

Avaliação da Sustentabilidade de Sistemas de Energia em Comunidades Isoladas*

Marcelo Rebelo Athayde, José Silvério Lage Martins Filho, Antônio C. P. Brasil Júnior

Universidade de Brasília
Departamento de Engenharia Mecânica

1. Introdução

O ícone desenvolvimento sustentável, nos últimos anos, vem se difundindo por todo o planeta. Problemas de grandes proporções no mundo como desastres ecológicos acontecem a todo o momento e fortalecem essa nova idéia [1]. Esse novo tipo de desenvolvimento atinge os mais variados setores, e tão logo, o da energia elétrica. No Brasil, como país em desenvolvimento e detentor da maior floresta tropical do planeta, essas novas tendências ganham atitudes fortes por parte de instituições preocupadas com a exploração sustentável dos recursos. Nessa mentalidade, o presente trabalho vem desenvolver esses novos conceitos para aplicação de sistemas de energia em comunidades isoladas. A taxa de sustentabilidade dos sistemas de energia implantado nesta comunidade é definida por indicadores que refletem o desenvolvimento da população local.

O globo terrestre tem, nos últimos anos, sentido as fortes agressões dos processos de produção da humanidade. O desequilíbrio ocasionado por essas agressões causa danos que levam muitos anos para serem recuperados. Na América do Sul, a floresta amazônica vem sendo submetida a explorações sem nenhum planejamento, podendo acarretar relevantes danos ao ecossistema. Assim, essa nova linha de pensamento ganha força e adesão por todo mundo, e este vem se mobilizando para buscar alternativas para um desenvolvimento menos predatório. Uma das atitudes mais recentes é o Protocolo de Quioto, que visa, entre outros tópicos, a diminuição da emissão de gases que provocam o efeito estufa entre outros danos. Este protocolo delimita também a inserção dos países em desenvolvimento nos critérios de desenvolvimento sustentável de maneira gradativa. Desta forma a exploração da Amazônia, em particular, deve ser feita com controle e de maneira responsável pois, a floresta é um dos mais importantes ecossistemas do planeta.

Englobado nessa nova tendência, esse artigo mostra a taxa de sustentabilidade, o que reflete o caminho para o desenvolvimento sustentável, de um sistema de energia implantado em uma comunidade isolada. Trata-se aqui como isolada a comunidade que não é assistida pelos meios convencionais de energia elétrica. Comunidade que se desenvolve vagarosamente pela falta de energia implantada nos seus processos de produção e dia a dia de seus indivíduos. Seguindo as tendências mundiais, o desenvolvimento dessas comunidades, no que diz respeito a sustentabilidade do sistema de energia implanta nela, é avaliado e monitorado para que o investimento feito possa ser útil e venha a refletir no progresso da região como um todo, além de satisfazer os critérios da nova fase do desenvolvimento.

* Mesa Temática 5: Desenvolvimento Sustentável na Amazônia e Políticas Regionais

Essas análises são feitas através de avaliações quantitativas, o que significa uma avaliação em termos monetários. A aplicação dos sistemas de energia passa por análises de custo, preço de cada sistema e demanda de energia da comunidade, a fim de se definir a melhor configuração de sistemas. Isso significa estabelecer proporções entre os sistemas estudados para atender a demanda. São feitas ainda avaliações técnico-econômicas que visam qualificar os sistemas de energia na sua eficiência entre consumo e produção. Avaliações sócio-econômicas também são feitas para que possam ser definidos os indicadores que irão refletir o desenvolvimento econômico social da comunidade. Por fim caracteriza-se a taxa de sustentabilidade que, a cada determinado período, deverá estar cada vez mais próxima do desenvolvimento sustentável. Um trabalho neste mesmo sentido foi desenvolvido numa vila isolada no Alaska [3].

2. Descrição dos Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores representam de maneira gradual e de fácil visualização a importância de um parâmetro ou de uma análise. Os indicadores utilizados nesse trabalho são precursores de análises focadas para a definição da sustentabilidade. Nesse sentido, os indicadores, que vêm das respectivas análises econômicas, sociais e ambientais, definirão a taxa de sustentabilidade. Desta forma os seguintes aspectos deverão ser refletidos pelos indicadores, a saber:

Indicadores econômicos: esses deverão mostrar os ganhos que a comunidade terá de forma quantitativa. Apresentarão de maneira clara a taxa de crescimento, a melhora da produção e os valores agregados aos produtos;

Indicadores sociais: esses quantificam a avaliação social. Eles devem traduzir os aspectos analisados para uma forma quantitativa, o que significa dizer se a renda familiar aumentou de maneira a garantir o sustento da família. Poderão ser expressos através da cesta básica, do lazer, o que reflete o bem estar geral da comunidade;

Indicadores ambientais: expõem basicamente a mensuração dos impactos ambientais em termos quantitativos. Devem mostrar o quanto deverá ser revertido para o meio ambiente da parte da produção. Desta forma, minimizando esses impactos com a possibilidade de que no próximo ciclo, os equipamentos sejam substituídos por outros novos e de sistemas renováveis.

Alguns fatores importantes para a caracterização dos indicadores são:

- Preço e custo dos sistemas;
- Conceitos técnicos no que diz respeito à eficiência dos sistemas;
- Demanda e potencial de geração da região da comunidade;
- E a consideração de demanda momentânea suprida.

Já existe uma metodologia a cerca dos indicadores porém os sistemas de energia adotados são diferentes [2].

3. Sistemas de Energia Utilizados

Dentro do conceito já apresentado de sustentabilidade e partindo da idéia de comunidade isolada, como é o caso específico de comunidades localizadas dentro da floresta Amazônica, os sistemas de energia mais utilizados atualmente no Brasil para obtenção de energia elétrica são a energia solar, energia eólica e motor de geração a diesel ou em conjunto.

No que diz respeito à energia solar tem-se a grande vantagem de o “combustível” ser gratuito, inesgotável e não poluente. Além disso, o coletor solar é de fácil instalação e quase nenhuma manutenção, podendo durar até por mais de 15 anos. Ele consiste basicamente de um painel solar composto de células fotovoltaicas que são as responsáveis pela conversão da energia solar em energia elétrica, por uma bateria que acumula a energia produzida pelas células, podendo operar até em dias nublados, por um controlador de carga que protege a bateria de descargas e um inversor que transforma a corrente contínua de 12 v gerada em corrente alternada de 120/220v para que se possa utilizar aparelhos como tv ou telefone.

Como a energia solar, a energia eólica também utiliza um “combustível” não poluente e gratuito. A energia cinética dos ventos é convertida em energia mecânica de rotação por meio de um rotor de eixo vertical ou horizontal. Há uma transmissão mecânica que acopla as características da velocidade angular do rotor, com as requeridas pelo gerador elétrico. Com isso, o gerador elétrico converte energia mecânica de rotação em energia elétrica. Os módulos eólicos possuem alto nível de eficiência e inúmeras aplicações como, por exemplo, área náutica, telecomunicações entre outros.

Apesar do motor de geração a diesel causar contaminação ambiental, sua utilização se faz necessária por garantia, já que tanto os sistemas que utilizam a energia solar quanto à energia eólica sofrem restrições no que diz respeito à geração de energia elétrica, pois há tempos de calmaria e longos dias chuvosos e nublados.

4. Metodologia

Para a determinação da taxa de sustentabilidade é necessário cruzar uma grande quantidade de dados. Esse desenvolvimento é esquematizado seguindo o modelo de Entrada – Processamento – Saída. Assim, analisando o modelo de trás para frente, define-se o que se deseja obter, como se pode obter cruzando dados e de onde origina esses dados.

Desta forma, para as várias saídas que fazem parte do sistema, tem-se:

- a sustentabilidade;
- a melhor configuração de sistemas de energia para atender determinada demanda;
- a avaliação ambiental;
- a avaliação social;
- e a avaliação econômica (técnica e social);

e para as entradas tem-se:

- demanda de energia;
- potencial de geração;
- indicadores em marco zero;
- conceitos técnicos;
- preço de cada sistema;
- custo de cada sistema;
- quantidade de poluentes emitidos pelos sistemas de energia;
- relação do custo ambiental;
- tempo de depuração do ambiente.

O processamento se dá cruzando os dados dos tópicos citados para as entradas com o auxílio de planilhas.

O desencadeamento dessas informações deve ocorrer na seguinte sequência:

- Escolha dos sistemas de energia que serão utilizados;
- Avaliação técnica desses sistemas para verificação da eficiência no que diz respeito ao consumo e produção de cada um deles;
- É feita então uma avaliação técnica econômica;
- Definido a demanda de energia bem como o potencial de geração, determina-se a melhor configuração dos sistemas;
- É feita uma avaliação ambiental dessa configuração;
- Determinam-se os indicadores ambientais;
- Partindo do pressuposto de demanda momentânea suprida, faz-se uma avaliação social e sócio-econômica;
- Defini-se os indicadores sócio-econômicos e sociais;
- De posse dos indicadores ambientais, sociais e sócio-econômicos pode-se então definir a taxa de sustentabilidade do sistema implantado em uma comunidade isolada.

Referências

- [1] Silveira, Semida, dos Reis, Lineu Bélico, Galvão, Luiz C.R., Fadigas, A.F.A. Eliane, Pinheiro, José L.P., Caselato, Djalma e Gimenes, André Luiz Veiga. Energia Elétrica Para o Desenvolvimento Sustentável, Ed. EDUSP, São Paulo.
- [2] Afgan, N.H., Carvalho, M.G., Hovanov, N.V.. Energy System Assessment with Sustainability Indicators, Energy Policy 28, 603 – 612, 2000.
- [3] Isherwood, W., Smith, J.R., Aceves, S.M., Berry, Gene, Clark, W., Jonhson, R., Das, Deben, Goering, Douglas, Seifert, Richard. Remote Power Systems with Advanced Storage Technologies for Alaskan Villages, Energy 25, 1005 – 1020, 2000.
- [4] Afgan, N.H., Carvalho, M.G., Hovanov, N.V.. Sustainability Assessment of Renewable Energy Systems, Lisboa, 1999 em CD Rom.