



Introdução ao Sistema de Gestão de Energia ISO 50001

Detlef Borst / Peer Schuback, Envidatec GmbH, Hamburgo



Envidatec – História da Empresa

- 2001 Escritório central em Hamburgo, Centro de competência para o uso eficiente de energia
- 2004 Escritório filial como centro de P&D em Viena
- 2007 Fundação da omtec Energiemanagement GmbH, Viena
- 2009 Orientação “Energia eficiente no futuro – DIN EN 16001”
- 2010 Fundação do OOO Envidatec East (Ecaterimburgo)
- 2011 Orientação “Energia eficiente no futuro – DIN EN ISO 50001”
- 2012 Início do OpenJEVis como rede de P&D (Comunidade de código aberto)
- 2014 Início da rede internacional de parceiros JEVis
- 2015 Instalação da subsidiária Envidatec em Bangkok
- 2016 Instalação da Envidatec South East Asia (Leste Asiático) Ltd. em Singapura



Competências da Envidatec

**Sistema de
Gestão de Energia
ISO 50001**

**Análise de Eficiência
Energética**

**Monitoramento
Energético**

Unidades Corporativas Envidatec

Soluções Energéticas

Curto Prazo

Longo Prazo

**- Contrato de Serviço
(ESCO)**

**Cooperação
Internacional**

Curto Prazo

Longo Prazo

- Franquia

JEVis Solutions

Curto Prazo

Longo Prazo

- Serviços JEVis



Agenda

- Introdução ao SGEN ISO 50001
- Planejando um SGEN ISO 50001
- O que é um GAP Analysis ISO 50001
- Estudos de Caso



Introdução ao SGE_n ISO 50001



Definição DIN EN 50001

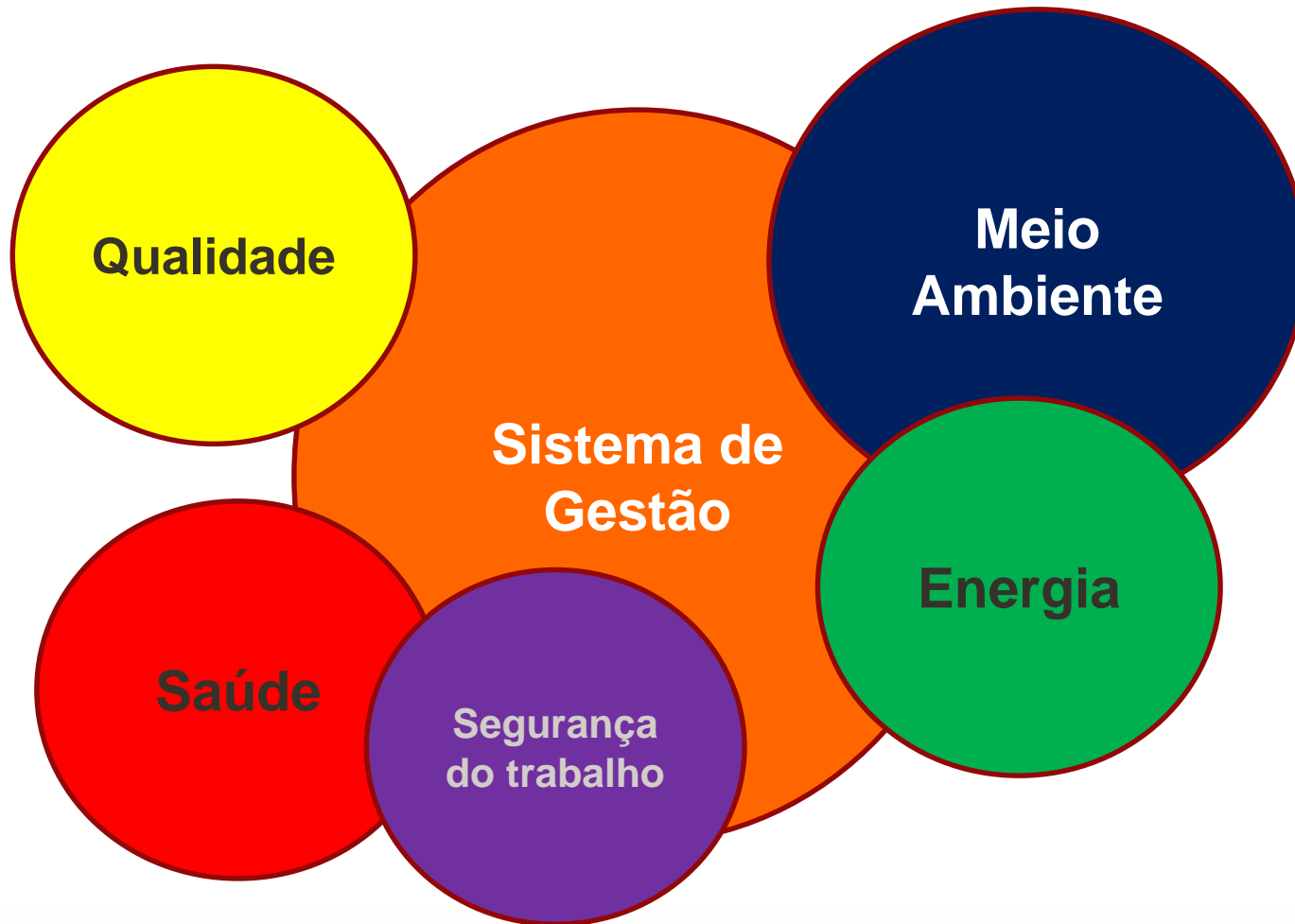
Sistema de Gestão de Energia:

“Os elementos completos relacionados e interativos para a introdução de uma política energética e metas estratégicas de energia, bem como os processos e meios para atingir esses objetivos estratégicos”

Em suma: O SGEEn cobre todos os aspectos que influenciam significativamente o consumo de energia para melhorar continuamente a economia de energia



Sistemas de Gestão





Sistemas de Gestão de Energia – Ideias centrais

Objetivos

- Para oferecer suporte ao desenvolvimento de sistemas e processos que aumentam a eficiência energética
 - A gestão sistemática de energia leva a:
 - Redução de custos
 - Redução da emissão de gases de efeito estufa
- Desenvolver uma política energética corporativa
- Definir metas e processos
- Levar em conta medidas necessárias para melhorar o rendimento



O sucesso somente é alcançável com o apoio de todos os departamentos, em todos os níveis, incluindo a alta gestão



História da ISO 50001

- DIN EN 16001 tornou-se público em 2009 e foi recolhida em abril de 2012
- ISO 50001 torna-se pública em novembro de 2011
- Uma nova norma ISO 50001 é esperada em 2019
- A estrutura da ISO 50001 foi desenvolvida de forma a corresponder com a ISO 14001 (Gestão ambiental) e ISO 9001 (Gestão de qualidade)



Gestão de energia

- Revisão energética
- Definição de
 - Política Energética
 - Linha de Base Energética
 - Indicadores de Desempenho Energético
 - Alvos estratégicos e operacionais
 - Planos de ação

PLANEJAMENTO

OPERAÇÃO

- Implementação de planos de ação e processos de otimização
- Implementação de Medição e Monitoramento
- Criar Documentação

- Garantir a melhoria contínua do SGEEn
 - Revisão de gerenciamento
 - Decisões (p.ex. planos de ação)
 - Ajustes de metas
 - Ajustes de políticas

MELHORIA

AVALIAÇÃO

- Verificar processos e uso significativo de energia (Auditoria Interna)
- Revisão dos componentes do SGEEn:
 - Política energética
 - Alvos
 - Documentação

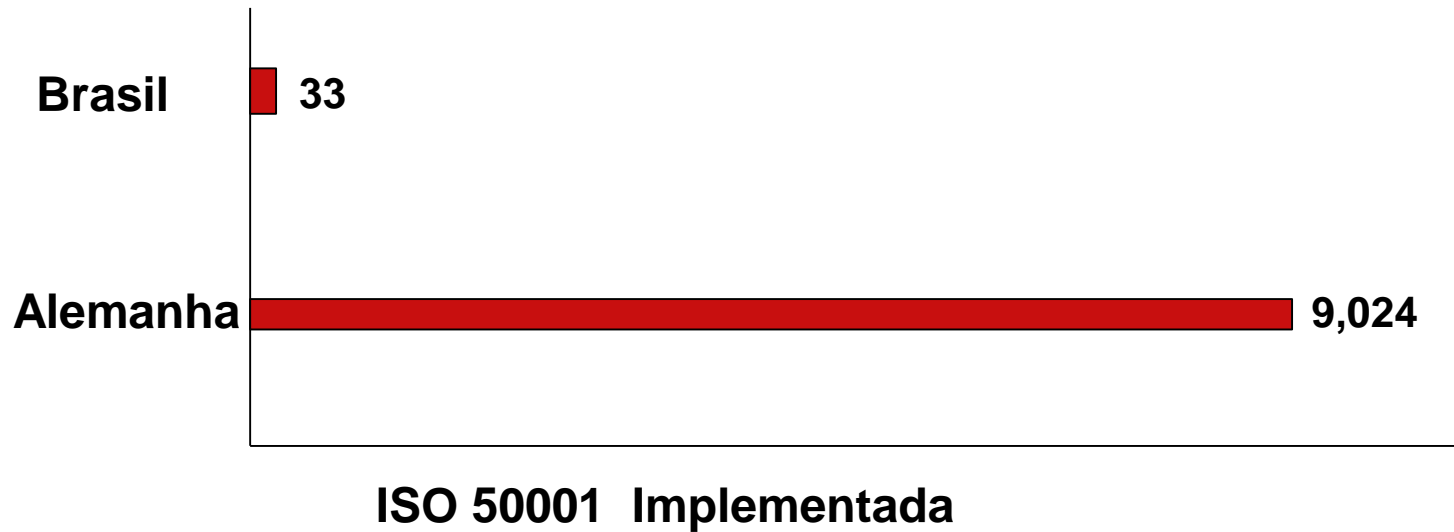


ISO 50001 - Benefícios





Implementação da norma ISO 50001 no ano de 2016



Porque ?



Estratégia alemã para a implementação da ISO 50001

Intensificar o enquadramento jurídico em 4 passos, através de incentivos e programas compulsórios

Passo 1 - 2011

Restituição de impostos e subsídios à companhias que implementam a ISO 50001:

- EEG: redução da contribuição das energias renováveis ao preço da eletricidade
- Imposto sob Eletricidade: Redução dos impostos sob eletricidade
- Imposto sob Energia: Redução de impostos sob combustíveis como o gás natural

Passo 2 - 2014

Compulsório para companhias com demanda energética > 10 GWh/ano

Passo 3 - 2015

Compulsório para companhias com demanda energética > 5 GWh/ano

Passo 4 – 2016 Diretiva Europeia

Compulsório para todas as empresas, exceto pequenas e médias, que não possuam Auditoria Energética válida (EN 16247)

Pequenas e médias empresas:
Funcionários < 250
E
Faturamento < 50 M€



Iniciativas em EE existentes no Brasil

O Plano Nacional de Eficiência Energética (2011) visa a redução de 10% no consumo energético final até 2030

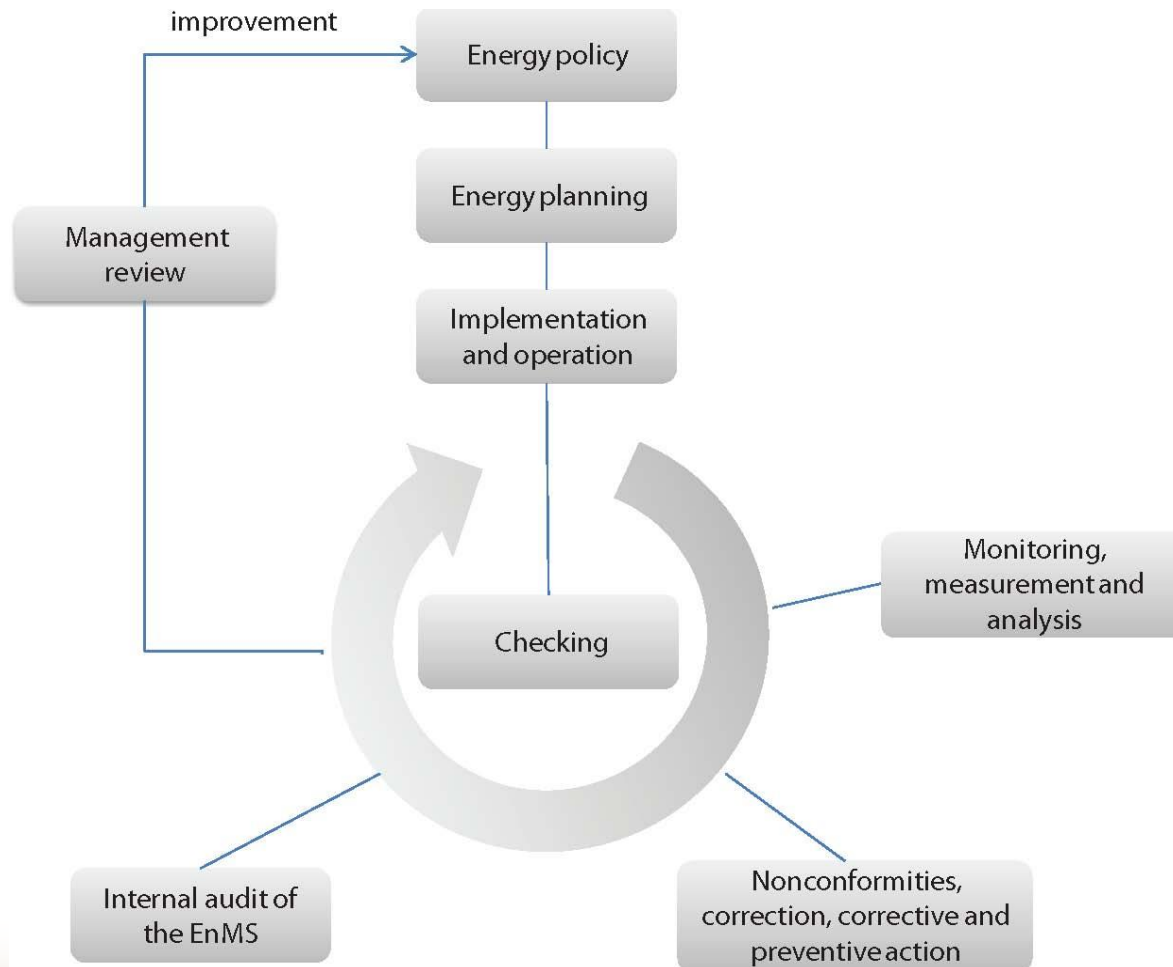
- O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) Indústria: Programa voluntário que foca em medidas de eficiência energética, principalmente em motores elétricos
- Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET)
- BNDES Eficiência Energética: linha de crédito para financiamento de até 70 % para projetos de EE
- PEE: programa de EE onde as concessionárias investem 0.5 % de suas receitas em atividades de EE

Nenhum programa compulsório como na Alemanha. Apenas programas voluntários. Nenhum incentivo para a implementação de SGENs.

Nenhum dos programas possui provisões para apoiar na criação de SGENs.



O Processo de Melhoria Contínua





Sistema de Gestão de Energia – Elementos

Política Energética

- Determinar objetivos da política energética com os responsáveis (Alta Gestão)
- Cobrir todos os aspectos do uso de energia
- Definir todas as áreas afetadas
- Determinar quais as partes necessárias
- Comprometer à melhoria contínua
- Especificar os recursos necessários para atingir os objetivos
- Fornecer informações adequadas





Sistema de Gestão de Energia ISO 50001 – Elementos

Planejamento

- Investigação e análise dos aspectos energéticos existentes
- Análise do uso de energia
- Estimativa do uso de energia esperado
- Identificação das áreas para potenciais melhorias
- Identificação de todas as pessoas e suas atividades, que afetam o uso de energia
- Contabilização para o cumprimento com os requisitos legais
- Determinação das responsabilidades
- Os objetivos devem ser mensuráveis, documentados e desenvolvidos com prazos em que devem ser realizados





Sistema de Gestão de Energia – Elementos

Implementação e Operação

- A alta gestão deve manter os recursos necessários disponíveis (pessoal, capital técnico e financeiro, know-how)
- O pessoal deve ser provido com conhecimento adequado (políticas energéticas, requerimentos do SGE_n, influência de seu trabalho no uso total de energia, etc.) → Provisão de Treinamento
- Desenvolver comunicação interna e externa
- Documentação descrevendo a organização do SGE_n
- Comunicar o fluxo de trabalho e planos de ação que garantem o cumprimento com a política energética da firma



Sistema de Gestão de Energia – Elementos

Inconformidades, Verificação e Ação Corretiva

A organização deve garantir que:

- as características chave dessas operações, que determinam a performance energética, são monitoradas, mensuradas e analisadas
- o equipamento utilizado no monitoramento e na medição das características chave, fornece dados precisos e repetíveis

As características chave devem incluir no mínimo:

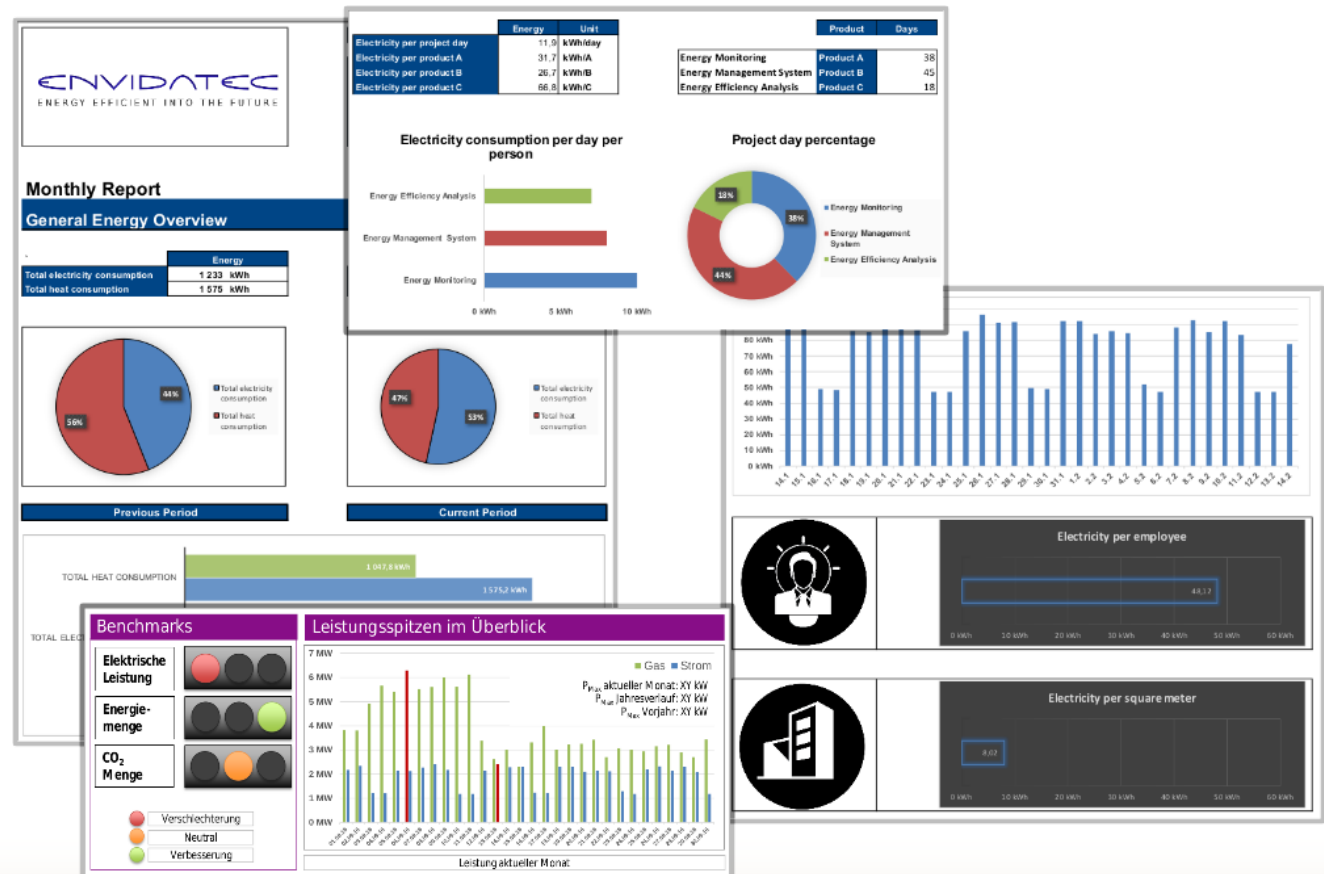
- o perfil energético,
- usos significantes de energia
- efetividade em atingir os objetivos e alvos dos planos de ação.



Sistema de Gestão de Energia – Elementos

**Verificação e
Ação Corretiva**

Análises e
Relatórios
Energéticos



Energy Management System – Elements

Monitoramento e medição

- Avaliação e descrição dos requisitos do programa de monitoramento energético da organização
- Medições periódicas ou contínuas, supervisão e registro do uso central de energia, assim como os fatores que os afetam

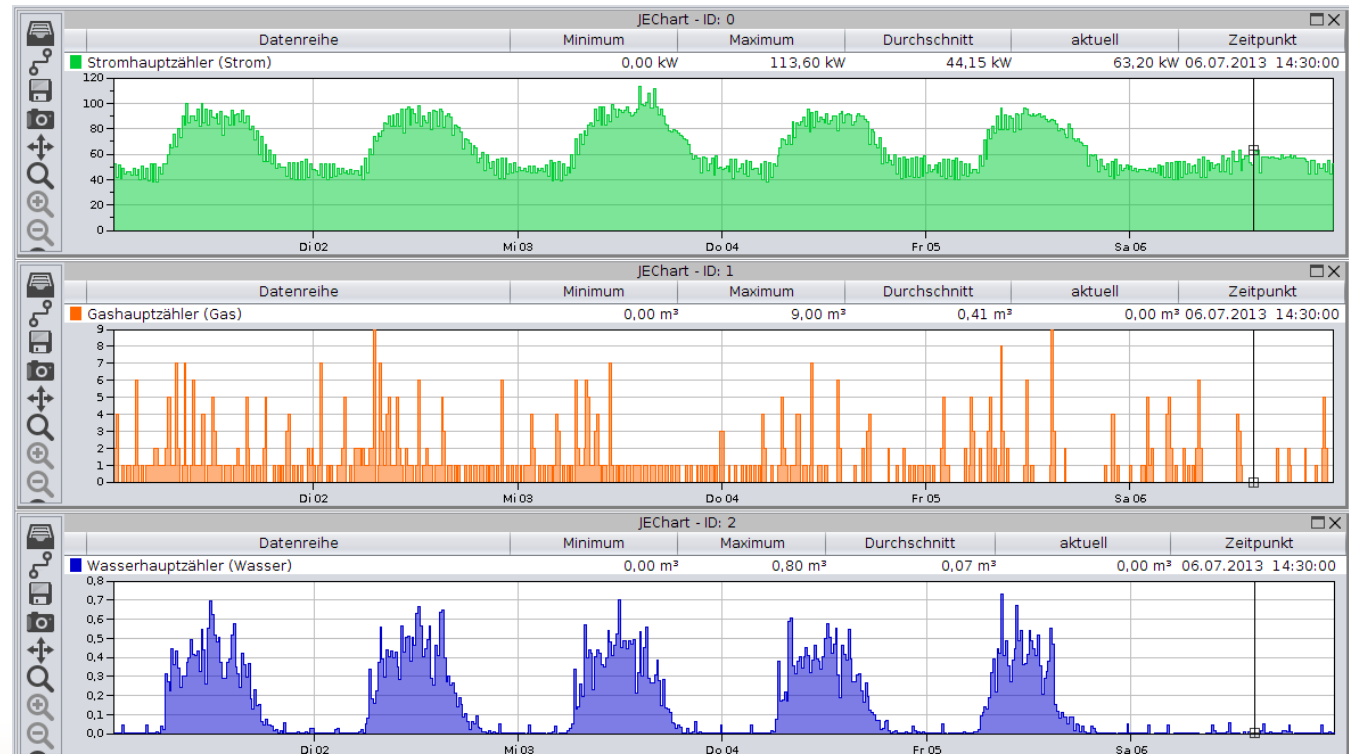




Sistema de Gestão de Energia – Elementos

**Monitoramento e
medição**

Medição
Energética
Contínua





Sistema de Gestão de Energia – Elementos

Ação Corretiva e Preventiva

- Detectar e investigar inconformidades
- Corrigi-las de forma cabível, dentro do prazo estipulado
- Iniciar as ações corretivas e preventivas
- Revisar a efetividade da ação tomada

As ações corretivas e preventivas devem ser apropriadas à magnitude dos problemas .



Sistema de Gestão de Energia – Elementos

Auditoria Interna

Exemplos de assuntos a se considerar por auditoria interna incluem:

- implementação apropriada de programas, processos e sistemas de gestão de energia;
- oportunidades de melhorias contínuas;
- Capacidade dos processos e sistemas definidos;
- utilização de tecnologia da informação.

Auditorias internas podem ser realizadas pelos funcionários da organização e/ou por terceiros, indicados pela organização. Em ambos os casos a pessoa, ou as pessoas, que realizam a auditoria são qualificadas, experientes, objetivas, imparciais e independentes da área da organização a ser auditada.



Sistema de Gestão de Energia – Elementos

Revisão da Direção

- A alta direção deve revisar o SGEEn em intervalos pré-determinados
- A revisão da direção deve ser documentada e apresentada
- Parâmetros de entrada:
 - Acompanhamento das ações das revisões da direção anteriores
 - Revisão da política energética
 - Revisão da performance energética (e IDE)
 - Até que ponto os objetivos e as metas foram cumpridos
 - Avaliação de sua conformidade com requisitos legais e mudanças internas
 - Status das ações preventivas e corretivas
 - Resultados da auditoria do sistema de gestão de energia
 - Previsão do desempenho relacionado à energia
 - Recomendações para melhorias



Sistema de Gestão de Energia – Elementos

Revisão da Direção

Resultados da Revisão da Direção:

- Mudanças no desempenho relacionado à energia da organização
- Mudanças na política energética
- Mudanças nos IDEs
- Mudanças nos objetivos estratégicos e operacionais e outros elementos do SGEEn, de acordo com o comprometimento com a melhora contínua da organização
- Mudanças no fornecimento de recursos



Planejando um SGE_n ISO 50001



Estratégias para a implementação de um SGE_n

- Para um processo sustentável, é importante envolver TODOS os funcionários da organização nas ideias e objetivos de um SGE_n. Existem 3 intensidades:
 - Gestor de energia, Equipe de Gestão de Energia → Treinamento e envolvimento bastante intensivos
 - Direção, responsável pelo departamento técnico, ou similar → Treinamentos e envolvimento regulares
 - Todos os outros funcionários → Treinamento anual básico, informações regulares, programas de motivação, etc.
- Duração:

Implementação sustentável de um SGE_n com suporte individual: **3 - 6 meses**

Para grandes (complexas) empresas com muitas unidades: **6 - 12 meses**



Planejamento de um SGE_n

Fase 1: Iniciação

Definição de objetivos energéticos, planejamento das responsabilidades e do projeto

Fase 2: Análise Inicial e Concepção

Análise do consumo energético e da estrutura organizacional, especificação dos potenciais de economia e concepção do projeto

Fase 3: Fase de realização

Realização dos objetivos e medidas energéticas

Fase 4: Revisão / Melhoria Contínua

Operação do sistema de gestão de energia na organização



Fase 1: Iniciação

Definição das responsabilidades, p.ex. para:

- Realização de medidas de eficiência energética
- Planejamento de custos / orçamento
- Planejamento de tempo dos funcionários relevantes
- Solicitação de pessoal externo ou material
- Interface para a gestão



Fase 2: Análise Inicial e Concepção

a) Análise de todo o consumo energético relevante

Identificação dos potenciais de economia, assim como o cálculo dos custos das medidas identificadas.

b) Decisão e planejamento da implementação

Após o consumo e os custos serem conhecidos, a implementação dos planos de investimento e das prioridades podem ser planejados.

c) Eventual: Criação de um Conceito de Ponto de Medição.

Para a aquisição contínua de consumidores.

d) Criação de uma Estrutura de Organização

Documentação de todos os processos e definição .



Fase 3: Fase de realização

Implementação das Medidas

- Implementação sistemática de acordo com o planejamento, na fase 2
- Primeira revisão imediata da efetividade após a implementação
- Se necessário, treinamento de pessoal em novas tecnologias
- Treinamento de pessoal é necessário, especialmente após a realização de medidas organizacionais
- Também, implementar os potenciais de otimização revelados durante a implementação



Fase 3: Fase de realização

Instalação de um Sistema de Monitoramento do Consumo Energético

- Instalação de todos os medidores (medidores, registradores de dados, roteadores, PCs para Monitoramento e Análise)
- Operação inicial do sistema (ferramentas de configuração, criar todos os pontos de medição, centro de custos, usuários, etc.)
- Treinamento dos usuários
- Criação de uma estrutura, o que deve ser feito de o sistema indicar alarmes, quando curvas de carga não estão “normais”, quando mal funcionamento surgir. Quem deve ser informado e como.



Fase 4: Revisão / Melhoria Contínua

Revisão regular e possíveis ajustes dos componentes:

- Reunião da Equipe de Gestão de Energia e equipe participante (mensalmente)
- Revisão da documentação (mensalmente)
- Revisão da Direção (2 vezes por ano)
- Análise dos dados energéticos (o mais frequente possível, dependendo do sistema)
- Revisão e otimização do conceito de ponto de medição (2 vezes por ano)
- Revisão das medidas implementadas e dos resultados (4 vezes por ano)
- Treinamentos e workshops (4 vezes por ano)
- Revisão da política energética (anualmente)



Cronograma de Gestão de Energia

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1. Planejamento energético												
1.1 Parâmetros de entrada para o planejamento		■	■	■								
1.2 Revisão Energética				■	■							
1.3 Resultados do Planejamento						■	■	■	■	■		
2. Verificação: Monitoramento, medição e análise		■	■	■	■	■	■	■	■			
3. Avaliação de conformidade com os requisitos legais e outros requisitos		■	■	■	■	■	■	■				
4. Competência, treinamento e conscientização			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5. Comunicação		■	■	■	■	■	■	■	■			
6. Equipe de Gestão de Energia		■	■	■	■	■	■	■	■			
Auditoria de Certificação								■	■	■	■	

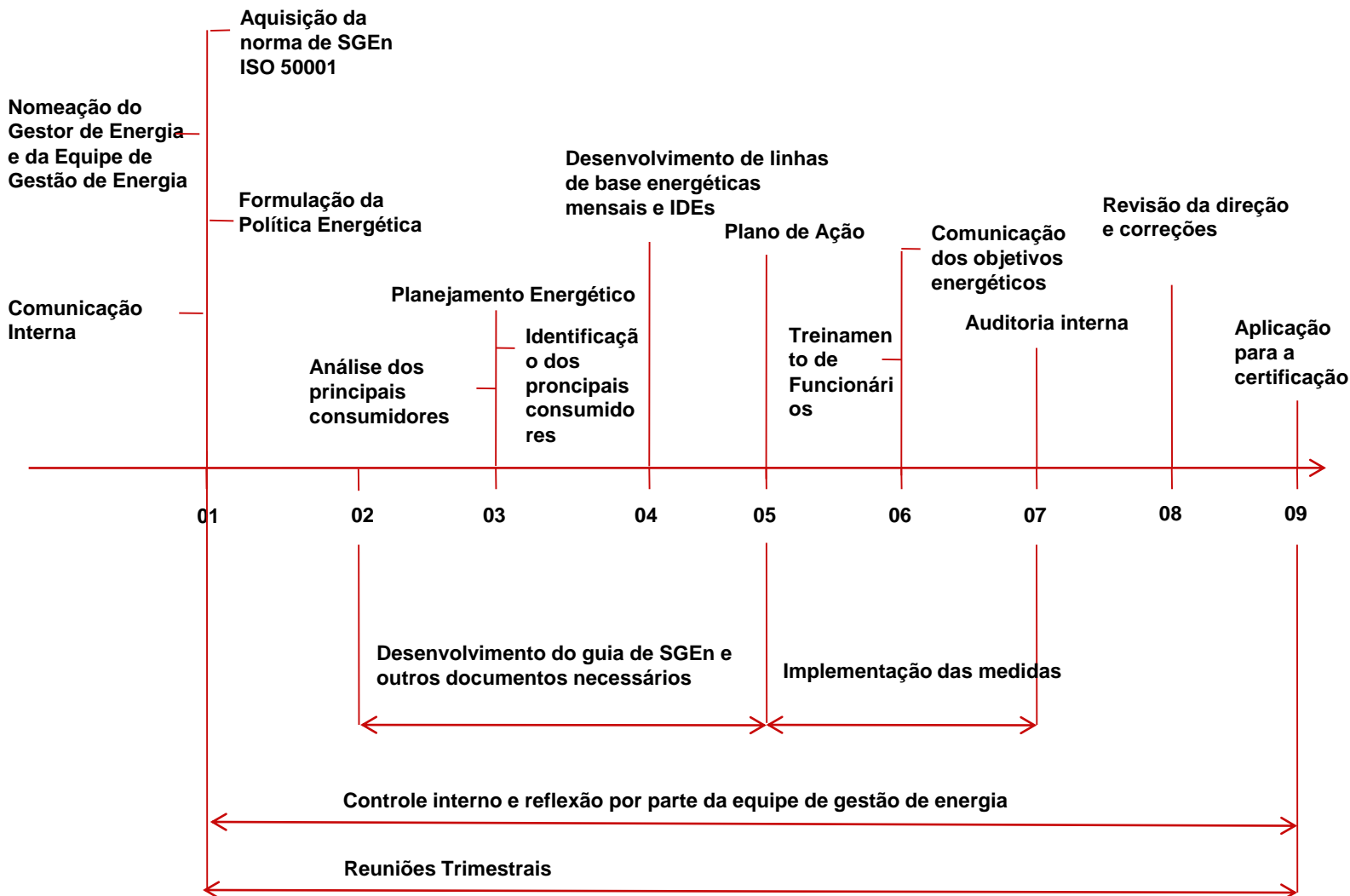
Esforço típico:

Consultor externo: 30 - 40 dias

Equipe interna: 60 - 80 dias



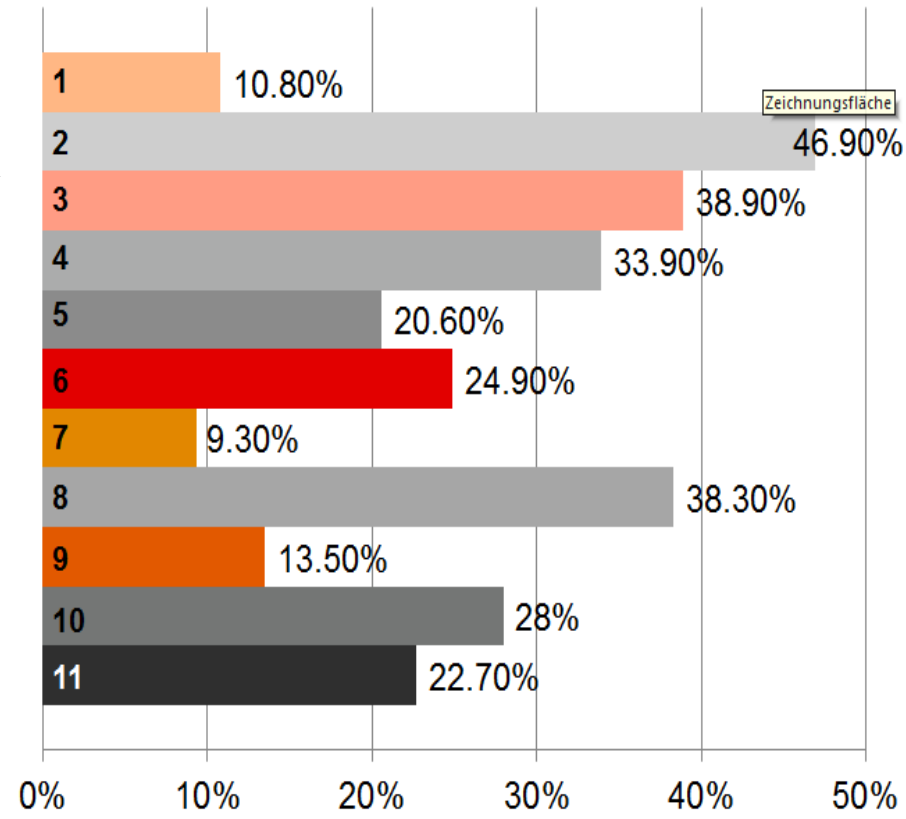
Linha do Tempo Típica de um SGEN





Quais são as barreiras para que as organizações melhorem a EE?

1. Falta de conhecimento sobre economia de energia
2. Falta de conhecimento sobre tecnologias de economia de energia
3. Responsabilidades para assuntos energéticos não estão claramente reguladas
4. Falta de tempo, alta carga de trabalho
5. Preocupações acerca de operações e segurança de produção
6. A importância do custo da energia é secundária
7. Custos muito elevados para pesquisa de informações sobre tecnologias adequadas
8. Período de amortização muito longo, para medidas de investimentos
9. Falta de capital para medidas de investimentos
10. Capital disponível é direcionado à investimentos mais importantes
11. Falta de motivação dos funcionários



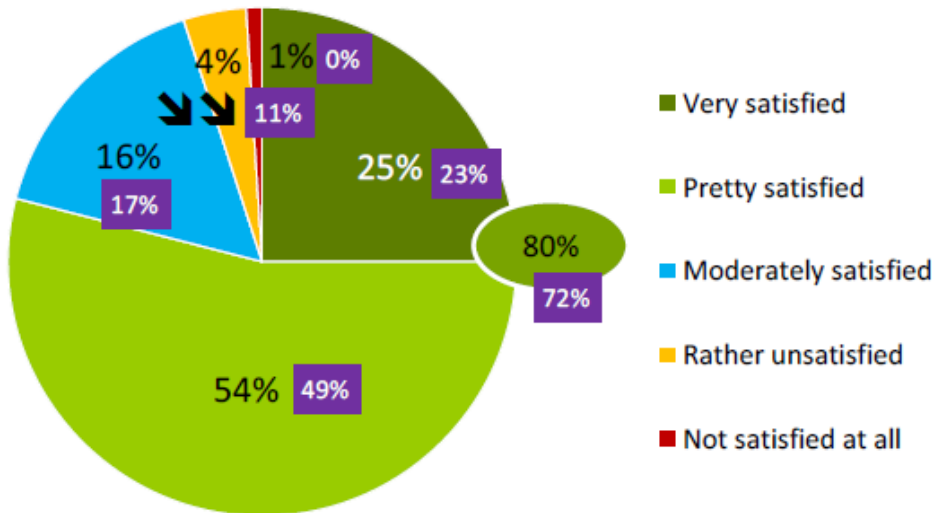
Fonte: KfW Bank, Energieagentur NRW



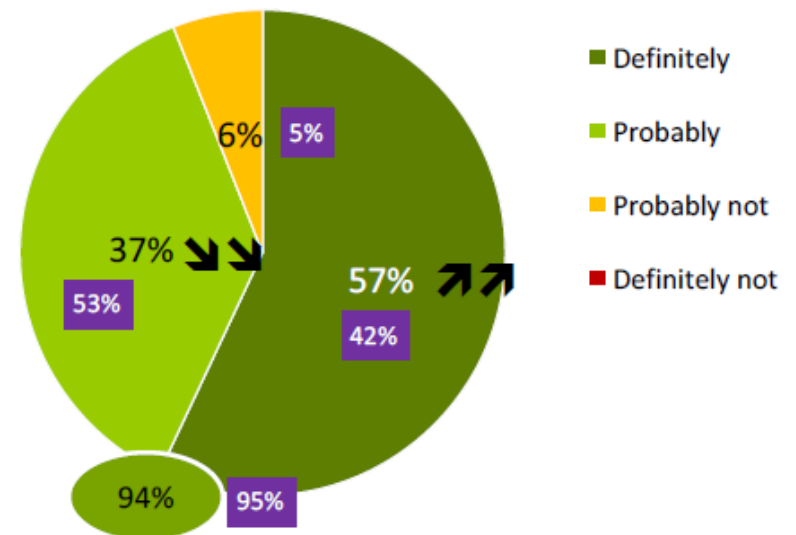
Estudo sobre experiências com a ISO 50001

A maioria dos estudos são de organismos de certificação. Um estudo bem detalhado é da AFNOR (Association française de normalisation, www.afnor.org)

Perception of the EMS process



2015 WW figures



Source: AFNOR 2016



Estudo sobre experiências com a ISO 50001

Os principais objetivos dos participantes, de acordo com esse estudo, foram :

- a identificação exata das áreas/unidades consumidoras de energia (95%)
- fragilidades, tais como melhoria de longo prazo nos processos (85%)
- aumentar a competência da equipe (76%)
- a oportunidade de economia (75%)

Economias através da ISO 50001:

- As economias normalmente variam entre 2% e 30%
- Isso depende fortemente do tipo de organização e as características de seus processos
- 98% das empresas economizaram mais e/ou mais rapidamente do que o esperado
- Pelo menos metade das empresas economizaram mais de 5%

Source: AFNOR 2016



Experiências da Envidatec com a ISO 50001

Todos os nossos clientes observaram melhorias nas organizações após a implementação. Os principais benefícios são:

- Transparência/conhecimento sobre os processos e as áreas energeticamente relevantes fortemente aumentados
- Conscientização dos funcionários a respeito de energia: Essa é uma abordagem essencial do processo de melhoria contínua. Através do treinamento e da conscientização na empresa, as ideias e as iniciativas de economia dos funcionários tem crescimento significativo
- Orçamentos mais altos para as medidas: a sensibilização tem efeito também na direção. Ao envolve-los, a diretoria aprova investimentos mais facilmente e mais frequentemente
- Maiores economias: Mais conscientização e mais investimentos levam a maiores economias
- Muitas economias rápidas através de medidas organizacionais



Desafios ao implementar a ISO 50001

Principal desafio: Fornecer tempo suficiente

Se você deseja implementar a ISO 50001, faça corretamente!

Normalmente requer mais tempo do que o esperado:

- Forneça tempo suficiente aos funcionários responsáveis, para que possam executar suas tarefas de forma sustentável
- Estabeleça a equipe de gestão de energia com funcionários suficiente de todos os departamentos envolvidos
- A direção deve apoiar esse assunto continuamente e deve ser regularmente envolvida



Desafios ao implementar a ISO 50001

Outros desafios são:

- Transferência de conhecimento: todos os funcionários devem ser treinados, para aumento da conscientização
- Avaliação dos dados energéticos (encontrar as fontes de dados, desafios na medição de dados, etc.)
- Um bom planejamento evita muitas surpresas futuras

Más Experiencias:

- Algumas empresas estão apenas interessadas na certificação
- Alguns consultores oferecem, por baixos preços, baixas qualidades.



Estudos de Caso

Melhores Práticas Alemãs #1 – Tchibo Manufacturing GmbH

Fatos principais:

- Um dos maiores produtores de café da Alemanha
- Adquire grãos de café de vários países
- Possui duas plantas de torrefação de café na Alemanha (Hamburgo e Berlim) e uma na Polônia (Marki)
- Implementou a ISO nestas 3 plantas em 2014



Melhores Práticas Alemãs #1 – Tchibo Manufacturing GmbH

História de Sucesso:

- Economiza energia e custos, através de medidas de otimização energética realizadas
- Possui diversas ideias novas para Eficiência Energética
- Funcionários são motivados a dar suporte a economias de energia e apresentar diversas novas ideias
- Iniciou vários projetos de Eficiência Energética nos últimos 3 anos (ventilação, iluminação, monitoramento energético, ...)

Principais desafios:

- Carga de trabalho dos funcionários internos maior do que o esperado
- Pressão de tempo antes da certificação. Porém, time de gestão de energia altamente motivado



Melhores Práticas Alemãs #2 – Hamburg Port Authority (HPA)

Fatos principais:

- Hamburgo é o terceiro maior porto da Europa e o segundo maior porto de container da Europa
- HPA possui mais de 100 edifícios, 41 navios e muitas instalações especiais como carros, caminhões, trens, guindastes, etc.
- HPA é uma das maiores empregadoras de Hamburgo, com mais de 1800 funcionários e com a maior área (cerca de 10% da área de Hamburgo)
- Implementou a ISO 50001 em 2016
- Não recebeu nenhum abate fiscal como uma organização pública, mas a implementação é obrigatória, por conta da Diretrizes Europeias de Eficiência Energética



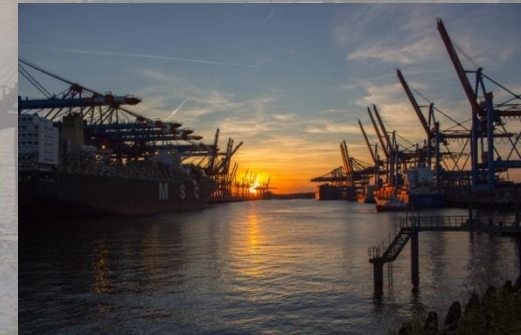
Melhores Práticas Alemãs #2 – Hamburg Port Authority (HPA)

História de sucesso:

- Pela primeira vez foi obtida uma visão geral do consumo energético em todas as suas instalações
- Conseguiram desenvolver uma estratégia corporativa unificada a respeito da eficiência energética. A HPA é uma autoridade pública e por conta das diversas instalações, esse foi o maior desafio.
- Economiza em custos significativos através de medidas de otimização energética.
- Desenvolveu várias novas ideias de projetos de EE
- Funcionários são motivados a apoiar economias de energia:

Principal desafio:

- Trazer todas as pessoas, de todas as instalações a um lugar





General Motors Brasil

Certificações ISO 50001 de plantas da GM no Brasil

- 2014: Mogi das Cruzes
- 2015: Gravataí
- 2016: São Caetano do Sol

Energy Performance Improvement (%) over improvement period	25.62%
Total energy cost savings over improvement period	13,423,465.44
Cost to implement EnMS	1,404,211.88
Payback period on EnMS implementation (years)	1.15
Total Energy Savings over improvement period	702,901.47 (GJ)
Total CO₂-e emission reduction over improvement period	26,556.9 (Metric tons)



General Motors Brasil

Resultados importantes para aprendizagem: Cruciais para a implementação de sucesso na GM Brasil

- Existência de um departamento de energia voltado para eficiência energética.
- Participação de 100% dos funcionários da empresa na manutenção do sistema.
- Sinergia e compromisso.
- Suporte de liderança superior.
- Existência de ferramentas tecnológicas para monitoramento e controle do sistema.
- Suporte financeiro para implementar novas tecnologias.
- Suporte global da GM em energia e sustentabilidade.



Obrigado por sua atenção!

Contato:

Envidatec GmbH

Veritaskai 2

21029 Hamburgo

Alemanha

Telefone: +49 40 300 857 - 0

E-mail: detlef.borst@envidatec.com