

ESTUDO DA IMPORTÂNCIA DE ENERGIAS ALTERNATIVAS PARA AJUDAR A DIMINUIR PERDAS EM LINHAS DE TRANSMISSÃO

STUDY THE IMPORTANCE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES TO HELP REDUCE LOSSES IN TRANSMISSION LINES

ALISON DE SOUZA **BOSSO**^{1*} ITALO LEONARDO DE ALENCAR **MARTON**²

1. Acadêmico do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UNINGÁ - Centro Universitário Ingá; 2. Engenheiro Eletricista pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, docente do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UNINGÁ - Centro Universitário Ingá.

* Rua Manoel Antônio Filho, 528, Centro, Atalaia, Paraná, Brasil, CEP: 87630-000. alison_bosso@hotmail.com

Recebido em 27/09/2016. Aceito para publicação em 16/11/2016

RESUMO

Com o aumento na demanda por energia elétrica é necessário buscar fontes alternativas de energia, tendo em vista que a construção de novas hidrelétricas torna-se cada dia mais custoso, pois estas requerem alto nível de investimento e espaço físico que atenda a todos os critérios necessários. Outra forma de suprir a demanda energética é diminuindo as perdas que ocorrem ao longo do caminho que a energia elétrica percorre desde sua geração até seu local de consumo. Essas perdas são significativas e são o grande desafio a ser superado, pois a energia que se perde na distribuição além de não ajudar a suprir a demanda, ainda acarretam altos prejuízos às distribuidoras.

PALAVRAS-CHAVE: Energia elétrica, fontes alternativas, perdas de energia.

ABSTRACT

The increase of the electric energy demand of makes necessary the search for alternative energy sources, considering that building new hydroelectric are getting more expensive each day, because it need of high investment and territory that apply the all the necessary criteria. Another way to supply the demand is reducing the loses that happens in the system that the energy goes from its generation to the end user. This significant losses are a big challenge to be overcome, as the energy that is lost in its distribution does not help to attend the demand and cause big loss to the distribution companies.

KEYWORDS: Electric Energy, alternative sources, energy Loss.

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala em energia elétrica, é comum que algumas pessoas associe à choques devido a experiências pessoais em que sofreram acidentes domésticos. Porém, mesmo com algumas experiências ruins, todos sabemos a importância que a energia elétrica tem nas nossas vidas, mas o que não é de co-

nhecimento geral é como essa energia é gerada e como ela chega até o consumidor.

No Brasil, a maior parte da energia elétrica produzida é proveniente das hidrelétricas e termoeletricas, que a transmite por meio de cabos de alta resistência¹.

O sistema elétrico foi projetado desde o começo com um sistema radial e com fluxo de potência unidirecional, onde a potência só flui das unidades geradoras até as cargas e, isso traz mais confiabilidade e segurança².

“Tecnologias como a corrente contínua em alta tensão (HVDC) ou sistemas flexíveis de transmissão de corrente alternada (FACTS) tornam possível o transporte confiável e eficiente de eletricidade por longas distâncias”³.



Figura 1. Linhas aérea. (CETEP, 2016)⁶.

As linhas de transmissão possuem uma tensão de trabalho muito elevada e devido a isso necessitam ser bem isoladas, para que não ocorram curtos circuitos ou mesmo descargas entre o solo e as linhas, por esse motivo as torres são tão altas e largas.

No entanto, nessas linhas ocorrem perdas, que se dão pela dissipação de potência nos fios, devido a sua resistência. Quanto maior for a corrente a ser transportada, maior será também a perda. Para que a perda seja menor é vantajoso que se transporte em tensões muito altas e correntes baixas.

A forma de transmissão mais viável nos dias atuais é pela rede elétrica, pois a energia transmitida pelo ar ainda tem um valor muito elevado e inviável. Devido a isso foram criadas as redes de energia elétrica, que as transportam desde a geração da mesma até o consumidor⁴.

“No sistema elétrico de potência a linha de transmissão é um dos principais componentes. Tem como primeira função transportar a energia elétrica, com o mínimo de perdas, desde a geração até o consumo”⁵.

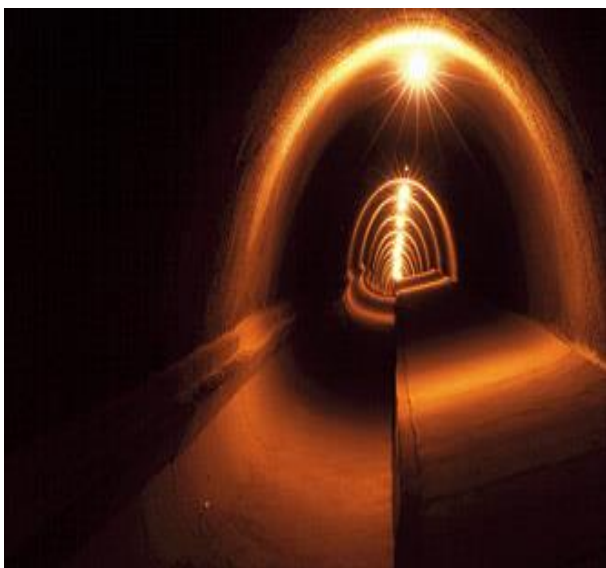


Figura 2. Linhas subterrâneas (CETEP, 2016)⁶.

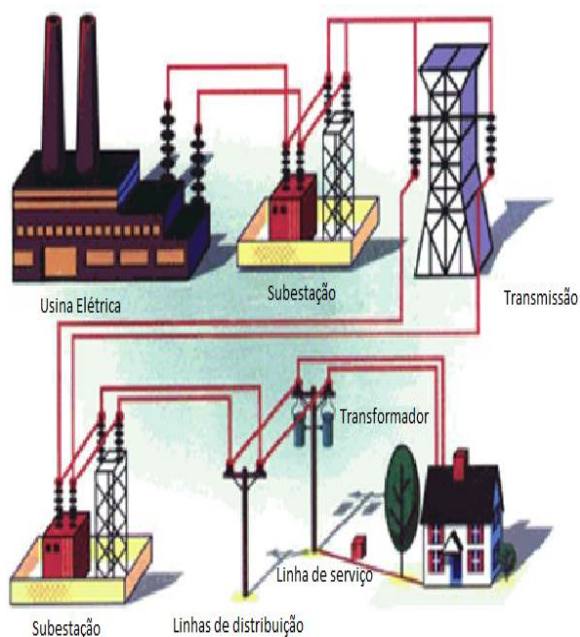


Figura 3. Modelo simplificado do processo de produção e distribuição de energia elétrica⁸.

Para que esse transporte aconteça de forma eficiente são necessários os cabos por onde é conduzida a energia, os isoladores que evitam que haja contato entre os cabos e as torres, com o propósito de evitar acidentes, e as subestações que garantem administração de manobra e controle, que possibilita as correções e consertos de maneira rápida e eficiente⁷.

“O desempenho das linhas de transmissão é analisado na operação e manutenção. O acompanhamento da operação é feito por meio de indicadores de disponibilidade e da taxa de interrupções”⁶.

A geração de energia elétrica pode ser feita de várias formas: hidroelétrica, termoeétrica, nuclear, solar e etc. Essas gerações recém citadas usualmente ocorrem na forma de Corrente Alternada (CA). Já a tensão nem sempre é suficiente, isso devido as perdas pela resistência do fio durante a transmissão.

A perda em um condutor elétrico é dada pela equação: $(P = R \cdot I^2)$, onde P é potência dissipada (watts), R é a resistência do fio (Ohms) e I é a corrente (Ampères). Visto que quanto menor a corrente na linha de transmissão, menor é a perda, nem sempre o gerador atende a essas exigências para que a perda seja mínima, mas fornece a potência necessária para que o transformador fique responsável para elevar a tensão e diminuir a corrente⁸.

Anualmente, as distribuidoras de energia registram elevadas perdas na distribuição, tanto técnicas quanto comerciais. As perdas consideradas técnicas, está relacionada ao processo de transmissão, onde o calor faz com que a energia elétrica se dissipe⁹.

Por tanto, as perdas ocorrem ao longo do caminho entre a geração e o consumo, ou seja, quanto maior for a distância entre os dois pontos do sistema, maior será a perda.

“As GD’s têm como objetivo de suprir ou complementar a demanda dos consumidores. São localizadas próximas ao consumidor, instaladas no sistema de distribuição e conectadas à rede elétrica”¹⁰.

Porém, a inserção das gerações distribuídas (GD’s) que formam sistemas ativos, com fluxo de potência bidirecional, trouxe vários impactos no sistema como: problemas para regular a tensão e a frequência das redes, alterações dos níveis de curto – circuito, redução da qualidade de energia, oscilação de geração e etc¹¹.

A geração de energia com fontes renováveis vem sendo uma tendência em vários países, além dos incentivos nas gerações de pequeno porte, que ajudam gradativamente a atingir a demanda energética do país, essas fontes ajudam a reduzir as perdas do sistema elétrico, pois aproxima as fontes geradoras às fontes consumidoras. Ou seja, quanto mais próxima forem dos locais de consumo, menor será a extensão das redes de distribuição e consequentemente, menor será a perda por resistência¹².

Dentre essas fontes renováveis, podemos citar a fotovoltaica e a biomassa. Essas fontes, podem ser entendida como co-geradores, ou seja a geração simultânea, e combinada, de energia térmica e energia elétrica ou mecânica, a partir de uma mesma fonte. A vantagem principal, e inicial, é o maior aproveitamento da energia contida na fonte, reduzindo consideravelmente os custos de produção da energia nas duas formas citadas¹³.

A geração distribuída vem evoluindo com a inclusão de potências cada vez menores, ou seja, criando mini usinas geradoras. Co-geradores, geradores que usam como fonte de

energia resíduos combustíveis de processo, geradores de emergência, geradores para operação no horário de ponta, pequenos centrais hidroelétricos e módulos solares fotovoltaicos são algumas das formas de geração distribuída¹³.

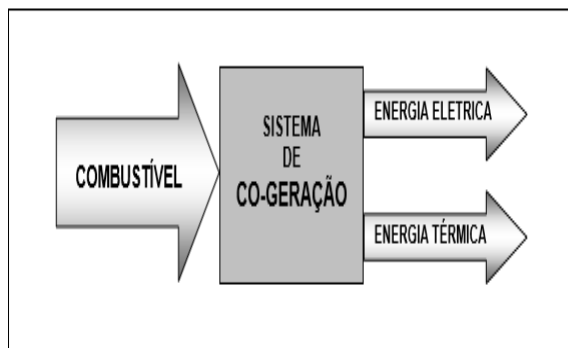


Figura 4. Cogeração de energia¹⁴.



Figura 5. Sistema de geração fotovoltaico¹⁵.

A autoprodução seria uma alternativa, onde os consumidores com capacidade de investimento poderiam instalar geradores independentes. Com o aumento do preço da energia elétrica, a instalação de sistemas de auto consumo são as melhores opções.

A geração de energia elétrica quando encontrada junto aos centros de carga ou dentro dos próprios, como é o caso da autoprodução. A cogeração é uma solução de engenharia, aplicável para determinados usuários de energia, que pode, em condições que mostraremos a seguir, viabilizar economicamente a autoprodução de energia.



Figura 6. Biodigestor¹⁶.

O sistema solar fotovoltaico é uma das melhores opções para reduzir os custos com energia, pois em poucos anos o sistema se paga por si só.

O biodigestor também é uma boa alternativa que utilizam tecnologias simples, que possibilitam transformar os dejetos de animais em biofertilizantes e na produção de biogás, o que são muito úteis como fonte de energia.

Já dentro do biodigestor, os dejetos diluídos em água sofrem o processo de biodigestão, produzindo o biogás e o biofertilizante. O biogás é um produto que pode ser utilizado no funcionamento de diversos equipamentos das propriedades rurais que não possuem energia elétrica, ou mesmo como fonte de energia alternativa. Constituído pelos gases metano, carbônico, nitrogênio, hidrogênio, oxigênio e gás sulfídrico, apenas o metano é combustível, incolor e sem cheiro. O biogás poderá passar por tubulações de cobre, de ferro galvanizado ou PVC rígido. Depois de queimado a poluição ao meio ambiente será muito baixo¹⁶.

Dessa forma, esse trabalho traz a temática de geração distribuída, que vem tratando de geração mais próximas dos locais de consumo, com fontes renováveis de energia, bem como, a preocupação com a minimização de impactos ambientais, tecnologias limpas. Finalmente, as principais contribuições para este trabalho estão citadas a seguir:

1. Abordagem de formas de inserção na rede elétrica, com uma proposta de geração limpa como a de painéis fotovoltaicos e armazenadores de energia para regulação e melhoramento da geração;
2. Redução dos impactos gerados à rede elétrica com a inserção desse modelo de geração;
3. Melhorias e soluções para a qualidade da energia elétrica;
4. Aumento da confiabilidade e operacionalidade do sistema elétrico de forma geral;
5. Viabilização da execução de projetos voltados à geração distribuída.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este artigo descreve as metodologias utilizadas e os resultados alcançados no estudo da importância de energias alternativas para ajudar a diminuir perdas em linhas de transmissão.

Inicialmente são enfocados os problemas que a distância entre a geração e o consumo para o sistema elétrico. Posteriormente são propostas as alternativas que poderá vir a ser soluções.

Nesse artigo será priorizado o estudo científico (sem pretensão de visitas, ou práticas). Visando a conscientização da população.

3. DISCUSSÃO

Como citado anteriormente, a energia elétrica possui várias fontes, porém a que se destaca é a hidrelétrica, pois esta é responsável por 70% da energia produzida no país. Entretanto, a demanda por energia elétrica cresce constantemente, fazendo com que a construção de novas hidrelétricas sejam necessária, todavia, essa nem sempre é uma tarefa fácil, além de exigir um alto valor de investimento financeiro, ainda é necessário encontrar espaço físico suficiente e que atenda à todas as necessidades de uma hidrelétrica.

Ou seja, encontrar regiões com baixa densidade populacional, onde também se tenha condições físicas como a existência de rios e relevo favoráveis é cada vez mais difícil, pois essas condições só são encontradas longe dos grandes centros consumidores, sendo assim, a implantação de hidrelétricas em lugares remotos acarretará em longas linhas de transmissão o que favorecerá as perdas.

Com a demanda de energia elétrica cada vez maior, o país vem buscando fontes alternativas que possam ajudar a suprir essa demanda bem como soluções para os desperdícios existentes. Uma boa maneira para diminuir essa perda seria a geração mais próxima do consumo por meio de fontes alternativas. Isso traria melhorias e soluções para que haja uma qualidade na energia elétrica.

No Brasil uma ótima fonte alternativa seria os painéis fotovoltaicos que capta os raios solares e os converte em energia elétrica, essa energia se não for utilizada volta para a rede. Isso traria muitos benefícios, pois a geração será feita no ponto de consumo não sendo necessário que haja as linhas de transmissão evitando as perdas.

Entretanto, essa fonte tem seu ponto negativo, pois os painéis fotovoltaicos só geram energia quando há a incidência do sol, ou seja, em dias nublados ou durante a noite faz-se necessário o uso da energia da rede elétrica. Com tudo, ainda é uma fonte viável, pois o Brasil é um país de clima tropical onde a incidência solar se faz presente em grande parte do ano. O mesmo interligado ao sistema elétrico ajudaria a suprir a demanda energética, de modo que a energia seria gerada na unidade consumidora ajudando na diminuição de perdas e no suprimento da demanda energética.

Outra forma para diminuir perdas seria a cogeração nas usinas de açúcar, onde o bagaço da cana é acumulado em um local específico aberto às condições climáticas podendo ser utilizado no intuito de gerar energia, essa energia poderia suprir a necessidade da usina e ainda retornar as redes se houver sobras.

Ainda podemos citar o biogás como fontes alternativas, onde os dejetos de animais são armazenados em locais apropriados, afim de armazenar gás metano. Esse gás é muito prejudicial ao meio ambiente, mas quando queimado em geradores a combustão gera energia elétrica.

4. CONCLUSÃO

Tendo em vista todas as fontes alternativas de energia, podemos concluir que todas são viáveis, pois cada uma delas possui características que as diferem entre si, o que faria com que se adaptassem aos diferentes tipos de consumidores. Ou seja, respeitando as características da unidade geradora, pode-se escolher a fonte que melhor se adéque.

Com a utilização dessas fontes, alivia-se a pressão sobre o sistema elétrico, e consequentemente reduz as perdas, pois aproxima a geração ao consumo e isso faz com que a energia não utilize as linhas de transmissão.

Sendo assim, é relevante ressaltar a importância da co-geração com fontes alternativas para o sistema elétrico, pois a construção de hidrelétricas torna-se cada vez mais difícil e a demanda por energia elétrica cresce a cada dia.

Temos então, como forma de diminuir as perdas de energia elétrica que ocorrem ao longo das linhas de transmissão, a utilização de fontes alternativas de energia, pois estas, por estarem próximas ao local de consumo tem um menor caminho

a percorrer e com isso reduz-se as perdas por resistência de cabos que se dá pelo calor.

REFERÊNCIAS

- [01] TECNOGERA. Como funcionam as linhas de transmissão de energia elétrica. 2015. Disponível em: <http://www.tecnogeradores.com.br/blog/como-funcionam-linhas-de-transmissao-de-energia-eletrica/>. Acesso em: 23/02/2016.
- [02] Perez F. Inserção e Controle de Armazenadores de Energia em Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica. 2015. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/362/dissertacao_perez_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Pag. 51. Acesso em: 11/04/2016
- [03] SIEMENS. Transmissão de energia de baixas perdas. 2002 à 2016. Disponível em: <http://m.energy.siemens.com/br/pt/energia-sustentavel/transmissao-de-energia-de-baixas-perdas.htm>. Acesso em: 20/02/2016.
- [04] Redes de energia elétrica. Disponível em: <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/redes-de-energia-eletrica>. Acesso em: 20/04/2016
- [05] Pinto M de O. Energia elétrica: Geração, transmissão e sistemas interligados. 1º. ed. Rio De Janeiro: LTC, 2014.
- [06] CETEP. Linhas de Transmissão. 2016. Disponível em: <http://cteepr.rweb.com.br/show.aspx?idCanal=o3KLAr19CX0DDi6OJNZaA==>. Acesso em: 05/04/2016
- [07] DME. Transmissão de Energia Elétrica. Disponível em: http://www.dme-pc.com.br/bv_transmissaoenergia.php. Acesso em: 22/04/2016
- [08] Filho MS de O. Linhas de transmissão de energia elétrica. 2012. Disponível em: <http://www.academiadeciencia.org.br/site/2012/08/05/linhas-de-transmissao-de-energia-eletrica/>. Acesso em: 20/04/2016
- [09] Resende T. Perdas na distribuição: Baixa tensão, altos prejuízos. 2013. Disponível em: <http://www.abradee.com.br/imprensa/artigos-e-releases/1018-perdas-na-distribuicao-baixa-tensao-altos-prejuizos-reportagem-especial-canal-energia>. Acesso em: 03/03/2016.
- [10] Perez F. Inserção e Controle de Armazenadores de Energia em Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica. 2015. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/362/dissertacao_perez_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Pag. 52. Acesso em: 11/04/2016
- [11] Perez F. Inserção e Controle de Armazenadores de Energia em Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica. 2015. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/362/dissertacao_perez_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Pag. 53. Acesso em: 11/04/2016
- [12] (SIEMENS, 2002 à 2016). Disponível em: <http://www.energy.siemens.com/br/pt/transmissao-de-energia/grid-access-solutions/#content=Descricao%3A7%C3%A3o%20>. Acesso em: 06/05/2016.
- [13] (INEE, 2008). Disponível em: http://www.inee.org.br/forum_sobre_gd_cg.asp?Cat=gd. Acesso em: 15/02/2016.
- [14] Brasil, Newton Paterman. **Co-geradores**. 2005. Disponível em: http://www.professores.uff.br/dulcemar/Doc_PDF/Apostila_Cogerao_Otima.pdf. Acesso em: 24 jun. 2016.
- [15] (SUNENERGY, 2013). Disponível em: <http://www.sunenergy.pt/particulares/microgeracao/>. Acesso em: 02/03/2016.
- [16] CPT (Viçosa-mg). **Biogestor. 2001 a 2016**. Disponível em: <http://www.cpt.com.br/cursos-energiaalternativa/artigos/biodigestor-produz-energia-e-fertilizantes-a-partir-de-dejetos>. Acesso em: 24 jun. 2016.