isso porque ela reduz o uso de energias não renováveis, assim como os poluentes lançados na atmosfera e gera desenvolvimento econômico e social. Tudo isto também gera sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Assim, a energia solar produzida dentro das residências e particularmente em instituições se mostra bastante coerente com a questão da sustentabilidade, pois, ela é uma fonte renovável e apresenta imensas vantagens nas questões ambientais. Neste contexto, o incentivo a diversos tipos de produções energéticas tem, por consequência, aumentado. A produção de energia elétrica autossustentável se insere neste escopo. Segundo Barbosa Filho et al. (2015), aliado ao crescimento do uso de energia elétrica advinda de fonte solar e as novas regulamentações econômicas de mercado encontra-se a preocupação ambiental de recuperação e reaproveitamento de áreas contaminadas e degradadas. Como exemplo, áreas que antes eram aterros sanitários, lixões e mineradoras desativadas podem dar espaço a novas usinas de energia solar, o que pode ser uma solução para tais espaços. A energia solar é de produção totalmente renovável, não polui o meio ambiente e tem impactos mínimos na atmosfera (PENA, 2016). Desta forma, pode-se dizer que o fomento à produção de energia elétrica autossustentável no EB trará efeitos positivos ao meio ambiente.

Entre os aspectos tecnológicos, identificou-se que não há como dissociar o fomento da produção de energia elétrica sustentável de um fomento também da parte tecnológica. Isso por que a matéria prima mais utilizada para a fabricação dos painéis solares é o silício e este material é largamente utilizado na fabricação de produtos eletrônicos e chips (ESPOSITO; FUCHS, 2013). O fomento tecnológico, portanto, é natural, assim como o consequente aumento de pesquisas e empregos voltados a esta área em níveis globais e locais, pois a demanda aumenta constantemente. A pesquisa por silício e todos os investimentos em sua melhoria também serão favoráveis à indústria fotovoltaica por que tende a reduzir os custos para sua implantação, até mesmo em residências (SILVA, 2015).

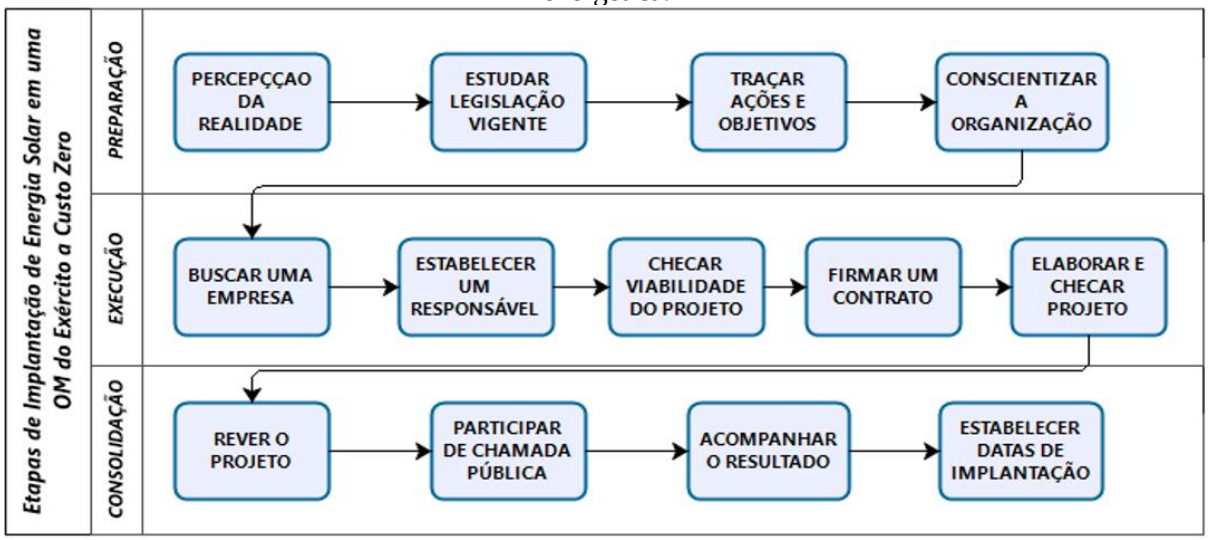
O avanço tecnológico, neste ponto, tende a se acelerar cada dia mais. A tendência é que haja a cada dia uma maior densidade na busca por tecnologias mais eficiente e baratas. O fomento tecnológico, portanto, é natural, assim como o consequente aumento de pesquisas e empregos voltados a esta área em níveis globais e locais, pois a demanda aumenta constantemente.

2 IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETO DE SUSTENTABILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA A CUSTO ZERO NO EXÉRCITO BRASILEIRO

A figura abaixo apresenta as etapas necessárias para a implementação de um projeto de sustentabilidade de energia elétrica no EB, de modo que passe da idealização para a sua efetivação. Cada etapa se baseia na observação da realidade da Organização, como também na análise da documentação pertinente. Para tal, foram estabelecidas três etapas, a saber: etapa de

preparação; etapa de execução e etapa de consolidação. Cada uma delas agregam um conjunto de passos necessários para sua efetivação e que são explicitados na Figura 1.

Figura 1 – Sequência de etapas e passo para implementação de um projeto de sustentabilidade energética.



Fonte: Dados da pesquisa.

2.1 ETAPA DE PREPARAÇÃO DO PROJETO

Esta é a primeira etapa para a implementação do projeto de sustentabilidade energética, sendo ela realizada previamente e antes da operacionalização das medidas necessárias à sua execução. Dentro de tal etapa há quatro passos: percepção da realidade da organização; estudo da legislação vigente; estabelecimento de ações e objetivos e; conscientização da organização.

De acordo com o levantamento realizado, o primeiro passo consiste em perceber a realidade e a necessidade da organização. Basicamente ele consiste em que o agente público perceba, a partir de sua observação e da análise de documentos, o consumo energético exagerado ou outras práticas que se mostrem ineficazes. Após perceber o problema e constatar a necessidade de mudança, o segundo passo do agente público é buscar, dentro de seu município, saber quais as legislações que amparam a implementação de um projeto de sustentabilidade elétrica a custo zero para a sua organização. Deve ele então estudar a legislação vigente. Conforme apontado anteriormente, a Lei nº 9.991/2000 determina que todas as concessionárias de energia elétrica no Brasil possuem a obrigação de repassar e destinar parte de seus lucros líquidos a estes projetos de sustentabilidade elétrica. De qualquer maneira, não há como iniciar o projeto sem, antecipadamente, saber detalhes acerca das legislações

municipais, estaduais e federais acerca deste assunto. Assim, saber quais os óbices dentro de cada município e estado é fundamental para se iniciar o projeto.

Com base nas informações coletadas, a partir da percepção da necessidade de mudança e do estudo da legislação vigente parte-se para o norteamento do projeto: o estabelecimento de um plano de ação e de objetivos claramente traçados. Neste caso, busca-se traçar metas baseadas na data da audiência pública que dá início ao projeto. A partir desta data, as ações precisam ser tomadas seguindo um cronograma, que é finalizado na data de apresentação do projeto à Concessionária. Entre o início e o fim, há diversas ações a serem tomadas, as quais muitas vezes envolvem outras pessoas de dentro da organização e, via de regra, envolve o Comando da OM. Para tal, portanto, há a necessidade do passo seguinte: a conscientização do Comando da Unidade.

Identificou-se que, sem a conscientização e o apoio do Comandante da OM, o projeto tende a não prosseguir. Isto foi verificado nas observações *in loco* porque elencou-se vários passos que envolveram outras áreas das Unidades, como por exemplo a Seção de Licitação e Contratos. Se não houver o apoio do Comandante para a busca deste resultado, quando vierem outras demandas - e sempre vêm - os agentes envolvidos não darão a prioridade necessária ao projeto. Com isto, o cronograma tende a não ser seguido e, por consequência, tende a não cumprir os prazos. Há fases, por exemplo, como visitas às instalações para checagem dos locais mais adequados e eficientes a fim de viabilizar economicamente o projeto. Sem o apoio necessário, tais visitas se tornam muitas vezes ineficazes, pois, não se conseguem acesso a áreas importantes para o projeto. Por fim, sem o entendimento e incentivo daqueles que são os responsáveis pela organização, o projeto tendem a não sair do papel.

2.2 ETAPA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Esta é a etapa na qual o projeto passa a “tomar corpo”. Após os passos de preparação da Unidade Militar, busca-se agora operacionalizar concretamente o projeto. Esta etapa pode ser dividida em cinco passos: buscar uma empresa; estabelecer um responsável; checar viabilidade do projeto; firmar um contrato; elaborar e checar o projeto.

De acordo com o levantamento realizado, este é um ponto crucial no projeto: a busca por uma empresa. A escolha de uma empresa tecnicamente capaz de fornecer um projeto com capacidade de concorrer legalmente e, o principal, com chances reais de ser contemplado. Tal escolha, entretanto, dependerá do tipo de projeto, do seu tamanho, de sua capacidade de economia e de sua viabilidade econômica. Há unidades, por exemplo, com 1.000 militares e outras com 200. A empresa precisa ser adequada à realidade de cada organização. Neste

contexto, é fundamental checar o histórico da empresa. Saber se ela já participou de um certame semelhante também é importante. A competência da empresa estará diretamente ligada à escolha do projeto e – o mais importante – em sua implementação.

A partir do momento em que se tem o apoio do Comandante e já se tem a definição de uma empresa, torna-se fundamental estabelecer um responsável interno. Deve-se buscar uma pessoa responsável pela operacionalização de todos os contatos e medidas necessárias. É esta pessoa que vai facilitar todos os trâmites necessários às visitas da empresa, quem fará os contatos com a parte operacional, quem levantará os dados necessários, quem fornecerá o histórico de consumo elétrico e acompanhará a empresa em todos os passos necessários à implementação do projeto. Com base no exposto, identificou-se que esta pessoa não pode ser alguém sem ascendência dentro da OM, como por exemplo, um oficial. Entende-se também que pode haver uma equipe com duas ou três pessoas, dependendo do tamanho do projeto. Identificou-se, no entanto, que o estabelecimento de um responsável também pode ocorrer antes da busca pela empresa e entende-se que isto colabora para uma escolha mais acertada neste sentido.

A partir do momento em que a empresa já realiza as visitações técnicas, o projeto está em andamento. O próximo passo é checar a viabilidade do projeto. Neste momento a empresa buscará todas as alternativas para sua implementação, levando em consideração alguns aspectos importantes. O primeiro deles é a viabilidade econômica, devido a um projeto muito caro dificilmente ser contemplado. O segundo diz respeito à incidência solar, pois, o local precisa ter razoável incidência dos raios de sol. O terceiro é relacionado à localização e as distâncias, visto que o local influencia diretamente no custo-benefício. Há ainda três outros importantes aspectos a se considerar: a capacidade das placas, a quantidade de pessoas beneficiadas e a visibilidade do projeto, visto haver unidades do EB que fazem parte do Patrimônio Histórico Brasileiro, o que lhe dá mais visibilidade. A partir daí, linhas de ação são apresentadas ao Comando da Unidade para a escolha de uma que, operacionalmente, seja viável e com a concordância da OM.

A partir da anuência do Comando da Unidade, parte-se para a oficialização do projeto. A empresa e a OM devem então firmar um contrato para que aquela a represente nas chamadas públicas e apresente o projeto em seu nome. Note-se que, até o momento, há uma relação ainda informal entre ambos. Sugere-se que o firmamento de um contrato seja a partir da certeza da viabilidade do projeto. Entretanto, verificou-se que nada impede que haja um contrato apenas para a verificação da viabilidade do projeto, porém, normalmente, por questões de oportunidade e viabilidade prática, isto se torna desnecessário. Um importante ponto a ser

abordado se refere aos custos do contrato. O objetivo do projeto é que seja custo-zero para a Organização. Portanto, o contrato a ser firmado deve possuir uma cláusula estabelecendo que não há ônus para a OM. E aqui cabe uma questão: a empresa não recebe nada neste momento. O motivo é que o lucro da empresa virá no momento em que o projeto for aprovado e contemplado pela empresa Concessionária de Energia Elétrica, pois neste momento a empresa será contratada para colocar em prática seu projeto vencedor. Este ponto é fundamental. A empresa não possui nada garantido. Seu lucro está diretamente ligado ao sucesso do projeto, o que faz com que o projeto seja o melhor possível e dentro de uma viabilidade econômica que proporcionará a sua seleção.

Firmado o contrato, passa-se à fase da elaboração e checagem do projeto. Nesta fase as visitações às instalações da OM tendem a se intensificar, no entanto, a coleta de dados ainda é um ponto importante. Há também a busca por documentações e laudos que, se não anexados ao projeto, o desclassificam. Como exemplo, uma placa solar que fique sobre um telhado necessita de laudo técnico de engenheiro responsável. Muitas vezes um projeto pode estar perfeito tecnicamente, econômico, viável e dentro da margem de gasto da empresa e, ao mesmo tempo, deixa de ter em seus anexos um simples laudo. Isto inviabiliza todo o trabalho. Neste momento, há a importância de um representante da OM que cobre a empresa acerca destes detalhes.

2.3 ETAPA DE CONSOLIDAÇÃO DO PROJETO

Esta é a etapa na qual o projeto elaborado e checado passa a ter, de fato, uma possibilidade real de sair do papel para a prática, da teoria que embasa para a materialização que possibilita. Nesta etapa há quatro passos, assim divididos: rever o projeto; participar de chamada pública; acompanhar o resultado e; estabelecer cronograma de implementação.

Antes da apresentação do projeto à Concessionária de Energia Elétrica é fundamental rever o projeto. Conforme identificação, sugere-se neste passo realizar uma apresentação ao Comandante da Unidade para dirimir possíveis dúvidas ou até erros de comunicação e entendimentos e visa a dar mais publicidade a ambos os envolvidos no contrato. Evita-se, por exemplo, que um projeto vencedor se torne inviável por alguma questão operacional da OM não prevista anteriormente. Exemplo: o local previsto para as placas solares foi destinado, no espaço de tempo, a uma construção de um novo alojamento. Tal apresentação pode retificar ou ratificar o projeto, mas precisa estar dentro de um cronograma que contemple um tempo para adaptações porventura necessárias.

O próximo passo é participar de uma chamada pública. Com o projeto em mãos, a empresa, no dia marcado para a sua apresentação junto à Concessionária, representa a OM e, nesse ponto, o preposto da OM deve acompanhar a empresa na ida à Chamada Pública. É fundamental a certificação deste processo. A empresa desde o início precisa ter claro que o projeto é algo importante para a Unidade. Quando há o acompanhamento de perto por parte de um militar, cria-se naturalmente uma tendência de compromisso interpessoal entre os dois representantes (o do EB e o da empresa).

Depois da apresentação, o representante da OM deve acompanhar o resultado, dentro das datas previstas em edital, pois neste está prevista a divulgação dos resultados. Neste momento já se saberá se o projeto foi contemplado ou não. Em caso de não ter sido contemplado é importante conhecer os motivos da não classificação que, normalmente, vem escrito na própria divulgação dos resultados. Em caso de ter sido contemplado, passa-se à etapa seguinte.

Em caso de o projeto ter sido contemplado, será iniciada uma nova fase: a elaboração de um cronograma de implementação do projeto propriamente dito. Nesta fase é necessário um planejamento das ações de forma pormenorizada, pois, afetará diretamente o dia-a-dia da OM. Entretanto, há de se observar que muitas ações são descentralizadas e são de responsabilidade da empresa contratada e é necessário ter outro contrato, agora entre a Concessionária e a empresa vencedora. A OM apenas acompanha as obras, pois não é contratante, mas sim a beneficiada. Entretanto, neste ponto, é fundamental continuar o acompanhamento direto por parte de um militar nesta fase. Isto dá mais segurança para todas as partes envolvidas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo elucidar as etapas e passos necessários à implementação de um sistema de sustentabilidade de energia elétrica em Unidades do EB. Foram abordados aspectos como os relacionados ao meio ambiente, à economia e à tecnologia. Além disto, também foram apresentadas as etapas que podem nortear a implementação e operacionalização de um sistema deste tipo.

Assim, pode-se verificar – com base na análise e levantamento de informações – o quão atual e importante é este tema. A busca por projetos sustentáveis e que possuem, para a instituição, custo próximo de zero se torna algo a ser buscado cada vez mais, considerando todos os benefícios listados neste trabalho. Desta maneira, no que tange ao aspecto financeiro, neste artigo foram buscados dados que pudessem fornecer subsídios necessários às comparações financeiras entre as unidades que possuem e as que não possuem um sistema de

sustentabilidade. A partir de todos os resultados apresentados, chegou-se à conclusão de que ele é viável economicamente, pois gera redução de custos em curto, médio e longo prazo, além de não ser oneroso para a Unidade beneficiada.

Além disto, em termos de perspectivas tecnológicas e ambientais, um projeto deste porte traz imensos benefícios ao EB e, também por consequência, à sociedade, uma vez que quanto mais organizações utilizarem energia renovável, maior é a preservação ambiental e maior é o estímulo e o incentivo ao uso de novas tecnologias sustentáveis.

Cada OM, a partir da proposta de etapas, pode iniciar, considerando a própria realidade, a busca pela implementação de um sistema de energia elétrica sustentável. Não se pode, no entanto, desconsiderar as mais diversas realidades do EB. Há Organizações Militares em diferentes regiões brasileiras e, consequentemente, sob climas, geografias, demandas e públicos das mais diversas características. Entretanto, este trabalho pensou justamente na heterogeneidade existente e se buscou dar um guia para que cada Unidade tenha, considerando o seu contexto, possibilidades de buscar um caminho mais econômico, mais sustentável e mais consciente. O caminho do uso de energia elétrica sustentável.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). 2020. Disponível em <https://www2.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=722&idPerfil=3>. Acesso 15 de out. de 2020.

_____. Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. **Estabelece condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. Brasília, DF, 17 abr. 2012. Disponível em < http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2012482.pdf>. Acesso em 28 nov. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 9991 de 24 de julho de 2000. – **Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética**. Brasília, DF, 24 jul. 2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9991.htm>. Acesso em 15 de out. de 2020.

ESPOSITO, Alexandre Siciliano; FUCHS, Paulo Gustavo. Desenvolvimento tecnológico e inserção da energia solar no Brasil. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n. 40, p. 85-113, dez. 2013.

BARBOSA FILHO, W. P.; FERREIRA, W. R.; AZEVEDO, A. C. S. de; COSTA, A. L.; PINHEIRO, R. B. Expansão da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil: Impactos Ambientais e Políticas Públicas. R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p. 628-642, dez, 2015.

MIRANDA, A. T. de. **Fontes de energia (2): carvão, petróleo, gás, água e urânio.** UOL Educação. 06 mar, 2009. Disponível em:

<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/fontes-de-energia-2-carvao-petroleo-gas-agua-e-uranio.htm?tipo=0>. Acesso em 03 nov. 2020.

NARUTO, D. T. **Vantagens e Desvantagens da Geração Distribuída e Estudo de Caso de um Sistema Solar Fotovoltaico Conectado à Rede Elétrica**. Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, 2017.

PENA, R. A. **Vantagens e desvantagens da energia solar**. *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/vantagens-desvantagens-energia-solar.htm>. Acesso em 05 nov. 2020.

RIBEIRO, L. H. P. **Energia solar: importância, implantação, instalação, vantagens e durabilidade de um sistema de energia renovável.** 2018. 122 f. TCC. Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/ ENGENHARIA MECÂNICA, Minas Gerais, 2018.

SILVA, R. M. **Energia Solar: dos incentivos aos desafios**. Texto para discussão nº 166. Brasília. Senado Federal, 2015.