

Minicurso ISO 50.001 e ISO 50.002

Módulo 2

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

1.1 Apresentação da Norma

1.2 Requisitos

1.3 Benefícios diretos e indiretos





mitsidi
PROJETOS

Hamilton Ortiz

Energy efficiency Consultant / Associate at Mitsidi
Projetos

São Paulo, São Paulo, Brazil · 500+ connections

Sign in to Connect

Mitsidi Projetos

Universidade Estadual de
Campinas

Mestre em Engenharia Mecânica pela FEM-Unicamp.
Graduação em Engenharia Mecânica na Universidade
Nacional de Colômbia.
Auditor Interno da **NTC ISO 50.001**
Profissional de Medição e Verificação **CMVP**.
Experiência em Eficiência energética na **Petrobras**
Colômbia e na **Mitsidi Projetos**.



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

O que é?	Conjunto mínimo de requisitos que levem à identificação de oportunidades para melhoria do desempenho energético.
Energia elétrica?	Eletricidade, combustíveis, vapor, ar comprimido, etc.
Aplicação?	Organização, equipamento, sistema(s) ou processo(s).
Qual o resultado?	Informações sobre o uso e desempenho atual, e lista de recomendações por prioridade para melhorias com benefício financeiro e/ou ambiental.

Pode auxiliar a revisão energética ou pode ser usado independentemente



1.1 Apresentação da Norma

Conteúdo da norma

- 1. Escopo**
 - 2. Referências normativas**
 - 3. Termos e definições**
 - 4. Princípios**
 - 5. Realizando um diagnóstico energético**
 - 6. Anexo A: Orientação para o uso da Norma**
- Bibliografia**

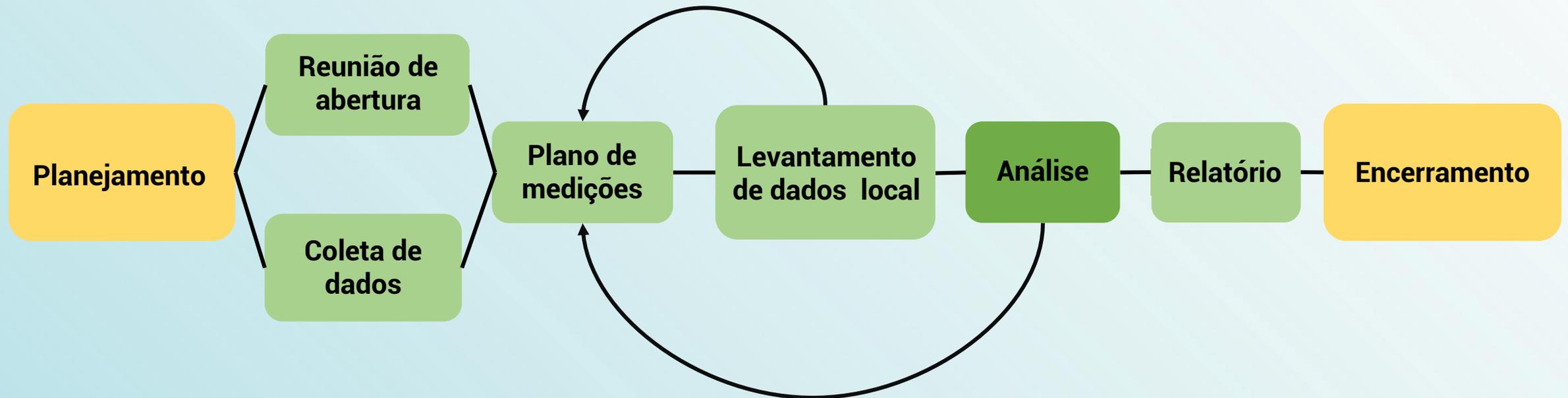
Geral
Consultor
Diagnóstico energético
Comunicação
Papéis, responsabilidades e autoridade

Geral
Planejamento do diagnóstico energético
Reunião de abertura
Coleta de dados
Plano de medições
Condução de visita ao local
Análise
Relatório do diagnóstico energético
Reunião de encerramento



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

ESCOPO, NORMAS E TERMOS

- **Escopo:** o escopo da norma é especificar os princípios da realização de diagnósticos energético, processos comuns e documentos a serem produzidos.
- **Normas de referência:** Não há.
- **Termos e definições:** apresenta os termos técnicos relacionados ao processo e as partes interessadas.



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

PRINCÍPIOS

Do Consultor

- **Competência técnica:** formação, habilidades, experiência, familiaridade.
- **Confidencialidade.**
- **Objetividade.**
- **Acesso a equipamentos, recursos, funcionários e informação.**

Do Diagnóstico

- **Consistência** com escopo, fronteiras e objetivos.
- **Medições apropriadas.**
- **Consistência e rastreabilidade dos dados.**
- **Análise técnica e econômica apropriadas.**

Papéis, responsabilidades e autoridade

- Definição de matriz RACI e notificações.

Comunicação

- Canais e métodos



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

PLANEJAMENTO

- Definição de escopo, fronteiras e objetivos
- Necessidades e expectativas
- Intervalo de tempo
- Critério para avaliar e priorizar oportunidades
- Compromisso de tempo e recursos
- Disponibilidade de dados relevantes
- Apresentação dos resultados

Nível de detalhamento	1	Preliminar
	2	Detalhado
	3	Completo
Usos finais alvo de análise de oportunidades de melhoria		Máquinas e ferramentas
		Calor de processo
		Aquecimento direto
		Força Motriz
		Refrigeração industrial
		Bombeamento
		Compressão de ar ou gases
		Iluminação
		HVAC
		Veículos
	Outros equipamentos	
Fronteiras		Descrição dos processos ou sistemas incluídos
Prazo	1	Nível preliminar: fim de novembro de 2020
	2	Nível detalhado: dezembro de 2020 a janeiro de 2021.
Profissional ou equipe responsável		Interna
		Contratada



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

REQUISITOS DE INFORMAÇÃO DE E PARA O CONSULTOR

O consultor deve requisitar quando aplicável:

- Requisitos e restrições regulatórios
- Planos estratégicos que possam afetar o desempenho energético
- Sistemas de Gestão
- Fatores, considerações especiais, mesmo aquelas subjetivas.

O consultor deve informar quando aplicável:

- Instalações, equipamentos e serviços necessários para executar o diagnóstico
- Interesses comerciais ou outros
- Conflitos de interesse



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

APLICAÇÃO POR NÍVEL DE DETALHAMENTO

Nível	1. Diagnóstico preliminar	2. Diagnóstico detalhado	3. Diagnóstico completo
Aplicação típica	<ul style="list-style-type: none"> • Instalações/processos ou frotas. • Geralmente para organizações ou instalações menores 	<ul style="list-style-type: none"> • Um único local/processo ou frota. • Geralmente não é rentável para organizações com orçamentos energéticos menores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todo o local, processo, sistema ou frota. • Geralmente é rentável apenas para organizações com altos custos em energia ou instituições com subsídios ao investimento de capital direcionado. • Também aplicável ao nível do sistema



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

NECESSIDADE POR NÍVEL DE DETALHAMENTO

Nível	1. Diagnóstico preliminar	2. Diagnóstico detalhado	3. Diagnóstico completo
Necessidade da empresa	<ul style="list-style-type: none">• Indicação de economia e benefícios potenciais que podem resultar da realização de investigações mais detalhadas como os tipos 2 ou 3.• Identificação das áreas de foco para recursos de gestão energética.	<ul style="list-style-type: none">• Identificação e avaliação de uma gama de oportunidades coerentes e específicas com custo e benefícios quantificados.• Identificação de oportunidades para investigação adicional ou mais detalhada.	<ul style="list-style-type: none">• Identificação e avaliação de uma gama de oportunidades coerentes e específicas para melhoria do desempenho energético com custos e benefícios identificados, incluindo qualificação dos ganhos "não energéticos".



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

COLETA DE DADOS POR NÍVEL DE DETALHAMENTO

Nível	1. Diagnóstico preliminar	2. Diagnóstico detalhado	3. Diagnóstico completo
Coleta de dados	<ul style="list-style-type: none">• Dados de energia da instalação.• Dados apropriados de variáveis relevantes para estabelecer indicadores gerais.• Lista de equipamentos da instalação.• Tabelas de preços ou tarifas	<p>O anterior mais:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dados apropriados de variáveis relevantes para estabelecer indicadores para os Usos Significativos.• Dados de submedição.• Medições caso seja necessário.• Dados e informações energéticas detalhados sobre sistemas, equipamentos de monitoramento, documentos de operação e manutenção, diagnósticos anteriores, planos futuros e dados de produção e processo.	<p>O anterior mais:</p> <ul style="list-style-type: none">• Curva operação/carga da instalação ou da frota.• Dados de consumo de energia para processos, sistemas e equipamentos principais da instalação.• Dados e informações energéticas detalhados importados de sistema de gerenciamento energético e fornecedores.



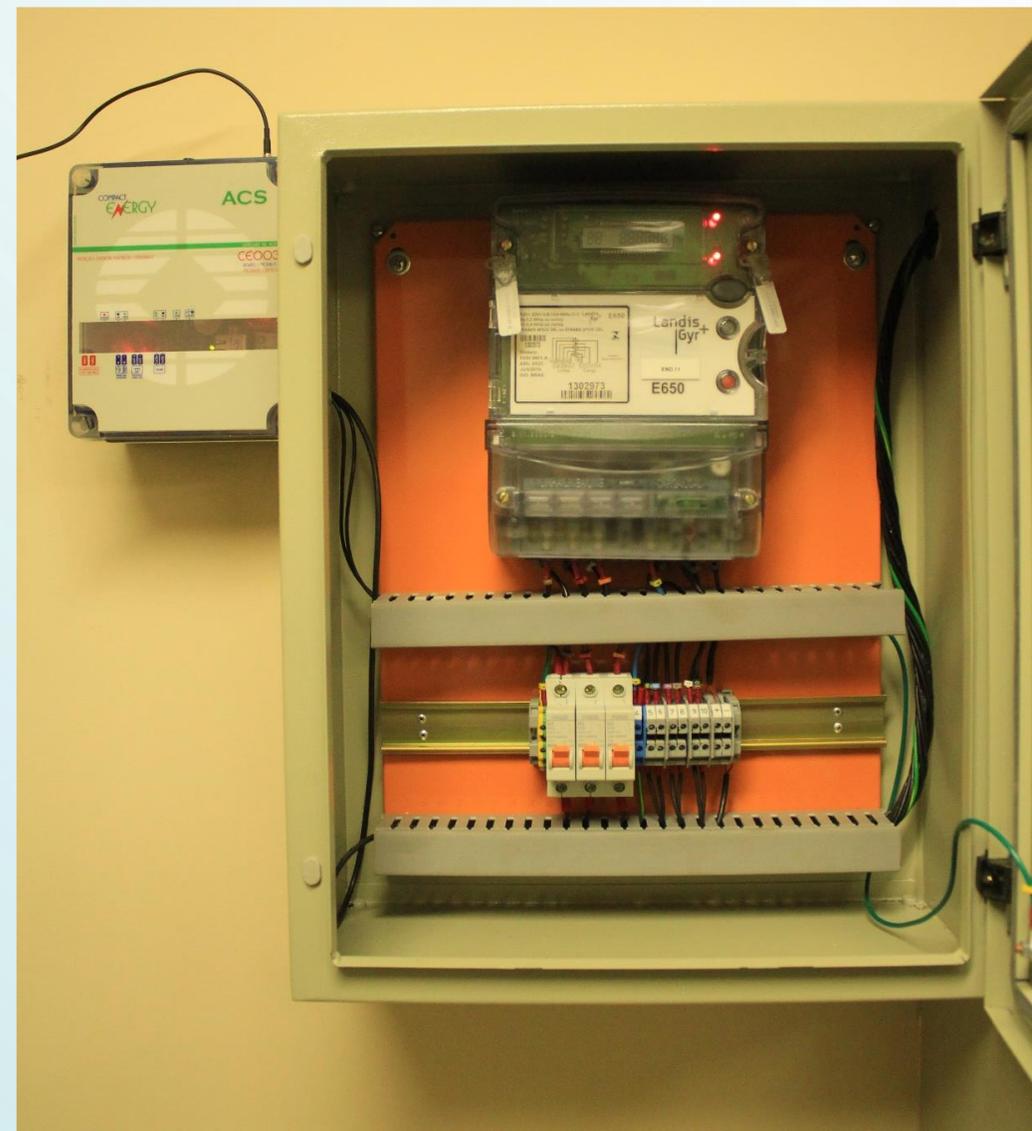
1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

PLANO DE MEDIÇÕES

Definições relacionadas aos dados que serão utilizados para o diagnóstico, sendo:

- Listagem de pontos de medições relevantes e seus processos associados e equipamentos de medição;
- Exatidão e repetitividade necessários para as medições e sua incerteza de medição associada;
- Duração e frequência de medição para cada medição, i.e., medição pontual ou monitoramento contínuo;
- Frequência de aquisição de cada medição;
- Período adequado de medição que seja representativo;
- Variáveis relevantes, por exemplo, parâmetros de operação, dados de produção;
- Pessoal responsável pelas medições;





1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

VISITA AOS LOCAIS

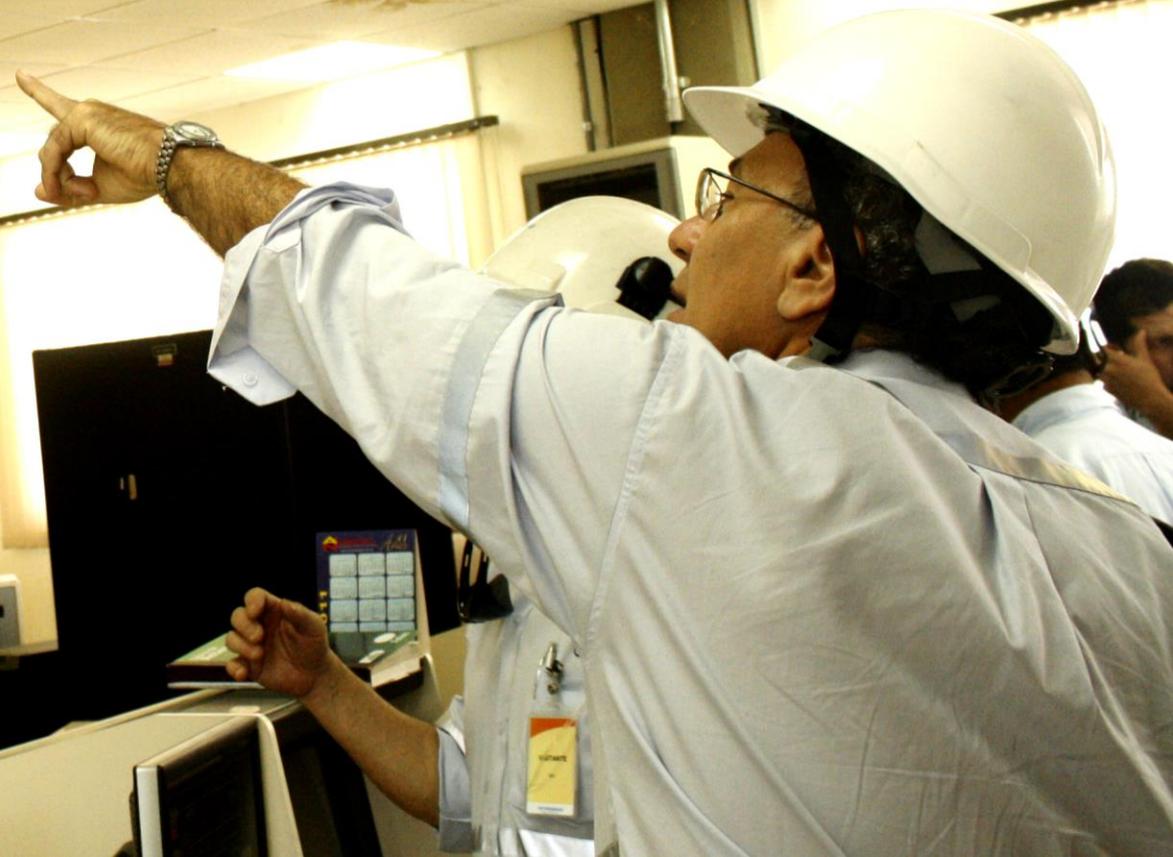
O consultor deve:

- Observar e avaliar o uso da energia e comparar com a informação, se necessário com medições.
- Compreender o impacto das rotinas de operação e do comportamento dos usuários
- Gerar ideias, oportunidades, mudanças tecnológicas ou operacionais que possam melhorar o desempenho.
- Listar necessidades de análise mais aprofundada

O consultor e a organização devem concordar em:

- Acompanhantes com conhecimento e autoridade
- Técnicos e permissão para instalação de registradores ou sensores
- Acesso a informação relevante





CAMILLA

INFORMACION CON
SOLICITUD DE TPA
PETROBRAS
57

SOLICITUD



INFORMACION INDICADA EN
LA TABLA ADYACENTE
DEBE SER LEIDA
CUIDADAMENTE Y
MANTENIDA EN TALA

Test: 13520
Date: 10/17/12
Type: AS
By: R

REO TEMP





MAX 1000A
600V CAT III
PEAK-rms
HOLD
kWHz
3~Bal-1~
3W-4W
PC-Comm
True-RMS
THD%

Brymen
ET-4091

70.73
1.023
0.58 kW

SELECT
Power 3~Bal-1~
3~Un-Bal
V-A
Auto
OFF
Hz
Ω
COM
MAX
CAT III

1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

ANÁLISE POR NÍVEL DE DETALHAMENTO

Nível	1. Diagnóstico preliminar	2. Diagnóstico detalhado	3. Diagnóstico completo
Análise	<ul style="list-style-type: none">Balanço energético preliminar e identificação dos USE.Revisão das curvas de consumo.Comparação com benchmarks disponíveis.	<ul style="list-style-type: none">Análise de dados energéticos atuais e históricos.IDE, balanço energético detalhado, balanço mássico para equipamentos, sistemas e/ou processos.Identificação de potencial de melhorias.Avaliação da melhoria do desempenho energético.	<ul style="list-style-type: none">Análise de dados energéticos atuais e históricos.IDE, balanço energético detalhado, balanço mássico para equipamentos, sistemas e/ou processos.Maior gama de métodos para analisar consumo e variáveis relevantes.



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

ANÁLISE POR NÍVEL DE DETALHAMENTO

Nível	1. Diagnóstico preliminar	2. Diagnóstico detalhado	3. Diagnóstico completo
Identificação de oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> Identificação e quantificação de oportunidades de baixo custo e fácil cálculo. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação de melhorias específicas e programáveis de curto, médio e longo prazo fornecidas com custos e benefícios, incluindo ganhos não energéticos. Identificação de melhorias que necessitem mais dados. 	<ul style="list-style-type: none"> Quantificação de melhorias específicas e implementáveis de curto, médio e longo prazo fornecidas com custos e benefícios. Identificação de melhorias que necessitem mais dados. Outras análises, técnicas ou abordagens.



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES

Tecnologia

- Troca de equipamentos
- Controle local
- Controle avançado / preditivo
- Inteligência Artificial / Gêmeos digitais

Gestão operacional

- Capacitação e treinamentos específicos de operadores e engenheiros
- Políticas de compras e diretrizes de projeto
- Ajustes de parâmetros de contratação

Layout e processo produtivo

- Realocação de equipamentos ou sistemas para otimização dos processos produtivos
- Reconfiguração de parâmetros de operação de máquinas e sistemas
- Desabilitação de sistemas obsoletos

Inovação

- Novos produtos / serviços
- Benefícios não energéticos e não óbvios
- Diversificação da matriz energética e venda de ativos ambientais



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES

Fontes de ideias

- Estudos prévios / diagnósticos anteriores
- Sugestões dos operadores
- Sugestões/diretrizes da matriz
- Análise de benchmarking

Métodos de cálculo

- Métodos empíricos
- Modelos de engenharia e/ou resultados de simulação
- Estratégia de medição e verificação

Fontes de informação

- Dados históricos de sistemas de medição
- Dados históricos operacionais e outras *proxys*
- Monitoramento em tempo real
- Estudos e registros anteriores



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES

Recursos

- Catálogos e tabelas de homologação de fabricantes
- Plant Energy Profiler – US DOE
- MEASUR Toolkit – US DOE / PROCEL
- Softwares de simulação: Aspen Hysys, GTPro, Thermoflex, ANSYS,
- Documentos de Associações internacionais: NEMA, ASHRAE, ASTM,
- Artigos científicos
- Google!



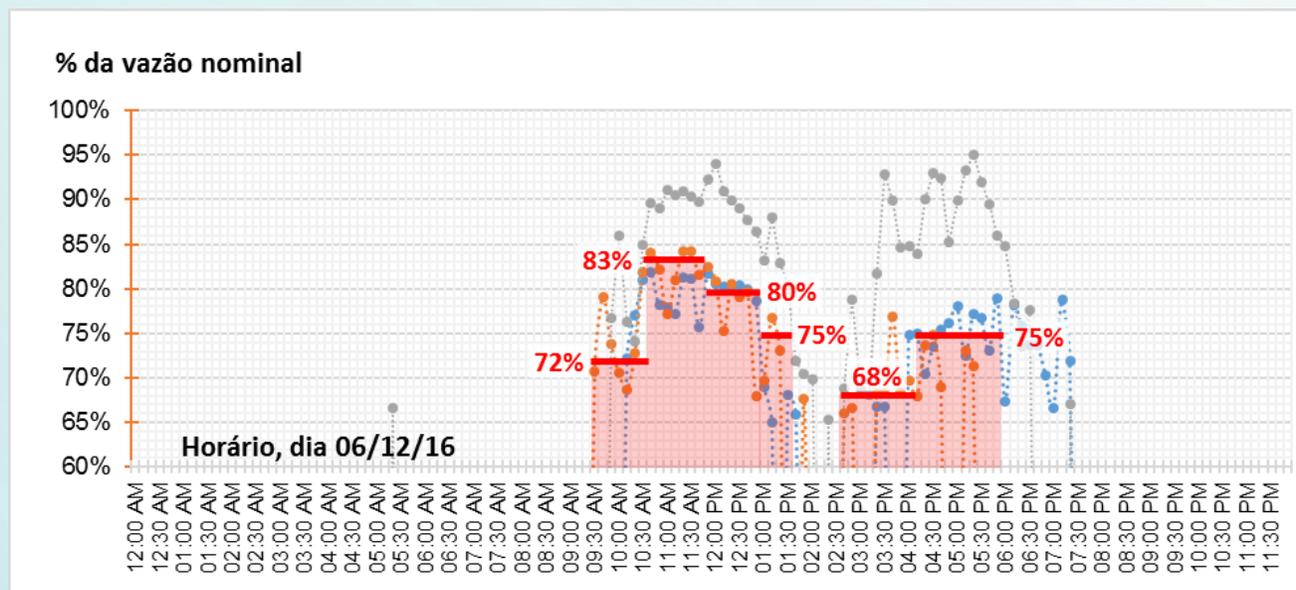
1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES

Exemplo

- Controle da vazão de água gelada bombeada.
- Redução do consumo de energia das bombas e da frequência de abertura/fechamento das válvulas.
- Melhor operação, maior conforto térmico das áreas condicionadas.



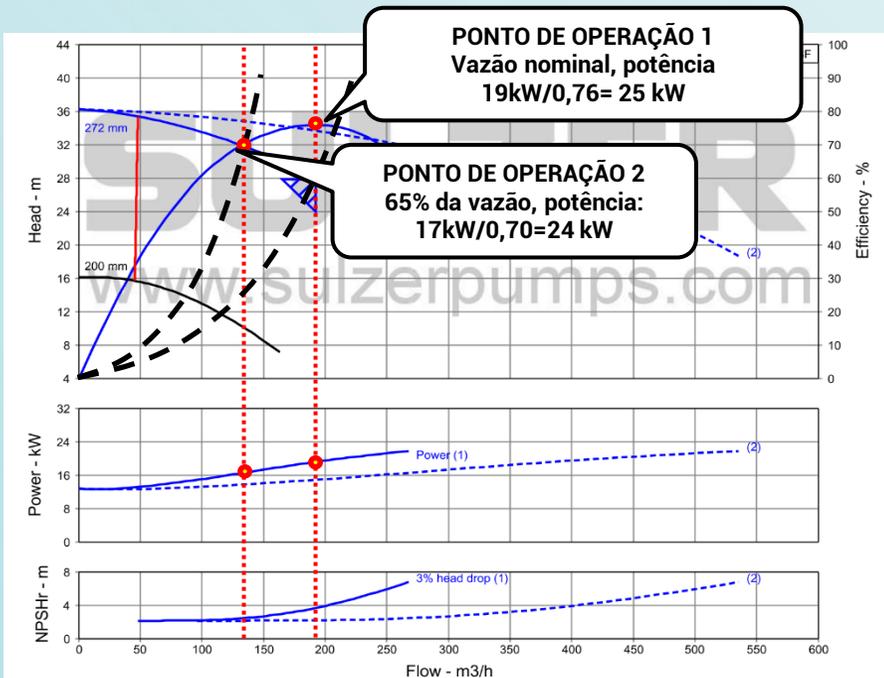
1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES

SEM VFD

Sem controle de velocidade, a redução de vazão significa maior contrapressão e/ou recirculação, em ambos os casos com **menor eficiência energética**.

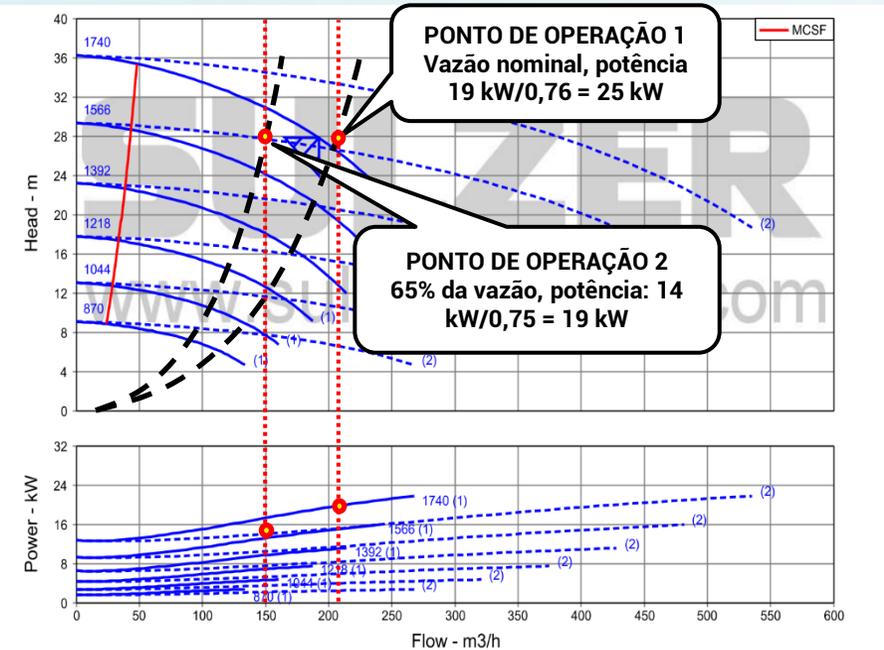


COM VFD:

Operação mais perto do ponto de melhor eficiência.

Economia de energia:

413 kWh/dia, 4.086 R\$/mês



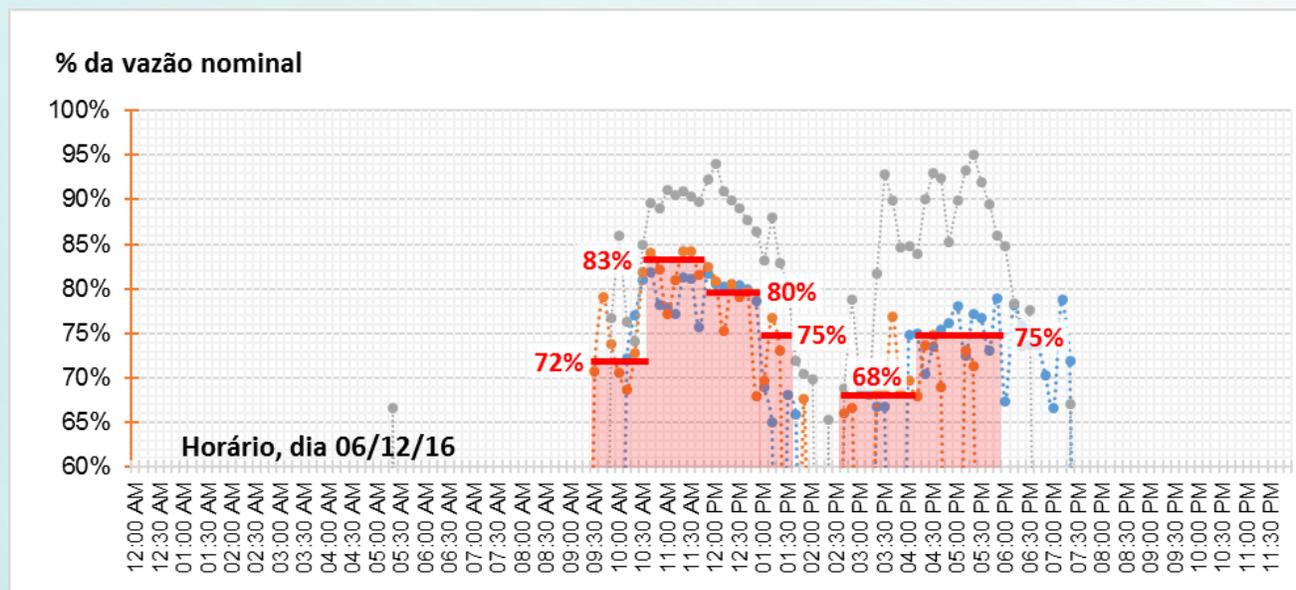
1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES

Exemplo

- Controle da vazão de água gelada bombeada.
- Redução do consumo de energia das bombas e da frequência de abertura/fechamento das válvulas.
- Melhor operação, maior conforto térmico das áreas condicionadas.



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

ANÁLISE POR NÍVEL DE DETALHAMENTO

Nível	1. Diagnóstico preliminar	2. Diagnóstico detalhado	3. Diagnóstico completo
Avaliação de oportunidades	<ul style="list-style-type: none">• Economia típica ou indicativa.• Payback.	<ul style="list-style-type: none">• Economias calculadas.• Custos baseados em composição de itens de capital e trabalho.• Análise econômica (TIR, VPL etc.)	<ul style="list-style-type: none">• Economias calculadas e considerando iterações do sistema.• Custos baseados em composição de itens de capital e trabalho com precisão necessária.• Todas oportunidades de melhorias com custos e benefícios, incluindo ganhos não energéticos.• Análise econômica (TIR, VPL etc.)



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

ANÁLISE POR NÍVEL DE DETALHAMENTO

Nível	1. Diagnóstico preliminar	2. Diagnóstico detalhado	3. Diagnóstico completo
Resultados	<ul style="list-style-type: none">• Identificação e avaliação básica de oportunidades de baixo custo e fáceis de serem executadas.• Entendimento e conscientização do consumo, da contribuição de cada fonte e de custos médios.	<ul style="list-style-type: none">• Identificação e avaliação básica de oportunidades de baixo custo e fáceis de serem executadas.• Entendimento detalhado do consumo, do uso, da contribuição de cada fonte, de custos médios e marginais de cada fonte.• Compilação de dados para fins de revisão/monitoramento de energia.	<ul style="list-style-type: none">• Identificação e análise das oportunidades detalhadas com medidas sem custo, baixo custo e com investimento de capital.• Entendimento detalhado do consumo e do uso de energia.• Dados para fins de revisão energética.



1.1 Apresentação da Norma

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

RELATÓRIO

Conteúdo mínimo

- **Resumo executivo**
- **Contextualização**
- **Detalhes do diagnóstico**
 - Informação sobre a coleta de dados
 - Análise do desempenho energético
 - Base para cálculos, estimativas e premissas
 - Critério para priorização
- **Oportunidades para melhoria do desempenho energético**
- **Conclusões e recomendações**

- **Recomendações e programa de implementação sugerido**
- **Premissas e métodos de cálculo de economia**
- **Premissas para cálculo do custo de implementação**
- **Análise econômica e de ganhos não energéticos**
- **Potenciais interações com outras recomendações**
- **Métodos de Medição e Verificação recomendados**



1.1 Apresentação da Norma

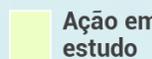
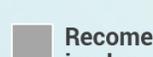
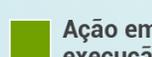
ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

RELATÓRIO

Recomendação ou Medida de EE	Implementação imediata (0 a 6 meses)				Implementação curto prazo (6 a 12 meses)				Implementação no médio prazo (12 a 36 meses)				Investimento ou Retrofit			
O.M.1, O.M.2, O.M.3, O.M.4																
R.G.2, R.G.3, R.G.4																
M.E.E.1													\$	\$	\$	\$
M.E.E.3																
M.E.E.4													\$	\$	\$	\$
M.E.E.5													\$	\$	\$	\$
M.E.E.2													\$	\$	\$	\$
M.E.E.6													\$	\$	\$	\$
M.E.E.12													\$	\$	\$	\$
M.E.E.15													\$	\$	\$	\$
R.G.1, R.G.5																
S.G.E																
M.C.1																
M.E.E.7																
M.E.E.8																
M.E.E.9													\$	\$	\$	\$
M.E.E.13															\$	\$
M.E.E.14																\$

Plano de Ação

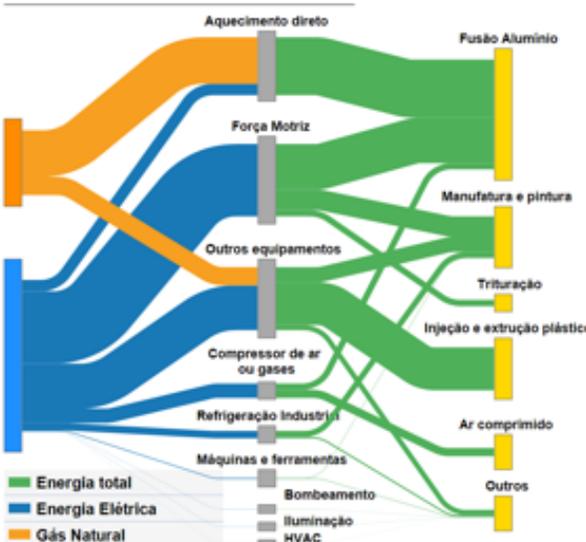
- Medidas de Eficiência Energética organizadas em ordem de prioridade e com encadeamento entre elas;
- Objetivo: prospecção e melhora contínua.

 Ação em estudo	 Ação rendendo economia
 Ação em projeto	 Recomendação implementada
 Ação em execução	 Certificação
 Ação executada recuperando investimento	 Subsídio ou dependência



1.2 Requisitos da Norma

Planilha de Diagnóstico Energético

2		DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS	DATA	Resp. Mitsidi
3			03/03/2021	H. Ortiz (hamilton@mitsidi.com)
81	Balanco de energia (Diagrama ou tabela)	FONTES, USO FINAL Diagrama Sankey	EQUIPAMENTO	%
82			Máquinas e ferramentas	0,36%
83			Aquecimento direto	26,78%
84			Força Motriz	33,46%
85			Refrigeração industrial	3,40%
86			Bombeamento	0,06%
87			Compressão de ar ou gases	6,66%
88			Iluminação	0,04%
89			HVAC	0,02%
90			Outros equipamentos	29,22%
91				
92				
93				
94				



1.2 Requisitos da Norma

Planilha de Diagnóstico Energético

		mitsidi energy brain		DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS		DATA	Resp. Mitsidi
2							
3						03/03/2021	H. Ortiz (hamilton@mitsidi.com)
-	105	Oportunidades (Medidas de eficiência energética)	Nome: Variadores de frequência para motores dos trituradores		1º	Economia de energia	
.	106		Economia anual	842.603	R\$/ano	2.246.940	kWh
.	107		Investimento	420.000	R\$	Redução de emissões	
.	108		Payback	0,50	anos	168.521	tCO2
-	109		Nome: Melhoramento da circulação de ar na sucção de compressores e ventiladores		2º	Economia de energia	
.	110		Economia anual	157.292	R\$/ano	419.446	kWh
.	111		Investimento	243.000	R\$	Redução de emissões	
.	112		Payback	1,54	anos	31.458	tCO2
-	113		Nome: Sistema de controle e isolamento de resistores de extrusoras		3º	Economia de energia	
.	114		Economia anual	363.528	R\$/ano	969.408	kWh
.	115		Investimento	181.500	R\$	Redução de emissões	
.	116		Payback	0,50	anos	72.706	tCO2
-	117		Nome: Troca de motores por alto rendimento		4º	Economia de energia	
.	118		Economia anual	286.688	R\$/ano	764.500	kWh
.	119		Investimento	203.951	R\$	Redução de emissões	
.	120		Payback	0,71	anos	57.338	tCO2
-	121		Nome: Trocadores de calor no isolamento dos fornos		5º	Economia de energia	
.	122		Economia anual	170.996	R\$/ano	695.549	kWh
.	123		Investimento	660.000	R\$	Redução de emissões	
.	124		Payback	3,86	anos	1.269.474	tCO2
-	125		Nome: Integração pinch com trocadores a óleo (fluido térmico)		6º	Economia de energia	



1.2 Requisitos da Norma

Planilha de Diagnóstico Energético: Usos Significativos de Energia (USEs)

mitsidi energy brain		DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS			DATA	Resp. Mitsidi					
					03/03/2021	H. Ortiz (hamilton@mitsidi.com)					
USE Filtrados por maior grau de significância							91%	% Participação dos 15 primeiros USE no			
Identificação	Fonte de energia	Localização	Uso Final	Consumo de energia anual	Potência nominal	Regime de operação	Nível de risco de parada	Fonte da informação de consumo	Participação no consumo		
				kWh/ano	kw				Total	Do Uso Final	Da área
1 Tituradores de alumínio	Energia elétrica comprada	Fusão alumínio	Força Motriz	26.280.000	4000	Contínuo - 24horas	Alto	Cálculo de engenharia	15,50%	46,33%	30,55%
2 Forno fusão 1	Gás Natural	Fusão alumínio	Aquecimento direto	20.577.645	0	Contínuo - 24horas	Alto	Medição individual	12,14%	45,33%	23,32%
3 Laminadora a frio	Energia elétrica comprada	Manufatura e pintura	Força Motriz	16.043.147	0	Contínuo - 24horas	Médio	Medição individual	9,46%	28,28%	48,85%
4 Forno fusão 2	Gás Natural	Fusão alumínio	Aquecimento direto	15.874.528	0	Contínuo - 24horas	Alto	Medição individual	9,36%	34,37%	18,45%
5 Pintura forno 1	Gás Natural	Manufatura e pintura	Outros equipamentos	11.601.053	0	Contínuo - 24horas	Médio	Medição individual	6,84%	23,42%	35,32%
6 Esteira forno 1	Energia elétrica comprada	Fusão alumínio	Força Motriz	9.478.731	0	Contínuo - 24horas	Alto	Medição individual	5,53%	16,71%	11,02%
7 Injetora de reciclagem 1	Energia elétrica comprada	Injeção e extrusão plástico	Outros equipamentos	8.760.000	500	Contínuo - 24horas	Médio	Cálculo de engenharia	5,17%	17,68%	26,10%
8 Injetora de reciclagem 2	Energia elétrica comprada	Injeção e extrusão plástico	Outros equipamentos	7.884.000	450	Contínuo - 24horas	Médio	Cálculo de engenharia	4,65%	15,31%	23,43%
9 Extrusora de Reciclagem 2	Energia elétrica comprada	Injeção e extrusão plástico	Outros equipamentos	6.460.984	0	Intermitente - 8 a 12 horas	Alto	Medição individual	3,81%	13,04%	19,25%
10 Unidade de compressão de ar	Energia elétrica comprada	Ar comprimido	Compressão de ar ou gases	6.145.920	0	Contínuo - 24horas	Alto	Medição individual	3,63%	54,47%	96,00%
11 Forno auxiliar preaquecimento	Energia elétrica comprada	Injeção e extrusão plástico	Outros equipamentos	5.489.632	0	Contínuo - 24horas	Médio	Medição individual	3,24%	11,08%	16,35%
12 Extrusora de Reciclagem 1	Energia elétrica comprada	Injeção e extrusão plástico	Outros equipamentos	4.974.137	0	Intermitente - 8 a 12 horas	Alto	Medição individual	2,93%	10,04%	14,82%
13 Trituradores de plástico	Energia elétrica comprada	Trituração	Força Motriz	4.927.500	750	Contínuo - 24horas	Alto	Cálculo de engenharia	2,91%	8,69%	100,00%
14 Compressor 1	Energia elétrica comprada	Fusão alumínio	Compressão de ar ou gases	4.881.379	0	Contínuo - 24horas	Médio	Medição individual	2,88%	43,26%	5,67%
15 Forno reaquecimento 2	Energia elétrica comprada	Fusão alumínio	Aquecimento direto	4.428.134	0	Contínuo - 24horas	Médio	Medição individual	2,61%	9,75%	5,15%
Dados de medição ou levantamento											
Identificação	Fonte de energia	Localização	Uso Final	Consumo de energia anual	Potência instalada	Regime de operação diário	Nível de risco de parada	Fonte da informação de consumo	Participação no consumo		
				kWh/ano	kw				Total	Do Uso Final	Do processo
1 Forno fusão 1	Gás Natural	Fusão alumínio	Aquecimento direto	20.577.645		Contínuo - 24horas	Alto	Medição individual	12,14%	45,3%	23,3%
2 Forno fusão 2	Gás Natural	Fusão alumínio	Aquecimento direto	15.874.528		Contínuo - 24horas	Alto	Medição individual	9,36%	35,0%	18,5%



1.3 Benefícios

Da existência e atualização de um diagnóstico energético

Benefícios Diretos

- Ter um **documento formal** para consulta de todas as partes interessadas
- **Base de capacitação** para novos funcionários ou funcionários com interesse em participar das ações de eficiência energética
- Lista de **atividades priorizadas** para melhoria do desempenho energético
- Lista de **critérios de priorização** para desenvolvimento das ações
- **Ordens de grandeza** do impacto de cada processo no total da fábrica
- Banco de projetos para implementar cada ano



1.3 Benefícios

ISO 50.002:2014 Diagnósticos energéticos – Requisitos com orientação para uso

BENEFÍCIOS DA GESTÃO ENERGÉTICA E AMBIENTAL

Benefícios para empresa	Benefícios para o processo produtivo	Benefícios para o produto
<ul style="list-style-type: none">• Melhoria da imagem da empresa.• Manutenção dos atuais e conquista de novos nichos de mercado.• Redução do risco de desastres ambientais.• Adição do valor com a eliminação ou minimização dos resíduos.• Menor incidência de custos com multas e processos judiciais.• Maior diálogo com os órgãos de controle e fiscalização.	<ul style="list-style-type: none">• Economias de matéria-prima e insumos, resultantes do processamento mais eficiente e da sua substituição, reutilização ou reciclagem;• Aumento dos rendimentos do processo produtivo;• Redução das paralisações, por meio de maior cuidado na monitoração e na manutenção;• Melhor utilização dos subprodutos;• Conversão dos desperdícios em forma de valor;• Menor consumo de energia durante o processo;• Menor consumo de água durante o processo;• Economia, em razão de um ambiente de trabalho mais seguro;• Eliminação ou redução do custo de atividades envolvidas nas descargas ou no manuseio, transporte e descarte de resíduos.	<ul style="list-style-type: none">• Mais qualidade e uniformidade;• Redução dos custos (por exemplo, com a substituição de materiais);• Redução nos custos de embalagens;• Utilização mais eficiente dos recursos;• Aumento da segurança;• Redução do custo líquido do descarte pelo cliente;• Maior valor de revenda e de sucata do produto.

