

Relatório Descritivo Trabalho realizado no âmbito do convênio ECV - 01/2017



1 - Descrição da Planta:

A VALLOUREC Soluções Tubulares do Brasil (VSB), criada em outubro de 2016, é o resultado da junção entre a Vallourec Tubos do Brasil (VBR) e a Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil (VSB). A Vallourec detém uma participação de 84,6%, a Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation (NSSMC) 15% e a Sumitomo Corporation 0,4%. A Empresa conta com duas usinas de produção de tubos de aço sem costura, sendo uma em Belo Horizonte (MG), na região do Barreiro, e a outra em Jeceaba (MG).

A Usina do Barreiro é um dos complexos siderúrgicos mais bem equipados do mercado internacional. Tem capacidade para produzir cerca de 550 mil toneladas de tubos por ano atendendo aos setores petrolífero, industrial, automotivo, de energia e da construção civil.

A Usina de Jeceaba é uma das mais modernas siderúrgicas do mundo, com capacidade para produzir 600 mil toneladas de tubos de aço sem costura, exclusivamente para o setor de petróleo e gás.

A VALLOUREC foca na busca constante pela eficiência no uso de recursos naturais, aprimoramento de técnicas que minimizem os impactos sobre o meio ambiente, práticas que fortaleçam o engajamento com partes interessadas e contribuam para a segurança de seus empregados e clientes. Nesse sentido, a empresa parceira segue investindo em equipamentos modernos e tem voltado seus esforços para projetos de melhorias de processos e revisão de estruturas e equipamentos, com vistas a aumentar sua eficiência energética.

A empresa tem como principais consumos energéticos o gás natural e a energia elétrica, o que totaliza um consumo superior a 20 MWh/ ano. Outro importante recurso energético consumido pela planta de Jeceaba diz respeito à água de processo.

Tal consumo classifica a respectiva empresa como energo-intensiva e a torna apta a participar do Programa Aliança, conforme previsto no item 3.2 do convênio ECV - 01/2017, firmado entre a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel).

2 - Processo de prospecção e pré-operacional da VALLOUREC:

Conforme descrito no documento de estratégia de prospecção - parte integrante dos documentos de prestação de contas - e nos termos do convênio ECV-01/2017, a VALLOUREC é uma empresa energo intensiva e cumpre todos os requisitos técnicos para sua inserção no Programa Aliança.

A VALLOUREC daria ao Programa Aliança grande visibilidade e credibilidade, não só junto às indústrias do setor siderúrgico como, também, a todo o parque industrial, dada a complexidade dos seus processos de manufatura, o tamanho da planta e dado ao seu simbolismo, como esforço de industrialização nacional.

2.1 - Fase de Prospecção:

O contato inicial com a VALLOUREC, aconteceu por meio do Consultor Gustavo Soares Vasconcelos no primeiro semestre do ano de 2017. Houve trocas de *e-mails* e uma reunião presencial foi agendada na sede da empresa em Belo Horizonte para a discussão sobre a parceria. A reunião contou com a presença do Eng. Rodrigo Garcia (CNI), Gustavo Vasconcelos (Consultor) e com a presença do Eng. Paulo Miotto (Engenheiro Responsável).

Ao final da Reunião, a VALLOUREC demonstrou interesse na implementação do Programa Aliança e acordou, junto com os representantes do Programa, a realização de outra Reunião para apresentação dos gestores de área. A Reunião ocorreu no mês de Janeiro de 2018 e estavam presentes o Eng. Romildo Brito (Engenheiro Responsável), Esley Cavalcante (Especialista Técnico), Gustavo Vasconcelos (Consultor) e Sérgio Marques (Consultor).

A reunião teve foco nas questões técnicas da planta e contou com a presença de pessoas envolvidas diretamente na operação. Na ocasião, também foram apresentadas as atividades e metodologias do programa, considerando:

- a – diálogos para confirmar o interesse da VALLOUREC;
- b - pré-identificar as áreas de atuação do Programa Aliança;
- c – definir datas de início do trabalho;
- d – enumerar os profissionais responsáveis pela interlocução com os consultores do Programa Aliança; e
- e – apresentar os termos do acordo voluntário.

2.2 - Fase Pré-operacional:

Conforme acordado na reunião de 23/02/2018, a minuta de acordo voluntário foi enviada para análise e assinatura da VALLOUREC, juntamente com o texto de confidencialidade e com a descrição das atividades do projeto.

O pré-projeto elaborado entre a equipe do Programa Aliança e a equipe da VALLOUREC foi originado de uma missão técnica realizada entre os dias 05 e 06/02/2018. Estiveram presentes nessa missão os consultores listados na Tabela 1.

Tabela 1 - Datas de visitas/reuniões para elaboração do plano de atividades da VALLOUREC

Equipe	Data	Empresa	Objetivo	Localidade
Esley Silva Cavalcante				
Gustavo Soares Vasconcelos				
Paulo Augusto Pessan Miotto	05 a 06/02/2018	VALLOUREC	Reunião de <i>Kick-Off</i>	Jeceaba - MG
Romildo Pereira Brito				
Sérgio Grassi Ferreira Marques				

Ao final dessa reunião, ficou acordado a atuação do programa em 02 grandes áreas da VALLOUREC, que abrangem 05 sistemas operacionais (ver Tabela 2 e Tabela 3). As respectivas áreas são consideradas consumidoras importantes de energéticos.

Conforme acordado com o Procel, maiores detalhes técnicos do trabalho realizado na VALLOUREC estão protegidos pelo acordo de confidencialidade assinados entre CNI e VALLOUREC.

3 - Implementação da metodologia de otimização energética do Programa Aliança na VALLOUREC:

Depois de validadas as áreas de atuação com a VALLOUREC, foi dado início ao processo de desenvolvimento e implementação das ações do programa.

Os consultores do Programa Aliança foram divididos em 02 times. Cada time foi responsável por uma área de atuação, conforme apresentado na Tabela 2 e Tabela 3.

Tabela 2 – equipe Processo Siderúrgico 1

Área de atuação	Sistemas estudados	Responsáveis técnicos
Processo siderúrgico (1)¹	Sistema (1.1)	Alexandre Carvalho Ribeiro Alysson Dantas Ferreira
	Sistema (1.2)	Esley Silva Cavalcante Gilvan Wanderley de Farias Neto
	Sistema (1.3)	Luis Gonzaga Sales Vasconcelos Paulo Takachi Yamada Romildo Pereira Brito
	Sistema (1.4)	Sérgio Grassi Ferreira Marques

¹ Maiores detalhes técnicos sobre a descrição dos processos e sistemas considerados nas atividades do programa estão protegidos por acordo voluntário assinado entre a CNI e a empresa parceira.

Tabela 3 - equipe Processo de tratamento de efluentes 2

Área de atuação	Sistemas estudados	Responsáveis técnicos
Processo de tratamento de efluentes (2)	Sistema (2.1)	Gilmar Trindade de Araújo Romildo Pereira Brito

O cronograma de atuação na planta da VALLOUREC é apresentado na Tabela 4 e Tabela 5.

Tabela 4 – Cronograma de atividades de campo na VALLOUREC – Parte 1

PROGRAMA ALIANÇA																			
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO 2017-2018																			
FASES x ETAPAS x PARCEIROS	fev/18					mar/18					abr/18					mai/18			
	1 a 2	5 a 9	12 a 16	19 a 23	26 a 28	1 a 2	5 a 9	12 a 16	19 a 23	26 a 30	2 a 6	9 a 13	16 a 20	23 a 27	30	1 a 4	7 a 11	14 a 18	21 a 25
Fase Pré-Operacional																			
Visita Prévia à Planta/Reunião pré-operacional																			
Plano de trabalho preliminar																			
Fase de Implantação Inicial																			
Reunião de kick off/preparação da fase operacional																			
Trabalhos de campo - Processo de produção (1)																			
Trabalhos de campo - Processo de recuperação de energia e utilidades (2)																			
Preparação Seminário Cultural																			
Semana de Eficiência Energética																			
Relatório técnico																			
Fase de Implantação Contínua																			
Seminário cultural (repasso de informações, apresentação do relatório final, planejamento das ações técnicas e culturais)																			
Reuniões de acompanhamento mensal (Ano 1)																			

Tabela 5 - Cronograma de atividades de campo na VALLOUREC – Parte 2

PROGRAMA ALIANÇA										
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO 2017-2018										
FASES x ETAPAS x PARCEIROS	jun/18					jul/18				
	1	4 a 8	11 a 15	18 a 22	25 a 29	2 a 6	9 a 13	16 a 20	23 a 27	30 a 31
Fase Pré-Operacional										
Visita Prévia à Planta/Reunião pré-operacional										
Plano de trabalho preliminar										
Fase de Implantação Inicial										
Reunião de kick off/preparação da fase operacional										
Trabalhos de campo - Processo de produção (1)										
Trabalhos de campo - Processo de recuperação de energia e utilidades (2)										
Preparação Seminário Cultural										
Semana de Eficiência Energética										
Relatório técnico										
Fase de Implantação Contínua										
Seminário cultural (repasso de informações, apresentação do relatório final, planejamento das ações técnicas e culturais)										
Reuniões de acompanhamento mensal (Ano 1)										

3.1 Implantação Inicial

Conforme apresentado no cronograma de trabalho, os times de consultores responsáveis pelas respectivas áreas de atuação realizaram 04 missões técnicas à planta da VALLOUREC. O foco dessas missões é apresentado na Tabela 6.

As oportunidades de otimização de processos, identificadas ao longo do programa, bem como o impacto esperado com essas otimizações estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 6 – Objetivo das visitas à planta da VALLOUREC

Áreas de atuação	Data	Objetivo da visita (trabalho de campo)
Processo de siderúrgico (1)	21 e 22/02/2018	Modelagens e Simulações - Nível 1 ² - e transferência de conhecimento
Processo de tratamento de efluentes (2)		Reconhecimento dos sistemas
Processo siderúrgico (1)	12 e 13/03/2018	Modelagens e Simulações - Nível 2 - e transferência de conhecimento
Processo de tratamento de efluentes (2)		Análise dos processos de tratamento – Nível 1
Processo siderúrgico (1)	27 e 28/03/2018	Modelagens e Simulações - Nível 3 - e transferência de conhecimento
Processo de tratamento de efluentes (2)		Análise química em laboratórios – Nível 2
Processo siderúrgico (1)	26 e 27/04/2018	Modelagens e Simulações - Ajustes finos - e transferência de conhecimento
Processo de tratamento de efluentes (2)		Validação dos resultados das análises químicas

² Nível: grau de aperfeiçoamento das simulações computacionais.

Tabela 7 – Resultados das missões: otimização das OPORTUNIDADES, com foco nos IMPACTOS

Processo	#	Sistema	Oportunidade	Impactos
Processo siderúrgico (1)	1	Sistema (1.1)	Mitigar o consumo de energéticos	Consumo do GN e finos de carvão
	2	Sistema (1.2)		Consumo de GN
	3	Sistema (1.3)		
	4	Sistema (1.4)		
Processo de tratamento de efluentes (2)	5	Sistema (2.1)	Mitigar o consumo de água e mitigar a concentração de químicos, considerados fora dos padrões pela legislação vigente	Consumo de água e teor de boro

Para viabilizar as respectivas oportunidades, foram utilizados softwares dedicados à simulações de processamentos em plantas industriais. A descrição dos recursos computacionais, bem como tipo de trabalho e análises que levaram às ações de eficiência energética (EE) estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Escopo dos trabalhos desenvolvidos na VALLOUREC

Área	#	Sistema	Ferramenta	Oportunidade	Trabalhos de construção das ações de eficiência energética (linhas de trabalho)
Processo Siderúrgico (1)	1	Sistema (1.1)	Aspen, Matlab e CFX	Mitigar o consumo de energéticos	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e propor melhorias ao processo de secagem • Analisar e propor melhorias ao processo de pré-aquecimento • Analisar e propor soluções técnicas com foco em eficiência de trabalho e meios de otimização da operação do forno rotativo • Analisar e propor melhorias ao processo de resfriamento
	2	Sistema (1.2)			<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e propor melhorias ao processo de logística do gusa • Analisar e propor soluções técnicas com foco na eficiência de trabalho do distribuidor de secagem/aquecimento
	3	Sistema (1.3)	Matlab		<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e propor soluções técnicas com foco na eficiência do forno RHF
	4	Sistema (1.4)			<ul style="list-style-type: none"> • Analisar e propor soluções técnicas com foco na eficiência do forno de austenitização
Processo de tratamento de efluentes (2)	5	Sistema (2.1)	Aspen/CFD/Matlab	Mitigar o consumo de água e mitigar a concentração de químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar os sistemas de tratamento de efluentes com foco na mitigação do consumo de água • Analisar os meios de purificação dos efluentes, considerando a mitigação de concentração de boro.

Maiores detalhes técnicos sobre as atividades de implementação do Programa Aliança na VALLOUREC estão protegidos por acordo voluntário assinado entre CNI e VALLOUREC.

Durante a etapa de implantação do Programa Aliança na VALLOUREC, foram realizadas 04 atividades de treinamento. As sessões ocorreram nas semanas de aperfeiçoamento dos modelos computacionais e ao longo da semana da eficiência energética.

Os treinamentos realizados tinham como objetivo apresentar novas técnicas computacionais de análises dos processos de produção, além de tecnologias de aprimoramento dos sistemas de estação de tratamento de efluentes. Os treinamentos foram ministrados pelos consultores durante os trabalhos de campo (ver Tabela 6).

Após a última visita técnica, houve a realização da semana da eficiência energética, que ocorreu entre os dias 07 e 11 de maio de 2018.

Durante essa semana, os times (VALLOUREC e CNI) responsáveis pelas áreas de interesse validaram os resultados das simulações computacionais e os resultados das análises energéticas da área de estação de tratamento de efluentes.

Participaram da semana de eficiência energética os consultores do Programa Aliança apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 – Participantes da semana de eficiência energética na VALLOUREC

Participante	Especialidade
Alexandre Carvalho Ribeiro	Eng.
Alysson Dantas Ferreira	Eng.
Esley Silva Cavalcante	Eng.
Gilmar Trindade de Araújo	Eng. PHD
Gilvan Wanderley de Farias Neto	Eng.
Gustavo Soares Vasconcelos	ADM
Luis Gonzaga Sales Vasconcelos	Eng. PhD
Paulo Augusto Pessam Miotto	Eng.
Romildo Pereira Brito	Eng. PhD

Na ocasião foram ministradas apresentações focadas no entendimento das ações de eficiência energética, na metodologia de implementação das respectivas ações e ministradas apresentações com foco nas metodologias dos processos de medição e verificação dos resultados esperados de economia de energia.

Maiores detalhes técnicos sobre as atividades de implementação do Programa Aliança na VALLOUREC estão protegidos por acordo voluntário assinado entre a CNI e a Empresa Parceira.

No último dia da semana da eficiência energética, os resultados foram apresentados à liderança da VALLOUREC, por meio de apresentações desenvolvidas com preceitos de tomada de decisão³. Os resultados da primeira fase do programa (ver Tabela 10 e Tabela 11), validados tecnicamente pela VALLOUREC, agora seriam analisados sob o ponto de vista dos gestores da empresa.

Os dados apresentados nas respectivas tabelas foram validados e aprovados, em definitivo pela VALLOUREC.

Ao longo da semana do dia 23/07/2018 o corpo técnico da VALLOUREC teve acesso à versão final do relatório técnico. Esse relatório contém as ações de eficiência energética e sugestões de processos de implementação dessas ações e de tecnologias de Verificação e Medição (V&M). Os métodos e recursos tecnológicos aplicados na obtenção dos resultados também são considerados nesse relatório.

A equipe técnica da VALLOUREC, destacada para a execução da fase de implementação contínua, voltaria a se reunir com a equipe Aliança em data a ser acordada. Essa reunião ocorrerá no âmbito do Seminário Cultural, ocasião em que o planejamento de implementação das ações de eficiência energética e das ações de V&M serão desenhadas pelas equipes.

Essa reunião marca a fase de transição entre a implementação inicial e a contínua.

³ Apresentações desenvolvidas para auxiliar a gerência da empresa parceira nas tomas de decisão sobre a aplicação das ações de eficiência energética

Tabela 10 - Resumo dos benefícios originados na VALLOUREC considerando a aplicação das ações de eficiência energética, no âmbito do Programa Aliança

Área/Processo	#	Sistema	Ações/Recomendações	Indicador	Economia do indicador	Economia de energia térmica (GJ/ano)	Economia de energia elétrica (MWh/ano)	CO ₂ equivalente
Processo siderúrgico (1)	1	Sistema (1.1)	Ação de EE ⁴ (1.1.1)	GN	1.560.000,00 Nm ³ /ano	55.845,00		355,62
			Ação de EE (1.1.2)	GN	1.544.000,00 Nm ³ /ano	55.269,00		351,95
			Ação de EE (1.1.3)	GN	2.336.000,00 Nm ³ /ano	86.933,00		553,59
			Ação de EE (1.1.4)	GN	3.520.000,00 Nm ³ /ano	126.658,00		806,56
			Ação de EE (1.1.5)	GN	4.400.000,00 Nm ³ /ano	158.035,00		1.006,37
			Ação de EE (1.1.6)	GN	4.200.000,00 Nm ³ /ano	150.978,00		961,43
			Ação de EE (1.1.7)	GN	8.520.000,00 Nm ³ /ano	306.422,00		1.951,31
	2	Sistema (1.2)	Ação de EE (1.2)	GN	4.857,14 Nm ³ /ano	174,80		1,11
	3	Sistema (1.3)	Ação de EE (1.3)	GN	99.600,00 Nm ³ /ano	3.576,99		22,77
	4	Sistema (1.4)	Ação de EE (1.4)	GN	146.024,00 Nm ³ /ano	7.233,44		46,06
Processo de tratamento de efluentes (2)	5	Sistema (2.1)	Ação de EE (2.1)	Energia elétrica				
TOTAL						951.125,23 GJ/ano	MWh/ano	6.056,71 tCO₂/ano

⁴ Maiores detalhes técnicos sobre a descrição das ações de eficiência energética desenvolvidas ao logo desse trabalho na SUZANO estão protegidos por acordo voluntário assinado entre a CNI e a Empresa Parceira.

Tabela 11 - Previsão de potenciais de ganhos com as ações de eficiência energética

Área/Processo	#	Sistema	Ações/Recomendações	Investimento potencial (R\$)	Economia potencial anual (R\$)	Payback simples (ano)
Processo siderúrgico (1)	1	Sistema (1.1)	Ação de EE (1.1.1)	--	1.88.470,00	
			Ação de EE (1.1.2)	--	1.863.936,85	
			Ação de EE (1.1.3)	--	2.926.687,69	
			Ação de EE (1.1.4)	--	4.263.413,22	
			Ação de EE (1.1.5)	--	5.320.934,92	
			Ação de EE (1.1.6)	--	3.320.936,16	
			Ação de EE (1.1.7)	--	8.549.073,08	
	2	Sistema (1.2)	Ação de EE (1.2)	--	5.877,15	
	3	Sistema (1.3)	Ação de EE (1.3)	--	120.516,00	
	4	Sistema (1.4)	Ação de EE (1.4)	--	176.689,04	
Processo de tratamento de efluentes (2)	5	Sistema (2.1)	Ação de EE (2.1)	2.600.000,00	1.121.074,54	2,3
TOTAL				R\$ 2.600.000,00	R\$ 9.973.229,81	0,3

Nesse trabalho, o CO2 equivalente da energia elétrica economizada é calculado considerando um Fator Médio, utilizado pelo governo brasileiro (ver Tabela 12). Esse número é aplicado aos cálculos de emissão do dióxido de carbono no sistema interligado Nacional brasileiro e permite obter a média das emissões da geração, considerando até mesmo as usinas que operem na margem. E, portanto, é utilizado para inventários em geral, corporativos ou de outra natureza.

Nesse trabalho, o número do Fator Médio corresponderá à média⁵ dos valores observados para os meses de Janeiro a Junho de 2018 (0,0655 tCO2/MWh).

Tabela 12 -- Fatores Médios utilizados no cálculo do CO2 equivalente na geração de energia elétrica, utilizados nos cálculos do Governo Federal. Fonte: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_corporativos.html em 04/09/2018

Fator Médio Mensal (tCO2/MWh)						
2018	MÊS					
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho
	0,0640	0,0608	0,0635	0,0523	0,0607	0,0915

Para o cálculo do CO2 equivalente, resultante da economia de outros insumos energéticos, foi considerada a geração de energia elétrica a partir desses insumos. O cálculo, portanto, leva em conta uma eficiência média de conversão de 35% da energia térmica⁶ armazenada nesses insumos em energia elétrica.

4 – Implementação Contínua: metodologia de inserção da cultura de eficiência energética do Programa Aliança na VALLOUREC:

A fase de transição corresponde à absorção do entendimento dos resultados técnicos e o início da implementação da fase cultural (Implementação contínua). Esse processo exige dedicação de ambas as equipes. Os resultados observados na fase de implantação contínua comporão dentre os objetivos do convênio CNI/Eletronbras, os objetos que culminarão na efetividade da aplicação do dinheiro público no projeto; comprovação da eficácia das ações de eficiência energética, transferência de conhecimento e mitigação dos consumos energéticos da planta.

Uma vez superada a fase de transição, os times se organizarão em equipes, correspondentes as suas áreas de trabalho na empresa. Cada ação terá um responsável, com atividades e indicadores de andamento pré-definidos.

As ações de eficiência energética serão selecionadas pela liderança da VALLOUREC ao longo do semanário cultural, para serem implementadas na fase de implementação contínua. Um plano de gestão que abrange desde as ações de implementação às ações de medição e verificação da economia de energia será definido no respectivo seminário.

5 - Considerações Finais

Como parte do acordo voluntário assinado entre a VALLOUREC e CNI em julho de

⁵ Sendo mínima a dispersão de valores em relação à média (1,5%), esse número pode ser utilizado para representar o Fator Médio anual, embora a amostra seja considerada pequena.

⁶ Poder calorífico inferior.

2017, válido por 24 meses, as equipes técnicas e gerenciais dessas instituições têm trabalhado desde então, com o objetivo de identificar e implantar ações de melhoria que possibilitem elevar a competitividade VALLOUREC.

O trabalho envolveu cerca de 25 profissionais, sendo 12 especialistas da CNI, sob a orientação de uma metodologia de trabalho focada na implantação de ações sem ou com baixa necessidade de Capex. Nessa metodologia foram utilizadas modelagens computacionais nos principais processos consumidores da VALLOUREC, além de tecnologias de análise para estações de tratamento de efluentes. Paralelamente, ações de caráter cultural estão sendo desenvolvidas como parte de uma estratégia de aprofundamento da cultura de competitividade e eficiência na Empresa Parceira.

Baseado na metodologia do Programa Aliança, os trabalhos na VALLOUREC foram divididos em 02 grandes áreas, com integrantes tanto da VALLOUREC quanto da CNI, e focou em um escopo que compreendeu 10 linhas de trabalhos (ver Tabela 8).

As equipes identificaram 11 ações que foram consideradas viáveis técnica e economicamente, as quais, quando implantadas, podem agregar uma melhoria de 9,0% sobre o custo dos insumos energéticos da VALLOUREC.

Os valores de melhoria indicados para cada área são fruto de avaliações técnicas elaboradas em conjunto com a equipe da VALLOUREC. Para cada valor, extensas reuniões foram executadas com as áreas fabris, sendo também utilizadas técnicas e *softwares* especializados nos processos industriais e nas análises da área de tratamento de efluentes.

Eventuais diferenças entre valores projetados de ganhos e valores de custo de implantação estão sendo avaliadas ao longo do período contratual.

De uma forma resumida, o estímulo à quantificação das oportunidades já conhecidas e a aplicação periódica de técnicas de otimização mais avançadas (trabalhos estruturados a cada 3 anos pelo menos) podem fazer grande diferença no atingimento das metas de eficiência energética para a VALLOUREC.

O trabalho desenvolvido na VALLOUREC tem atendido aos objetivos do convênio celebrado entre a CNI e a Eletrobrás, que considera:

“... o desenvolvimento de ações de eficiência energética, consistentes na implantação de metodologia de redução de consumo de energia em grandes consumidores industriais, visando à manutenção dos ganhos energéticos no longo prazo, por meio da inserção do tema “eficiência energética” em suas respectivas agendas estratégicas”.



Assinatura do Profissional

Gestor do Projeto



Eng. PAULO AUGUSTO PESSAM MIOTTO
Engenheiro Metalurgista
CREA-SP Nº 5061224788

Brasília, dezembro de 2018

