



Relatório (guia) das medidas e experiências e Toolbox

Capacitação Para Empresas Participantes da RedEE Indústrias nas normas ISO 50001 e 50002 e Helpdesk de assessoria técnica

São Paulo, 29/11/2021



Por meio da



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





Índice

1. Introdução	3
2. Material de apoio para capacitação	3
2.1. Toolbox	3
2.1.1. Diagnóstico energético	3
2.1.1.1. Guia técnico de Diagnóstico Energético para os participantes	3
2.1.1.2. Ficha de resultados do Diagnóstico	4
2.1.2. Análise GAP ISO 50.001: Gestão Energética	4
2.1.3. Minicursos ISO 50001 e ISO 50002.....	5
2.2. Tecnologias e processos específicos	5
3. Relatório (Guia) das Medidas e experiências.....	6
3.1. Experiências obtidas.....	6
3.2. Abordagens utilizadas	7
3.2.1. Diagnóstico Energético	8
3.2.1.1. Ações práticas e de curto prazo para obter resultados de melhoria de desempenho tangíveis, mensuráveis e demonstráveis.	8
3.2.1.2. Estruturação de projetos de maior porte.....	9
3.2.2. Monitoramento e controle de implementação	9
3.2.3. Introdução à análise de benefícios não energéticos.	10
3.3. Resultados alcançados	10
3.4. Estudos de caso.....	11



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Apoio técnico:

MITSIDI
PROJETOS



1. Introdução

Esse documento apresenta o conjunto de materiais utilizados no serviço de *Helpdesk* e Minicurso de Gestão Energética e Eficiência energética no âmbito da RedEE Piloto Indústria. Acompanha esta entrega o pacote de documentos enviados via link de descarga.

2. Material de apoio para capacitação

2.1. Toolbox

2.1.1. Diagnóstico energético

Para os objetivos da RedEE Indústrias e considerando o porte e características das empresas participantes, foi feita uma análise Nível 2.

Os usos finais incluídos compreenderam as principais tecnologias transversais, e que podem ser abordadas por empresas de diferentes setores numa iniciativa como a RedEE: Calor de processo, Força Motriz, Refrigeração industrial, Bombeamento, Compressão de ar ou gases, Iluminação, HVAC.

Foram escolhidas unidades fabris, localizadas no estado de São Paulo, e que possuíam o máximo de informação, sistemas de monitoramento e potenciais de melhoria.

2.1.1.1. Guia técnico de Diagnóstico Energético para os participantes

O objetivo dessa publicação é potencializar os resultados da participação das empresas na Rede de Eficiência Energética – Projeto Piloto São Paulo (RedEE). As informações apresentadas buscaram, ao longo da rede:

- Registrar o consumo de energia das plantas industriais com o grau de detalhamento possível;
- Identificar os principais sistemas produtivos e equipamentos consumidores da planta produtiva;
- Se necessário, elaborar e executar um plano de medições complementares, visando conhecer melhor o consumo de energia nos processos produtivos;
- Consolidar a informação base para definição das metas de economia de energia para o ano de 2021, que serão compartilhadas com as empresas participantes da RedEE.

O documento está dividido da seguinte maneira:

- Calendário de atividades da RedEE: resumo geral das etapas da RedEE e suas atividades
- Introdução;
- Etapas: escopo e período de cada etapa do diagnóstico.
- Planejamento: definições chave das atividades e os responsáveis.
- Coleta de dados: instruções para coleta e registro dos dados mais relevantes.
- Análise: apresentação preliminar da etapa de análise, a ser detalhada na próxima versão.
- Anexos.

Foram produzidos também dois vídeos de treinamento da ferramenta: RedEE - **Treinamento do Guia de Diagnóstico Energético** e RedEE – **Treinamento Controle e Implementação**.



2.1.1.2. Ficha de resultados do Diagnóstico

No âmbito da RedEE, foi solicitada uma ferramenta de consolidação do diagnóstico energético. Embora seja difícil padronizar uma única planilha para diferentes setores industriais, trabalhou-se com um modelo de ferramenta em que as próprias empresas pudessem inserir a caracterização das suas fábricas e desenvolver as linhas de base com os indicadores específicos para cada uma.

A planilha também conta com um espaço para registrar a análise econômica das ações, e uma aba específica de controle de implementação, onde é avaliado o resultado econômico e de redução de emissões.

Algumas características e funcionalidades da ferramenta são citados a seguir:

- Referências: Item 5.8.2 da ISO 50.002 (Conteúdo do Relatório do Diagnóstico), Protocolo IPMVP, US DOE Plant Profiler, entre outros.
- Consumo de energia (histórico considerado, fontes, médias, medianas, desvios, projeção)
- Balanço de energia: Consumo e demanda das fontes
- Resumo das oportunidades de melhoria (MEEs, GD, etc), priorizadas (com informações financeiras chave: Investimento, Economia anual, *payback*).
- Usos Significativos da Energia (Usos finais) - distribuição
- Premissas do Diagnóstico (informações da empresa e métodos, escopo, fronteiras, objetivo e prazos)
- Indicadores utilizados pela empresa (consumo específico, intensidade energética)
- Detalhes do diagnóstico (medições, critério de priorização)
- Linha de base energética (Referência: ISO 50.006 / IPMVP)
- Controle de implementação de projetos
- Mapeamento de possibilidades de eficiência energética para tecnologias transversais (Motores elétricos, Sistemas de Vapor, Sistemas de ar comprimido, iluminação interna/externa e HVAC).
- Análise financeira

2.1.2. Análise GAP ISO 50.001: Gestão Energética

Referência: ISO 50005 (*Phased implementation*)

Foi desenvolvida uma planilha para auxiliar as empresas na implementação por etapas de um Sistema de Gestão de Energia, segundo níveis definidos na Norma ISO 50.005. A planilha foi disponibilizada para as empresas como parte da caixa de ferramentas. Em alguns casos, trabalhou-se também com um *checklist* produzido pela empresa de certificação SGS e um Guia de Implementação da Norma, produzido pela Procobre. Os três documentos pretendem fornecer insumos para as empresas no caminho de implementação de um Sistema de Gestão, e sua eventual certificação, caso desejável.

Algumas das empresas já tinham participado em estudos de *GAP Analysis*, em que o SENAI aplicou questionários sobre nível de penetração de práticas de gestão energética. Cabe destacar que por serem grandes empresas, são todas próximas e sensíveis a estes temas. Essa amostra, porém, não é representativa da indústria do estado de São Paulo, que inclui milhares de pequenas empresas familiares.

Documentos:

- Análise de implementação em Fases
- Checklist SGS
- Guia Procobre



2.1.3. Minicursos ISO 50001 e ISO 50002

Foram produzidos vídeos de treinamento no conteúdo das normas ISO 50001 e 50002, e agendadas sessões síncronas para resolução de dúvidas.

Tabela 1. Programação Minicurso ISO 50001 e ISO 50002

Minicurso			
Plataforma	Zoom Meetings / Youtube		
Cadastro	Formulário Google	Assíncrono	07/07/2021 - 21/07/2021
Ementa		Tipo	Data
Módulo 1: ISO 50001	1.1 Apresentação da Norma	Assíncrono - 40'	27/06/2021
	1.2 Requisitos	Assíncrono - 40'	27/06/2021
	1.3 Benefícios diretos e indiretos	Assíncrono - 40'	27/06/2021
	Resumo das aulas assíncronas, discussão do conteúdo e resolução de dúvidas	Síncrono - 120'	10/08/2021
Módulo 2: ISO 50002	2.1 Apresentação da Norma	Assíncrono - 20'	17/08/2021
	2.2 Requisitos	Assíncrono - 20'	17/08/2021
	2.3 Benefícios diretos e indiretos	Assíncrono - 20'	17/08/2021
	Resumo das aulas assíncronas, discussão do conteúdo e resolução de dúvidas	Síncrono - 120'	31/08/2021

2.2. Tecnologias e processos específicos

No decorrer da RedEE e especificamente do *helpdesk*, foi necessário também consultar guias específicos de tecnologias, sistemas e processos industriais.

Também, guias de gestão de energia e Medição e Verificação de economias foram fundamentais para auxiliar os processos internos das empresas.



Figura 1. Ferramentas metodológicas chave para a RedEE

Documentos adicionais



- **Guia: *How to save energy and money***
 - The 3E Strategy
 - Guides: Steam, Boilers and furnaces, Electrical Systems, Insulation, Refrigeration
 - Cases: AngloGold, Sappi Mandini, South African Breweries
- **Guias de eficiência energética de operação de projetos – PROCEL Indústria**
 - Correias transportadoras, acoplamento motor-carga, compressores, ventiladores, motores elétricos, energia elétrica, acionamento eletrônico, bombas, análise econômica e Instrumentação e Controle.
- **Guias de eficiência energética para engenharia**
 - Conteúdos avançados de: Correias transportadoras, acoplamento motor-carga, compressores, ventiladores, motores elétricos, energia elétrica, acionamento eletrônico, bombas, análise econômica e Instrumentação e Controle.
 - Guia *Monitoring, targenting and reporting*
- **Relatórios programa Aliança – Melhoria de processos industriais**
 - Cases: Anglo América, Aperam, Arcelor Mittal, CSN aço, CSN cimento, Gerdau, Nexa Juiz de Fora, Nexa Três Marias, Oxiten, Rima, Suzano Papel e Celulose, Valourec Sumitomo

3. Relatório (Guia) das Medidas e experiências

3.1. Experiências obtidas

A RedEE Indústrias foi integrada por 11 empresas, com custos de energia entre R\$ 3 milhões e 320 por ano. Neste grupo, houve empresas com 300 a 8000 empregados, tendo relação com grandes cadeias de fornecimento. Podemos dizer que a Rede Piloto foi uma experiência na maior escala de impacto possível no país, porém com características específicas em função do formato adotado.

Estas empresas documentaram diagnósticos energéticos feitos 100% internamente, incluindo a identificação e listagem de ações de eficiência energética a serem implementadas no curto e médio prazo (ano corrente e ano seguinte). Apesar do interesse em executar diagnósticos com empresas especializadas, as restrições impostas pela pandemia do coronavírus fez com que fossem realizados levantamentos de maneira interna.

Algumas considerações:

- Entendendo que não existe processo de gestão energética que seja 100% automatizado ou independente da ação de gestores, técnicos, trabalhadores e trabalhadoras, foi bastante incentivada a participação em encontros sobre **comunicação, engajamento e convencimento** de partes interessadas. Embora este conhecimento seja mais relacionado a competências, é de extrema relevância para o sucesso de ações de eficiência energética.
- A definição de meta de redução de consumo da RedEE para o período do piloto considerou apenas o impacto de ações que pudessem ser implementadas no ano de 2021.
- As ações trabalhadas na RedEE foram tanto de **Eficiência Energética** quanto de **Energias Renováveis**, devido ao escopo de Gestão Energética Integrada.
- Ao longo do ano, foram feitas reuniões para acompanhamento das ações em curso e identificação de ações adicionais.
- A meta de redução de consumo definida com as 11 empresas no Segundo Encontro foi de **28,8 GWh** em ações focadas na eletricidade, **38,16 GWh** em energia térmica e **11,01 GWh** de troca de combustíveis.

Seguindo o processo de melhoria contínua da gestão energética, foram identificados alguns aspectos chave, para seu sucesso dentro das organizações participantes da RedEE.

Estes aspectos poderão ser mais detalhados em projetos futuros, pois definem linhas de trabalho específicas e complementares.

Tabela 2. Experiências obtidas



#	Aspecto identificado	Descrição
1	Conseguir e verificar continuamente o apoio / validação de alta gerência	Em todos os casos, o trabalho das empresas na Rede foi possível por ter apoio da alta direção para atividades de eficiência.
2	Formalizar processos de alocação de recursos para EE (curto/médio/longo prazo)	Nos casos em que as empresas contam com linhas de recursos específicos para energia, que não concorram com desenvolvimento de produção. Embora seja cada vez mais evidente que a eficiência energética pode ajudar à produtividade, pela cultura industrial brasileira ainda é necessário “garantir” recursos para eficiência energética e energias renováveis enquanto não há um maior entendimento dos benefícios não energéticos.
3	Formalizar premissas e padrões para compra, seleção de equipamentos e sistemas novos ou reformas	Uma ferramenta extremamente prática para o avanço da eficiência energética é o estabelecimento de políticas de compras, que incluam normas internas, e procedimentos tanto para projeto quanto para interventoria. Dessa forma, cria-se um precedente e evita-se a necessidade de recursos adicionais em projetos novos.
4	Manter comunicação com Redes de profissionais	O fundamento das Redes é facilitar o contato tanto com outras indústrias do mesmo setor (associação de classe), como de setores diferentes. Também se mostrou interessante que as empresas mantenham comunicação com diferentes consultores e empresas de serviços, que ajude balizar e eliminar vieses das propostas que recebem.
5	Manter vigilância e atualização com o mercado, setor, pesquisa e desenvolvimento	Comprovou-se necessário que as empresas se mantenham próximas das notícias do setor industrial, por ter possibilidade de alterações na regulamentação, nos preços de commodities, entre outros que afetam diretamente as despesas, incluindo a energia. Também, os programas de P&D geralmente trazem alternativas inovadoras para serem desenvolvidas em processos industriais.
6	Envolver mais profissionais e áreas na gestão energética para fixar o conhecimento e ampliar o impacto	Percebeu-se que algumas empresas alocaram pessoas específicas para cuidar dos processos da RedEE, sendo que em alguns casos estas pessoas saíram das empresas ou mudaram de posição, interrompendo ou mudando os processos. Por este motivo, sugere-se que as Redes promovam a formação de grupos e processos perenes, não unicamente de pessoas.
7	Profissionalizar os processos de coleta e processamento de dados em tempo real.	O aspecto de medição, monitoramento e análise de dados de consumo energético foi discutido amplamente, por ser ainda motivo de dúvida para as indústrias. Foi sugerida uma abordagem de fortalecer as medições mais estratégicas para fechamento de balanço de energia e identificação de ações em processos críticos, não a simples instalação de grandes quantidades de medidores que não são otimizados na prática.
8	Desenvolver análises críticas periodicamente.	Algumas empresas demonstraram a necessidade de que o Sistema de Gestão de Energia ou suas componentes, sejam revisadas e ajustadas periodicamente para estarem adequadas à nova realidade das empresas.

3.2. Abordagens utilizadas

Foram usadas ferramentas simplificadas para evitar a necessidade de uso de tecnologias específicas, além de reduzir o tempo e os recursos necessários para a compreensão dos conceitos. Também o guia que auxiliou a



ferramenta e todas as discussões de acompanhamento foram feitas em cima da planilha base, com adições ao longo do processo.

3.2.1. Diagnóstico Energético

a. Planejamento

- Definição e registro do escopo do Diagnóstico.
- Definição da equipe e líder responsável.

b. Coleta de dados

- Coleta e registro de dados de consumo de energia de todas as fontes (referência do ano 2019).
- Levantamento de Usos Significativos da Energia (USE).

c. Plano de Medições

- Identificação preliminar de ações
- Avaliação qualitativa de ações prioritárias segundo critérios
- Importação e registro de medições de equipamentos existentes.
- Importação e registro de medições de equipamentos temporários.

d. Análise

- Cálculo e registro de potencial de economia e investimento para ações de baixa complexidade.
- Levantamento de oportunidades com necessidade de análise *ex-ante* detalhada.
- Levantamento de oportunidades relacionadas a atividades de gestão.

Foram definidos os critérios utilizados para avaliar e priorizar as oportunidades de melhoria do desempenho energético em cada empresa (aspectos econômicos, técnicos e/ou ambientais).

Em todas as empresas, o diagnóstico energético foi realizado internamente pelas equipes responsáveis da gestão energética, algumas delas já contando com auditorias preliminares e outras começando desde o início.

Um ponto de destaque foi a criação e fortalecimento de equipes internas de gestão energética. Em algumas empresas foram definidas atividades para as pessoas envolvidas nos projetos de eficiência e energias renováveis e em outras inclusive foram contratadas pessoas específicas para dar andamento aos trabalhos.

3.2.1.1. Ações práticas e de curto prazo para obter resultados de melhoria de desempenho tangíveis, mensuráveis e demonstráveis.

Para compor a meta global da RedEE, os participantes podem incluir, na tabela abaixo, três ações de curto prazo que poderão ser desenvolvidas ao longo do ano em suas empresas e a estimativa de economia de energia de cada uma delas, em MWh.



#	Nome	Detalhamento do escopo	Economia prevista
			MWh / ano
1	Ação de exemplo	Instalação e programação de transmissores de pressão para controle dos VFDs dos exaustores E01 e E02.	240.000
2			
3			
	Subtotal		

Se a medida visa reduzir consumo de combustíveis, é necessário fazer a conversão de unidades

Se quiser registrar mais de três ações, insira linhas ou duplique o slide

Considerações

- Pode incluir ações nos processos principais e auxiliares, tanto de energia elétrica quanto de combustíveis.

3.2.1.2. Estruturação de projetos de maior porte.

Foram registradas **ações que requerem estudos mais aprofundados, projetos de engenharia ou processos de compra/contratação mais complexos.**

Estas ações não irão contribuir para a meta da RedEE por não poder ser executadas e verificadas no ano de 2021, porém, farão parte do escopo de temas e profissionais convidados para os encontros.

Considerações

- Pode incluir ações nos processos principais e auxiliares, tanto de energia elétrica quanto de combustíveis.
- Pode incluir ações em avaliação preliminar de viabilidade.

3.2.2. Monitoramento e controle de implementação

Com as informações de diagnóstico energético consolidadas e as Linhas de base estabelecidas, foi possível acompanhar, ao longo da RedEE o resultado da implementação de ações de eficiência energética e energias renováveis.

A Linha de base Energética permite que o valor dos indicadores seja comparado em momentos distintos com eficácia, mesmo que com modificações relevantes na produção.

Algumas companhias conseguiram desenvolver, com auxílio das ferramentas da RedEE, Linhas de Base específicas por produtos e por áreas, o que possibilita o acompanhamento mais detalhado dos resultados. Todas as orientações de medição e verificação de resultados seguiram os princípios do protocolo internacional (IPMVP).

A RedEE forneceu também um modelo de controle de implementação, que auxilia a verificação das etapas necessárias e as boas práticas de medição para apuração de resultados. Projetos com dúvidas técnicas tiveram retroalimentação por parte de pares em outras empresas do grupo que já tinham passado por desafios parecidos.

No contexto do monitoramento de implementação, lançou-se o serviço de *Helpdesk* para que as empresas pudessem ter um apoio técnico personalizado. As sessões disponibilizadas constam na Tabela a seguir:



Tabela 3. Programação Helpdesk

Helpdesk			
Plataforma	Zoom Meetings		
Cadastro	Formulário Doodle	Assíncrono	07/07/2021 - 21/07/2021
		Tipo	Data
Assistência técnica remota	Identificação e quantificação de medidas de EE	Assíncrono	12/07/2021 - 14/09/2021
Módulo 1	Identificação e quantificação de medidas de EE	Síncrono - 2h	13/07/2021
		Síncrono - 2h	15/07/2021
		Síncrono - 2h	27/07/2021
		Síncrono - 2h	29/07/2021
Módulo 2	Implementação de medidas, medição e verificação	Síncrono - 2h	10/08/2021
		Síncrono - 2h	12/08/2021
		Síncrono - 2h	31/08/2021
		Síncrono - 2h	02/09/2021
Módulo 3	Ferramentas de gestão	Síncrono - 2h	14/09/2021
		Síncrono - 2h	16/09/2021

No âmbito do *helpdesk* houve conversas pontuais sobre projetos, compartilhamento de experiências similares feitas pelos consultores em outras indústrias, e validação pontual de métodos de cálculo e medição de variáveis.

3.2.3. Introdução à análise de benefícios não energéticos.

Um ponto relevante da implementação da RedEE piloto foi a introdução à análise e quantificação de benefícios além da redução de consumo de energia. Iniciou-se a aplicação de uma metodologia de comunicação e interação entre a área de energia e outras áreas estratégicas das empresas, para incentivar a resolução de barreiras com o norte de adição de valor ao produto de cada companhia.

Esta metodologia, desenvolvida de forma pioneira na União Europeia, poderá ter maiores desdobramentos no cenário brasileiro, e será fundamental para atender os objetivos de neutralidade de carbono e metas de longo prazo.

3.3. Resultados alcançados

Entre as ações identificadas, as empresas implementaram aquelas com melhores relações custo benefício, e notadamente, com menor tempo de retorno do investimento.

A Figura 2 apresenta um *boxplot* com os tempos de retorno das medidas trabalhadas no período 2020-2021, das quais as empresas puderam compartilhar informação econômica. Pode ser evidenciado que a mediana do *payback* (quartil 50) é 2,12 anos. Algumas ações com *paybacks* maiores foram implementadas também no âmbito da RedEE, o que demonstra que não necessariamente só as ações de retorno rápido são aprovadas. Ao longo dos encontros foi trabalhado com os participantes a importância de avaliar a rentabilidade dos projetos, por meio de indicadores como a TIR, e não só a percepção de risco de retorno, como é tradicionalmente. Também é relevante citar que houve ações com tempo de retorno menor a um ano (1, 4 e 7 meses).

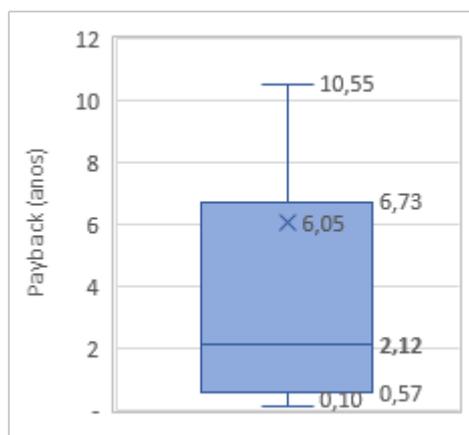


Figura 2. Boxplot do tempo de retorno de investimento (payback) das ações desenvolvidas pelo grupo

Apresentam-se três categorias, por ter uma diversidade de ações: medidas relacionadas à energia elétrica, medidas relacionadas à energia térmica e medidas de troca de combustível.

As ações de troca de combustível foram incluídas por serem trocas de combustíveis fósseis (óleo combustível e gás natural) para biocombustíveis (biomassa e biogás), com importante redução resultante de emissões de CO₂.

Até final de outubro de 2021, último ponto de verificação de implementação, conseguiram se consolidar os resultados apresentados na Tabela 4. **Foram implementadas 23 ações de eficiência energética e 3 ações de energias renováveis.** Estes resultados são apresentados de três formas: redução de consumo de energia (MWh/ano evitados), redução de custos com energia (MR\$/ano) e a análise financeira (Investimentos e economias anuais).

Pode ser notada uma redução de **38.72 GWh/ano**, equivalentes a **4,42 MW médios** com as ações de eficiência energética e **31.14 GWh/ano** com ações de substituição de fontes (descarbonização da matriz). Alcançaram-se **30,38 GWh** em ações focadas na eletricidade, **8,34 GWh** em energia térmica. Cabe destacar que dos dados compartilhados pelas empresas, percebeu-se um investimento de pelo menos **23 milhões de Reais**. A economia anual da análise financeira (última coluna da tabela), apresenta um valor maior à soma das colunas de redução de custos, por considerar a redução de consumo de projetos em que já foi empenhado o recurso, mas ainda estão na etapa de implementação (colherão a economia em 2022).

Tabela 4. Resultados da implementação das ações de eficiência energética e energias renováveis da RedEE Piloto de Indústrias - SP

	Redução de consumo		Redução de custos		Investimento [MR\$]	Economia anual [MR\$/ano]
	Eficiência Energética [MWh/ano]	Outras fontes [MWh/ano]	Eficiência Energética [MR\$/ano]	Outras fontes [MR\$/ano]		
Total	38.725	31.114	10,43	6,65	23,09	22,46
Média por ação	599	9.767	0,45	2,22	0,29	0,17
Média por empresa	3.52	2.829	0,95	0,60	2,10	2,04

3.4. Estudos de caso

Entre as informações compartilhadas pelas empresas, selecionamos algumas para resumir como estudos de caso, na Tabela 5. Embora cada projeto seja diferente em função do contexto de cada empresa, as informações



podem ser analisadas como ponto de partida para projetos de escopo semelhante. Mais do que os dados de cada projeto, o objetivo foi incentivar às empresas a colher e analisar as informações.

Vários gestores demonstraram a necessidade de poder explicar os projetos apenas no nível gerencial, enquanto o afazer diário requer um profundo conhecimento técnico dos equipamentos e sistemas. Esta dualidade foi discutida nos encontros, tendo conversas mais focadas na comunicação e outras no escopo dos projetos. Vale destacar que houve vários casos de projetos implementados por reflexo de outros cases de estudo apresentados pelas empresas nos encontros.

Tabela 5. Informações básicas de estudos de caso no âmbito da RedEE Indústrias

Medida 1		
Nome	Compressor dedicado	
Escopo	Compra e Instalação de compressor	
Consumo de energia evitado (valor simbólico)	669	MWh/ano
Investimento (valor simbólico)	500.000	R\$
Economia anual (valor simbólico)	217.391	R\$/ano
Payback	2,3	Anos
Medida 2		
Nome	Descentralização sistema Vácuo	
Escopo	Instalar pequenas bombas de vácuos nos equipamentos consumidores	
Consumo de energia evitado (valor simbólico)	721	MWh/ano
Investimento (valor simbólico)	500.000	R\$
Economia anual (valor simbólico)	271.739	R\$/ano
Payback	1,84	Anos
Medida 3		
Nome	Regularizar a pressão de trabalho	
Escopo	Atualmente o sistema trabalha na pressão de 9 bar, porém tem-se diversos outros setores com equipamentos nominais de 6 bar. Adequar a pressão correta de trabalho para cada área.	
Consumo de energia evitado (valor simbólico)	11320	MWh/ano
Investimento (valor simbólico)	500.000	R\$
Economia anual (valor simbólico)	5.000.000	R\$/ano
Payback	0,10	Anos
Medida 4		
Nome	Abastecimento biogás	
Escopo	Implementação de central Biogás, abastecendo a fábrica, trocando o consumo de gás natural e diminuindo emissões de CO2.	
Consumo de energia evitado (valor simbólico)	124.790	MWh/ano
Investimento (valor simbólico)	500.000	R\$
Economia anual (valor simbólico)	211.864	R\$/ano



Payback	2,36	Anos
Medida 5		
Nome	Eficiência iluminação	
Escopo	Substituição do sistema de iluminação por LED com adequação de layout	
Consumo de energia evitado (valor simbólico)	2700	MWh/ano
Investimento (valor simbólico)	500.000	R\$
Economia anual (valor simbólico)	877.193	R\$/ano
Payback	0,57	Anos
Medida 6		
Nome	Isolamento térmico	
Escopo	Instalação de mantas térmicas	
Consumo de energia evitado (valor simbólico)	465	MWh/ano
Investimento (valor simbólico)	500.000	R\$
Economia anual (valor simbólico)	150.602	R\$/ano
Payback	3,32	Anos