

Transição do Sistema Elétrico Tradicional para a Implantação do Sistema Fotovoltaico: Percepção de Funcionários

Milton Francisco de Brito

Fatec Guarulhos

britomf@uol.com.br

Rafael Oliveira Silva

Universidade Guarulhos (Ung)

oliveira.rafael@outlook.com.br

Marcos Antonio Maia de Oliveira

Fatec Guarulhos

marcos.maia@fatec.sp.gov

Antônio Carlos Estender

Universidade Guarulhos (Ung)

estender@uol.com.br

Alexandre Formigoni

Fatec Guarulhos

a_formigoni@yahoo.com.br

RESUMO

O consumo de energia vem aumentando gradativamente graças ao avanço da tecnologia e da dependência da sociedade pela mesma. Esse aumento de demanda gera impactos financeiros e ambientais que acabam prejudicando a todos. Por esse motivo a transição para o sistema fotovoltaico seria de grande importância. Pensando nisso esse artigo tem como objetivo refletir e descrever os impactos da produção de energia elétrica atual e compará-lo com o sistema fotovoltaico, avaliar e demonstrar o impacto econômico e ambiental positivo dessa transição, demonstrar que os resultados positivos podem ser utilizados para ganhar um espaço ainda maior no mercado. Para atingir tais objetivos foram utilizados estudo de casos, análise de documentos, referenciais teóricos e pesquisas exploratórias qualitativas. O estudo demonstrou que muitas pessoas desconhecem a utilização desse sistema ou conhecem somente superficialmente, muitos com um pré-conceito relacionado ao custo e aplicação dessa tecnologia. Como conclusão percebe-se que a disseminação correta dos conceitos dessa tecnologia seria a melhor forma de quebrar esses paradigmas, pois muitos após conhecerem os impactos positivos desse sistema que vão além de gerar uma independência do setor elétrico tradicional e sua tarifação, gerando uma redução de custos positiva não degradando o meio ambiente aceitaram como uma alternativa viável.

Palavras chave: Energia Fotovoltaica; Impacto Ambientais; Redução de Custos.

Data do recebimento do artigo: 16/09/2015

Data do aceite de publicação: 11/12/2015

INTRODUÇÃO

Diversos trabalhos vêm analisando o tema conforme apontado no referencial teórico, em seus diferentes níveis de entendimento e aplicação ao contexto organizacional.

Pode-se encontrar na literatura definições para energia fotovoltaica, e contabilidade ambiental, o que demanda a construção de um modelo teórico que explicita como esses diferentes conceitos se articulam e pode contribuir para o entendimento de propostas de desenvolvimento organizacional.

Nos últimos trinta anos, o aumento da produção de energia primária no Brasil tem acompanhado de perto o crescimento do PIB, mas o consumo de eletricidade tem aumentado mais rapidamente, em razão da eletrificação crescente do país e da instalação de indústrias eletrointensivas, como as de alumínio, cimento papel dentre outras, como se não bastasse esse crescimento presencia-se o aumento na tarifação dessa energia.

Na literatura acadêmica sobre a aplicação da energia fotovoltaica relacionados com o setor industrial existem poucos estudos sobre o tema. Um trabalho identificado na literatura do Brasil foi o de Vallêra e Brito (2006). Nesse estudo, cujo tema era energia fotovoltaica, foi realizada uma pesquisa qualitativa para a identificação do conhecimento sobre essa tecnologia e suas vantagens.

Por que as empresas têm dificuldade de fazer a transição do sistema elétrico tradicional para o sistema fotovoltaico? Tal questionamento remete-se ao fato de que se vive em tempos aonde a tecnologia avança de forma rápida e em grande volume, seja ela para uso empresarial ou pessoal.

Arelado a essa tecnologia o consumo de energia elétrica aumenta. Junto, conseqüentemente, o valor da energia irá aumentar cada vez mais. Além deste fato pode-se citar que mais de 80% das fontes são de usinas hidrelétricas em meio a uma crise hídrica no país. Pensando nisso buscar fontes alternativas e limpas, é o caminho viável.

Neste cenário a energia fotovoltaica tem se mostrado a melhor opção para quem busca uma alternativa limpa e econômica, com base nos dados estudados.

Este artigo tem como objetivo refletir sobre a utilização da energia elétrica e seus impactos; descrever a importância da transição de fontes energéticas convencionais para fotovoltaicas; citar as vantagens conseqüentes dessa transição; avaliar o impacto

econômico e ambiental positivo dessa modificação; demonstrar como essa ação gera um impacto ambiental positivo e que pode ser usado como campanhas de divulgação da marca.

Os objetivos se justificam ao refletir sobre o grande desenvolvimento tecnológico e a velocidade da informação proveniente de equipamentos eletrônicos que por sua vez aumentam o consumo de eletricidade em proporções gigantescas, pois até mesmo para o conforto cotidiano o uso de um ar-condicionado ou um aquecedor dependendo das condições climáticas é imprescindível. Assim parece obvio que se necessita avaliar a veracidade que quanto maior o consumo maior serão os impactos ambientais e econômico proveniente dessa alta demanda.

De acordo com as leis de oferta e demanda é de ciência de todos que o valor dessa eletricidade irá aumentar gradativamente sendo esse um dos aspectos mais importantes para organizações que visam obter reduções de custos. Porém, para isso, é necessário avaliar o impacto financeiro desses aumentos devido ao crescimento da demanda em relação à energia e as fontes utilizadas no país.

Dessa forma e levando em consideração que quase toda a energia elétrica brasileira é derivada de fontes hidrelétricas, uma excelente alternativa para as empresas reduzirem suas despesas seria trocar sua fonte de energia por opções inovadoras. Ao analisar as alternativas pode-se descrever a energia fotovoltaica como uma das mais viáveis, pois além de já ser uma das fontes mais utilizadas em países desenvolvidos como a Alemanha, dentre outras potencias.

Pode-se avaliar que os impactos ambientais da instalação e utilização da energia fotovoltaica é quase nulo comparado com a construção de hidrelétricas que, para conseguir gerar energia para determinados setores, precisam alterar a geografia de grandes áreas destruindo toda a fauna do ambiente, além de interferir na estrutura de cidades em volta da região e gerar alguns impactos sociais negativos, pois muitas vezes não existe preparação alguma para realizar modificações dessa magnitude.

A energia fotovoltaica, diferente da hidrelétrica, é a que menos degrada o ambiente. Além desses pontos de extrema importância podem-se citar outros benefícios como à própria empresa por ser a produtora de sua eletricidade utilizando painel fotovoltaico em seu próprio espaço trazendo, assim, isenções ou redução de despesas e custos até mesmo bonificações.

Vale ressaltar que a energia não utilizada pode ser injetada no sistema elétrico tradicional gerando bonificações, e além dessas vantagens pode-se utilizar de

campanhas socioambientais informando sobre a importância dessa conscientização e que a empresa está investindo nessa ideia a fim de ganhar mais participação no mercado aumentando assim o conhecimento da empresa.

O estudo está estruturado em cinco seções, além desta introdução. Na primeira seção é discutida a questão do referencial teórico Energia Fotovoltaica e Contabilidade Ambiental. Na segunda seção, foi apresentado o aspecto metodológico provenientes de análise de entrevistas, estudos de caso e pesquisa exploratória. Na terceira seção, é apresentada a organização usada para desenvolver a pesquisa exploratória e análises de dados. Na quarta seção os esforços são direcionados à sinterização e mensuração dos resultados da pesquisa exploratória e análise de documentos relacionados ao tema em contextualização. E na última seção, são expostas as considerações finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

ENERGIA FOTOVOLTAICA E A CONTABILIDADE AMBIENTAL

Segundo Melo (1994) as células fotovoltaicas, que compõe o painel fotovoltaico foram desenvolvidas em 1954 pelos pesquisadores do *Bell Laboratories*. No início devido ao seu alto custo essa tecnologia era utilizada somente para geração de energia elétrica em atividades espaciais.

Contudo, devido ao avanço tecnológico que reduziu o custo da aplicação de tal processo e conceitos ambientais que devido aos impactos negativos das fontes tradicionais de geração de energia impulsionaram o desenvolvimento dessa tecnologia que por sua vez começou a ser aplicada e desenvolvida em projetos terrestres.

De uma forma bem simples, primeiramente com testes e posteriormente aplicada tanto para geração em massa como os campos *Strasskirchen*, na Alemanha ou o campo *Andasol, Andaluza* na Espanha quanto para residências.

Países de primeiro mundo com uma cultura e tecnologia totalmente diferente da cultura do Brasil. Porém, a aplicação dessa tecnologia tem ganhado espaço em território nacional, mesmo com esse espaço que vem ganhando, gradativamente muitos que além de desconhecer a história dessa tecnologia desconhecem também como funciona o processo de geração de energia fotovoltaica.

De acordo com Jardim (2004) pode-se definir a energia fotovoltaica como a utilização das ondas eletromagnéticas que são captadas por placas solares que são montadas a partir de um conjunto de células solares. Estas células por sua vez são formadas por materiais que devido às suas propriedades físicas ajudam a promover o efeito fotovoltaico.

Alguns países já estão investindo com ênfase em tal tecnologia visando à melhoria contínua nos processos, trazendo assim melhor desempenho com o menor custo possível e destaca-se entre esses países a Alemanha.

Vallêra e Brito (2006) divulgaram projeções da *European Photovoltaic Industry Association* (EPIA) que publicou um roteiro em 2004 projetando as perspectivas da indústria fotovoltaica para as próximas décadas. Apresentam uma previsão de um aumento superior a 30% por ano e uma redução nos custos proporcional ao crescimento de painéis.

A EPIA antecipa também que em 2020 cerca de 1% da energia elétrica consumida mundialmente será de origem fotovoltaica elevando essa fração para 26% em 2040. Obviamente tamanha evolução só mostra que a necessidade de fonte limpa para a transição dos sistemas tradicionais é necessária.

A energia solar fotovoltaica vem se mostrando uma alternativa muito interessante para suplementar a geração do sistema de energia elétrica. Devido à contínua queda no preço dos painéis, este tipo de aproveitamento da energia solar, antes atrativo apenas em regiões remotas ou na zona rural, começa a se tornar uma solução economicamente viável para a utilização em aplicações urbanas.

Como descrito por Dias (2006) essa transição ainda está em processo de implantação, por esse motivo ainda presencia-se algumas dificuldades, sendo uma das principais a tarifação. E, para isso se tomou como referência Benedito (2009) explicando que a tarifação da energia fotovoltaica ainda é, em média, 2,1 vezes maior do que a cobrada pela energia gerada pelos sistemas tradicionais, fazendo com que algumas pessoas não consigam vislumbrar todas as vantagens dessa transição.

Porém esse custo vem caindo ano após ano e a tendência com o aumento da demanda e otimização dos processos produtivos é que venha a cair ainda mais, visto da perspectiva que no Brasil a política seja diminuir o custo da energia para o consumidor final.

No ano de 2013 houve algumas reduções nas tarifas tanto para o setor residencial quanto para o industrial, contudo, segundo Benedito (2009), a tendência mundial para o aumento de energia elétrica é uma realidade para todos, devido a fatores econômicos, políticos e um dos mais impactantes que é a escassez dos recursos naturais.

Pode-se presenciar a veracidade dessa tendência quando se analisa o cenário econômico brasileiro, aonde se verifica aumentos na tarifação de energia consequentes da escassez de um recurso natural que é utilizado nas usinas hidrelétricas que abastecem quase todo o país.

Para aumentar a demanda de utilização de energia solar entre a população, são necessários alguns incentivos fiscais. De acordo com Bertoi (2012), esses incentivos devem visar à redução de custos nas instalações, operações e manutenção dos sistemas de energia provenientes de fontes renováveis.

A Contabilidade Ambiental é a ferramenta de auxílio aos gestores para demonstrar a responsabilidade ambiental de uma empresa, por meio de relatórios contábeis que evidenciem de forma fiel e transparente os gastos de gestão ambiental. Por esse motivo à contabilidade ambiental é um dos fatores essenciais para a implantação do sistema fotovoltaico nas empresas, pois quando se analisa o cenário como um todo se observa que a contribuição da energia fotovoltaica ainda é mínima.

Porém, as projeções de aumento de demanda desta tecnologia são promissoras, pois a necessidade de fontes limpas e sem a dependência de combustíveis ou recursos naturais finitos são extremamente altas.

De acordo com Kraemer (2001) sempre que se abordam temas relacionados a impactos ambientais muitos empresários já tem uma concepção de que qualquer ação relacionada a esse tema irá gerar prejuízos ou gastos sem grande probabilidade de retorno. O maior desafio é quebrar o conceito de que as atividades voltadas a resolução de problemas ambientais não trazem benefícios para a empresa.

No entanto “algumas empresas, porém, tem demonstrado que é possível ganhar dinheiro e proteger o meio ambiente mesmo não sendo uma organização que atua no chamado ‘mercado verde’, desde que as empresas possuam certa dose de criatividade e condições internas que possam transformar as restrições e ameaças ambientais em oportunidades de negócios” (DONAIRE, 1999).

Sendo assim pode-se acreditar que a contabilidade ambiental tem total capacidade de avaliar e impulsionar a implantação do sistema fotovoltaico, pois além de se saber que essa tecnologia visa uma redução nos custos da empresa, é uma tendência à busca por alternativas sustentáveis com ênfase na proteção do meio ambiente. E essas ações são sempre bem vista aos olhos da população e faz com que a marca da empresa ganhe mais prestígio e acabe virando referência por ser uma das pioneiras em seu segmento a implantar essa ideia.

Silva e Afonso (2009) analisam que o sistema fotovoltaico é basicamente constituído por: painéis fotovoltaicos, inversores, controlador/reguladores e baterias solares.

- a) Painéis fotovoltaicos: São estruturados pelo agrupamento paralelo em série de células fotovoltaicas, consideradas o componente mais importante do sistema. Pois a conversão do recebimento da radiação solar em energia elétrica é efetuada através das células o que ocasiona em produção de corrente elétrica;
- b) Inversores: responsáveis pela conversão em corrente contínua para alternada;
- c) Controladores: Efetua o controle do fluxo de energia, protegendo as baterias;
- d) Baterias Solares: Suportam frequentes cargas e descargas.

De acordo com o tipo de sistema fotovoltaico, classificado como autônomo híbrido ou ligado à rede elétrica, pode haver a adição de outros componentes ao próprio sistema para a utilização residencial. Sendo esse um dos principais requisitos para que se possa quebrar esse paradigma e mostrar que atitudes visando impactos ambientais positivos podem sim trazer benefícios para a empresa impulsionando ainda mais as vantagens da aplicação de um sistema que gera energia limpa sem denegrir o ambiente como o sistema fotovoltaico.

Os sistemas autônomos como o próprio nome diz, para a sua produção depende apenas da energia solar. Um dos seus principais componentes são as baterias para armazenamento, garantindo assim o abastecimento de energia em épocas de menor radiação solar onde a produção é menor (Maoulaouik & Polonara, 2011).

Definindo contabilidade ambiental como sendo o estudo do patrimônio ambiental (Bens, Direitos e Obrigações Ambientais) das entidades, com objetivo de fornecer aos seus usuários, interno e externo, informações sobre os eventos ambientais que causam modificações na situação patrimonial bem como realizar sua identificação, mensuração e evidenciação, fazendo com que essas ações tenham o impacto correto dentro e fora da empresa trazendo assim melhor concepção sobre a tecnologia fotovoltaica tanto para os funcionários quanto para os clientes.

Usando essas ações estrategicamente para agregar valor à sua marca, fazendo da contabilidade ambiental um mensurador da viabilidade da aplicação da tecnologia fotovoltaica de forma que as empresas que tenham interesse por essa transição consigam executar a mesma com segurança e com uma ótima redução de custos trabalhando com as projeções corretas para um futuro promissor unindo essa redução de custos com um impacto social positivo para a empresa.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O método de pesquisa adotado foi o estudo de caso, por se entender que apresenta melhor aderência ao objetivo e às questões que nortearam o estudo. Tull e Hawkins (1976, p. 323) afirmam que "um estudo de caso se refere a uma análise intensiva de uma situação particular".

De acordo com Yin (2005), a preferência pelo uso do estudo de caso deve ser no estudo de eventos contemporâneos, em situações onde os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível se fazer observações diretas e entrevistas.

O estudo foi realizado com uma visão externa dos pesquisadores, sem envolvimento nem manipulação de quaisquer informações e os fatos levantados pelo estudo são contemporâneos. Dentre as aplicações para o estudo de caso citado por Yin (2005), nesse trabalho procurou-se descrever o contexto da vida real e realizar uma avaliação descritiva.

O estudo de caso é útil, segundo Bonoma (1985, p. 207), "... quando um fenômeno é amplo e complexo, onde o corpo de conhecimentos existente é insuficiente para permitir a proposição de questões causais e quando um fenômeno não pode ser estudado fora do contexto no qual ele naturalmente ocorre". Os objetivos do Método do Estudo de Caso

não são a quantificação ou a enumeração, "... , mas, ao invés disto: (1) descrição; (2) desenvolvimento teórico; e (3) o teste limitado da teoria. Em uma palavra, o objetivo é compreensão".

Na parte empírica deste estudo descrevem-se situações que ocorreram, confrontando-as com a teoria de forma restrita à organização pesquisada. Adotou-se a pesquisa qualitativa básica de caráter exploratório; conforme definido por Godoy (2006), esse tipo de pesquisa é o mais adequado quando estamos lidando com problemas poucos conhecidos, que têm a finalidade descritiva os quais a busca tem base no entendimento do fenômeno como um todo.

Segundo Rynes e Gephart (2004), um valor importante da pesquisa qualitativa e a descrição e compreensão das reais interações humanas, sentidos, e processos que constituem os cenários da vida organizacional na realidade. A pesquisa qualitativa vem ganhando espaço reconhecido nas áreas, de educação e a administração de empresa.

A pesquisa qualitativa também parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo a medida que o estudo se desenvolve. Envolve por sua vez a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação em estudo (Godoy, 2006).

Essa pesquisa também foi inspirada no processo de análise interpretativa de Merriam, (1998), estudos qualitativos interpretativistas podem ser encontrados em disciplinas aplicadas em contextos de prática, e dados coletados por meio de entrevistas, observações e/ou análise de documentos. O que é perguntando, o que é observado, que documentos são relevantes dependerá da disciplina teórica do estudo.

Em conformidade com Flores (1994), os dados qualitativos são elaborados por procedimentos e técnicas tais como a entrevista em profundidade, a observação da entrevista, pois é um dado que pode sofrer alterações no decorrer do estudo, além disso, há a necessidade de complementação de informações ou também em caso de esgotamento, à medida que se tornam redundantes (Merriam, 1998).

As entrevistas para esse trabalho foram realizadas individualmente no local de trabalho, com funcionários em diferentes níveis hierárquicos. São eles funcionários da área

comercial, custos, contábeis e marketing da empresa, aqui denominada ALFA a fim de manter confidencialidade em relação à empresa de fato.

As entrevistas foram realizadas entre os dias 02/03 e 30/04 do ano de 2015. As entrevistas foram realizadas no local de trabalho dos diretores, no horário de expediente, visando facilitar a participação da maioria. Para se atingir os propósitos desse estudo buscaram-se formular um roteiro de entrevista embasado na teoria descrita. Os dados foram analisados em duas etapas: a) análise e compreensão das pesquisas bibliográficas feitas sobre o tema; b) análise e compreensão das entrevistas realizadas.

A análise teve caráter descritivo. A coleta de dados se deu por meio de entrevista semiestruturada. Por meio das entrevistas buscou-se compreender a reflexão dos colaboradores sobre a utilização da energia elétrica e seus impactos, se existe o conhecimento sobre a importância da transição de fontes de energéticas convencionais para fotovoltaicas.

Confirmar se têm conhecimento de todas as vantagens consequentes dessa transição. Perceber se existe conhecimento, mesmo que superficial, sobre impacto econômico e ambiental positivo dessa modificação e se é de conhecimento que essa ação gera um impacto ambiental positivo e se este pode ser usado como campanha de divulgação da marca.

Os entrevistados foram eleitos pelo motivo de estarem envolvidos, direta ou indiretamente, com o tema “Transição do Sistema Elétrico Tradicional para a Implantação do Sistema Fotovoltaico: Percepção de Funcionários”.

INDÚSTRIA DE PRODUTOS ELÉTRICOS ALFA (NOME FICTÍCIO)

Com decorrer dos anos o Brasil passou por muitas transformações e evolução. Durante essa evolução se obteve um grande desenvolvimento industrial e tecnológico, e junto com esse desenvolvimento o consumo de energia elétrica aumentou exponencialmente.

Segundo Bonini (2014) após ter sido submetido a dois processos de reestruturação institucional nos últimos 15 anos, o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) apresenta uma

situação no mínimo intrigante: ao mesmo tempo em que está assentada em um sistema de produção de energia (geração) de baixo custo operacional e de suprimento garantido dado a participação expressiva de hidrelétricas na formação de sua capacidade instalada,

o setor está organizado sob um modelo que impõe tarifa excessivamente alta de fornecimento de energia elétrica aos consumidores e organizações.

O custo da energia elétrica é alto e impacta diretamente na economia de empresas, e o mais complexo é que quanto mais essas empresas buscam melhores tecnologias para gerar produtos ou serviço, maior o consumo de energia e maior o custo para tal.

De acordo com Bonini (2014) o exame dos vários diagnósticos sobre os determinantes do patamar elevado das tarifas de energia elétrica evidencia a enorme complexidade da questão.

Os elementos explicativos envolvem aspectos tanto estruturais, como a incorporação de custos advindos dos processos de transformação do modelo institucional (tanto o ocorrido nos anos 90 como a chamada “reforma da reforma” de 2004) e a forte carga tributária imposta ao setor quanto conjunturais, em especial os impactos decorrentes das variações do câmbio, do comportamento da inflação e da maior frequência das secas características do período recente.

Atrelado a essas concepções sabe-se que para qualquer empresa que procura se expandir em um mercado de alta competitividade evitar custos relacionados à utilização de energia elétrica com implementações de tecnologias é altamente necessário. Por esse motivo indústrias de produtos elétricos como a ALFA e outras que já estão no mercado há um determinado tempo e conta com várias unidades espalhada pelo Brasil ou mesmo que seja uma única unidade, saber da importância da transição dessas fontes a fim de gerar economia é essencial.

Quando se fala desse tipo de estrutura industrial há de se refletir se é necessário, que alguns equipamentos fiquem em operação praticamente 24 horas por dia, fazendo com que cada alteração na tarifação da energia elétrica tenha um grande impacto nos custos da empresa, ficando assim passivo a uma alta de custos devido à escassez de recursos naturais como a que se está vivenciando ou até mesmo ao aumento em tarifas aplicadas pelos Governantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados descritos a seguir foram baseados nas informações colhidas nas entrevistas. O estudo visou responder à questão: Por que grandes empresas não fazem a transição do sistema elétrico tradicional para o sistema fotovoltaico?

Os resultados apresentados buscam traduzir a interpretação do pesquisador, construída a partir da análise das respostas obtidas pelas entrevistas realizadas, bem como, os dados obtidos a partir da observação in loco na organização. As informações foram trabalhadas de forma a apresentar reflexões que venham a contribuir para o sistema fotovoltaico, na expectativa de contribuição para enfatizar a importância da transição do sistema tradicional para o fotovoltaico. Por meio das observações foi possível identificar que existe muitas lacunas de conhecimento sobre o sistema fotovoltaico.

Foi utilizado para a contextualização dessa pesquisa de campo relacionada com o tema energia fotovoltaica e sua aplicação na qual foi questionado sobre a crise hídrica que inevitavelmente afeta o dia a dia da sociedade em relação ao abastecimento de água e consequentemente elétrico, pois mais de 80% da nossa fonte de energia é derivada de usinas hidrelétricas, questionando se é viável aguardar o Governo investir em alguma ação ou tecnologia que resolva esse problema ou se houver uma oportunidade das empresas buscarem alternativas lucrativas que resolvam esse problema elas comecem a investir nelas.

Foi questionado sobre o conhecimento individual da energia fotovoltaica e sua aplicação, comparando o sistema aplicado na Alemanha que uma entre cada dez pessoas já utiliza a Energia fotovoltaica, ressaltando que a Alemanha possui menos da metade da insolação brasileira e essa tecnologia já está sendo muito bem aproveitada.

Analisou-se percepção dos colaboradores em relação às usinas hidrelétricas em no Brasil e os impactos negativos tais como destruição da vegetação local, assoreamento dos leitos dos rios, fora a extinção de certos tipos peixes e tornar o ambiente propício a transmissão de doenças e que além desses existem também os impactos sociais, pois para a implantação é necessário a deslocação da população ribeirinhas e indígenas.

Por serem implantadas longe da civilização é necessário um grande investimento para levar essa energia para as cidades, diferente da utilização da energia fotovoltaica que é instalada diretamente nas residências ou empresa fazendo a conversão e abastecendo

diretamente as necessidades elétricas. Foi abordado também que pelo fato de não ser tão divulgado em mídia muitos não têm conhecimento dessa tecnologia e quando se fala em aplicar essa tecnologia, qual a primeira impressão que fica nos entrevistados.

Utilizou-se como parâmetros de análises das entrevistas os de Hewerton Elias Martins CEO da Empresa Solar Energy do Brasil. O processo fotovoltaico pode ser realizado de uma forma simples e rápida, tanto para empresas quanto para residências.

Consultando empresas que atuam nesse ramo e realizar um orçamento para que sejam informados sobre os custos e qual a capacidade de geração de energia proveniente do campo de instalação dos painéis e qual será a redução em sua conta, além de em muitos casos reduzir a conta de energia de estabelecimentos para o pagamento mínimo, quando cadastrado em programas de incentivo do governo pode-se utilizar de um sistema de benefício injetando no sistema elétrico tradicional a energia não utilizada ganhando assim desconto em outras contas, fora isso o prazo médio de vida útil desse investimento é de 25 anos com uma taxa de manutenção relativamente baixa. Na Tabela 1 tem-se os resultados de acordo com a opinião dos entrevistados após a explicação desses benefícios.

Tabela 1 - Conhecimento e implantação do sistema fotovoltaico na visão dos colaboradores.

Foco da Questão	Concepção dos colaboradores
Quando questionado sobre aguardar soluções Governamentais ou buscar por conta própria soluções para os impactos na energia elétrica provenientes dessa crise hídrica.	Muitos passaram algumas incertezas em como se expressar, pois sabem que aguardar uma iniciativa do Governo pode demorar por esse motivo a maioria dos entrevistados acredita que buscar uma alternativa por conta própria seria a melhor opção. Grande parte acredita que qualquer alternativa que se adapte à empresa e traga alguma lucratividade em tempos de crise irá trazer benefícios em relação aos concorrentes.
Quando questionado sobre o conhecimento que o entrevistado tem sobre a energia fotovoltaica e sua aplicação.	A maioria dos entrevistados demonstrou pouco conhecimento sobre a energia fotovoltaica. Alguns ressaltaram que já tinham conhecimento da mesma, porém para aquecimento de água, praticamente o mesmo sistema, porém com uma finalidade em termos básicos para o potencial dessa tecnologia.
Quando comparado países que utilizam a energia fotovoltaica e suas condições climáticas com o Brasil para analisar a	Todos concordaram em relação ao sucesso da aplicação no território nacional, porém muitos ressaltaram que estamos utilizando um país de primeiro mundo com uma cultura

Transição do sistema elétrico tradicional para a implantação do sistema fotovoltaico:
percepção de funcionários

viabilidade.	diferente e um Governo com leis e conceitos diferentes, porém em contrapartida a melhor hora para essas mudanças e aplicações seria agora, pois estamos em uma crise hídrica que vem afetando diretamente e indiretamente todos os setores e áreas do país.
Quando questionado sobre os impactos ambientais negativos das usinas hidrelétricas quando comparado com o sistema fotovoltaico.	Muitos alegaram que é mundialmente mais conhecida e mais rentável sem prejudicar tanto o ambiente como as nucleares ainda é a hidrelétrica, e sobre a fotovoltaica e sua instalação todos alegaram, que aparentemente mostra ser efetivo, porém com um pouco de receio, pois não é tão divulgada e aparentemente se mostra com custo alto para instalação devido à complexidade, mas se mostraram interessados pois como vantagens principal você seria o produtor de sua energia então aparentemente para os entrevistados se tornou algo interessante.
Quando questionado sobre a primeira impressão que fica na aplicação desse processo.	A maioria por desconhecer os processos de instalação e utilização definiu como algo complexo, porém ao serem esclarecidos que existem empresas especializadas nessa área e que é possível um orçamento, além da explicação do funcionamento do sistema fotovoltaico, grande parte alegou não ser tão complexo, pois teriam um apoio que eles desconheciam existir.
Quando expostos os meios de aplicação e os benefícios foram questionados quais outros empecilhos que o entrevistado vislumbra.	O empecilho principal seria o contato com essas empresas, pois além de não ser muito conhecidas não são muitas o que pode impactar no preço em grandes proporções, pois fatores como locomoção transporte dos equipamentos e instalação seriam contabilizados no preço do produto final.
Quando expostos tempo de redução nos custos os benefícios governamentais e o tempo de vida útil desse equipamento qual conceito se forma.	Com os benefícios expostos muitos acharam interessante a aplicação em grandes estabelecimentos como empresas que possuem um grande terreno aonde podem gerar uma grande quantidade de energia fazendo com que esse investimento seja pago praticamente com a economia realizada na captação e com uma vida útil de 25 anos teria um retorno no longo prazo extremamente vantajoso.
Quando questionados se essa aplicação teria uma boa visão caso fosse utilizada em campanhas de marketing	Todos os entrevistados concordaram que essa ideia se aplicada pode ser utilizada de várias formas positivas mostrando que a empresa tem capacidade e alta tecnologia com uma grande responsabilidade social, que iria agregar ainda mais valor a marca.

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao analisar a entrevista pode-se perceber que muitos ainda desconhecem a Energia Fotovoltaica e suas aplicações. Por esse motivo são formadas opiniões com pré-conceito em relação ao seu preço, aplicação e modo de funcionar.

Porém é de conhecimento que, em vista da situação que está sendo vivida mudança de conceitos e de pensamentos para a solução do problema hídrico, que afeta diretamente os custos da energia elétrica é necessário, pois se sabe que mais de 80% da energia é derivado de usinas hidrelétricas.

A alta nos valores devido a essa crise é iminente. É fundamental para um país com o potencial do Brasil que mudanças na forma de pensar e novos conceitos são bem vindos para que se possa investir em ideias para minimizar os impactos ambientais.

Quando se fala em energia fotovoltaica pode-se dizer que é uma ideia com alto grau de aceitação que se encaixa perfeitamente também para as empresas.

Como observado nas entrevistas realizadas, muitos acreditam que a aplicação da energia fotovoltaica em empresas devido à grande área que pode abranger e quantidade de energia que podem ser captadas podem-se trazer vantagens financeiras e consequentemente competitivas para as empresas.

Devido ao seu tempo de vida útil se torna um investimento rentável, apesar de se ter como contratempo os fatores que contribuem para ser uma tecnologia que não tem muitos investimentos no Brasil.

Apesar disso pode-se dizer que se está evoluindo em relação à energia fotovoltaica, visto que quando foram explicados os detalhes e benefícios, foi percebido pelos entrevistados ser de grande importância para a empresa à aceitação, e ainda pode-se destacar a lucratividade e estratégias de Marketing aliados às práticas de ações voltadas ao meio ambiente para agregar valor à marca da empresa.

Além disso, quando explicado o processo de instalação e como as empresas prestadoras desse serviço trabalham para instalar e aplicar o sistema fotovoltaico nas empresas, entenderam ser uma ideia promissora que pode ganhar espaço gradativamente no mercado.

Por esse motivo pôde-se avaliar que o motivo principal da não transição do sistema tradicional de energia para o fotovoltaico é proveniente primeiramente da falta de

conhecimento das pessoas em relação a esse sistema e falta da divulgação desse sistema por empresas do ramo, pois até mesmo para fazer esse trabalho foi encontrada certa dificuldade para localizar informações sobre esse sistema proveniente das empresas que trabalham na área.

Por último, porém não menos importantes ações governamentais para o incentivo da aplicação da energia fotovoltaica necessitam ser revisados. As empresas que aguardam incentivos governamentais são as que passam por grades dificuldades financeiras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A energia fotovoltaica ainda é uma tecnologia desconhecida por muitos. Vem ganhando espaço gradativamente no mercado, porém como possui uma aplicabilidade tecnológica alta o pré-conceito formado por grande parte da população devido ao desconhecimento de suas vantagens é que seja algo de proporções financeiras gigantescas e com um grande tempo para gerar retorno.

Porém quando se estuda um pouco sobre a energia fotovoltaica, seus conceitos, resultados e modo de aplicação percebe-se que é algo viável e simples gerando assim uma independência da instabilidade provocada por ações de terceiros ou naturais em relação aos custos de energia elétrica. De acordo com Benedito (2009) a tendência mundial para o aumento de energia elétrica é uma realidade para todos, sendo assim buscar alternativas mais seguras e econômicas é a melhor solução.

Vive-se em uma era onde a tecnologia e conceitos mudam de forma muito rápida e necessita-se acompanhar essas mudanças. Pode-se dizer que a aplicação e integralização do sistema fotovoltaico nas empresas Brasileiras como fonte de economia segura e limpa e com uma forte imagem de poder gerar sua própria energia e ainda preservar o meio ambiente seria de imediato a melhor solução para as empresas se manterem no mercado reduzindo seus gastos.

De acordo com Donaire (1999) existem sim empresas que sabem utilizar dessas ameaças de forma criativa como uma oportunidade de agregar valor à marca conseguindo assim obter vantagens e ser um diferencial no segmento.

Como sugestão de estudos futuros, é necessário ampliar as referências e a análise dos resultados de cunho quantitativo e de múltiplos casos, e ampliar a análise dos resultados

e das referências nesse setor, para que os profissionais e gestores da área tenham mais clareza sobre novos conceitos na área.

A contribuição mais relevante é de natureza gerencial, pois durante a realização da pesquisa, constatou-se a necessidade de estudos relacionados ao sistema fotovoltaico, para a transição do sistema tradicional de energia nas organizações, pois foi constatado que quando se fala sobre o sistema fotovoltaico muitos o desconhecem, fazendo com que essa oportunidade não tenha o crescimento devido por esse motivo.

Se faz de extrema necessidade a conscientização e a disseminação dessa tecnologia entre as empresas sendo esse um dos melhores meios para quebrar esse paradigma existente entre alta tecnologia e custo, criando assim uma concepção que essa prática além de mostrar uma redução de custos no longo prazo. Não agride o meio ambiente gerando assim impactos ambientais positivos que podem ser trabalhado de forma criativa como divulgações em eventos.

A empresa adepta do sistema fotovoltaico participe com ação de alta tecnologia em defesa do meio ambiente e um visual totalmente diferente dos encontrados no mercado, graças ao visual das placas instaladas na estrutura da empresa agregando valor a marca.

A despeito das limitações da pesquisa, a primeira delas está relacionada ao tamanho da amostra por se tratar de um caso único, não possibilitando a comparação com outras empresas a fim de identificar as semelhanças e diferenças existentes, o esforço da investigação permitiu identificar as vantagens e os motivos para a transição do sistema de energia tradicional para o fotovoltaico utilizado em uma indústria elétrica, abrindo espaço para futuras pesquisas.

Infere-se que a conscientização depende muito das empresas que trabalham com a implantação desse sistema, pois se não houver um contato maior com grandes empresas e a população a implantação e o conceito sobre essa tecnologia será bem mais vagarosa até mesmo porque não é um assunto muito abordado.

Por não se ter informação no cotidiano se faz mais difícil o entendimento, e esse desconhecimento da população se dá por falta de contato com um marketing mais agressivo através mídias sociais como já vem acontecendo, porém não com tanta ênfase.

Showrooms, palestras e visitas técnicas de profissionais da área demonstrando todos os benefícios cabem também às organizações.

Aceitarem que a inserção de tecnologia que possa trazer independência do sistema de energia tradicional por mais que possa ter um investimento inicial alto poderá trazer enorme benefício no longo prazo. Caso contrário se sujeitara a aderir a qualquer imposição de taxas e valores imposta pelas empresas geradoras da eletricidade do sistema tradicional.

REFERÊNCIAS

Benedito, R. D. S. (2009). *Caracterização da geração distribuída de eletricidade por meio de sistemas fotovoltaicos conectados à rede, no Brasil, sob os aspectos técnico, econômico e regulatório*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Bertoi, E. F. (2012). *Análise dos incentivos ao micro geração distribuída sob a perspectiva da viabilidade econômica dos sistemas fotovoltaicos conectados à rede*. 68 fls. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Gestão de Energia) – Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Bonini, M. R. (2014). *Tarifas de energia elétrica: evolução nos últimos anos e perspectivas*. Recuperado em 15 de dezembro de 2015, de http://www.fundap.sp.gov.br/wpcontent/uploads/2014/03/boletim_economia_9_setorial_tarifas_de_energia_eletrica.pdf.

Vallêra, A. M., & Brito, M. C. (2006). Meio século de história fotovoltaica. *Gazeta da física*, 29.

Dias, L. S. (2006). *Incorporação de Sistemas Fotovoltaicos em Envoltórias de edificações: Tecnologia e Arquitetura*. Recuperado em 20 de abril de 2015, de [http://dedalus.usp.br/F/74CI4328VAQK_CJ_4C4BIK3QXR8L859J859QXE2QRFAE4MYLVCCN66964?func=full-set-set&set_number=005554&set_entry=000001&format=999,\(06/2014\)](http://dedalus.usp.br/F/74CI4328VAQK_CJ_4C4BIK3QXR8L859J859QXE2QRFAE4MYLVCCN66964?func=full-set-set&set_number=005554&set_entry=000001&format=999,(06/2014)).

Donaire, D. (1999). *Gestão Ambiental na Empresa*. 2ª edição – São Paulo: Atlas.

Flores, J. F. (1994). *Análisis de dados cualitativos – aplicaciones a la investigación educativa*. Barcelona: PPU.

Godoy, A. S. (2006). *Estudo de caso qualitativo*. In: Silva, A. B., Godoy, C. K.

Jardim, C. da S. et al. (2004). *O Potencial dos Sistemas Fotovoltaicos Interligados a Rede Elétrica em Áreas Urbanas: Dois Estudos de Caso*. (<http://www.scielo.org/php/index.php>), http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022004000200029&script=sci_arttext&tlng=pt.

Kraemer, M. E. P. (2001). *Contabilidade Ambiental como sistema de informações*. (<https://www.ufmg.br/>).<http://web.face.ufmg.br/face/revista/index.php/contabilidadevistarevista/article/view/184/178>.

Maoulaouik. E; Polonara F. (2011). *Sistemi solari stand-alone per il mantenimento della catena del freddo*. 2013.197 f. Tese (Bacharelado em Ciências Econômicas) - UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Melo O. B. (2004) Análise da viabilidade técnica econômica de painéis fotovoltaicos instalados no setor residencial. (<http://dedalus.usp.br>), http://dedalus.usp.br/F/SS7CBGRL7F8A6I9M8QALRKFAI15UP94P3IPQATBEJ7718QCNYA-56754?func=full-set&set&set_number=005263&set_entry=000012&format=999.

Merriam, S.B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. 2. ed. San Francisco: Jossey Bass.

Rynes, S; Gephart, R. P., JR. (2004). From the editors: *qualitative research and the Academy of Management Journal*. *Academy of Management Journal*.

Silva, G. H. E; Afonso, M. (2009). *Energia solar fotovoltaica: Contributo para um Roadmapping do seu desenvolvimento tecnológico*. 2009 55f. Tese (Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e computadores). Universidade Nova de Lisboa, Monte de Caparica, Portugal.

Tull, D. S; Hawkins, D. I. (1976). *Marketing Research, Meaning, Measurement and Method*. Macmillan Publishing Co., Inc., London.

Yin, R.K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman.

**ELECTRIC SYSTEM TRADITIONAL TRANSITION TO THE
IMPLEMENTATION OF PHOTOVOLTAIC SYSTEM: PERCEPTION OF
EMPLOYEES**

Milton Francisco de Brito
Fatec Guarulhos
britomf@uol.com.br

Rafael Oliveira Silva
Universidade Guarulhos (Ung)
oliveira.rafael@outlook.com.br

Marcos Antonio Maia de Oliveira
Fatec Guarulhos
marcos.maia@fatec.sp.gov

Antônio Carlos Estender
Universidade Guarulhos (Ung)
estender@uol.com.br

Alexandre Formigoni
Fatec Guarulhos
a_formigoni@yahoo.com.br

ABSTRACT

Consumption of Energy comes increasing gradually in Advance of Technology and socialite dependence of it. The demand's increase takes financial and environmental impacts that may hurt everyone. Therefore, the transition to the photovoltaic system would have a big importance. Thinking about it the article shows for objective how it reflects and describe the purpose impacts of electricity production current used and compare with the photovoltaic system, evaluate and demonstrate the positive environmental and economic impact in this transition, demonstrate what the positive results can be used to gain a greater market space. To achieve such objectives were used case studies, document Analysis, theoretical frameworks and qualitative research exploration. The study showed that many people unknown the use in this system or only knows it superficially, and much people with pre-concept hum against the cost and application of this technology. As a conclusion to this problem realizes that, the correct dissemination of the concepts of this technology would be the best way to break these paradigms. Because many after learning about the positive impacts of the system goes beyond the traditional independence generate electricity sector and their pricing, thus reducing positively costs not degrading the environment accepted as a viable alternative.

Keywords : Photovoltaic Energy, Environmental Impact, Cost Reduction.