

# UTILIZAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM OFICINA DE REQUALIFICAÇÃO DE BOTIJÕES DE GÁS

Categoria: Meio Ambiente / Gestão

## ULTRAGAZ:

Henrique Donaire Sertorio - [henrique.sertorio@ultragaz.com.br](mailto:henrique.sertorio@ultragaz.com.br)

Marcos Cesar Siqueira - [ugdesenv@ultragaz.com.br](mailto:ugdesenv@ultragaz.com.br)

## GRUPO NOVA FASE:

Camila Forigo – [gerencia.pr@novafase.com.br](mailto:gerencia.pr@novafase.com.br)

Dalci Lengler – [dalci@novafase.com.br](mailto:dalci@novafase.com.br)

Rodrigo Daniel Lengler – [rodrigo@novafase.com.br](mailto:rodrigo@novafase.com.br)

Rony Anderson de Souza – [rony@novafase.com.br](mailto:rony@novafase.com.br)

EDIÇÃO 2021



## SUMÁRIO

<b>1. HISTÓRICO DAS EMPRESAS .....</b>	<b>2</b>
1.1 ULTRAGAZ .....	2
1.2 GRUPO NOVA FASE .....	4
<b>2. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES .....</b>	<b>8</b>
<b>4. ....</b>	<b>OBJETIVOS</b>
.....	11
<b>5. ESTRATÉGIA .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ....</b>	<b>RESULTADOS</b>
.....	14
<b>7. ....</b>	<b>CONSIDERAÇÕES</b>
.....	<b>FINAIS</b>
.....	18
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>20</b>



## **1. HISTÓRICO DAS EMPRESAS**

### **1.1 ULTRAGAZ**

Há mais de 80 anos, a Ultragaz é referência em inovação e na criação constante de soluções para uso do GLP (gás liquefeito de petróleo). Pelas mãos do visionário Ernesto Igel, que trouxe o gás engarrafado da Europa, nascia a Ultragaz, pioneira na produção do Gás Liquefeito de Petróleo no Brasil. A introdução do GLP no país ajudou na modernização da indústria, do comércio e, principalmente, da população, solucionando o problema da fumaça e fuligem geradas pelos fogões a lenha.

Além disso, a novidade ajudava a evitar a destruição de matas para a extração de madeira, demonstrando o pioneirismo de Ernesto ao preocupar-se com temas bastante atuais: a sustentabilidade e o meio ambiente.

A Ultragaz está presente em 22 estados e Distrito Federal e fornece 1,7 milhão de toneladas de gás para 11 milhões de domicílios, 54 mil clientes empresariais, além de contar com uma rede de aproximadamente 5,4 mil revendedores. Para fazer a diferença na vida de tantas pessoas e negócios, a companhia conta com um moderno laboratório de pesquisa e desenvolvimento para gases especiais, segmento no qual é líder de mercado, com 18 bases de engarrafamento de GLP (representado pela Figura 01) e 17 para estocagem e

distribuição. Possuem diversos tipos de vasilhames para armazenamento do GLP, conforme Figura 02.



Figura 01 - Centro Operativo Ultragaz (Unidade Operacional).



Figura 02 - Produtos Comercializados pela Ultragaz.

Ultragaz é uma marca do Grupo Ultra, um dos maiores grupos empresariais do Brasil, com atuação nos segmentos de distribuição de combustíveis (Ipiranga), na indústria de especialidades químicas (Oxiten), no



segmento de armazenagem para granéis líquidos (Ultracargo) e no setor de varejo farmacêutico (Extrafarma).

## 1.2 GRUPO NOVA FASE

O Grupo Nova Fase é composto atualmente por um conjunto de oficinas requalificadoras de recipientes transportáveis de GLP. A primeira unidade do grupo foi instalada no município de Cascavel/PR no ano de 1988 e operava como uma prestadora de serviços de instalações de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), atendendo algumas regiões do Paraná, Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

No ano de 1992 incorporou às suas atividades os serviços de manutenção de recipientes de GLP, realizando jateamento, pintura, troca de aros e válvulas.

Em 1995, sob a direção de Dalci Lengler, foi iniciada a ampliação e estruturação da empresa para atuar no segmento de requalificação de recipientes para GLP, operando já em 1996 de acordo com a norma ABNT NBR 8865, sendo uma das oficinas pioneiras da atividade do setor no Brasil.

Atende atualmente as distribuidoras de GLP em diversos estados brasileiros, na requalificação, manutenção e inutilização de recipientes transportáveis de aço com capacidade de 02 kg até 190 kg.

As unidades do Grupo estão localizadas, conforme apresentado na Figura 03, nas cidades de Cascavel/PR, Maracanaú/CE, Cabo de Santo



Agostinho/PE, Paulínia/SP, São Francisco do Conde/BA, Ananindeua/PA e Canoas/RS. Desta forma mantém uma relação de parceria com os seus clientes, prestando serviços que conferem economia, agilidade, qualidade e segurança.



Figura 03 – Unidades do Grupo Nova Fase/Pampa.

## 2. INTRODUÇÃO

A humanidade vive em constante evolução e expansão. Com o aumento da densidade populacional no mundo, a busca por recursos, principalmente os energéticos, vem gerando impactos ambientais que são assunto de discussões mundiais (FREITAS & DATHEIN, 2013).

Nas últimas décadas a sociedade despertou para uma nova abordagem sobre os recursos energéticos que utiliza. Começou-se a pensar em fatores



como: sustentabilidade, poluição ambiental, custo social e segurança energética. Os aspectos econômicos ainda continuam a exercer forte influência na definição da matriz energética, porém considerando os diversos fatores, surgem grandes investimentos nas fontes renováveis de energia: tais como energia eólica, solar, biomassa, entre outras (MORAES, 2015).

Nesse viés, a progressiva preocupação em relação as questões ambientais, a preocupação com a possibilidade de falta de energia, os impactos ambientais gerados pelo consumo de combustíveis fósseis ou água para a geração da mesma vêm incentivando as empresas a discutirem e buscarem soluções alternativas que promovam o desenvolvimento sustentável e a racionalização na utilização dos recursos naturais.

O acesso e o consumo de energia elétrica são essenciais para a realização das atividades humanas mais cotidianas, mas todo tipo de produção de energia elétrica gera impacto para o meio ambiente, em maior ou menor escala. A geração de energia por fontes renováveis, tais como a hídrica, a eólica e a solar, são bem menos nocivas se comparadas às de fontes não-renováveis, como a termelétrica e a nuclear — mas não quer dizer que não gerem impactos negativos (AKATU, 2021).

O Brasil possui sua matriz energética baseada no uso de hidrelétricas, mas além dos problemas ambientais para este tipo de produção de energia, como os impactos ambientais do desmatamento, retenções de rios e a construção de barragens de água na geração de hidroeletricidade, mas há também os decorrentes das emissões de GEE pelo consumo de energia elétrica.



Quando contabilizadas as emissões de metano advinda dos reservatórios e o aumento das emissões de GEE pela geração de eletricidade devido à crescente adição de insumos fósseis na matriz elétrica brasileira, principalmente pela pior crise hídrica das últimas nove décadas e a maior atividade das usinas termelétricas (SHINDELL et al., 2009) verifica-se que a energia elétrica com uso de hidrelétricas possui grandes emissões e impactos ao meio ambiente. Assim racionalizar o uso de energia no Brasil é uma necessidade econômica e ambiental.

Diante deste cenário e pensando-se no futuro, surgem questionamentos sobre como gerar energia de forma sustentável, sem gerar danos ao meio ambiente, sendo a utilização de fontes de energia renováveis e não poluentes um destes caminhos de sustentabilidade, como as energias provenientes da biomassa, eólica e solar.

Dentre as energias renováveis que vem apresentando um efetivo crescimento mundial nas últimas décadas, está a solar ou fotovoltaica. O sol é uma fonte de energia renovável, sua luz constante e consistente, a radiação solar que incide na Terra em um ano é 10.000 vezes maior que a demanda energética neste mesmo período, podendo ser considerada fonte inesgotável.

A energia fotovoltaica é uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentar-se os problemas ambientais e de demanda. No entanto a utilização deste tipo de energia no país ainda é incipiente, ocupando a sexta posição entre as formas de energias utilizadas, embora o potencial de energia solar no Brasil é grande, com altos índices de radiação e é reconhecida como a forma mais barata de gerar eletricidade no mundo (IEA, 2020).





Verifica-se que as vantagens deste tipo de energia, como seu baixo impacto ambiental, sua instalação simples, sustentabilidade e o fato de poder ser utilizada como substituta da energia elétrica convencional, tem atraído as empresas a instalarem um sistema fotovoltaico.

Assim, este projeto focou na conversão de energia solar em energia elétrica, com a utilização de painéis fotovoltaicos (solares) com o intuito de verificar as vantagens geradas na implantação do sistema na Nova Fase da cidade de Cascavel/PR e com base nestes benefícios, implementar a instalação em todas as unidades do Grupo Nova Fase, situadas em outras regiões do país.

### **3. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES**

A Ultragaz é uma empresa que tem constante preocupação com a sustentabilidade, que visa sempre o crescimento do respeito ao meio ambiente e às comunidades onde está inserida. Neste sentido, ela participa do CDP (*Carbon Disclosure Project*) organização sem fins lucrativos que opera o sistema global de divulgação para que os investidores, empresas, cidades, estados e regiões gerenciem seus impactos ambientais.

Por este motivo, a Ultragaz convida seus fornecedores a também participarem do CDP, onde uma das vertentes mais abordadas é a diminuição da emissão de GEE para a atmosfera. O Grupo Nova Fase, um dos fornecedores da Ultragaz, busca estar consonante com estes valores.

Verifica-se que o mercado demanda consumo de energia renovável. No futuro, esta exigência estará cada vez mais presente nas empresas nacionais e



multinacionais aos seus fornecedores e toda sua cadeia de valor, empresas que relatam indicadores socioambientais em plataformas padronizadas ou que se comprometem com metas de sustentabilidade.

Além da CDP há outras iniciativas como a RE100, uma iniciativa global de grandes empresas influenciadoras, compromissadas com o consumo de 100% de energia renovável, os indicadores ISE e DWSI, sendo o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), assim como o Índice de Sustentabilidade Dow Jones, uma ferramenta para análise comparativa da performance em sustentabilidade das empresas listadas na B3 e Bolsa de Nova York (RECBRAZIL, 2021)

Diante disto, buscando fazer parte desta corrente, adquirindo energia limpa e renovável, o grupo Nova Fase buscou contribuir para o desenvolvimento sustentável, projetando e instalando um sistema fotovoltaico, para que então grande da energia elétrica utilizada na empresa fosse uma energia renovável, sem gerar ainda maior degradação ao meio ambiente.

A unidade Matriz o Grupo Nova Fase, situa-se na cidade de Cascavel/PR, presta o serviço de requalificação de botijões de gás, que consiste no processo periódico de avaliação, recuperação e validação de um recipiente de GLP, determinando sua continuidade em serviço.

Este serviço possibilita que vasilhames de aço continuem tendo serventia gerando menos impactos ambientais, tanto de extração de matéria prima para fabricação de novos como evitando danos ao meio ambiente pelo seu descarte.

O serviço de requalificação de botijões de gás envolve o recebimento dos vasilhames na oficina, a lavagem interna com teste hidrostático, decapagem

mecânica, substituição de aros, esmerilhamento, soldagem de plaquetas, montagem de componentes, colocação da tara, pintura e por fim, teste de estanqueidade.

Na Figura 04 pode-se visualizar algumas das etapas, com seus respectivos equipamentos.



Figura 04 – Equipamentos utilizados nos processos de requalificação.

Foi apurado a utilização de energia elétrica nesta unidade, com consumo médio de 25.681 kWh por mês, para o abastecimento elétrico de toda a empresa, desde a iluminação de modo geral, energia para captação de água do poço artesiano, até os maquinários da produção, com bombas, motores, turbinas para a operação de todo o processo.



A demanda de energia da unidade era totalmente atendida pela Companhia de Energia Elétrica do estado do Paraná (COPEL), energia elétrica provindo de hidroelétricas, energia que gera prejuízos ao meio ambiente como já visto anteriormente.

Verifica-se então uma oportunidade da unidade em utilizar o sistema fotovoltaico, primeiro em relação a estar uma localidade com bastante radiação solar, segundo pelo consumo de energia elétrica e terceiro pela questão de ser uma maneira de ser sustentável financeiramente e ambientalmente, atendendo inclusive à demanda do mercado nas questões e iniciativas ambientais.

#### **4. OBJETIVOS**

Os objetivos deste trabalho foram:

- Implantar a instalação dos sistemas de painéis fotovoltaico na unidade da Nova Fase em Cascavel/PR;
- Gerar energia elétrica para a empresa a partir da energia solar fotovoltaica;
- Verificar as melhorias geradas ao meio ambiente com a implantação.

#### **5. ESTRATÉGIA**

A energia solar funciona com uma conversão direta da luz solar em energia elétrica, isso se deve pelo efeito da radiação (calor e luz) sobre certos materiais, em especial os semicondutores. Um painel fotovoltaico produz energia elétrica basicamente através de um material semicondutor que,



estimulado pela radiação gera um fluxo eletrônico. Como a célula fotovoltaica possui duas camadas de semicondutores carregados positiva e negativamente, ao ser atingido pela luz do sol, a junção dos semicondutores produz campo elétrico (ANEEL, 2008).

Para instalação dos painéis era necessária uma área mínima, no caso da unidade, para a implementação do projeto, havia um terreno ao lado da empresa que não estava sendo utilizado, este local foi idealizado para a elaboração e execução do projeto para a instalação das placas solares, conforme apresentado no croqui de implantação da Figura 05 e no croqui das mesas com 20 placas solares como a Figura 06, seguindo as especificações do Quadro 01.

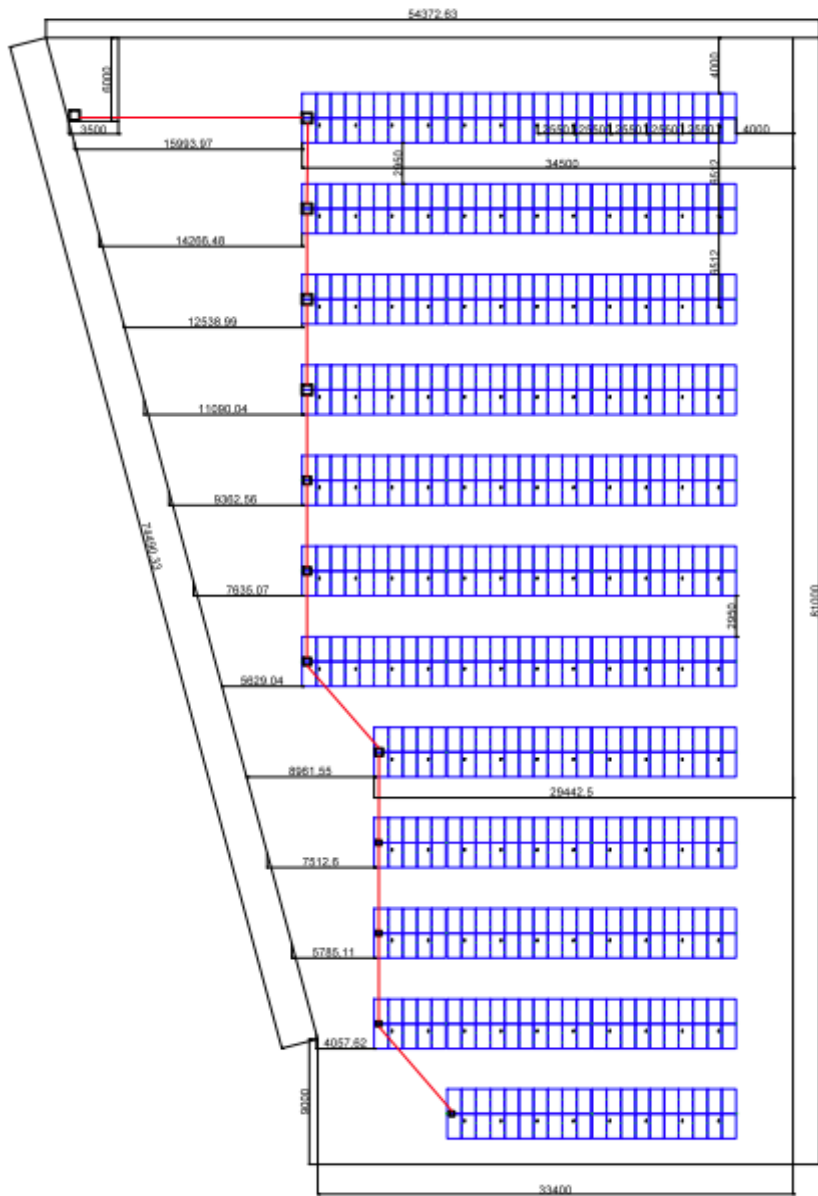


Figura 05 – Croqui de implantação de gerador fotovoltaico – Nova Fase Cascavel/PR.

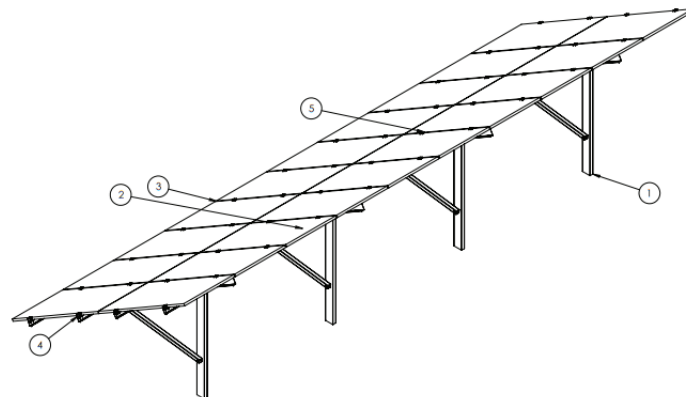


Figura 06 - Croqui das mesas com 20 placas solares.

Quadro 01 – Especificações das mesas de placas solares.

Nº	Referência	Especificação	Peso (kg)	Qtd.	Peso/placa (kg)
1	Tesoura		39,37	4	13,62
2	Longarina		13,91	8	
3	Placa modelo		22	20	
4	Prendedor final		0,07	8	
5	Prendedor central		0,04	36	
6	Emenda L		0,41	4	

Para a escolha das placas solares foi analisado:

- Otimização de espaço, para se conseguir maior eficiência - a melhor posição das placas é sempre voltada para o Norte e com inclinação igual ao da latitude;
- Tecnologia “Half-cell”, estas células que são divididas ao meio geram metade da corrente de uma célula padrão, reduzindo as perdas existentes na interligação dos módulos, gerando aumento da potência de saída de um módulo;
- Registro no INMETRO, onde é assegurado a identificação de conformidade;
- Tempo de eficiência, pois com o uso, ela passa a reduzir a captação e consequente geração de energia.

## 6. RESULTADOS

As instalações de infraestrutura e estrutura para o apoio das placas solares foram executadas por equipes especializadas. As instalações das placas solares e do sistema fotovoltaico, foram realizados pela mesma



empresa que as projetou, especialista também no assunto, conforme Figura 07 e 08.



Figura 07 – Placas solares instaladas voltadas ao Norte e com angulação correta.

Atingindo-se assim o objetivo quanto a implantação os sistemas de painéis fotovoltaico na unidade da Nova Fase em Cascavel/PR.





Figura 08 – Instalação das placas solares no terreno ao lado da empresa abastecida com esta energia.

Após a instalação do sistema, foi realizada uma análise da energia elétrica produzida pelo sistema fotovoltaico, conforme Quadro 02.

Observa-se pelos dados do Quadro 02 que há energia excedente em 8 meses no período de um ano (set/20 a dez/20 e mai/21 a ago/21), que não foi usada no consumo, sendo esta injetada na rede da companhia elétrica, gerando créditos para uso em até 5 anos.

No entanto, pode ser observado que há quatro meses (jan/21 a abr/21) que a geração de energia foi menor que o consumo, consumindo-se a energia elétrica da rede da concessionária, anteriormente injetada.



Foi observado que o total consumido pela empresa foi atendida integralmente pelo produzido no sistema fotovoltaico. Verifica-se pelos dados do Quadro 02 que o total de energia produzida foi 306.300 kWh e o total consumido foi 300.448 kWh. Atingindo-se o segundo objetivo do projeto quanto a gerar energia elétrica para a empresa a partir da energia solar fotovoltaica.

Quadro 02 – Produção e consumo da energia elétrica produzida.

Mês Analisado	Produzido Sistema Fotovoltaico (kWh)	Excedente de energia (kWh)	Total Consumido (kWh)
ago/21	23.256	6.473	16.783
jul/21	25.570	2.613	22.957
jun/21	18.425	4.875	13.550
mai/21	24.001	538	23.463
abr/21	27.101	-2.722	29.823
mar/21	26.401	-1.707	28.108
fev/21	27.649	-10.813	38.462
jan/21	20.317	-3.270	23.587
dez/20	24.411	681	23.730
nov/20	28.412	1.871	26.541
out/20	31.268	1.085	30.183
set/20	29.489	6.228	23.261
<b>Total</b>	<b>306.300</b>	<b>5.852</b>	<b>300.448</b>

Em relação ao terceiro e último objetivo do projeto pode-se verificar as melhorias geradas ao meio ambiente com a implantação através da energia gerada e as pesquisas sobre o tema.

Para a geração de energia, as emissões de gases de efeito estufa oriundas de fontes renováveis são usualmente menores quando comparadas às emissões de gerações utilizando combustíveis fósseis.



Em hidroelétricas são utilizados em torno de 3600 litros de água para a produção de 1 kWh de energia elétrica, analisando o Quadro 02, foi possível verificar que o consumo de energia elétrica de apenas um ano de funcionamento da unidade (306.300 kWh) houve a economia de aproximadamente 1 bilhão de litros de água com a produção da energia elétrica a partir da energia solar.

Esta economia de água pode ser considerada um resultado obtido com a implantação do sistema, corroborando com a questão ambiental de ser necessário grandes represamentos para geração da energia elétrica através de hidrelétricas acrescido da questão de crise hídrica atual.

Ainda analisando-se as melhorais ao meio ambiente na Figura 09 é apresentada a quantidade de gases que foram evitados de gerar o efeito estufa e também algumas comparações com ações do cotidiano dos seres-humanos, com a produção total de energia elétrica a partir do sistema fotovoltaico neste ano analisado comparando-se com energia termoelétrica.

Verifica-se que pelo uso do sistema fotovoltaico na unidade pode-se evitar emissão de aproximadamente 272 toneladas de dióxido de carbono sendo este o gás que mais contribui para o aquecimento global e efeito estufa. Pode-se evitar também emissão de 420,95 kg de óxido de nitrogênio – gás que contribui para degradação da camada de ozônio, sendo tóxico a pessoas e animais e sua exposição de longa duração provoca danos sérios à saúde – e 1,46 kg de dióxido de enxofre – gás diretamente ligado à chuva ácida e que afeta o meio ambiente.



#### GASES DO EFEITO ESTUFA EVITADOS pelo uso de energia renovável

Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ) 272.504,69 kg
Óxido de Nitrogênio (N <sub>2</sub> O) 420,95 kg
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> ) 1,46 kg

#### BENEFÍCIOS AMBIENTAIS em um ano analisado (set/20 a ago/21)




 Os gases de efeito estufa que 61 veículos emitem em 1 ano.
 A energia para alimentar 2.399 computadores por 1 ano.
 Energia para funcionar uma televisão por 2.167.263 horas.

Figura 09 – Gases que geram efeito estufa evitados e comparações com ações humanas.

A radiação solar é diferente entre as regiões do Brasil, sendo: no Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul, igual a 5,5 kWh/m<sup>2</sup>, 5,9 kWh/m<sup>2</sup>, 5,7 kWh/m<sup>2</sup> e 5,0 kWh/m<sup>2</sup>, respectivamente. A implementação foi realizada na unidade localizada na região Sul, com menor radiação solar, podendo-se obter melhores resultados na implantação deste sistema nas outras unidades do Grupo, localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos relacionados a requalificação de botijões de gás são de grande importância tanto para evitar ainda mais a degradação do meio ambiente com o descarte de materiais não recicláveis e que podem continuar em uso, atendidas as especificações normativas vigentes.

O processo de requalificação envolve uma alta demanda de energia elétrica e buscando a sustentabilidade do processo verificou-se que o uso de energia renovável mais limpa uma oportunidade para a empresa.

A emissão de gases poluentes e geradores do efeito estufa como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), impactam a saúde pública e agravam



a crise climática, sendo que as usinas hidrelétricas não são isentas de emissões. Com a implantação do sistema fotovoltaico na unidade pioneira do Grupo Nova Fase, foi possível verificar as melhorias geradas ao meio ambiente, reduzindo consideravelmente o consumo de água ou a emissão de gases geradores do efeito estufa, sem haver a possibilidade de sobrecarregar ainda mais o sistema e haver a necessidade da implantação de mais usinas, onde ocorreria maiores prejuízos ao meio ambiente.

Todo processo consome energia e gera GEE durante seu ciclo de vida, da extração da matéria prima até sua aplicação final, sendo fundamental poupar todo tipo de recurso (água, energia, matéria prima), buscando-se um equilíbrio e sustentabilidade, como a requalificação dos botijões que minimiza a extração de matéria prima e o uso de energia limpa (solar).

Enfim a implementação da energia solar é viável, devido ao seu potencial energético, disponibilidade de reduzidos impactos, quando equiparado com as fontes não renováveis de energia e ainda projetos que envolvem a utilização de energia solar podem negociar créditos carbono na Bolsa de Valores, serem credenciadas em iniciativas globais, podendo ser um diferencial para as empresas que as implementam.

Podendo chegar à conclusão de que a implantação deste sistema nas outras unidades do Grupo Nova Fase é necessária e trará boas contribuições.

Este projeto contribui para a cadeia do GLP, podendo-se comprovar os benefícios da utilização de energia renovável e limpa, por ser um trabalho pioneiro no setor, pode incentivar demais empresas e fornecedores a implementarem um sistema semelhante, cabendo ainda o destaque da



possibilidade de compra de energia elétrica renovável e limpa (Mercado Livre de Energia) pelas empresas que pelos riscos inerentes do processo não podem instalar diretamente os painéis solares em suas unidades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKATU. A relação entre produção e consumo de energia elétrica e emissões de gases poluentes. Acesso em: <https://akatu.org.br/a-relacao-entre-energia-eletrica-e-gases-de-efeito-estufa/>. Set. 2021.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica. Brasília, 2008.

FREITAS, G.C.; DATHEIN, R. As energias renováveis no Brasil: uma avaliação acerca das implicações para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Revista Nexos Econômicos, v. 7, n.1, p. 71-94, 2013.

IEA. International Energy Agency. World Energy Outlook 2020. Nov. 2020.

MORAIS, Luciano Cardoso de. Estudo sobre o panorama da energia elétrica no Brasil e tendências futuras. 2015. 127 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia, 2015.

RECBRAZIL. Você está usando energia renovável? Acesso em: <https://www.recbrazil.com.br/noticias/27-voce-esta-usando-energia-renovavel-2.html>. Set. 2021.

SHINDELL, D.T., G. Faluvegi, D.M. Koch, G.A. Schmidt, N. Unger, and S.E. Bauer, 2009: Improved attribution of climate forcing to emissions. *Science*, 326, 716-718, doi:10.1126/science.1174760.