

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

Álvaro Braga Alves Pinto

A gestão da energia com a norma ISO 50001

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências em Engenharia de Energia

Área de Concentração: Exploração do uso racional de recursos naturais e energia

Orientador: Professor Dr. Luiz Augusto Horta Nogueira

Julho de 2014

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Mauá
Bibliotecária Jacqueline Rodrigues de Oliveira Balducci- CRB_6/1698

P659g

Pinto, Álvaro Braga Alves.

A gestão da energia com a norma ISO 50001. / Álvaro Braga
Alves Pinto. – Itajubá, (MG) : [s.n.], 2014.

167 p. : il.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto Horta Nogueira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá.

1. Eficiência energética. 2. Gestão da energia. 3. ISO 50001.
I. Nogueira, Luiz Augusto Horta, orient. II. Universidade
Federal de Itajubá. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

Álvaro Braga Alves Pinto

A gestão da energia com a norma ISO 50001

Dissertação aprovada por banca examinadora em
15 de julho de 2014, conferindo ao autor o título
de **Mestre em Ciências em Engenharia de
Energia**

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luiz Augusto Horta Nogueira (Orientador)

Prof. Dr. Roberto Akira Yamachita

Dr. Carlos Aparecido Ferreira

Itajubá
2014

Dedicatória

Dedico esta dissertação a todos aqueles que incansavelmente lutam pela Eficiência Energética, entendendo que além de se tratar de uma questão de economia e preservação ambiental é uma ação de cidadania e respeito, que influencia as suas próprias vidas na forma de lidar com os recursos e aos outros, que permitem ser influenciados pelos seus exemplos.

Agradecimentos

Agradeço a Deus de quem vem toda boa dádiva e que me deu capacidade e a oportunidade de realizar esta dissertação.

Agradeço à minha família, Cláudia minha mulher, Celina e Clarisse, minhas filhas, que me proporcionaram em casa, ambiente saudável, equilibrado e alegre, imprescindível para que eu tivesse tranquilidade para me concentrar e desenvolver este estudo e por compreender a renúncia de alguns finais de semana em favor dele. Aos meus pais e à minha irmã que, mesmo de longe, torcem e me dão apoio.

Agradeço aos meus chefes na Eletrobras enquanto desenvolvi esta dissertação, Marco Aurélio Moreira e Fernando Perrone e, posteriormente, George Soares e Renata Falcão que me confiaram a responsabilidade de participar da comissão de estudo da construção da Norma na ABNT e de vários eventos que a envolveram, seminários, conferências e outros fóruns. Também aos colegas que me ajudaram neste período, especialmente ao Carlos Aparecido pela sugestão do tema e auxílio na revisão, ao George Camargo pela assessoria acadêmica e aos estagiários Giuliano Mestolo e Bruno Marin pelas pesquisas na internet e ajuda na construção de gráficos e tabelas e à Doris Ziegler do Sebrae/RJ por fornecer informações sobre aquela entidade relativas ao tema.

Agradeço aos colegas da CEE-116 que tanto contribuíram no meu aprendizado sobre o tema, com informações importantes e o compartilhamento das suas experiências, produzindo debates com respeito e alto nível nas reuniões, em especial ao coordenador Alberto J. Fossa e ao secretário Eduardo Lima, pela prontidão em fornecer recursos e esclarecer dúvidas. Pelo mesmo motivo agradeço aos colegas do PC-242, em especial ao Chad Guilless e Marco Matteini pelo envio de informações que não estavam registradas.

E agradeço aos professores da Universidade Federal de Itajubá – Unifei que me ensinaram aspectos valiosos no uso da energia, em especial ao Prof. Dr. Luiz A. Horta Nogueira, que me orientou nesta dissertação com diligência e habilidade, me conduzindo a maiores reflexões e olhar ampliado, para que o assunto fosse apropriadamente analisado, com a devida profundidade e abrangência e aos Profs. Dr. Roberto Akira e Dr. Edson Bortoni que contribuíram com sugestões para a melhoraria do texto na ocasião da Qualificação. E ao Jakó, que sempre gentilmente resolveu os problemas de ordem acadêmica.

RESUMO

O objetivo desta dissertação é apresentar, analisar e avaliar as implicações da norma internacional “ISO 50001 - *Energy Management Systems - Requirements with guidance for use*” - e que teve como norma espelho brasileira a “ABNT NBR ISO 50001 - Sistemas de Gestão da Energia - Requisitos com orientações para uso”. Os assuntos abordados procuram justificar ou evidenciar a necessidade da construção de uma norma para a gestão da energia com vistas à eficiência energética. Sendo o objetivo da Norma a implantação de um sistema de gestão da energia, é avaliado o seu potencial em cumprir o seu papel. Iniciando o desenvolvimento da análise, alguns aspectos introdutórios são destacados: a importância da gestão da energia, a normalização sistêmica desta gestão e a construção de um documento internacional ISO para esta gestão normalizada. Desta forma a eficiência energética passa a ser tratada de forma sistemática, entendendo-se que esta atividade é dependente de uma abordagem mais completa, a gestão da energia, e que, sendo orientada por um documento com força de norma, pode alcançar resultados efetivos e duradouros. Em seguida é apresentado o caminho percorrido, as evoluções nas reuniões plenárias internacionais e os trabalhos do Comitê Brasileiro. A descrição deste processo é de grande importância para se entender como o documento chegou à sua forma final. O núcleo do trabalho consiste de uma análise interpretativa onde se detalha o conteúdo da Norma: aspectos técnicos, características específicas, estrutura, peculiaridades, pontos fortes como o apelo econômico e ambiental e a dualidade de sua função, sendo uma norma de gestão e técnica. Recorrendo à literatura nacional e estrangeira confronta-se as necessidades e diretrizes de um sistema de gestão de energia com as propostas da Norma. Também são usados históricos e estudos de casos de eficiência energética no Brasil bem como as boas práticas em diagnósticos energéticos que se tem conhecimento para aferir o alinhamento da Norma com a realidade do mercado. Oportunamente, se faz um breve comentário do cenário atual da eficiência energética na indústria brasileira, o que se tem feito nos últimos anos, os programas de governo e outras ações, as barreiras encontradas e as oportunidades. No prosseguimento a esta análise, são discutidas as tendências e expectativas, os benefícios esperados para a sociedade, para as organizações, a indústria principalmente, e para o país. No Brasil, o importante papel que a Norma pode assumir, ao completar o arcabouço de ações e iniciativas de eficiência energética, somando-se a outros instrumentos que desempenham suas funções específicas como a legislação nacional e os programas governamentais. Por fim, uma visão breve do pós-norma, os desdobramentos, as certificações no mundo, as repercussões na sociedade e na mídia e a construção de novos documentos dela oriundos, assim chamados de família ISO 50000.

PALAVRAS CHAVE: Eficiência energética, Gestão da energia, ISO 50001

ABSTRACT

The objective of this dissertation is to present, analyze and evaluate the implications of the international standard “ISO 50001 - Energy Management Systems - Requirements with guidance for use” - which had as a Brazilian standard mirror “ABNT NBR ISO 50001 - Sistemas de Gestão da Energia - Requisitos com orientações para uso. The subjects covered are those that justify or reveal the need to develop a standard for energy management and the achievement of energy efficiency. As the objective of the standard is the implementation of an energy management system, it is evaluated on its potential to fulfill its role. Starting the analysis’ development some introductory aspects are highlighted: the importance of energy management, the standardization of this systemic management and the building of an international document ISO for this standardized management. Thus energy efficiency is treated systematically since it is understood that this activity is dependent on a more comprehensive approach, the energy management, and that, being driven by a document with standard force, can achieve effective and lasting results. It is presented the path taken with developments in international plenary meetings and the work of the Brazilian Committee. A description of this process is of great importance to understand how the document has reached its final feature. The core of the work consists of an interpretive analysis where the Standard text is detailed on its technical aspect, its specific features, structure, strengths and peculiarities. At this point it makes use of national and foreign literature to confront the needs and guidelines of an energy management system with the Standard’s proposes. Also are used historical and case studies of energy efficiency in Brazil as well as good practices of energy audits known to assess the alignment of the Standard with the reality of the market. Timely it is done a brief review of the current scenario of energy efficiency in the Brazilian industry, what has been done in recent years, government programs and other actions, the barriers and opportunities. In pursuing this analysis, it is discussed the trends and expectations, the expected benefits to society, organizations, mainly industry, and to the nation. In Brazil, the important role that the Standard may take to complete the framework of actions for the achievement of energy efficiency, adding to other instruments that perform specific functions such as current legislation and government programs. Finally a brief overview of post - standard developments is presented, certifications in the world, the impact on society and the media and the construction of new documents derived from it, so-called ISO 50000 family.

KEY WORDS: Energy efficiency, Energy management, ISO 50001

Siglas e Acrônimos

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Ad hoc	Específico – para um determinado fim somente (do inglês adotado do latim)
AMN	Associação de Normalização do Mercosul
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANSI	Instituto Nacional de Normalização dos EUA (do inglês <i>American National Standards Institute</i>)
BAT	Melhores técnicas disponíveis (do inglês <i>Best Available Techniques</i>)
BEE	Departamento de Eficiência Energética da Índia (do inglês <i>Bureau of Energy Efficiency</i>)
BSI	Instituto Britânico de Normalização (do inglês <i>British Standards Institution</i>)
CD	Rascunho do comitê (do inglês <i>Committee Draft</i>)
CEE-116	Comissão de Estudo Especial de Gestão de Energia
Cice	Comissão Interna de Conservação de Energia
CNI	Confederação Nacional da Indústria
Conpet	Programa Nacional da Racionalização do uso dos Derivados de Petróleo e do gás natural
Copant	Comissão Pan-americana de Normas Técnicas
DE	Desempenho Energético
DIS	Rascunho de Norma Internacional (do inglês <i>Draft International Standard</i>)
EE	Eficiência Energética
Eletrobras	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ESCO	Empresas de Serviço de Eficiência Energética
IEA	Agência Internacional de Energia (do inglês <i>International Energy Agency</i>)
IEC	Comissão Internacional de Eletrotécnica (do inglês <i>International Electrotechnical Commission</i>)
IDE	Indicador de Desempenho Energético
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISO	Organização Internacional de Normalização (do inglês <i>International Organization for Standardization</i>)*
JWG	Grupo de trabalho em conjunto (do inglês <i>Joint Working Group</i>)

LCC	Custo de Ciclo de Vida (do inglês <i>Life Cycle Cost</i>)
MME	Ministério de Minas e Energia
MEPS	Padrão mínimo de Desempenho Energético (do inglês <i>Minimum Energy Performance Standard</i>)
MPE	Micro e Pequena Empresa
M&V	Medição e Verificação
NWIP	Proposta de Novo Item de Trabalho (do inglês <i>New Work Item Proposal</i>)
OAC	Organismos de Avaliação da Conformidade
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
PDE	Plano Decenal de Energia
PC-242	Comitê de Projeto n° 242 (do inglês <i>Project Committee</i>)
PEE	Programa de Eficiência Energética
Petrobras	Petróleo Brasileiro S.A.
PDCA	Planejar – Fazer–Verificar – Agir (do inglês <i>Plan,Do,Check,Action</i>)
PIB	Produto Interno Bruto
PNEf	Plano Nacional de Eficiência Energética
Procel	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
QAE	Qualidade Ambiental do Edifício
SABS	Departamento de normalização Sul Africano (do inglês <i>South African Bureau of Standards</i>)
SCC	Conselho de Normalização do Canadá (do inglês <i>Standards Council of Canada</i>)
SEP	Desempenho Energético Superior (do inglês <i>Superior Energy Performance</i>)
SEA	Agência de Energia da Suécia (do inglês <i>Swedish Energy Agency</i>)
SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SGE	Sistema de Gestão da Energia
TC-242	Comitê Técnico n° 242 (do inglês <i>Technical Committee</i>)
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
UNIDO	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (do inglês <i>United Nations Industrial Development Organization</i>)
Unifei	Universidade Federal de Itajubá
WEC	Conselho Mundial de Energia (do inglês <i>World Energy Council</i>)
WD	Rascunho de Trabalho (do inglês <i>Working Draft</i>)
WG	Grupo de Trabalho (do inglês <i>Working Group</i>)

Nota 1: A norma ISO 50001 será referenciada neste texto como Norma, com inicial maiúscula.

Nota 2: Os textos em itálico entre aspas ou com fonte menor e recuo à esquerda, quando não referenciada a fonte, se referem a um texto transcrito da Norma.

* Nota 3: Como a ‘Organização Internacional de normalização’ teria diferentes acrônimos em diferentes idiomas os fundadores da entidade decidiram dar a forma curta ISO que é derivado do grego “*isos*” e significa “igual”.

SUMÁRIO

1 - Introdução.....	13
2 – A Gestão normatizada da energia	15
2.1 – A gestão da energia	15
2.2 – A normatização na gestão de energia	16
2.3 – Uma norma internacional de gestão de energia	18
2.4 – As normas de gestão ISO 9001 e ISO 14001.....	19
3 - O processo de elaboração	23
3.1 – Antecedentes	23
3.2 – A definição de metas e expectativas iniciais	25
3.3 – O trâmite	26
3.3.1 – Os participantes do processo no Brasil e no mundo	27
3.3.2 – As reuniões plenárias internacionais e nacionais.....	31
3.4 – Divergências e convergências.....	35
3.5 – Publicação e lançamento.....	39
4 – Uma análise interpretativa da Norma	41
4.1 – O conteúdo.....	41
4.2 – Uma norma com duas melhorias contínuas	64
4.3 – Gestão da energia e gestão do desempenho energético.....	67
4.4 – A Eficiência Energética como o foco principal	75
4.5 – Pontos a serem discutidos	76
4.6 – A vertente ambiental.....	85
4.7 – A vertente econômica	88
4.8 – Avaliando a pertinência e a adequação da Norma	90
4.8.1 – Estudos e atividades práticas	90
4.8.2 – As orientações na literatura	94
4.8.3 – Como transpor as barreiras em gestão de energia e EE	99
5 – Tendências, expectativas e o cenário Brasileiro	105
5.1 – A Norma inserida em iniciativas governamentais	105
5.2 – Os benefícios para a sociedade	107
5.3 – Os benefícios para as organizações	109
5.4 – Os benefícios para o país	111
6 – Certificações e desdobramentos.....	113
6.1 – A situação do Brasil perante a Norma.....	113

6.2 – As certificações no Brasil e no mundo	115
6.3 – A construção de novos documentos	120
7 – Conclusões	129
7.1 – Considerações finais	129
7.2 – Recomendações para trabalhos futuros	132
REFERÊNCIAS.....	135
ANEXO A – Artigo escrito a partir desta dissertação.....	141
ANEXO B – Números de certificações das normas ISO 9001 e ISO 14001	153
ANEXO C – Atribuições de responsabilidades na construção de uma norma	155
ANEXO D – As reuniões nacionais e internacionais	157
ANEXO E – A Norma na mídia	163
ANEXO F – Algumas perguntas e respostas sobre a Norma	166

1 - Introdução

Esta dissertação visa apresentar, analisar os aspectos construtivos, avaliar a pertinência e o potencial da norma ISO 50001 em cumprir o seu propósito: habilitar organizações a estabelecerem sistemas e processos necessários para melhorar o desempenho energético. A Norma (norma ISO 50001) foi publicada internacionalmente em 09 de junho de 2011 sob o título “ISO 50001 – *Energy Management Systems – Requirements with guidance for use*” e no Brasil teve como norma espelho a “ABNT NBR ISO 50001- Sistemas de Gestão da Energia – Requisitos com orientações para uso”, publicada em 07 de julho de 2011.

Preconizando a gestão sistemática e normatizada da energia e a melhoria contínua do desempenho, a Norma preceitua os elementos necessários para gerenciar as atividades relacionadas à eficiência energética (EE) e ao uso e consumo de energia. Intencionando constituir um efetivo componente de uma administração racional e à sustentabilidade como um todo, o documento propõe a redução de custo com energia e reduções de emissões de gases e outros impactos ambientais.

Atividades de EE acontecem, muitas vezes, de formas individuais, pontuais, temporárias ou circunstanciais, se perdendo com o tempo e não trazendo consigo a retenção dos ganhos e a promoção de uma cultura de melhoria contínua. A Norma, por sua vez, apresenta uma estrutura gerencial para consolidar a implementação das ações de EE e a retenção dos seus ganhos. Equipamentos ficam obsoletos, tecnologias evoluem, pessoas se aposentam, bons hábitos podem ser abandonados, programas de governo mudam e até as energias podem ser alternativas. Um sistema de gestão normatizado, no entanto, que busca a melhoria contínua e está incorporada à política da organização, pode ter alcance mais longo e duradouro, também conduzindo à criação de um ambiente favorável à cultura da EE.

O Capítulo 2 apresenta uma introdução à gestão da energia, destacando sua importância e benefícios. Em prosseguimento à prática da gestão, se apresentará a normalização da gestão, que tem o objetivo de harmonizar as práticas e oferecer uma estrutura para a gestão de forma sistêmica. Dessa forma, se contextualiza a criação de uma norma internacional, publicada pela Organização Internacional de Normalização - ISO (do inglês *International Organization for Standardization*) que além de harmonizar as práticas de gestão, cria um sistema para ser usado internacionalmente, por todos os tipos de organização. E para descrever a experiência da ISO

em normas de gestão são mostradas as certificações nas suas mais conhecidas normas, a ISO 9001- Sistemas de gestão da qualidade e ISO 14001- Sistemas de gestão ambiental.

No Capítulo 3 se descreve o processo de elaboração da Norma, destacando os cuidados implícitos na construção de um documento normativo, mas não compulsório. Desde o estabelecimento das metas e expectativas, passando pelo trâmite institucional, as reuniões nacionais e internacionais até a sua publicação e lançamento, esta visão contribui para a compreensão do texto final, mostrando a razão de escolhas e decisões. Mostra-se ainda como o Brasil colaborou na construção do trabalho, por meio de um comitê coordenado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que também trabalhou na tradução da Norma para a sua versão brasileira.

No Capítulo 4, se faz uma análise de conteúdo do documento: interpretações dos seus requisitos de ordem econômica e ambiental, a busca objetiva da EE e a transposição de barreiras com propostas de solução ou contorno. Desta forma se avalia a capacidade da Norma em cumprir o que propõe, lançando mão da literatura e de registros de experiências profissionais para aferir se as necessidades, limitações e recomendações de boas práticas de gestão de energia estão sendo atendidas.

O Capítulo 5 mostra as expectativas e tendências com o lançamento da Norma, os benefícios para as organizações, para a sociedade e para os interesses nacionais. Sua inserção no arcabouço de atividades de EE no cenário brasileiro como sua inclusão no Plano Nacional de Eficiência Energética - PNEf e sua ação complementar aos programas governamentais existentes.

Por fim, o Capítulo 6 apresenta os desdobramentos, as certificações já obtidas e a construção das normas auxiliares com o objetivo de facilitar a sua implementação e que compõem a família ISO 50000.

Na conclusão se mostra como os objetivos foram atendidos e o que se pode dizer até o momento sobre os aspectos resultantes da criação da Norma. São ainda apresentadas sugestões para novos trabalhos, estudando e detalhando questões que foram tratadas nesta dissertação e que poderiam ser exploradas de forma particular.

O tema desta dissertação foi objeto de artigo para o *Journal of Energy and Power Engineering* (DAVID,2014). O texto do artigo encontra-se no Anexo A.

2 – A Gestão normatizada da energia

Este capítulo apresenta uma introdução à gestão da energia, destacando sua importância, e comentando seus benefícios e modelos. Em prosseguimento à prática da gestão, se apresentará a normalização da gestão como um segundo passo, com o objetivo de harmonizar as práticas e oferecer uma estrutura para o sistema de gestão. Em se tratando de uma norma ISO, se ambiciona um alcance internacional.

2.1 – A gestão da energia

O suprimento de energia sempre foi tema de preocupação entre os países e as questões de mudanças climáticas têm sido um tema frequente na atualidade. As variações do preço da energia, as considerações sobre os impactos ambientais, a dependência internacional do petróleo, as energias renováveis e alternativas, a segurança, vários tópicos relacionados à energia são fontes de constante discussão, debates e notícias em quase todos os setores da sociedade. Este recurso precisa, portanto, ser bem administrado em todos os seus estágios, geração, transporte/transmissão, distribuição e consumo. A forma como irão tratá-lo é de importância crucial, determinante para a sobrevivência das organizações e a economia dos países.

A gestão da energia pode ser entendida como o conjunto de procedimentos administrativos que permite à organização controlar o uso e consumo da energia de forma sistemática e desta forma melhorar o desempenho nos processos energéticos, envolvendo o transporte, armazenamento e conversão de vetores energéticos. Através de uma boa gestão, a organização pode se assegurar que tem o conhecimento de como a energia é usada e pode criar um sistema que continuamente detecte e implemente medidas que objetivem reduzir o consumo e o custo com energia. Sistemas de gestão de energia, portanto, se mostram eficazes quando as organizações querem melhorar o desempenho energético (DE) para reduzir, além dos custos com energia, os seus efeitos climáticos.

A maior parte da EE obtida na indústria, por exemplo, é realizada através de mudanças em como a energia é gerenciada. Organizações que têm adotado voluntariamente um planejamento de gestão da energia têm obtido ganhos significativos quanto à intensidade energética. (FOSSA,2009)

Para uma organização, a implantação de um sistema de gestão da energia permite benefícios em diversos aspectos. A melhoria da relação entre a energia utilizada pelo produto fabricado ou serviço prestado é um destes benefícios, pela vertente econômica. Pelo lado da sustentabilidade, a redução documentada das emissões pode ser usada para uso de créditos de carbono, por exemplo.

A gestão da energia tem se mostrado benéfica e lucrativa para muitas empresas e esta prática tem sido bem difundida. O texto abaixo foi extraído de um boletim informativo da Agência de Energia da Suécia e descreve alguns princípios da gestão.

A base para o sistema de gestão de energia de uma organização é o mapeamento e a análise (comumente chamada de auditoria energética) do uso da energia. A organização deve também identificar os aspectos que podem significativamente influenciar o uso da energia. O objetivo é encontrar aspectos que possam conduzir para:

- O uso mais eficiente da energia;
- Um aumento na parcela de uso de energia renovável; e
- Um aumento na troca de energia com a comunidade vizinha (ex.: calor não utilizado de uma planta industrial sendo usado pelo circuito de aquecimento municipal).

Dentro da estrutura do seu sistema de gestão da energia, a organização deve continuamente atentar para encontrar medidas que possam melhorar o desempenho energético em uma das três formas citadas acima.

As organizações podem decidir por permitir que um órgão independente, um organismo de avaliação da conformidade de sistemas de gestão, audite o seu sistema de gestão da energia. Se a organização cumprir os requisitos da norma, o organismo de terceira parte então emite um certificado. (SEA, s.d.)

No Brasil não é usual a troca de energia das empresas com a comunidade vizinha como na Suécia, o exemplo, no entanto, é uma demonstração de aproveitamento da energia. Estas e outras diversas experiências de gestão muito contribuíram na construção da Norma.

2.2 – A normatização na gestão de energia

“Conservação de Energia é um processo, uma postura sujeita a recaídas e nunca uma conversão milagrosa ou uma rápida vitória”(FUPAI,2001).

A gestão da energia é o começo para se ordenar as ações relativas à energia e possibilitar o planejamento para as melhorias. A normatização desta gestão, todavia, é um passo adiante. Assim, ordenar as atividades de uma forma normalizada pode ser a chave para que as atividades de EE tragam o máximo dos seus benefícios.

A ISO define “norma” como “*um documento que fornece requisitos, especificações, diretrizes ou características que podem ser usados de forma consistente para assegurar que materiais, produtos, processos e serviços sejam adequados para o seu propósito.*”(ISO, 2011 a)

Um sistema de gestão normatizado, com requisitos, especificações e diretrizes, incorporado à política da organização, pode ter alcance longo e duradouro, conduzindo ainda à criação de um ambiente favorável à cultura da EE.

Há muitas razões para o uso de normas para gerir energia. Uma norma oferece a possibilidade de coordenar as ações de EE dentro de um sistema de gestão. Com uma norma é mais fácil se integrar a EE em sistemas de gestão previamente existentes com foco em melhoria contínua. Em suma, o sistema de gestão estrutura a EE e a norma estrutura o sistema de gestão. A Figura 1 representa um sistema de gestão servindo de apoio às atividades de EE e da mesma forma, sendo apoiado pela normatização. Na Norma, a EE está dentro do conceito de desempenho energético, abordado na seção 4.1.

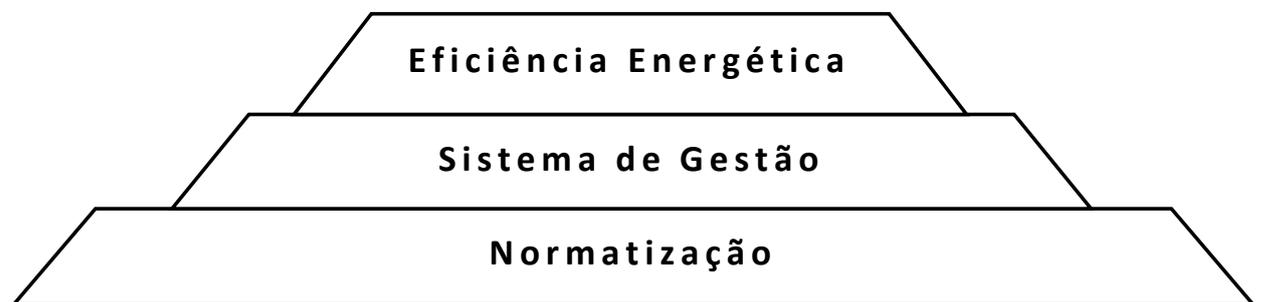


Figura 1 – Representação da relação de apoio oferecido por um sistema normatizado
Fonte: Elaboração própria

A ISO já é bem conhecida por suas normas de sistemas de gestão da qualidade (séries ISO 9001) e meio ambiente (séries ISO 14000). Ambas têm estimulado a melhoria contínua da eficiência, em um sentido amplo, dentro das organizações em todo o mundo.

Tem sido crescente o uso de normas para sistemas de gestão de energia, como ferramenta para melhorar a eficiência e a produtividade das organizações. Normas de produto já são conhecidas por muitos anos, mas o uso de normas internacionais para gerenciar o funcionamento de uma organização, além da natureza dos seus produtos, tem crescido ultimamente.

No momento que se intencionou construir esta Norma internacional, alguns países já possuíam suas normas nacionais de gestão da energia: Dinamarca, Irlanda, Suécia, EUA, Tailândia, Coréia do Sul e a União Europeia, com a sua norma regional EN 16001.

2.3 – Uma norma internacional de gestão de energia

Destacada a importância de uma norma para coordenar um sistema de gestão, pode se entender que uma norma internacional tem alcance ainda mais amplo, pois permite que as organizações produzam e forneçam produtos ou serviços padronizados em nível global.

A ISO é um fórum mundial que promove e coordena a construção de normas internacionais. Sobre os benefícios e o nivelamento de mercado proporcionado por estas, é dito:

As normas internacionais ISO garantem que os produtos e serviços sejam seguros, confiáveis e de boa qualidade. Para as empresas, são ferramentas estratégicas que reduzem os custos por minimizar os desperdícios e falhas e aumentar a produtividade. Eles ajudam as empresas a ter acesso a novos mercados, nivelar o campo de atuação para os países em desenvolvimento e facilitar um comércio mundial livre e justo. (ISO, 2011 a)

As normas ISO são desenvolvidas por grupos de especialistas de todo o mundo, que fazem parte de grupos maiores denominados comitês técnicos. Esses especialistas negociam todos os aspectos da norma, incluindo seu escopo, termos e definições e conteúdo.

Segundo Edwin Piñero, chefe do comitê de projeto ISO/PC-242 que construiu a Norma, “já era chegada a hora para uma norma de gestão de energia” (PIÑERO 2009), pois energia já era uma área em que chamava a atenção da ISO para uma norma de gestão:

A ISO identificou a gestão da energia como uma das cinco principais áreas que requeriam o desenvolvimento e a promoção de normas internacionais. Muitos países perceberam esta necessidade e iniciativas foram tomadas na China, Irlanda, Coréia do Sul, Estados Unidos e na União Européia com a sua EN 16001. E claramente, o principal usuário destas normas seria o setor industrial. Os benefícios esperados destas futuras normas são vários, incluindo principalmente, no longo prazo, um aumento de mais de 20% na eficiência energética das instalações industriais. (PIÑERO, 2011)

Alan Bryden, secretário geral da ISO, justifica a necessidade de criação de uma norma para a gestão da energia considerando o grande benefício trazido pela sua vertente ambiental:

A urgência para reduzir a emissão de gases de efeito estufa, a realidade dos altos preços da reduzida disponibilidade de combustíveis fósseis e a necessidade de promover a eficiência e o uso de energia renovável, provê uma forte racionalidade

para o desenvolvimento desta nova norma, construindo sobre as mais avançadas boas práticas e das normas nacionais e internacionais existentes. (BRYDEN, 2012)

A intenção da Norma é fornecer às organizações a capacidade de, efetivamente, melhorar a EE, que resulte na melhoria do desempenho empresarial do ponto de vista econômico e ambiental. Entende-se que o setor industrial será o maior beneficiado, por ter um grande potencial de economia com energia, no entanto, todos os tipos de organização poderão adotá-la. No processo de construção houve constante preocupação de que o documento não ficasse longe do alcance das micro e pequenas empresas – MPEs.

Por fim, uma norma internacional significa que as diferenças das convenções entre os países são suplantadas por uma harmonização de terminologia permitindo melhores relações internacionais e transparência de mercado. Países que não tinham uma norma para a gestão de energia, ou similares, ou sequer dispunham de orientações documentadas para suas atividades de EE, passam a contar com uma referência. A Norma lhes fornece diretrizes, traz conceitos importantes e ainda, para apuração destes conceitos e aperfeiçoamento das suas práticas, haverá orientações mais detalhadas e abrangentes nas normas da família 50000 que estão em construção.

2.4 – As normas de gestão ISO 9001 e ISO 14001

As normas de gestão mais conhecidas e adotadas no Brasil e no mundo são a ISO 9001 e a ISO 14001. Os requisitos básicos destas normas são comuns e foram adotados também para a ISO 50001.

A implantação de um sistema de gestão da qualidade representa a obtenção de uma ferramenta que possibilita a otimização de diversos processos dentro de uma organização. Além destes ganhos, fica evidenciada também a preocupação com a melhoria contínua dos produtos e serviços fornecidos. Certificar-se na ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade pode garantir uma série de benefícios à organização. Além do ganho de visibilidade frente ao mercado, surge também a possibilidade de exportação para mercados exigentes ou fornecimento para clientes que queiram comprovar a capacidade que a organização tem de garantir a manutenção das características de seus produtos.

A Conformidade do sistema com a ISO 14001, por sua vez, pode trazer a redução da carga de poluição gerada pela organização, pois envolve a revisão de um processo produtivo visando à

melhoria contínua do desempenho ambiental, controlando insumos e matérias-primas que representem desperdícios de recursos naturais. O aumento crescente da consciência ambiental e a escassez de recursos naturais vêm influenciando cada vez mais as organizações a contribuírem de forma sistematizada na redução dos impactos ambientais associados aos seus processos.

Certificar-se em um sistema de gestão ambiental significa, para uma organização, comprovar junto ao mercado e à sociedade que esta adota um conjunto de práticas destinadas a minimizar impactos que imponham riscos à preservação da biodiversidade. Com isso, além de contribuir com o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida da população, as organizações obtêm um considerável diferencial competitivo fortalecendo seus desempenhos no mercado.

Anualmente a ISO publica o “*The ISO Survey*”, uma pesquisa sobre as normas mais utilizadas mundialmente sendo um material de muito interesse para profissionais da área. Nesta pesquisa é possível encontrar a evolução observada em cada um dos países signatários das normas analisadas e um estudo sobre tendências e resultados.

Nas palavras do Diretor Geral da ABNT, “*A ISO 9001 e a ISO 14001 são divisores de águas no mundo corporativo*” e ainda comentando sobre estas normas prossegue:

Já houve tempo em que as empresas que ostentassem um certificado de conformidade com a ISO 9001 conquistavam um nicho de mercado privilegiado em seu mercado. Hoje esta certificação é vista como algo natural, uma ferramenta integrada à gestão de qualquer organização sintonizada com o mundo globalizado.

Numa etapa seguinte e em consequência da sensibilização para a preservação do meio ambiente, percebemos igual preocupação com a conquista da certificação em conformidade com a ISO 14001, para sistemas de gestão ambiental.

Foi a visão de futuro dos normalizadores que desencadeou este processo. Sem as normas técnicas não há certificação. A ISO 9001 e a ISO 14001 são divisores de águas no mundo corporativo, de tal forma que sistemas de gestão passaram a ser estabelecidos para outras áreas, como a tecnologia da informação e a segurança de alimentos, por exemplo.

A ABNT, membro fundador da ISO e com expressiva participação na normalização internacional, vem acompanhando esta evolução e influenciando no desenvolvimento das normas técnicas, trabalhando para que as organizações de nosso país estejam atualizadas e preparadas para a competição cada vez mais acirrada.

As primeiras normas técnicas para sistemas de gestão abriram novos caminhos e ainda hoje são fundamentais, acompanhando o crescimento de um conjunto de procedimentos focado na sustentabilidade, a nova ordem do universo corporativo. (FRAGOSO, 2011)

O resultado desta pesquisa, relativo às normas ISO 9001 e ISO 14001, é transcrito abaixo e no ANEXO B são mostrados os números de certificações em alguns países.

A ISO 9001:2008, que representa os requisitos para sistemas de gestão de qualidade, permanece firmemente estabelecida como o padrão mundialmente implementado para prestação de garantias sobre a capacidade de satisfazer os requisitos da qualidade e aumentar a satisfação dos clientes na relação fornecedor-cliente.

Até o final de dezembro de 2010, pelo menos 1.109.905 certificados ISO 9001 foram emitidos em 178 países e economias. O total de 2010 representa um aumento de 45.120 ou acréscimo de 4% em relação a 2009, quando o total chegou a um milhão pela primeira vez com 1.064.785 certificados.

A China se mantém na primeira posição entre todos os países, seguida pela Itália e Rússia. O maior crescimento observado em número de certificados emitidos também foi da China.

A ISO 14001:2004, que representa os requisitos para sistemas de gestão ambiental, mantém sua relevância global para organizações que desejam operar de forma ambientalmente sustentável.

Até o final de dezembro de 2010, pelo menos 250.972 certificados ISO 14001:2004 tinham sido emitidos em 155 países e economias, um crescimento de 27.823 certificados emitidos, ou o equivalente a um crescimento de 12% em relação a 2009.

China, Japão e Espanha são os três principais países para o número total de certificados, enquanto a China novamente, o Reino Unido e a Itália apresentaram o maior crescimento anual em 2010. (BANAS, 2011)

Nota-se, portanto, que estas normas são muito bem aceitas e difundidas em todo o mundo. As organizações que as adotam colhem benefícios que vão além daqueles inerentes ao próprio objeto da norma (qualidade, ambiental): ganho de imagem e demonstração de idoneidade. É bem provável que seja assim também com esta Norma de energia. Além disso, seu elevado nível de compatibilidade com tais normas facilita o trabalho de certificação para as organizações que já as possuem.

3 - O processo de elaboração

Neste capítulo será apresentado o processo de elaboração da Norma destacando os cuidados implícitos na construção de um documento normativo, não compulsório. Esta visão contribui para a compreensão do texto final, mostrando a razão de escolhas e as decisões que tiveram de ser tomadas. Será visto ainda como o Brasil colaborou na construção do trabalho, participando no Comitê de Projeto - PC-242 por meio da CEE-116, que também trabalhou na tradução da Norma para a sua versão brasileira.

3.1 – Antecedentes

Em 2005 houve um início de discussão entre os principais agentes sobre objetivos da ANSI/MSE 2000, (*Management System for Energy* - Sistema de gestão para a Energia) a norma de Gestão Energética Americana (BROWN; ZINGA 2002). Em 2006 outra reunião aconteceu com o engajamento dos agentes nas discussões sobre gestão de energia.

Em março de 2007, a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial - UNIDO (do inglês *United Nations Industrial Development Organization*) iniciou um diálogo sobre o desenvolvimento de uma norma de sistema de gestão de energia com atuação internacional em uma reunião do grupo de especialistas sobre "Sistema de otimização industrial e Normas de gestão de energia na indústria". O encontro contou com a representação de países em desenvolvimento, a Secretaria Central da Organização Internacional de Normalização (ISO), e de países que já utilizam normas nacionais de gestão de energia. Como resultado dessa reunião, um pedido foi apresentado à Secretaria Central da ISO para considerar a criação de uma norma de gestão de energia com atuação internacional. Depois disso, quatro países (Dinamarca, Suécia, Irlanda, Estados Unidos) tiveram normas nacionais de gestão de energia. Além disso, a China tinha um projecto de norma, a Holanda tinha uma especificação de gestão de energia, e o Comité Europeu de Normalização (CEN) e o Comité Europeu de Normalização Electrotécnica (CENELEC) formou uma força-tarefa para desenvolver uma norma comum para a União Europeia (MATTEINI, 2010).

Tendo em vista o forte interesse internacional neste domínio e seu potencial impacto sobre a EE industrial no nível mundial, em julho de 2007 a UNIDO lançou uma nova iniciativa para apoiar o desenvolvimento de uma norma de gestão de energia com atuação internacional ISO.

A iniciativa visava apoiar o processo de desenvolvimento da nova norma ISO através da sensibilização, garantindo que os problemas e as barreiras que enfrentam os construtores de políticas, a indústria e outras partes interessadas nos países em desenvolvimento, fossem levadas em devida consideração no processo da ISO. No âmbito desta iniciativa, a UNIDO organizou diversas reuniões internacionais e regionais, começando com o sudeste asiático.

Em setembro de 2007, uma reunião de especialistas foi organizada conjuntamente pela unidade de EE e Mudança Climática da UNIDO e o Departamento de Promoção Industrial (DIP) da Tailândia. A reunião contou com mais de 45 participantes, como construtores de políticas e representantes de instituições de cinco países da Ásia: Indonésia, Malásia, Tailândia, Filipinas e Vietnã, além de especialistas em EE e representantes da indústria tailandesa de energia.

Em fevereiro de 2008, o Corpo Técnico Gerencial da ISO aprovou o estabelecimento de um novo comitê de projeto de Gestão de Energia (*Project Committee ISO/PC-242, Energy Management*) para desenvolver a nova norma ISO de Sistema de Gestão da Energia. Uma discussão entre especialistas americanos da *American National Standards Institute* (ANSI) conduziram a uma proposta formal para a ISO estabelecer um comitê para este assunto. O comitê de projeto consistia de 35 países participantes e 5 países observadores. O Sr. Edwin Piñero trabalhou como o Coordenador deste comitê. A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e a ANSI trabalharam juntas como Secretárias do comitê. O Conselho de fabricantes de produtos eficientes dos EUA e o Departamento de Energia dos EUA apoiaram o papel da ANSI de desenvolver a Norma.

Em abril de 2008, a UNIDO e a *Standardization Administration of China* (SAC) juntamente foram anfitriãs de uma reunião em Beijing, nos dias 9, 10 e 11. A reunião trouxe juntos 58 participantes, representando organizações de gestão de energia, autoridades construtoras de norma e especialistas em EE industrial e de gestão de energia de 14 países, incluindo organizações da liderança do PC-242, além da UNIDO e da Secretaria da ISO. Um significativo grau de consenso foi alcançado nos seguintes assuntos:

- O grande potencial de impacto de uma ISO de Sistema de Gestão da Energia (SGE) na EE global e na redução de gases de efeito estufa;
- A necessidade para países em desenvolvimento e economias emergentes de participar no desenvolvimento da ISO – SGE;

- A necessidade da compatibilidade com a ISO 9000 e ISO 14000;
- A necessidade de a Norma ser relevante para empreendimentos de todos os portes; e
- A urgência da necessidade de completar a norma tão rápido quanto possível.

Com isso, foi desenvolvida uma estrutura de rascunho para discussão na primeira reunião do PC-242 em setembro de 2008. (MATTEINI, 2010).

3.2 – A definição de metas e expectativas iniciais

A norma ISO 50001 estabelecia uma estrutura genérica para plantas industriais ou companhias inteiras para gerir aspectos energéticos, incluindo aquisição e uso da energia. Esperava-se que corporações, parcerias de redes de fornecedores, utilidades, empresas de serviços de energia e outros, usassem a norma ISO 50001 como uma ferramenta para reduzir a intensidade do uso de energia e as emissões de carbono nas suas instalações (assim como nas de seus clientes e fornecedores) e estabelecessem os seus melhores níveis de eficiência alcançados. (PIÑERO, 2011)

A Norma provê as organizações com estratégias técnicas e gerenciais para aumentar a eficiência energética, reduzir custos e melhorar o desempenho ambiental. Baseado na vasta aplicabilidade nos setores econômicos nacionais, a norma pode influenciar até 60% da demanda de energia mundial (PIÑERO, 2011).

A UNIDO estava desenvolvendo pesquisas regionais para explorar os potenciais benefícios e barreiras, deficiências de infra-estrutura e outros assuntos pertinentes ao uso da norma em países em desenvolvimento e de economias emergentes.

Como parte do processo de desenvolvimento da Norma, o PC-242 definiu a terminologia relevante e desenvolveu requisitos para um sistema de gestão, implementação, medição e medidas associadas com a Norma. Para permitir a compatibilidade e oportunidades de integração com outros sistemas de gestão, foi previsto que a norma promovesse os mesmos princípios de sistema de gestão de melhoria contínua e o uso da abordagem do Planejar-desenvolver-fazer-conferir - PDCA como empregado na ISO 9001 e ISO 14001.

A futura norma deveria prover as organizações com uma reconhecida estrutura de integração entre EE e suas práticas gerenciais. Organizações multinacionais deveriam ter acesso a uma única e harmoniosa norma para implementação, com uma metodologia lógica e consistente para identificação e implementação de melhorias na EE. (PIÑERO, 2011)

Assim como para toda norma ISO, havia o desejo que houvesse ampla oportunidade para a participação das partes interessadas e que a cada progressão de estágio do documento crescesse a importância do papel das delegações nacionais. Era esperado que cada país membro desenvolvesse suas próprias opiniões e comentários para o rascunho (*draft*) seguinte. Além disso, os especialistas em energia seriam orientados e encorajados a participarem de comitês formados para este fim nos seus respectivos países, os comitês espelho, sendo o fórum onde se coordena todas as atividades da participação do país na redação da norma em construção.

O contato para membros da ISO em cada país foi disponibilizado on-line, e os países interessados em participar ativamente e enviar seus representantes para as reuniões do comitê ISO/PC-242, deveriam confirmar a participação destes com profissionais da ISO, ANSI e ABNT.

A reunião inaugural do ISO/PC-242 aconteceu em Washington, em setembro de 2008, com mais de 80 delegados, representando 25 países membros da ISO e de todas as regiões do mundo, assim como diversas organizações ligadas à ISO. Obteve-se um grande progresso nas discussões técnicas e um primeiro rascunho (*working draft*) circulou para comentários.

“O principal ponto de discussão desta reunião foi a necessidade de garantir a compatibilidade com as normas de sistema de gestão ISO existentes. O comitê, portanto, tomou a decisão chave de basear o rascunho em elementos comuns encontrados em todas as normas de sistema de gestão ISO.

Claramente, a urgente necessidade de uma ferramenta de gestão para lidar com a questão energética, combinada com a urgência em harmonizar a proliferação de normas nacionais, resultou em um dinâmico e contínuo processo de desenvolvimento da norma internacional.” (PIÑERO, 2009)

3.3 – O trâmite

Nesta seção é apresentado o processo de elaboração da Norma no âmbito internacional e nacional, bem como os responsáveis pela condução dos trabalhos, respectivamente, ISO e ABNT. São mostrados os modelos de construção de normas, a dinâmica das reuniões, as evoluções de estágio do documento e os atores.

3.3.1 – Os participantes do processo no Brasil e no mundo

A redação da Norma foi feita pelo comitê de projeto ISO/PC-242, sendo composto de 35 países participantes (P) e 5 países observadores (O), além das organizações representativas UNIDO e World Energy Council - WEC. Os países participantes (P) tinham direito a voto no processo de desenvolvimento da norma, enquanto os países observadores (O), não tinham. A seguir, a lista dos países envolvidos e entre parêntesis o órgão que os representam:

Países Participantes (entidades normalizadoras) (CORNISH,S, s/d):

África do Sul (*South African Bureau of Standards - SABS*)

Alemanha (*Deutsches Institut für Normung - DIN*)

Argentina (*Instituto Argentino de Normalización y Certificación - IRAM*)

Austrália (*Standards Austrália - SA*)

Barbados (*The Barbados National Standards Institute - BNSI*)

Brasil (Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT)

Canadá (*Standards Council of Canada - SCC*)

Cazaquistão (*Commitee for Technical Regulation & Metrology - KAZEMST*)

Chile (*Instituto Nacional de Normalización - INN*)

China (*Standardization Administration of China- SAC*)

Colômbia (*Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC*)

Coréia do Sul (*Korean Agency for Technology and Standards - KATS*)

Dinamarca (*Danish Standards Foundation - DS*)

Equador (*Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN*)

Espanha (*Asociación Española de Normalización y Certificación - AENOR*)

Estados Unidos (*American National Standards Institute- ANSI*)

Finlândia (*Finnish Standards Association - SFS*)

França (*Association Française de Normalisation - AFNOR*)

Holanda (*Nederlands Normaliosatie-Instituut - NEN*)

Irlanda (*National Standards Authority of Ireland- NSAI*)

Japão (*Japan Industrial Standards Commitee - JISC*)

Malásia (*Department of Standards Malaysia - DSM*)

Maurício (*The Mauritius Standards Bureau - MSB*)

Nigéria (*Standards Organisation of Nigéria - SON*)

Paquistão (*Pakistan Standards & Quality Control Authority - PSQCA*)

Polônia (*Polski Komitet Normalizacyjny - PKN*)

Portugal (*Instituto Português de Qualidade - IPQ*)

Reino Unido (*The British Standards Institution - BSI*)

Santa Lúcia (*St. Lucian Bureau of Standards- SLBS*)

Singapura (*The Standards, Productivity and Innovation Board - SPRING SG*)

Suécia (*Swedish Standards Institute - SIS*)

Tailândia (*The Thai Industrial Standards Institute- TISI*)

Tunísia (*Institut National de la Normalisation et de la Propriété Intellectuelle - INNORPI*)

Turquia (*Turkish Standards Institution - TSE*)

Zimbábue (*Standards Association of Zimbabwe - SAZ*)

Países Observadores (entidades normalizadoras):

Bélgica (*Bureau voor Normalisatie - NBN*)

Itália (*Ente Nazionale Italiano di Unificazione - UNI*)

República Tcheca (*Czech Standards Institute- CNI*)

Israel (*The Standards Institute of Israel- SII*)

Suíça (*Schweizerische Normen-Vereinigung - SNV*)

Um Comitê de Projeto - PC (do inglês *Project Committee*) é um fórum de normalização para se tratar de uma única norma. Com o objetivo de desenvolver a ISO 50001 a ISO criou o PC-242. Após a publicação da Norma, ficou clara a necessidade de desenvolvimento de normas de suporte e foi necessário se alterar o comitê de projeto para Comitê Técnico - TC (do inglês *Technical Committee*). O TC-242 tem sido desde então o fórum para o desenvolvimento das normas da família ISO 50000.

No âmbito internacional, a construção da Norma esteve sob a responsabilidade da ISO. Com sede em Genebra, a ISO é o fórum mundial onde se busca o consenso na elaboração de normas internacionais, através da conciliação dos interesses dos fornecedores, consumidores, governo, comunidades científicas e demais representantes da sociedade civil organizada.

A história da ISO começou em 1946 quando delegados de 25 países se encontraram no Instituto Civil de Engenheiro em Londres e decidiram criar uma nova organização internacional ‘para facilitar a coordenação internacional e a unificação de normas industriais’. Hoje temos membros de 161 países e 3.368 corpos técnicos para cuidar de desenvolvimento de normas. [...] Porque ‘Organização Internacional de normalização’ teria diferentes acrônimos em diferentes idiomas [...] nossos fundadores

decidiram dar a forma curta ISO. ISO é derivado do grego isos e significa igual. (ISO, 2011 b)

A ISO coordena a construção de normas por meio da sua rede de corpos técnicos nos seus países membros. Por meio de consenso, especialistas de todo o mundo desenvolvem as normas que são requisitadas pelos seus respectivos setores. A Figura 2 mostra os estágios de elaboração da Norma no âmbito internacional da ISO e a evolução dos documentos transitórios.

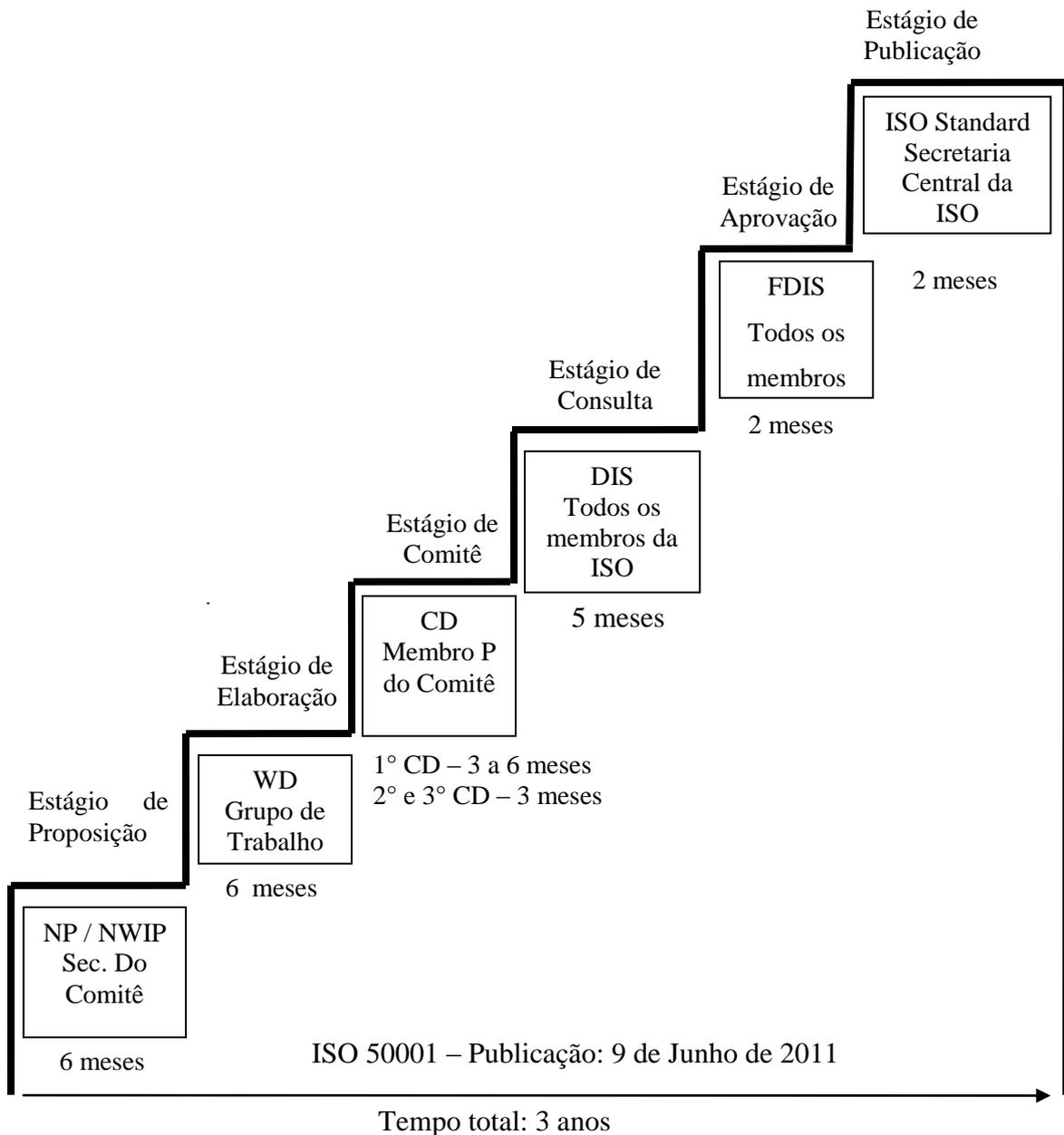


Figura 2 - Estágios de elaboração da norma no âmbito internacional da ISO (ABNT, 2008)

No Brasil, a ABNT coordenou a redação da Norma. Fundada em 1940, a ABNT é uma entidade privada, sem fins lucrativos, de utilidade pública, sendo o único “Fórum Nacional de Normalização”. Membro fundador da ISO, COPANT (Comissão Pan-americana de Normas Técnicas) e AMN (Associação de Normalização do MERCOSUL) e da IEC (Comissão Internacional de Eletrotécnica - do inglês *International Electrotechnical Commission*) desde a sua fundação, a entidade é responsável pela gestão do processo de elaboração de todas as Normas Brasileiras (voluntárias e baseadas em consenso).

O desenvolvimento das normas nacionais acontece em reuniões periódicas dentro das Comissões de Estudo (CE). Para a norma brasileira “ABNT NBR ISO 50001 – Sistema de Gestão da Energia – Requisitos com orientação para uso” foi criada a Comissão de Estudo Especial, CEE-116. Usa-se o termo “espelho” para descrever tanto a norma como a comissão (neste caso o mesmo que comitê). Em suma, a CEE-116 é o comitê espelho do comitê internacional PC-242 e a ABNT NBR ISO 50001 é a norma espelho da ISO 50001.

Para a coordenação da CEE-116 foi escolhido o Sr. Alberto José Fossa, e pela ABNT, os trabalhos foram conduzidos pelo Sr. Eduardo Silva de Lima como secretário. Em setembro de 2008 na reunião de instalação da CEE-116, a Gerência de Normalização da ABNT apresentou um breve histórico dos antecedentes da construção da Norma e informou sobre as atribuições do coordenador e do secretário de uma comissão de estudo, bem como das regras que a regem. Estas atribuições estão descritas no Anexo C. O processo de elaboração de normas brasileiras é apresentado esquematicamente na Figura 3.

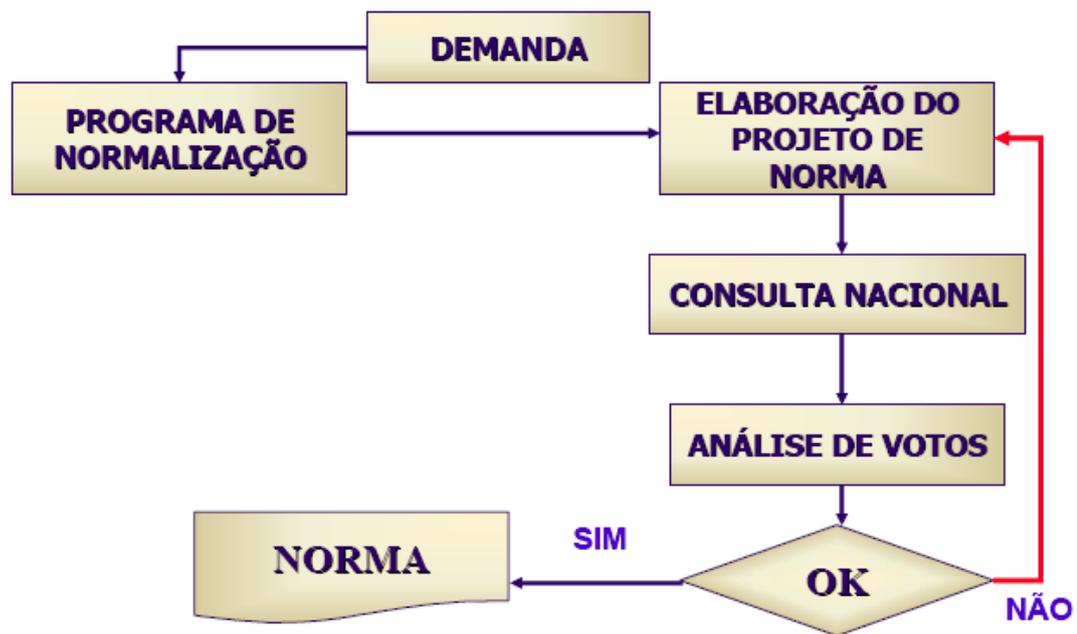


Figura 3 – Fluxo da elaboração de uma norma pela ABNT (ABNT,2013)

3.3.2 – As reuniões plenárias internacionais e nacionais

O desenvolvimento de normas deve ser baseado em consenso. A maioria deve estar de acordo com as deliberações tomadas. Reuniões de grupos de trabalho devem ser marcadas com intervalos de poucos meses para que os representantes de todas as partes interessadas tenham a oportunidade de discutir e trazer seus pontos de vistas. Basicamente, o processo de construção segue os seguintes passos:

- 1 - Uma Proposta de Novo Item de Trabalho - NWIP (do inglês *New Work Item Proposal*) é submetida à ISO por um órgão interessado na construção de uma norma.
- 2 - Uma vez aprovada a Proposta, um comitê de projeto (PC) é montado e é redigido um Rascunho de Trabalho WD (do inglês *Working Draft*).
- 3 – O documento segue para revisão dos países participantes. Em cada país, o documento é avaliado e comentários e sugestões de alterações são emitidos. Quando o documento está no estágio de WD os comentários e sugestões de alteração podem ser feitos por especialistas diretamente à ISO. A partir do estágio seguinte, Rascunho do Comitê CD (do inglês *Committee Draft*), estes só podem ser remetidos pelos órgãos representativos nacionais, constituindo votos nacionais.

No caso brasileiro a ABNT coordena as atividades: publica o documento para comentários, promove reuniões para debatê-los e extrai um único documento a ser enviado ao PC como o voto brasileiro.

4 – Em reunião plenária internacional composta pelas delegações dos países participantes, os votos são avaliados e os aprovados são incorporados ao novo documento que evolui de estágio, como foi apresentado na Figura 2.

5 – O ciclo se repete até que o documento alcance seu estágio final, a norma.

Variações podem acontecer neste processo e um documento pode não evoluir de estágio após uma reunião plenária. Pode também ocorrer a evolução do documento em diversas versões sem a mudança de estágio, por exemplo, de WD1 para WD2 e WD3. Grupos provisórios podem ser criados para tratar de casos específicos denominados *Ad hoc* (expressão usada no inglês oriunda do latim que significa “para isto”). A Figura 4 representa o processo de construção da norma ISO 50001: as reuniões internacionais com local e data, a evolução dos estágios do documento e o tramite no âmbito brasileiro.

O processo desta Norma foi regular e durou pouco menos de três anos, o tempo médio estimado. Não houve uma proposta por meio do documento NWIP, mas uma estrutura de rascunho (WD) emergiu das reuniões preliminares. Houve quatro reuniões plenárias internacionais e o resultado de cada uma delas era o documento em novo estágio. Em alguns casos, contudo, os documentos não saíam prontos da reunião e grupos provisórios específicos (*ad hoc*) eram formados para concluir as pendências. Os grupos organizavam *webinars* (seminários em áudio via internet) e se comunicavam de outras formas até que se concluíssem as pendências. Os registros das reuniões internacionais são apresentados no Anexo D.

No Brasil, as reuniões da CEE-116 coordenadas pela ABNT aconteceram de forma intercalada entre Rio de Janeiro e São Paulo. O documento no seu atual estágio era previamente traduzido para o português e nas reuniões se faziam os ajustes da tradução, além das análises dos comentários. *Workshops* também foram organizados para divulgação do documento em construção.

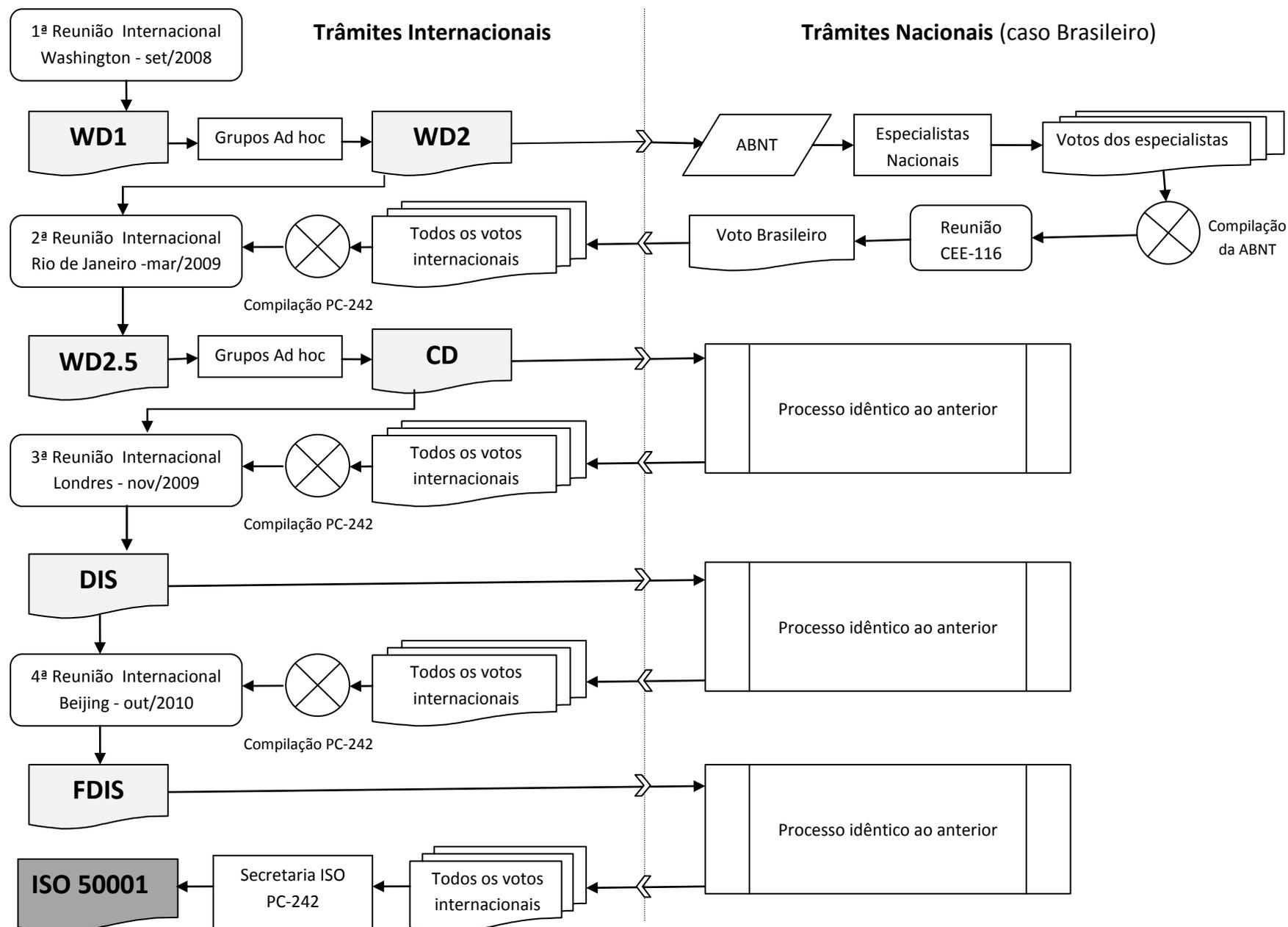


Figura 4 - Representação básica do processo de construção da norma ISO 50001. Fonte: Elaboração própria

Nas reuniões nacionais, embora o fórum estivesse aberto para participação de toda a sociedade, a presença poderia ter sido maior. Houve amplo debate sobre os trabalhos e representantes de diversos segmentos deram suas contribuições para o equilíbrio e a coerência das ideias. Mais entidades, no entanto, indústrias principalmente, poderiam ter enviado seus representantes, profissionais com experiências práticas relacionadas aos assuntos de normalização e de gestão de energia, o que teria tornado a discussão mais rica e abrangente e o texto final mais fundamentado.

Algumas das instituições participantes ativas nas reuniões foram (FOSSA,2009):

- Associação Brasileira das ESCOs - ABESCO
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT
- Associação Internacional do Cobre - ICA/Procobre
- Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobras
- Centrais Elétricas de Minas Gerais - CEMIG
- Companhia Siderúrgica Nacional - CSN
- Confederação Nacional da Indústria - CNI
- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro
- KAESER
- Ministério de Minas e Energia – MME
- NITTOGUEN
- Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras
- Programa Nacional da Racionalização do uso dos Derivados de Petróleo e do gás natural - Conpet
- Siemens
- Sindicato da Indústria de Condutores Elétricos, Trefilação e Laminação de Metais Não-Ferrosos do Estado de São Paulo – Sindicel
- Vale

Nas reuniões, os comentários enviados por todos os especialistas eram debatidos até que se formasse um documento final com os comentários aprovados. Este documento representava o voto brasileiro, e era enviado para o comitê internacional PC-242. Outra atribuição dos participantes destas reuniões era a definição de estratégias a serem adotadas pelo comitê brasileiro nas reuniões plenárias internacionais. Estas estratégias seguiriam, naturalmente, os interesses nacionais. De fato, a delegação brasileira esteve presente em todas as reuniões plenárias internacionais com uma composição bem formada, permitindo uma participação

ativa e contribuições bem fundamentas. Os registros dos eventos e das reuniões nacionais da comissão são apresentados no Anexo D.

3.4 – Divergências e convergências

Naturalmente, o processo de elaboração de uma norma é um longo caminho, com divergências e convergências onde cada parte interessada deve apresentar sólidas razões de suas propostas e estar disposta a discutir as propostas das outras partes. Nesta norma para gestão da energia não seria diferente: logo de início, um grande desafio, uma discussão ainda não terminada, debatida por profissionais e acadêmicos de vários segmentos por todo o mundo: a definição de “energia”. A definição foi decidida sob consenso, e ainda que não tenha a pretensão de ser uma definição completa e inquestionável, é o que se convencionou para os efeitos da Norma. O termo será discutido nas seções seguintes.

Os problemas logo aparecem para as normas que englobam diferentes direções. O grande desafio da ISO, portanto, é coordenar as diferentes normas de gestão. A sugestão é atentar, no decorrer do seu andamento, para a criação de uma norma básica de aplicabilidade universal na qual as diferentes partes complementares possam estar ligadas. Contudo, este era o desafio e tentar fazer as coisas mais fáceis era um processo complicado. (SEA, s/d)

A composição de uma mesa de negociação com especialistas que não possuíam experiência em normalização de sistemas de gestão de um lado e outros que não possuíam experiência industrial ou em EE de outro, resultava em boa e calorosa discussão. Especialmente com respeito ao uso de termos e definições. É difícil aplicar uma norma se há mudanças no significado de conceitos geralmente aceitos. É necessário gastar um longo tempo educando e fazendo os especialistas entenderem porque certas expressões são usadas.

A seguir são apresentadas algumas questões que suscitaram discussões durante a elaboração da Norma, cuja definição foi alcançada por consenso após exaustivo debate.

A) “Eficiência energética” e “desempenho energético” (*Energy Efficiency / Energy Performance*)

Do inglês, “*performance*” pode ser traduzida de uma forma mais adequada como “desempenho”. A dificuldade presente seria diferenciar desempenho de eficiência. Os japoneses, por exemplo, em uma das reuniões internacionais, afirmaram veementemente que

desempenho energético (DE) e EE seriam exatamente a mesma coisa. No entanto, após longo debate, foi consenso do PC-242 que o termo “performance” é mais abrangente e inclui sob si os aspectos relativos à EE e que a definição formal do termo “desempenho energético” deveria identificar claramente o vínculo com os aspectos de EE, além de outros, como uso e consumo de energia. Detalhes sobre estas definições estão apresentadas no Capítulo 4.

B) “Energia primária” e “energia secundária”

Inicialmente os termos “primária” e “secundária” foram retirados do WD2, entendendo-se que o tratamento do termo “energia” seria suficiente. Por sugestão dos grupos de trabalho, a referência retornou ao texto oficial e deveria ser contemplada nos ajustes de terminologia. De qualquer forma, já havia consenso de que “energia primária” está relacionada à energia entregue a uma determinada unidade ou processo, e que “energia secundária” refere-se à energia transformada a partir da energia primária. As definições encontram-se alinhadas com a posição da CEE-116. Por fim estes termos foram suprimidos, pois também não apresentava razões práticas para serem tratados de forma diferenciada.

C) “Aspectos de energia” e “uso de energia”

Houve preferência pela adoção do termo “*uso*”, de forma a direcionar a aplicação da norma de gestão na abordagem de uso final da energia. Entendeu-se que o termo “*aspectos*” poderia dar conotações muito amplas e de difícil interpretação prática. De qualquer forma manteve-se a possibilidade de manutenção de abordagens mais amplas dos aspectos de energia, particularmente nos elementos de política do sistema de gestão. Estes aspectos foram tratados de forma específica e o termo “*aspecto*” foi suprimido.

D) “Perfil energético” e “Revisão energética” (*Energy Profile / Energy review*)

A intenção era avaliar o DE inicial da organização. Tomar um retrato da situação atual e analisar o seu contorno com as suas características principais e por isso o termo “perfil” era usado inicialmente. No entanto, uma definição mais clara deveria ser providenciada, pois não satisfazia a todos e não expressava a real intenção do que a atividade propunha, na opinião de alguns. Entre muitas sugestões, surgiu “*Revisão energética*” e esta satisfaz a necessidade. Para o português talvez nem tanto, pois revisar significa rever, ver de novo algo que já foi feito, diferente do termo “perfil” que descreve a feição de algo. Mas o termo “Revisão” prevaleceu e, portanto, para os da língua portuguesa, deve ser entendido que a atividade de avaliação inicial do DE, dentro das fronteiras e do escopo definido pela organização, fica conhecida como “Revisão Energética”.

E) “Registros de documentos”

O tema deveria estar sobre o domínio da revisão editorial a ser realizada pela ISO. Não houve discussão específica sobre a importância de definição explícita de documentos formais a serem criados no sistema de gestão, tão pouco dos registros obrigatórios associados. Foi consenso de que o texto seja flexível, não impondo desnecessariamente a obrigatoriedade de criação de muitos documentos ou da formalização de registros, permitindo adaptações em cada situação particular das organizações. A CEE não tinha estabelecido posição específica sobre o tema, mas a delegação entendeu que a posição adotada em consenso do PC-242 é confortável para o Brasil.

F) “Calibração”

O tema específico não foi objeto de análise no âmbito do PC-242, no entanto os grupos de trabalho acordaram que os requisitos a serem estabelecidos devem ser os mesmos adotados nas normas de gestão existentes.

G) “Custo de energia”

O conceito de “custo” foi retirado do WD2 a fim de evitar uma divergência de objetivos com relação ao foco da norma de gestão. Temia-se que, com a manutenção da visão específica de custo, o objetivo principal de EE ficasse difuso. O entendimento anterior da CEE-116 estabelecia dificuldade na dissociação do uso do termo “custo” dentro do texto, mas a delegação concordou com a posição adotada pelo PC-242.

H) “Impactos climáticos”

Tanto a preocupação com “impactos climáticos”, quanto com “impactos ambientais”, de forma mais geral, foram amplamente debatidos durante a plenária. Houve consenso de que impactos ambientais devem ser observados no entendimento geral da gestão da energia. No entanto, também foi considerado não apropriado o estabelecimento de requisitos formais associados ao tema. A “introdução” do WD2 passa a contemplar de forma explícita essa preocupação, e o Anexo, na parte referente ao estabelecimento da política, também passa a contemplar orientações explícitas a respeito do tema. A decisão final fica alinhada com as sugestões da CEE.

I) “Planejamento de contingência”

O plano de contingência deve permanecer no corpo principal da Norma, porém com estrutura de requisitos flexíveis que permitam implantação por qualquer tipo de organização.

J) Escopo da Norma

Foi consenso do grupo que a norma pudesse ser adotada por qualquer tipo e tamanho de organização e o texto deveria refletir a possibilidade e a flexibilidade para que os requisitos pudessem ser efetivamente implantados. Atenção particular foi dada ao Anexo da Norma, que deveria servir como guia de implantação e assim um novo grupo de trabalho provisório foi criado para possibilitar análise mais ampla do seu texto e o seu aprimoramento de forma a atender a esses objetivos.

K) “*Team*” A equipe energética

A adoção do termo “*team*”(equipe) e da necessidade do conceito sobre a existência de um grupo específico dentro da organização, dedicado à implantação dos requisitos do sistema de gestão de energia estava em debate. Aparentemente a tendência mais forte apontou no sentido de que cada organização pudesse estabelecer livremente a estrutura considerada necessária para implantação dos requisitos ou para a gestão dos aspectos e usos da energia. O grupo que trabalhou no capítulo de planejamento se propôs a redigir um texto mais objetivo sobre o assunto.

L) “ISO 50001 e ISO 50004”

Sugeriu-se a possibilidade de criação de um “par consistente” composto pelas normas ISO 50001 e 50004, para esclarecimento sobre implantação do sistema de gestão de energia, nos mesmos moldes do que é observado nas normas de gestão da qualidade e meio ambiente. Uma forma de uma norma ser complementar à outra, no caso a ISO 50001 sendo a principal. O Chairman do PC-242 esclareceu que essa deliberação não está sob os domínios do PC e sugeriu que os trabalhos se concentrassem na produção de um texto consensual e suficientemente claro, que permita o fácil entendimento e adoção da futura norma pelas organizações de qualquer tamanho ou natureza.

M) O que colocar no corpo da Norma e o que deixar para o seu Anexo:

Uma das contribuições trazida pelo Anexo A da Norma seria a menção de ferramentas e técnicas largamente utilizadas, e que certamente seriam exaustivamente usadas na aplicação

da Norma, assim como tem sido usadas em outras normas de gestão. Porém, não ficaria bem a descrição destas ferramentas e técnicas no corpo da Norma, pois a deixaria restritiva. No entanto, no anexo, estas apareceriam com o intuito de melhorar o entendimento do processo de planejamento e desta forma foi montado um quadro que apresentava estas ferramentas e técnicas, as quais, como já dito, são bem familiares no campo da gestão, quais são:

Gráficos	Modelos de energia	Análise de Pareto
Cartas	Diagramas de Sankey	Revisão de <i>BAT</i>
Tabelas	<i>Benchmarks</i> *	Análise <i>LCC</i>
Planilhas	Manutenção	Avaliação de competência
Mapas de processo	Análise Pinch	Análise de efeito de causa
Avaliações de energia preventiva e preditiva		Outras

* Um nível de qualidade que pode ser usado como padrão quando comparando a outras coisas (CAMBRIDGE, s/d – tradução do autor).

Por fim, nem mesmo no Anexo da Norma estes exemplos apareceram e o detalhamento de implementação ficaria mesmo por conta dos próximos documentos que seriam construídos depois da Norma.

3.5 – Publicação e lançamento

A norma ISO 50001 foi publicada em 09 de junho de 2011 e seu lançamento oficial se deu no dia 15 do mesmo mês na cidade de Genebra, na Suíça, em evento com audiência internacional de aproximadamente 200 pessoas. No *website* da ISO estão as informações e a narrativa dos discursos dos preletores do evento.

O Secretário Geral da ISO, Sr. Rob Steele, em seu pronunciamento no evento do lançamento destacou que *“Energia não é mais uma questão técnica, mas uma questão de gestão com um impacto direto no balanço final de uma organização e a hora de tratar desta questão é agora.* (ISO, 2011 e)

Ken Hamilton, diretor de energia e serviços de sustentabilidade da Hewlett Packard (EUA) descreveu a ISO 50001 como uma *“norma muito pragmática a qual irá ajudar as companhias a integrar gestão de energia com práticas do negócio. Ela irá permitir empresas*

multinacionais como a Hewlett Packard a reduzir custos de energia e aumento da eficiência do uso da energia por toda a cadeia de suprimento”. (ISO, 2011 e)

Alberto J. Fossa, diretor internacional do Procobre Brasil/MDJ e coordenador da comissão brasileira CEE-116, destacou a expertise internacional que tem sido apurada na ISO 50001, com reuniões para desenvolver a norma que ocorreram na China, Estados Unidos, Brasil e Reino Unido: *“Nestas reuniões, um comum entendimento tem sido forjado entre os especialistas em eficiência técnica de um lado e em gestão por outro lado, para produzir uma norma que irá ajudar a todos os tipos de organização conseguir a sua contínua melhoria do desempenho energético”*. (ISO, 2011 e)

Marco Matteini, da unidade de EE industrial da UNIDO, disse que *“as previsões da demanda de energia futura destacaram um substancial aumento em países em desenvolvimento, endossando assim a importância e relevância da ISO 50001 para organizações em economias emergentes”*. (ISO, 2011 e)

No Brasil, no mesmo dia do lançamento internacional da Norma, ocorreu a publicação da ABNT NBR ISO 50001 e no dia 07 de julho de 2011 a sua publicação, em evento na sede da ABNT em São Paulo.

Como secretária do PC-242, o Brasil teve um papel importante na construção do documento. Além de ter a ABNT compondo a mesa de coordenação das reuniões plenárias internacionais, a delegação brasileira esteve em todas as reuniões, com ativa participação nos debates e significativas contribuições.

4 – Uma análise interpretativa da Norma

Neste capítulo será feita uma análise interpretativa da Norma detalhando o seu aspecto técnico, suas características específicas, estrutura, pontos fortes, limitações e peculiaridades. Toda a análise servirá para avaliar a pertinência e adequação da Norma em cumprir o seu papel e se constituir como uma efetiva ferramenta para o alcance da EE por meio da gestão normatizada da energia.

4.1 – O conteúdo

Nesta seção será apresentado o conteúdo da Norma, seus principais componentes e requisitos e o comentário a cerca deles. Também serão analisados e esclarecidos alguns textos convencionados como definição dos termos.

A estrutura da Norma segue a seguinte orientação:

Prefácio Nacional (*Foreword* na Norma internacional)

Introdução

1 - Escopo

2 - Referências normativas

3 - Termos e definições

4 - Requisitos do SGE

4.1 - Requisitos Gerais

4.2 - Responsabilidade da Direção

4.3 - Política energética

4.4 – Planejamento energético

4.5 - Implementação e operação

4.6 - Verificação

4.7 - Análise crítica pela Direção

Anexo A (Informativo) – Orientação para uso

Anexo B (Informativo) - Correspondência entre as ABNT NBR ISO 50001:2011, ABNT NBR ISO 9001:2008, ABNT NBR ISO 14001:2004 e ABNT NBR ISO 22000:2006

A seguir, são apresentados comentários sobre alguns itens, considerados de maior importância.

A) *Introdução: “O propósito desta Norma é habilitar organizações a estabelecerem sistemas e processos necessários para melhorar o desempenho energético, incluindo eficiência energética, uso e consumo de energia.”*

Esta é a afirmação introdutória do documento, definindo que o propósito é a melhoria do DE. Será discutido na seção 4.3 que uma gestão energética aborda diversos fatores ligados à energia. No entanto, a Norma não intenciona ditar requisitos para outros aspectos senão exclusivamente para o DE, não permitindo, no entanto, que seus requisitos para o DE conflitem com estes outros aspectos energéticos. Após definir o propósito são apresentados os objetivos e a sua intenção de alcance:

A implementação desta Norma visa levar a reduções das emissões de gases de efeito estufa e outros impactos ambientais associados e do custo de energia, por meio de uma gestão sistemática da energia. Esta Norma é aplicável a todos os tipos e tamanhos de organizações, independente de condições geográficas, culturais ou sociais.

Nota-se que nestas afirmações estão contidos os elementos finais que a Norma visa alcançar, complementando o que foi dito do seu propósito. Resumindo, o seu propósito é melhorar o DE e o seu objetivo é a redução de impactos ambientais e custo com energia. Ainda neste capítulo, será apresentado como estas duas vertentes, econômica e ambiental, podem ser beneficiadas por meio da melhoria do DE.

A Norma tem como base a estrutura de melhoria contínua do ciclo do PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) cuja tradução literal é Planejar, Fazer, Verificar, Agir. Como na tradução pode-se adotar sinônimos, para se manter a mesma sigla (PDCA) é comum se usar os termos “Desenvolver” na tradução de “Do” e “Checar” ou “Conferir” para “*Check*”, mas outros termos também são encontrados.

O PDCA é aplicado para se atingir resultados dentro de um sistema de gestão e pode ser utilizado em qualquer organização de forma a garantir o sucesso nos negócios, independentemente da área de atuação da organização. O ciclo começa pelo planejamento, em seguida a ação ou conjunto de ações planejadas são executadas, verifica-se se o que foi feito estava de acordo com o planejado, constantemente e repetidamente (ciclicamente), e toma-se uma ação para eliminar ou ao menos mitigar defeitos na execução. Conforme a definição abaixo, é um método útil num processo de controle.

“O ciclo do PDCA é um método para a “prática do controle”. [...] Os termos no Ciclo PDCA têm o seguinte significado:

Planejamento (P) – Consiste em:

- a. Estabelecer metas sobre itens de controle;
 - b. Estabelecer a maneira (o caminho, o método) para se atingir as metas propostas.
- [...]

Execução – (D) – Execução das tarefas exatamente como prevista no plano e coleta de dados para verificação do processo. [...]

Verificação – (C) – A partir dos dados coletados na execução, compara-se o resultado alcançado com a meta planejada.

Ação corretiva (A) – Esta é a etapa onde o usuário detectou desvios e atuará no sentido de fazer correções definitivas, de tal modo que o problema nunca volte a ocorrer.”(CAMPOS,1992)

A Figura 5 mostra como o PDCA é aplicado ao SGE.

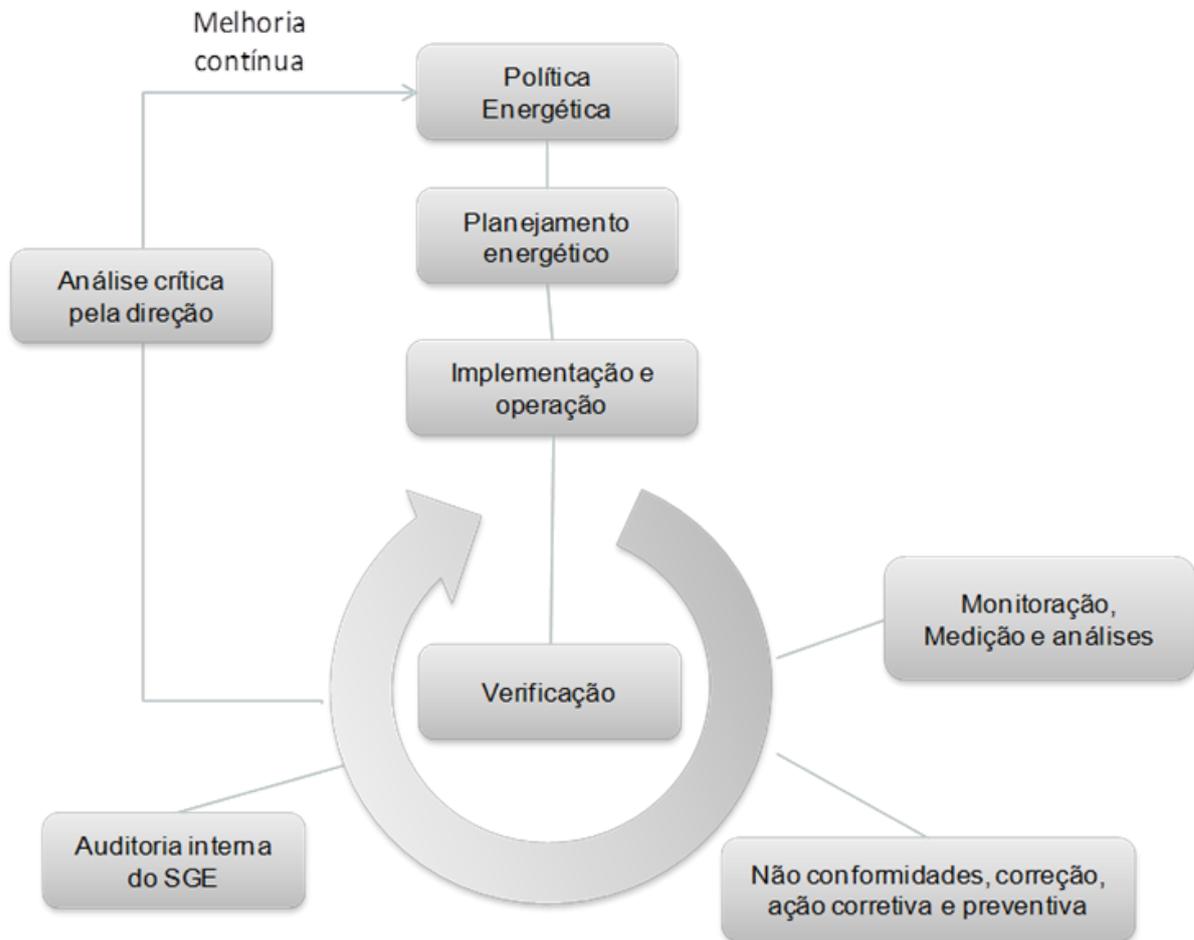


Figura 5 – Modelo do Sistema de Gestão da Energia para a Norma

Fonte: Norma ABNT NBR ISO 50001:2011

A prática do PDCA estrutura, portanto, o fluxo de ações que estabelecem o sistema de gestão da energia e o mantém, possibilitando a melhoria contínua do processo de gestão. A Figura 6

apresenta um diagrama onde é apresentada a distribuição dos requisitos da Norma no ciclo do PDCA, cumprindo suas etapas.

Estabelecendo o Sistema de Gestão da Energia - SGE

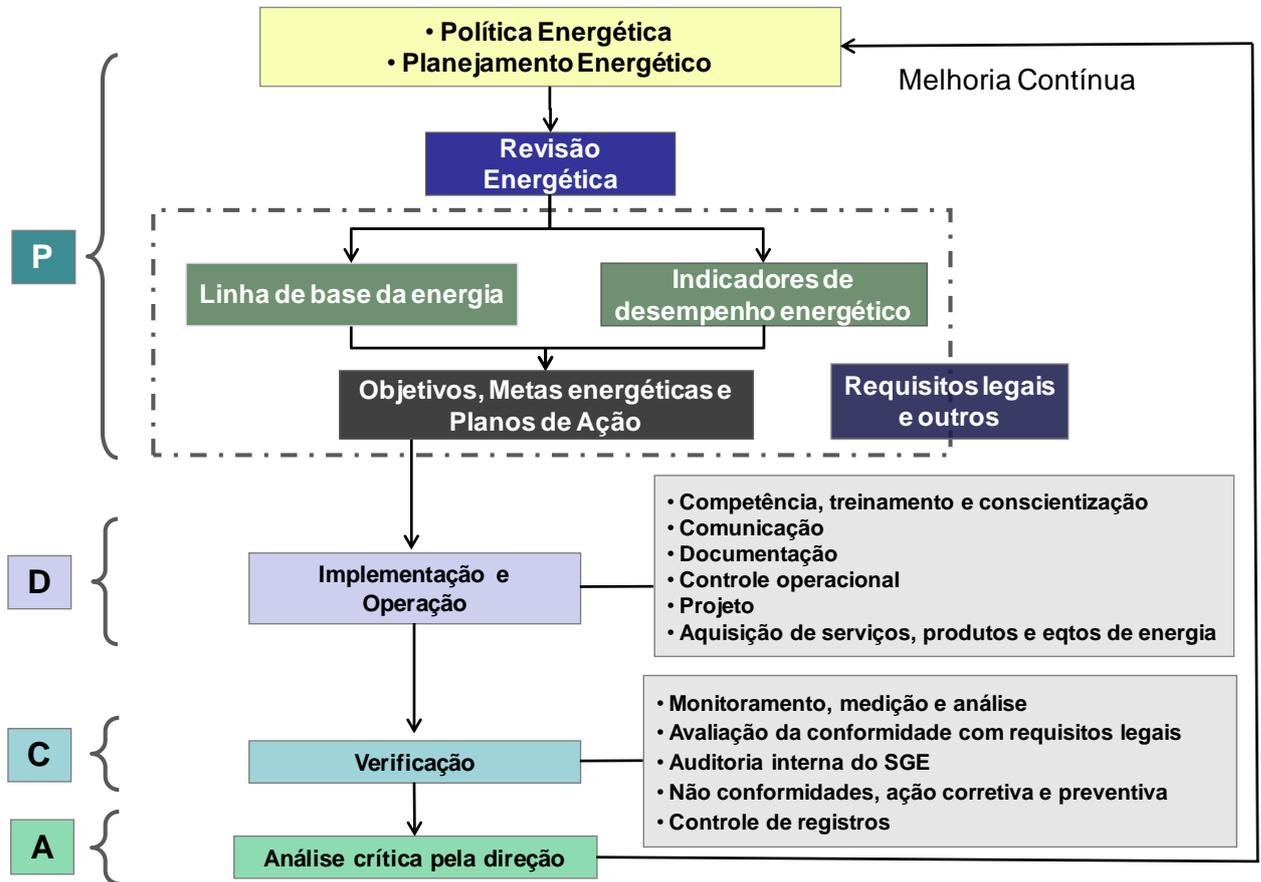


Figura 6 – Os requisitos da norma distribuídos nas ações do PDCA

Fonte: Elaboração própria

Na introdução são ainda dadas as possibilidades de utilização da Norma e destacada sua compatibilidade com outras normas de gestão:

Esta Norma pode ser utilizada para certificação, registro ou autodeclaração do SGE de uma organização. [...] Esta Norma se baseia em elementos comuns às normas ABNT NBR ISO de sistemas de gestão, assegurando elevado nível de compatibilidade particularmente com a ABNT NBR ISO 9001 e a ABNT NBR ISO 14001. [...] Uma organização pode decidir integrar esta Norma a outros sistemas de gestão, incluindo aqueles relacionados à qualidade, ao meio ambiente e à segurança e saúde ocupacional.

Como as demais normas de sistema de gestão ISO, a certificação é possível, mas não obrigatória. O processo consiste em solicitar a um órgão externo que faça a avaliação da conformidade do SGE implantado com os requisitos da Norma e, estando em conformidade,

emita um certificado. A certificação pode trazer bons resultados e, além dos benefícios obtidos pela aplicação dos requisitos da Norma, podem trazer outros, como a melhoria da imagem perante a sociedade, a abertura de mercados e a elegibilidade a incentivos governamentais.

A autodeclaração é outra forma de se utilizar a Norma. A organização implementa a Norma, mas não procura pela certificação, apenas declara que o SGE está implantado e é seguido. É uma prática de organizações que optam por implantar a Norma somente intencionando obter os benefícios que ela proporciona, sem precisar da certificação. Cada organização deve, portanto avaliar os seus objetivos e fazer a sua opção entre certificar e autodeclarar o seu SGE. A utilização como registro do SGE não é uma prática usual no Brasil.

Quanto à sua compatibilidade com as demais normas ISO, espera-se que sua implementação seja mais fácil para as organizações que já possuem certificações nestas normas, podendo ser agregada ao que se pode chamar de gestão integrada.

Segundo Dennis Arter, profissional internacional em auditoria de sistemas da qualidade, *“estamos agora entrando na era da integração, em que qualidade, segurança, meio ambiente, etc, estão fornecendo uma abordagem holística para negócios e governos.”*(ARTER;D 2010).

Quanto aos requisitos mensuráveis, relativos à melhoria do DE, a Norma não estabelece valores absolutos ou percentuais, permitindo que a organização os estabeleça de acordo com sua realidade. O texto diz que a Norma *“...não estabelece requisitos absolutos para o desempenho energético além daqueles estabelecidos na política energética da organização e de sua obrigação de conformidade a requisitos legais aplicáveis ou outros requisitos.”* Esta decisão certamente é acertada, pois requisitos absolutos deixariam o documento com característica mandatória e dificultariam a sua aceitação.

B) *Escopo*: O texto do escopo determina o nível de abrangência da Norma.

O escopo determina a abrangência que um trabalho se propõe a alcançar. O dicionário Aurélio dá uma das definições de “escopo” como: *“Em um programa, o módulo onde uma variável, constante, rotina, etc., pode ser lida, alterada ou executada, e fora do qual ela não é acessível”*(AURÉLIO,2010). O texto do escopo, portanto, diz a que a Norma se destina, usando termos como: *“Esta Norma especifica; Esta Norma aplica-se; Esta Norma foi*

elaborada para; Esta Norma é aplicável a” e *“Esta Norma também apresenta”*. O conteúdo do escopo é de tal importância para a Norma que o texto original da norma internacional, em inglês, está contido na versão brasileira, sendo uma obrigatoriedade do processo de normalização segundo as diretivas internacionais. Todas as ações a serem desenvolvidas no âmbito da Norma devem estar evidentemente dentro deste escopo definido.

Existe na Norma a definição de escopo no capítulo de termos e definições. No entanto, esta definição se refere ao escopo do sistema de gestão a ser definido pelo usuário e não se deve ser confundido com o escopo da Norma determinado pela própria Norma.

C) *Referências normativas*: Nenhuma referência normativa é utilizada na Norma.

D) *Termos e definições*: Muitos termos e definições usados são já conhecidos de outras normas, sendo elementos comuns às normas de gestão. Outros são bem específicos e demandaram muito esforço e discussão para se chegar a um acordo. Alguns, pela diversidade de significado ou pelas múltiplas possibilidades de aplicação, foram por assim dizer convencionados, iniciando com uma nota explicativa, esclarecendo que *“para o propósito desta Norma”* este termo e definição fica assim estabelecido.

Não serão aqui apresentados todos estes termos e definições, mas serão destacados aqueles que requerem especial atenção, sendo pela importância na Norma, ou pela necessidade de melhor entendimento.

D.1) *fronteiras*

“limites físicos ou locais e/ou organizacionais definidos pela organização.

EXEMPLO: Um processo, um grupo de processos, uma fábrica, uma organização inteira ou múltiplos locais sob o controle de uma organização.”

A definição de fronteiras pela organização é importante para que também se defina o alcance do SGE, dentro do escopo estabelecido. Nota-se que as fronteiras podem delimitar desde um processo dentro da organização, como uma fábrica inteira.

D.2) *energia*

eletricidade, combustíveis, vapor, calor, ar comprimido e outras formas análogas.

NOTA 1 Para o propósito desta Norma, energia refere-se às suas diversas formas, incluindo renováveis, que podem ser compradas, armazenadas, processadas, utilizadas em equipamentos ou em um processo, ou recuperadas.

NOTA 2 Energia pode ser definida como a capacidade de um sistema de produzir atividade externa ou realizar trabalho.

Esta foi sem dúvida uma das definições mais difícil de estabelecer e harmonizar, pois é uma discussão ainda não terminada, debatida por profissionais e acadêmicos de vários seguimentos por todo o mundo. A nota explicativa então se incumbe de informar que a definição é apropriada para ser aplicada para o propósito da Norma.

D.3) *sistema de gestão da energia - SGE*

“conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos para estabelecer uma política energética e objetivos energéticos, e processos e procedimentos para atingir tais objetivos.”

A definição do termo segue o que se define para sistema, dando a ideia de um conjunto que trabalha para o mesmo fim. Conclusivamente, o sistema de gestão é o agrupamento de fatores que levem a administrar as ações e neste caso, relacionadas à energia. Os fatores que compõem um sistema de gestão de energia serão apresentados na seção 4.3.

D.4) *desempenho energético*

resultados mensuráveis relacionados à eficiência energética, uso de energia e consumo de energia.

NOTA 1 No contexto de sistemas de gestão da energia, os resultados podem ser medidos em relação à política energética da organização, objetivos, metas ou outros requisitos de desempenho energético.

NOTA 2 Desempenho energético é um componente do desempenho de um sistema de gestão da energia.

Uma das definições que demandou muito esforço foi a dos termos “desempenho energético” e “eficiência energética”. Uns especialistas acreditavam que os termos representavam exatamente a mesma coisa. Por fim, estendeu-se e convencionou-se que “desempenho energético” é algo mais abrangente e abriga debaixo do seu conceito vários termos relacionados à energia como uso, consumo, EE e intensidade energética, entre outras. No Anexo A da Norma encontrou-se o lugar adequado para melhorar esta informação como segue:

O conceito de desempenho energético inclui uso e consumo de energia e eficiência energética. Assim, a organização pode escolher dentre uma ampla gama de atividades de desempenho energético. Por exemplo, a organização poderia reduzir demanda de pico, utilizar excedente de energia ou resíduo energético, ou melhorar as operações de seus sistemas, processos ou equipamentos.

A melhoria do DE se dá, portanto, com a melhoria do consumo, do uso, da eficiência e da intensidade. No exemplo acima extraído do anexo, a redução de demanda de pico é uma ação

no uso onde o consumo pode permanecer o mesmo, mas que produz melhoria no DE e proporciona ganhos à organização. Outros exemplos da forma de se melhorar o DE por meio do uso da energia sem alterar o consumo seriam o deslocamento de carga com redução da demanda máxima, e a instalação de um gerador próprio, fotovoltaico, eólico, a diesel, etc. Com relação ao consumo, só se obtém melhoria do DE reduzindo o consumo, e para EE reduzindo a relação de produto ou serviço / energia utilizada, definido no item D.5 desta seção.

No Anexo A da Norma foi criada ainda uma representação conceitual para o termo, reproduzido na Figura 7. O objetivo foi esclarecer que DE era um grande guarda-chuva que abrigava sob si os demais aspectos energéticos como a própria EE, além de uso, consumo, intensidade energética e outros.

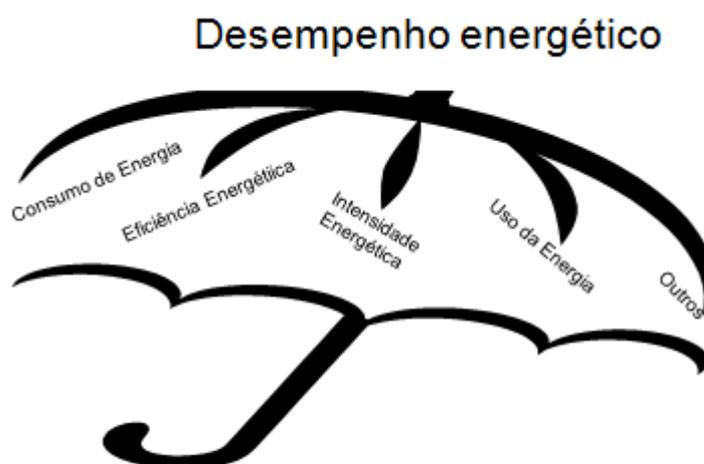


Figura 7: Representação conceitual inicial de desempenho energético
Fonte: ISO DIS 50001

Posteriormente, a figura foi substituída pela Figura 8 que é a que permaneceu na Norma.

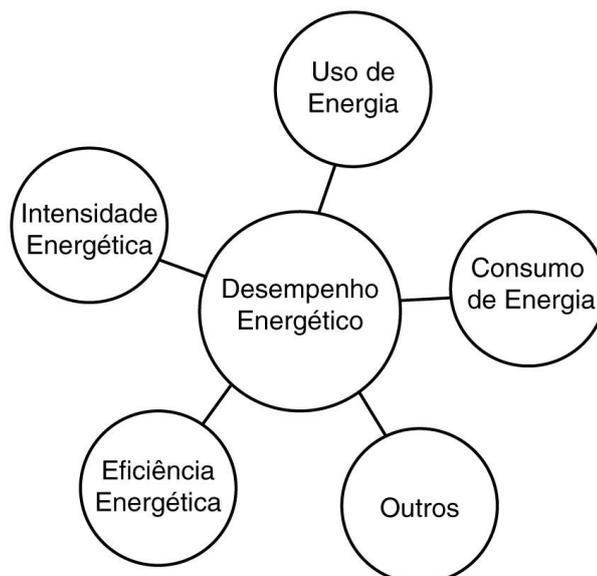


Figura 8: Representação conceitual de desempenho energético
Fonte: ABNT NBR ISO 50001

D.5) *eficiência energética*

razão ou outra relação quantitativa entre uma saída de desempenho, serviços, produtos ou energia e uma entrada de energia.

Exemplo: eficiência de conversão, energia requerida/energia usada, saída/entrada, energia teórica utilizada para operar/energia usada para operar.

NOTA Tanto a entrada como a saída precisam ser claramente especificadas em quantidade e qualidade e ser mensuráveis.

Pela definição, eficiência energética é uma grandeza mensurável e sempre relacionada à razão saída e entrada de energia. Destaca-se que a definição é corroborada tanto por um exemplo como por nota, pois sendo um termo de suma importância para esta Norma, é abrangente e permite diversas definições. A pertinência e adequação desta definição são confirmadas pela literatura em geral como no exemplo abaixo.

Também de uma maneira geral, se pode definir eficiência energética de um equipamento ou sistema energético como o quociente entre os fluxos energéticos úteis e desejáveis produzidos e pelos fluxos consumidos, como se indica na expressão seguinte:

$$\text{Eficiência energética} = \left\{ \frac{\text{Efeito energético útil desejado}}{\text{Consumo energético}} \right\} \text{ Equipamento ou processo}$$

Observe que nesta definição só se consideram os efeitos simultaneamente úteis e desejáveis, já que há sistemas que produzem fluxos energéticos úteis que não são utilizados, como por exemplo, em sistemas termoeletrônicos convencionais em que se perde uma significativa quantidade de calor, porção

que poderia ser utilizada mediante os sistemas de cogeração. Assim, uma definição equivalente poderia relacionar os fluxos energéticos aproveitados e consumidos, como na expressão abaixo:

$$\text{Eficiência energética} = \left\{ \frac{\text{Energia aproveitada}}{\text{Energia consumida}} \right\} \quad \text{Equipamento ou processo}$$

(HORTA, 2010 – tradução do autor)

A Nota se refere a “*claramente especificadas*”, para a quantidade e para a qualidade. Para a quantidade, significa que as grandezas devem ser medidas e registradas apropriadamente e, para a qualidade, diz respeito à confiabilidade das medições, que devem ter exatidão e repetitividade. Achou-se importante destacar que a EE deve ser mensurável para que toda atividade de EE apresente seu resultado em valores de unidade de energia.

D.6) *consumo de energia*

“quantidade de energia aplicada”

Em uma versão mais acurada, a expressão “consumo de energia” não é adequada, uma vez que energia não se consome, mas se transforma. Para efeitos desta Norma o termo “consumo” pode ser aplicado e sua definição é coerente com a definição de energia na própria Norma: *eletricidade, combustíveis, vapor, calor, ar comprimido e outras formas análogas*. Substituindo os termos se teria: *“quantidade de (eletricidade, combustíveis, vapor, calor, ar comprimido e outras formas análogas) aplicada*. Evidentemente, nas definições foram tomados cuidados para que não houvesse confrontos.

D.7) *uso de energia*

“modo ou tipo de aplicação de energia.

Exemplos: Ventilação, iluminação, aquecimento, resfriamento, transporte, processos, linhas de produção.”

O uso de energia ficou definido como a maneira como a energia é aplicada e consumo como a quantidade desta energia aplicada.

D.8) *organização*

companhia, corporação, firma, empresa, autoridade ou instituição, parte ou combinação destas, sejam incorporadas ou não, pública ou privada, que possui suas próprias funções e administração e que tem autoridade para controlar seu uso e consumo de energia.

NOTA Uma organização pode ser uma pessoa ou grupo de pessoas.

Pela definição, se entende que a Norma pode ser aplicada a diversas entidades e o emprego do termo adequado evita que se limite o seu campo de aplicação. O termo “empresa” por exemplo, deixaria fora entidades que não fossem caracterizadas como tal. Ficou determinado ainda que a organização tenha autoridade para controlar seu uso e consumo de energia, para que da mesma forma possa estabelecer seu próprio SGE sem depender de determinações externas.

D.9) *escopo*

“abrangência de atividades, instalações e decisões que uma organização estabelece através de um SGE e que pode incluir várias fronteiras.

NOTA O escopo pode incluir energia relacionada a transportes.”

Este escopo é relativo à abrangência do SGE o qual a organização irá estabelecer. Portanto, a organização determina onde intenciona aplicar os requisitos da Norma, sendo este o escopo, sendo os limites deste alcance determinados pelas fronteiras. No item B) desta seção (4.1) se mostrou que a Norma estabelece o seu próprio escopo, que trata da abrangência relativa às atividades desenvolvidas dentro do âmbito da Norma. Em suma, o escopo da Norma determina o que fazer, e o escopo determinado pelo usuário (a organização) determina onde fazer.

D.10) *uso significativo de energia*

“uso de energia responsável por substancial consumo de energia e/ou que ofereça considerável potencial para melhoria de desempenho energético.

NOTA Critérios de significância são determinados pela organização.”

Normalmente onde há mais consumo de energia há mais oportunidades de melhoria do DE. Desta forma, a Norma define o que é uso significativo de energia e ao longo do seu texto determina que todas as ações recaiam prioritariamente onde haja este uso significativo. Desde a revisão energética que identifica onde há este uso significativo, os indicadores, o plano de ação com objetivos e metas, o treinamento do pessoal envolvido, todos os requisitos consideram que as atividades devem ocorrer onde haja uso significativo da energia.

Esta definição de priorizar as ações onde haja uso significativo de energia é razoável, como sugere a Análise de Pareto:

“O princípio de Pareto é uma técnica universal para separar os problemas em duas classes: os poucos vitais e os muito triviais. Por exemplo: de 100

problemas de qualidade listados é possível que a solução de uns 10 ou 15 representem uns 80 a 90% da economia potencial total”(CAMPOS,1992).

Assim, é provável que grande parte das oportunidades de melhoria do DE advenha de pequena parcela de onde a energia é usada. Na implementação da Norma estão envolvidos planejamentos, procedimentos, ações, investimento de recursos, e estes esforços devem ser maximizados, investidos onde haja maior retorno.

A Nota destaca que não é função da Norma dizer os critérios de significância, pois variam muito de organização para organização e depende dos objetivos energéticos e da política energética de cada uma.

E) *Requisitos do SGE - Requisitos gerais*: Neste capítulo está definido o que a organização deve fazer. Neste momento surgem os termos “*estabelecer*” e “*implementar*” se referindo ao SGE, além de documentar, manter e melhorar. O termo usado para que estas atividades sejam feitas é: “*A organização deve:*” no imperativo, e a seguir os requisitos são descritos.

E.1) *Requisitos do SGE - Responsabilidade da Direção*: Como já é bem conhecido nas normas de gestão da ISO, a 9001 e a 14001 por exemplo, o critério de determinar que a alta direção esteja no comando dos sistemas de gestão é um fator determinante para o sucesso do empreendimento. Comprovadamente a falta deste apoio e comprometimento, mais do que um simples envolvimento, não permite que haja êxito na implantação e manutenção destes sistemas.

A alta direção é que faz as atividades do PDCA serem executadas: estabelece a política, nomeia um representante para conduzir o sistema, provê os recursos e incorpora as ações que deram certo. Promove a divulgação, a comunicação e permeia todas as unidades envolvidas para que todo o pessoal envolvido tenha ciência que um sistema de gestão da energia funciona na organização e suas atividades devem tomar isto em conta.

Em comparação com as normas ISO 9001 e 14001 esta Norma é a de maior conteúdo para a responsabilidade da direção e para o representante da direção.

A Norma portanto, determina que “*A alta direção deve demonstrar seu comprometimento em apoiar o SGE e melhorar continuamente sua efetividade através de*” uma série de atividades

que são enumerada de a a j. Uma destas tarefas é a “*designação de um representante e aprovação da formação de uma equipe de gestão da energia*”.

Ao se referir ao representante da direção, é dito que “*A alta direção deve designar representante(s) com a(s) habilidade(s) e competência(s) apropriadas, o(s) qual(ais), independente de outras responsabilidades, tenha(m) a responsabilidade e a autoridade para:*” seguindo uma enumeração de itens que vão do a ao h.

E.2) *Requisitos do SGE - Política Energética*: No capítulo da Norma de termos e definições a política energética é assim definida:

declaração da organização sobre suas intenções e diretrizes gerais relacionadas com seu desempenho energético e formalmente expressas pela alta direção.

NOTA A política energética provê uma estrutura para ações e para o estabelecimento de objetivos energéticos e metas energéticas.

A política energética é o lema da organização, no seu trato com a energia. É a sua sentença, sua posição com respeito à energia. A Norma diz que “*A política energética deve declarar o comprometimento da organização para atingir a melhoria do desempenho energético.*”

A alta direção deve definir a política energética e garantir que esta inclua a declaração dos seus comprometerimentos e apoios e deve ser apropriada quanto ao seu uso de energia da organização.

Como esclarecido no Anexo A da Norma, a Política “*é direcionadora da implementação e das melhorias do SGE e do desempenho energético*”. Neste Anexo também a sua função e utilidade é descrita de forma simplificada: “*pode ser uma breve declaração que os membros da organização possam compreender prontamente e aplicar às suas atividades de trabalho. A disseminação da política energética pode ser usada como meio de orientar o comportamento organizacional.*”

E.3) *Requisitos do SGE - Planejamento energético*: Inicia-se aqui o PDCA com o “P” do Planejamento. O planejamento energético ordena o caminho para o processo que visa o alcance da melhoria do DE. Como dito na Norma “*O planejamento energético deve ser consistente com a política energética e deve levar a atividades que melhorem continuamente o desempenho energético.*” Consiste basicamente da revisão energética, estabelecimento da linha de base, determinação dos indicadores e da construção do plano de ação.

As atividades desenvolvidas na organização e definidas dentro do escopo devem ser avaliadas quanto à sua importância no DE para que o planejamento seja feito. O planejamento energético que aborda desde a revisão energética até os planos de ação, foi representado no Anexo A da Norma por meio de um diagrama conceitual. A Figura 9 apresenta este diagrama que visa melhorar a compreensão deste planejamento, com entradas que fornecem dados para a revisão energética que, analisados e trabalhados, permitem ter saídas bem definidas para a implementação.

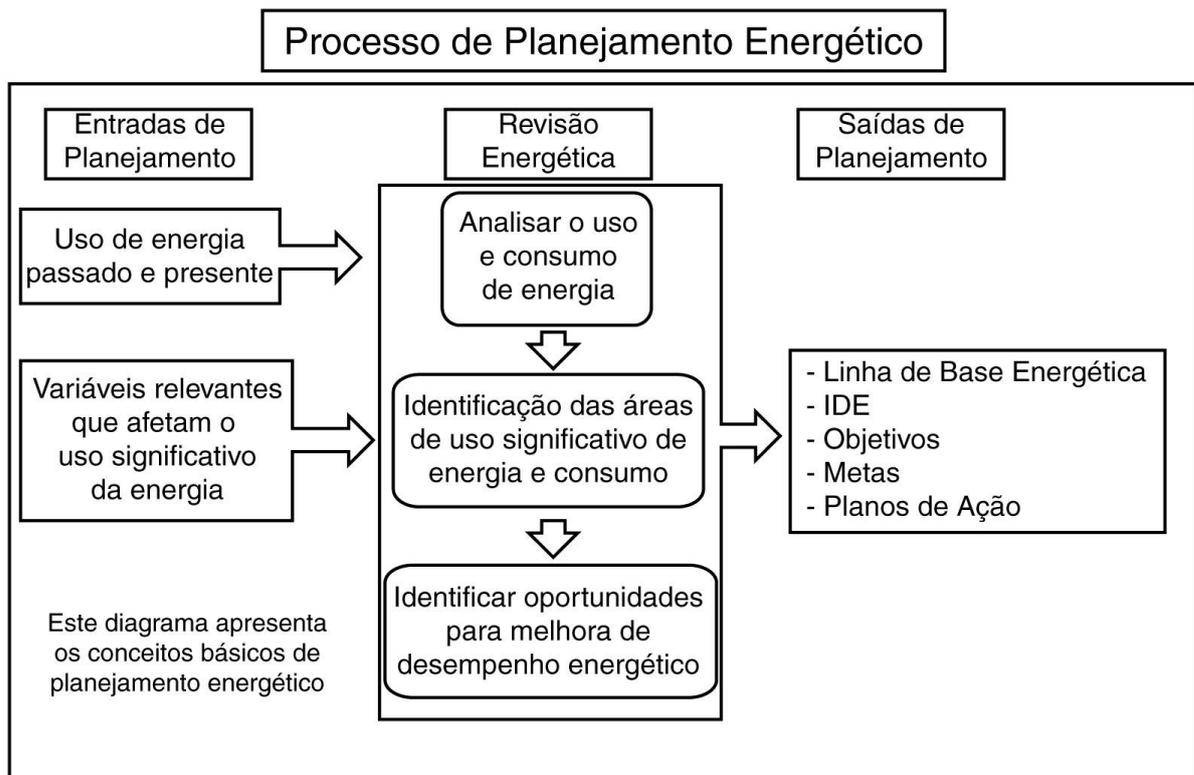


Figura 9: Diagrama conceitual de processo de planejamento energético

Fonte: Norma ABNT NBR ISO 50001

E.4.1) *Requisitos do SGE – Planejamento energético - Requisitos legais e outros requisitos:*

Para obter uma certificação a organização necessita, obviamente, cumprir os requisitos da Norma. Um destes requisitos, porém, é que todos os requisitos legais ou outros requisitos os quais a organização subscreve, relacionado à energia, estejam sendo cumpridos. Estes requisitos são aqueles relacionados à energia e podem estar na esfera internacional, nacional, regional, local ou municipal.

Alguns exemplos de outros requisitos podem ser acordos voluntários com clientes, códigos e princípios voluntários, comércio de emissões de gases, compromissos públicos ou com a unidade matriz, acordos com comunidades ou ONGs etc. No Brasil poderiam ser exemplos de

requisitos legais o Decreto nº 99.656/1990, que determina o estabelecimento de uma Comissão Interna de Conservação de Energia – Cice para órgãos federais, e a Lei 10.295/2001 que “dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia” com os seus requisitos específicos.

Assim, se por um lado a certificação da Norma está condicionada ao cumprimento de todos estes requisitos, por outro, o certificado pode ser um atestado de que a organização está cumprindo todos os seus compromissos assumidos com respeito à energia.

E.4.2) *Requisitos do SGE – Planejamento energético - Revisão Energética*: Revisão energética é definida como a “*determinação do desempenho energético da organização com base em dados e em outras informações conduzindo à identificação de oportunidades de melhoria*”.

Para desenvolver a revisão energética a organização deve analisar o uso da energia baseado em medições e outras informações e identificar as áreas de significativo uso e consumo de energia. Posteriormente, identificar e priorizar oportunidades para melhoria no DE incluindo, onde aplicável, o uso de fontes de energia alternativas ou renováveis.

O termo era inicialmente definido como “perfil energético”, como já mencionado nesta dissertação, mas por razões diversas “perfil” foi banido, dando lugar a “revisão”. Para o português o termo perfil descreve bem a proposta da atividade uma vez que traçar o perfil consiste neste levantamento de dados para a visão de um contorno, de um desenho, com suas saliências, distorções e tendências. É um retrato da situação atual, de como ela se encontra. A identificação deste “perfil” é crítica para entender onde e como a energia está sendo usada e formar a base de esforços para redução de consumo. O termo “revisão”, no entanto, deve ser usado para esta análise.

Nos termos da Norma, Revisão energética é uma atividade ampla, que consiste em colher muitas informações, reuni-las e se obter a conclusão do estado real e atual do desempenho energético na organização (ou em parte dela, conforme definido pelo escopo). Não deve ser confundida com auditoria energética ou diagnóstico energético, pois é uma atividade mais abrangente. A versão em construção da norma da família ISO 50000 que trata de auditoria energética (ISO/FDIS 50002) diz que a auditoria energética pode ser usada como um apoio à revisão energética da norma ISO 50001.

O termo revisão energética não é usual na língua portuguesa e talvez no Brasil as atividades que a descrevem (revisão) seriam mais apropriadas se chamadas de auditoria energética. É necessário portanto, ficar claro estas diferenças de conceito no âmbito da Norma. O texto abaixo foi extraído do documento NWIP, uma formalização de pedido à ISO para a construção da norma ISO 50002 - Auditoria Energética.

O objetivo da norma será o de ajudar as organizações a tomar uma decisão sobre qual o nível de auditoria é apropriado para as suas necessidades e fornecer um guia para o comissionamento de auditorias energéticas. prEN 16247-1 define uma auditoria energética como uma "inspeção e análise sistemática de uso e consumo de energia de um sistema ou organização com o objetivo de identificar os fluxos de energia e do potencial de melhorias da eficiência energética". Estudos que constituem auditorias energéticas (como definido acima) foram realizados por várias décadas em muitos países europeus com diferentes graus de eficácia. Seus objetivos são identificar o potencial de economia de energia e soluções, e são, portanto, a base para qualquer organização que pretenda abordar a sua eficiência energética. Pode-se argumentar que uma abordagem padronizada e terminologia clara e apropriada estão muito atrasadas, pelas seguintes razões: em primeiro lugar, em relação à terminologia, a experiência mostra a necessidade de harmonização desde que os termos "pesquisa" e "auditoria" são usados livremente e de forma intercambiável e, por vezes, o rótulo de "auditoria" é aplicado ao que deveria mais propriamente ser chamado de "conta de energia"- uma simples tabulação dos custos e quantidades - ou a uma auditoria do sistema de gestão de energia, que é um campo completamente separado da atividade. Em outros países, os termos "varredura", "revisão", "estudo" ou "diagnóstico" também são usadas para descrever parte ou a totalidade do processo de auditoria energética. Consideramos que a harmonização da terminologia seria um importante benefício da norma proposta, uma vez que iria melhorar a clareza e a transparência no mercado. Em segundo lugar, em relação à abordagem de auditorias energéticas, há menos diversidade. Na maioria dos países os estudos do tipo de auditoria são oferecidos em vários níveis, incluindo 'auditorias energéticas de grau de investimento'. No entanto, a investigação inicial mostrou que ainda existem diferenças nas convenções entre os países. A incerteza sobre o que uma auditoria energética irá proporcionar a cada nível (e quão confiável as conclusões são) é prejudicial para o mercado de serviços de eficiência energética. O mercado de serviços de eficiência energética será mais justo e mais eficaz se a norma proposta puder alinhar a expectativas das partes interessadas (consumidores, consultores, fornecedores de equipamentos e prestadores de serviços, concessionárias e agências de energia) por definir o que a saída deve ser, que tipo de entrada de informação é necessária, quais os níveis de incerteza seria aplicável, e o grau de diligência que deve ser esperado na aquisição de dados. É também possível reforçar, por exemplo, a necessidade de definir os limites da auditoria, e fornecer orientações sobre outras questões a serem identificados durante a elaboração. (ISO/TC 242 / SC, 2001 - tradução do autor)

Vê aqui que o termo "revisão" é usado no mesmo nível de estudo, diagnóstico e varredura (do inglês *scan*). E ainda, na norma de auditoria energética que está em construção, se lê:

“Auditoria energética é uma expressão em inglês. Existem outras expressões para o mesmo conceito por exemplo: *análise, revisão, estudo, avaliação, diagnosi* em italiano e *diagnostic* em francês”(ISO/DIS 50002, 2013).

Dessa forma fica demonstrado que os problemas de terminologias são globais. O que se vê, portanto, é que as normas estão tratando de convencionar os termos. Assim, de acordo com a norma ISO 50001, “Revisão Energética” é a determinação do DE com bases em informações que podem ser oriundas de auditorias energéticas e a definição de “Auditoria Energética”, ficará ao encargo da na norma ISO 50002. Por fim, a palavra chave para diferenciar os termos e eliminar dúvidas quanto à função da Revisão Energética é: “determinar”. Enquanto a auditoria (ou diagnóstico ou qualquer outro termo que se use) desempenha as atividades de avaliar, medir, identificar, a determinação do desempenho energético é produto da Revisão Energética.

E.4.3) *Requisitos do SGE – Planejamento energético - Linha de base energética*: O texto usado no capítulo de termos e definições da Norma para a definição da base energética e as suas notas explicativas abarcam de forma ampla as suas funções e aplicações, como segue:

referência(s) quantitativa(s) fornecendo uma base para comparação do desempenho energético.

NOTA 1 Uma linha de base energética reflete um período de tempo especificado.

NOTA 2 Uma linha de base energética pode ser normalizada usando variáveis que afetam o uso e/ou consumo de energia, tais como nível de produção, graus-dia (temperatura exterior) etc.

NOTA 3 A linha de base energética é também utilizada para cálculo da economia de energia, como uma referência antes e depois da implementação de ações de melhoria de desempenho energético.

É a linha de início para as ações de melhoria do DE, a referência para as medições futuras a fim de avaliar as alterações deste desempenho.

Muitas questões estão envolvidas na construção da linha de base e seriam necessários muitas demonstrações e exemplos para esclarecer suas aplicações e os cuidados ao estabelecê-la. Junto com os indicadores de DE, formam o núcleo de toda avaliação da melhoria do DE. A ISO DIS 50006 é uma norma específica para estes dois assuntos que está sendo desenvolvida para auxiliar a aplicação destes conceitos, e irá compor a família ISO 50000.

E.4.4) *Requisitos do SGE – Planejamento energético - Indicadores de Desempenho Energético – IDEs*: Da mesma forma, considerando dados da revisão energética, a organização deve identificar Indicadores de Desempenho Energético - IDEs. Definidos na Norma como “*valor ou medida quantitativa de desempenho energético conforme definido pela organização*” os indicadores devem ser apropriados para monitorar e medir o DE e deverão ser revistos e comparados à linha de base em tempos regulares.

Os indicadores são a chave do processo de gestão da energia. A organização deve escolher, dentre os identificados, aqueles que efetivamente apontem a evolução do DE. Esta identificação e escolha são determinantes para o sucesso da gestão energética.

Os IDEs são uma ferramenta designada para prover a gestão com informações confiáveis e verificáveis, com rápida e fácil visualização.

Há uma variedade de formas para se escolher os indicadores, como destaca a nota da sua definição na Norma. “*NOTA Os IDEs podem ser expressos como uma métrica simples, razão ou um modelo mais complexo.*”

E.4.5) *Requisitos do SGE – Planejamento energético - Objetivos energéticos, metas energéticas e plano de ação*: A partir da revisão energética e do estabelecimento da linha de base e dos indicadores, a organização deve estabelecer e implementar objetivos e metas energéticas.

Posteriormente, um plano de ação deve ser montado e implementado para alcançar os objetivos e metas estabelecidas. O plano deve conter designação de responsabilidade, meios e estruturas para o alcance dos objetivos e metodologia para verificação de resultados.

Alinhado ao fato de que a Norma não estabelece valores absolutos para a melhoria do DE, é decidido nesta etapa que organização deve (ou pode) considerar as suas condições financeiras, operacionais e comerciais e suas opções tecnológicas aos estabelecer seus objetivos e metas.

E.5) *Implementação e operação*: Prosseguindo com o ciclo PDCA, tem-se aqui o “D” do Fazer (desenvolver, executar).

“*A organização deve utilizar os planos de ação e outros resultados oriundos do processo de planejamento para a implementação e operações.*”

O plano de ação criado no planejamento energético deve agora ser implementado e alguns outros requisitos devem ser observados no cumprimento destas atividades, quais são:

E.5.1) *Implementação e operação - Competência, treinamento e conscientização*: Este é um elemento comum às normas de gestão, a identificação de necessidade de treinamento e formação do seu pessoal para a execução de tarefas específicas relacionadas aos requisitos da Norma. A organização define as competências necessárias de acordo com a sua necessidade.

A organização deve garantir que quaisquer pessoas trabalhando para ela ou em seu nome e relacionadas aos usos significativos de energia sejam competentes com base em apropriada educação, treinamento, habilidades ou experiência. [...] deve identificar as necessidades de treinamento [...] deve fornecer treinamento ou tomar outras ações para atender a estas necessidades.

No tocante à conscientização, o pessoal deve estar informado e consciente da política energética, dos requisitos do SGE, dos benefícios da melhoria do DE e do impacto de suas atividades contribuindo para o DE e das consequências que podem causar se desviarem dos procedimentos determinados.

E.5.2) *Implementação e operação – Comunicação*: A Norma estabelece que a organização deve comunicar internamente sobre o seu DE e o sistema de gestão. A comunicação externa é opcional. A boa comunicação é fundamental para a integração de qualquer grupo de trabalho e tem extrema importância para o desenvolvimento do negócio. A Norma determina que um processo de comunicação seja implementado para que qualquer pessoa possa emitir comentários ou sugestões de melhorias ao SGE.

Esta atitude além de deixar os empregados cientes de uma política adotada pela organização e trazer consciência da importância do trabalho de cada um para alcançar os objetivos e metas energéticas, reconhece que muitas boas ideias podem surgir daqueles que no dia a dia manuseiam, usam e consomem energia na organização, seja por meio de atividade laboral como no uso pessoal. A criatividade de premiação pelas melhores ideias fica a cargo da organização, caso queira, a Norma não seria o fórum apropriado para tal sugestão.

A comunicação, no entanto, não consiste em dar as mesmas informações para aqueles que trabalham com energia em uma forma intensa e cujas atividades estão diretamente relacionadas ao uso significativo de energia. Para estes, existem requisitos que determinam que haja treinamento específico, educação e desenvolvimento de habilidades, apresentadas no item E.5.1 desta seção.

E.5.3) *Implementação e operação – Documentação*: Documentos e informações em papel ou em meio eletrônico descrevendo os elementos essenciais do SGE e suas interações, devem ser estabelecidos e mantidos. A documentação pode variar de acordo com a dimensão da organização, a complexidade dos processos e a competência do seu pessoal. É também um elemento comum das outras normas de gestão.

Item da Norma: *Implementação e operação – Controle operacional*:

A organização deve identificar e planejar aquelas atividades de operação e manutenção que são relativas aos seus usos significativos de energia e que sejam consistentes com a sua política energética, objetivos, metas e planos de ação, de forma a garantir que sejam executadas sob condições especificadas [...].

Nesta etapa, a organização deve planejar as suas atividades críticas, aquelas que estão relacionadas ao uso significativo da energia e que foram consideradas no planejamento energético. É onde se vai estabelecer critérios e métodos de atuação, considerando as atividades propostas no plano de ação e a os requisitos da Norma.

É importante destacar que o item manutenção não fora esquecido neste controle operacional. Há uma tendência natural de se lembrar das operações e se negligenciar a manutenção, mas devida à formação multidisciplinar dos especialistas do comitê (PC-242), esta atividade foi considerada.

Assim, devem ser estabelecidos critérios para operação e manutenção relativas ao uso significativo. A ausência destes critérios pode levar a um desvio do DE desejado.

E.5.4) *Implementação e operação – Projeto*:

A organização deve considerar oportunidades de melhoria do desempenho energético e controle operacional no projeto de instalações, equipamentos, sistemas e processos, sejam novos, modificados ou renovados, que possam ter impacto significativo em seu desempenho energético.

A intenção deste requisito é fazer com que a organização se antecipe nas questões de EE quando estiver planejando expansões ou melhorias. É a disseminação a ideia de já ser eficiente desde a concepção de projetos.

E.5.5) *Implementação e operação – Aquisição de serviços de energia, produtos, equipamentos e energia*: Este é um ponto forte da Norma, uma forma de controlar o DE na sua origem, ou seja, no começo da operação de consumo.

O processo de aquisição de bens e serviços apresenta importantes aspectos. Na aquisição de serviços de energia, produtos e equipamentos que tenham significativo uso de energia, os fornecedores devem ser informados que a EE é parte da avaliação da compra. Não basta ter qualidade, preço e parâmetros de segurança, devem ser (serviços, produtos e equipamentos) energeticamente eficientes.

Para completar esta intenção e mostrar que a EE deve ser tratada com cuidadosa avaliação de futuro, os critérios para avaliação de compra devem considerar uso e consumo de energia e EE durante o tempo de vida útil planejado ou esperado para estes produtos, equipamentos e serviços. É sabido que o custo inicial pode se tornar irrisório diante dos custos de consumo de energia de operação de um processo, instalação ou equipamento, portanto, a decisão de compra não convém que seja baseada somente no custo inicial, o custo de aquisição. As boas práticas na literatura recomendam este procedimento, e por fim, estas práticas também contribuem para influenciar a cadeia de fornecedores de suprimento em suas formas de lidar com energia, como mencionado no Anexo A da Norma.

Resumindo, são destacados nesta atividade de aquisição, três importantes aspectos: a compra eficiente, a avaliação da vida útil e a influência na cadeia de fornecedores.

E.6) *Verificação*: Neste ponto se inicia o “C” do ciclo PDCA, com a Verificação (do inglês, check) das ações implementadas.

E.6.1) *Verificação - Monitoração, medição e análise*: “A organização deve garantir que as características-chave de suas operações que determinam o desempenho energético sejam monitoradas, medidas e analisadas em intervalos planejados.”

Em se tratando de indicadores de DE, linhas de base, objetivos energéticos, é evidente que a medição e a verificação são requisitos que devem ser planejados e executados com toda a atenção. As características-chave as quais se refere o texto são os pontos importantes para o SGE e para a efetiva avaliação do DE: uso significativo de energia e suas variáveis relevantes relativas, linha de base energética, os IDEs e os valores planejados nos planos de ação.

“Um plano de medição de energia, apropriado à dimensão e complexidade da organização e aos seus equipamentos de monitoramento e medição, deve ser definido e implementado.”

É razoável que um plano de medição seja estabelecido, junto com a implementação das medidas de melhoria, justamente para avaliar a efetividade das ações e monitorá-las. Observa-se que fica por conta da organização a determinação dos equipamentos a serem usados nestas medições, de acordo com sua dimensão e complexidade, bem como a metodologia: “*É decisão da organização determinar meios e métodos de medição*”.

Assim como na norma de qualidade ISO 9001, os equipamentos responsáveis pelas medições do SGE devem ser calibrados e fornecer dados com exatidão e repetitividade. Na ISO 9001, porém, o item que estabelece este requisito faz referência à necessidade de se calibrar o equipamento periodicamente ou antes do uso, contra padrões rastreáveis a padrões nacionais ou internacionais. Esta Norma por sua vez, omitiu a questão da rastreabilidade. Pode ser que a ideia da calibração englobe como uma obrigatoriedade implícita a necessidade desta rastreabilidade. Ou é um ponto a ser discutido na próxima revisão da Norma.

“A organização deve garantir que os equipamentos utilizados no monitoramento e medição das características-chave forneçam dados que sejam exatos e tenham repetitividade. Os registros de calibração e outros meios de estabelecer exatidão e repetitividade devem ser mantidos.”

Em suma, as medições e verificações devem ser bem conduzidas, pois por meio delas será avaliada a evolução do DE após a implementação das ações propostas no plano de ação e se tornará possível determinar a efetividade destas ações.

E.6.2) *Verificação - Auditoria interna do SGE*: Em intervalos planejados, auditorias internas devem ser conduzidas para garantir que o SGE esteja efetivamente implementado e em conformidade com as disposições do sistema de gestão. Auditoria do sistema é um elemento comum às outras normas de gestão, contendo um plano e cronograma de auditoria, seleção de auditores, garantia de objetividade e imparcialidade do processo e reporte à alta direção. Tem o objetivo de verificar o atendimento dos objetivos e a pertinência das ações para alcançá-los.

Para efeitos da Norma há dois tipos de auditoria: a auditoria do SGE, citada acima e a auditoria energética, que avalia o DE de uma organização, ou de um processo ou ambos.

Auditorias energéticas são feitas com o intuito de estabelecer a revisão energética ou quando houver necessidade por algum outro motivo. Uma auditoria energética, para efeitos desta

Norma, não deve ser confundida com a própria revisão energética, a qual é um processo mais abrangente e completo. Esta questão já foi apresentada na seção referente à revisão energética. O Anexo A da Norma define assim este tipo de auditoria: *“Uma auditoria ou avaliação energética abrange uma análise crítica detalhada do desempenho energético de uma organização, de um processo ou ambos.”*

E.6.3) *Verificação - Não conformidades, correção, ação corretiva e ação preventiva:* *“A organização deve tratar não conformidade(s) existente(s) e potencial(is) por meio de correções e tomando ações corretivas e preventivas”.*

Estas ações determinam o tratamento do que for encontrado em desacordo com o SGE. As definições destas ações foram importadas da norma ABNT NBR ISO 9001:2005 com adaptações.

E.6.4) *Verificação - Controle de registros:* O controle de registros é um elemento comum e um ponto forte das normas de gestão ISO e foi repetido nesta Norma.

“A organização deve estabelecer e manter registros conforme necessários para demonstrar conformidade aos requisitos de seu SGE e a esta Norma e aos resultados de desempenho energético alcançados.”

E.7) *Análise crítica pela direção:* Esta é a parte “A” do PDCA, norteando as tomadas de decisões de acordo com os resultados obtidos.

Em intervalos planejados, a alta direção deve revisar o desempenho do SGE para garantir a sua contínua pertinência, adequação e efetividade. As informações para revisão da alta direção devem incluir o acompanhamento das revisões anteriores, a revisão da política energética, do DE, os resultados de auditorias, recomendações, e outras.

Os resultados da revisão da alta direção devem incluir quaisquer decisões ou ações relacionadas à melhoria no DE, alterações na política energética, alterações nos objetivos e metas e alocações de recurso.

Sendo um elemento comum nas normas de gestão, suas entradas encerram o ciclo do PDCA e as suas saídas dão início ao novo ciclo, com novas diretrizes para o planejamento.

E.8) *Anexo A (Informativo) – Orientação para Uso*: Este Anexo é estritamente informativo e tem a função de evitar a má interpretação dos requisitos contidos na seção 4 da Norma. Portanto, suas informações são consistentes com o planejamento (seção 4), não pretendendo adicionar, subtrair ou modificar os requisitos nela contidos. Inicialmente foi construído um longo texto, com muito detalhamento na orientação para a implementação da Norma. No entanto, em uma das reuniões plenárias, houve orientação expressa da ISO para que o texto fosse reduzido e passasse a ter caráter tão somente informativo.

É um texto com muitas informações e que presta grande auxílio ao texto principal. Como acontece com outras normas guias que não possuem caráter mandatório, o termo “deve” (do inglês “*shall*”) não aparece no anexo, sendo substituído pelo termo “convém” (do inglês “*should*”).

E.9) *Anexo B (Informativo) - Correspondência entre as ABNT NBR ISO 50001:2011, ABNT NBR ISO 9001:2008, ABNT NBR ISO 14001:2004 e ABNT NBR ISO 22000:2006*: Este Anexo apresenta uma tabela comparativa com quatro colunas que fazem correspondência entre a Norma e as normas de gestão ISO citadas acima, correlacionando o número do item e o título em cada uma delas.

4.2 – Uma norma com duas melhorias contínuas

Ao analisar os requisitos desta Norma e compará-los aos requisitos das normas de gestão ISO 9001 e ISO 14001 é possível observar uma peculiaridade: é uma norma de gestão e técnica. Seria como se ela concentrasse duas normas em uma, sendo uma a de sistema de gestão da energia e a outra de sistema de gestão do DE. Similarmente, seria como se a ISO 9001 estabelecesse, além dos requisitos para o sistema de gestão da qualidade, requisitos para melhoria do produto e a ISO 14001 estabelecesse, além de requisitos para um sistema de gestão ambiental, outros para melhoria do desempenho ambiental, algo como gerar menos resíduos ou poluir menos.

No entanto sabe-se que a norma ISO 9001 estabelece os requisitos para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) de uma organização e isso não significa garantia da qualidade do produto. Seu objetivo é prover confiança de que um fornecedor certificado poderá prover, de forma consistente e repetitiva, bens e serviços de acordo com o que o que foi especificado. As

melhorias propostas pelo sistema de gestão podem, eventualmente, proporcionar melhorias no produto, mas não há requisitos específicos que exijam tais melhorias.

Da mesma forma, a ISO 14001 especifica requisitos para um sistema de gestão ambiental que habilita uma organização a desenvolver e implementar uma política e objetivos que tomam em consideração os requisitos legais e informações sobre os aspectos ambientais. Efetivamente, o conjunto de práticas preconizadas pela norma objetiva minimizar impactos que imponham riscos à preservação da biodiversidade. No entanto, não há requisitos específicos para a redução destes impactos.

A ISO 50001 por sua vez, deve preocupar-se com o sistema de gestão da energia e com o DE, ou seja, com o produto desta gestão. O SGE neste caso não é um fim, mas um meio para se obter a melhoria do DE e isto de forma contínua. Há portanto dois desempenhos a serem geridos e melhorados continuamente, sendo objeto de auditoria: o do próprio sistema de gestão da energia e o energético.

O termo “melhoria contínua” é, do mesmo modo, aplicado nas normas ISO 9001 e ISO 14001 referenciando-se ao sistema de gestão. Nesta Norma, contudo, a melhoria contínua se refere não só ao sistema de gestão, mas também ao DE, e sendo assim este deve também apresentar melhoria a cada ciclo.

A Figura 10 representa a abordagem feita por estas normas de sistemas de gestão preconizando a melhoria contínua do sistema de gestão. Nota-se que na ISO 50001 a melhoria contínua vai além do sistema de gestão, alcançando o que seria também o seu fim, o DE.

Melhoria Contínua nas Normas de Sistemas de Gestão

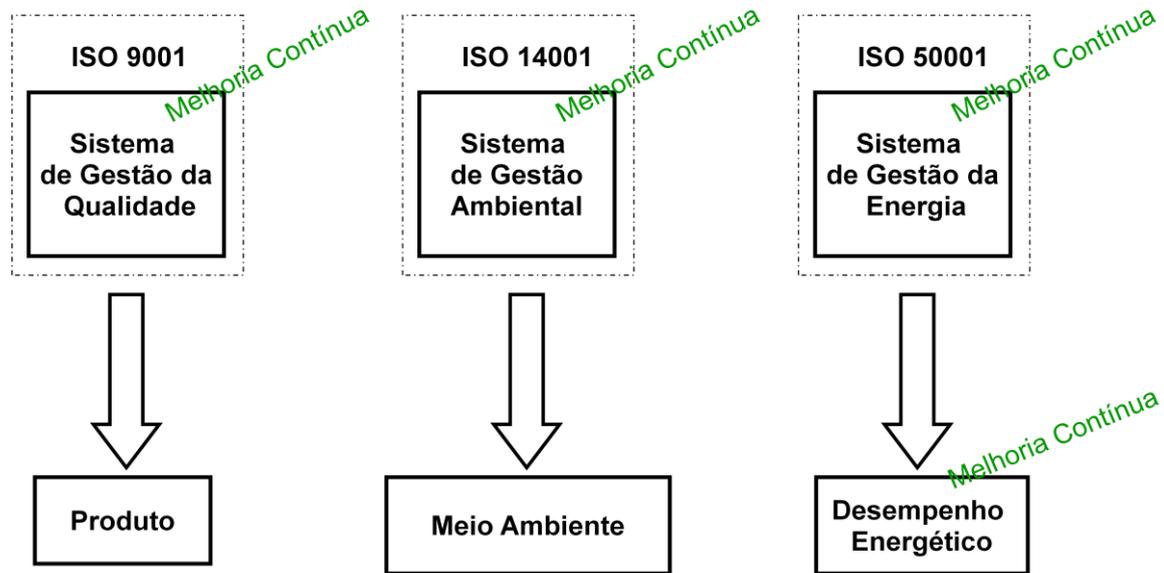


Figura 10 – Abrangência da melhoria contínua da norma ISO 50001 em comparação a outras normas de gestão. Fonte: Elaboração própria

A seguir são apresentados textos das duas normas de gestão citadas, para destacar a preocupação que demonstram com a melhoria contínua do sistema de gestão. Em seguida se mostra o que diz a Norma para o mesmo requisito, tratando adicionalmente do DE.

A) No item “Requisitos Gerais”:

ISO 9001:2008 “A organização deve estabelecer, documentar, implementar e manter um sistema de gestão da qualidade, e melhorar continuamente a sua eficácia de acordo com os requisitos desta Norma.”

ISO 14001:2004 “A organização deve estabelecer, documentar, implementar, manter e continuamente melhorar um sistema de gestão ambiental de acordo com os requisitos desta Norma Internacional e determinar como estes requisitos são cumpridos.”

ISO 50001:2011 “A organização deve [...] determinar como serão atendidos os requisitos desta Norma, visando atingir a melhoria contínua **de seu desempenho energético** e do seu SGE”[grifo do autor].

B) No item “Representante da direção:”

ISO 9001:2008: “*A Alta Direção deve indicar um membro da administração da organização [...] para [...] relatar à Alta Direção o desempenho do sistema de gestão da qualidade e qualquer necessidade de melhoria,*”

ISO 14001:2004 “*A alta direção deve designar um representante específico que, [...] para [...] relatar à alta direção o desempenho do sistema de gestão ambiental para revisão, incluindo recomendações para melhoria*”

ISO 50001:2011 “*A alta direção deve designar representante(s) da direção [...] para: [...] c) relatar à alta direção o **desempenho energético**; d) relatar à alta direção o desempenho do SGE;*” [grifo do autor].

C) No comprometimento com a Política:

ISO 9001:2008: “*A Alta Direção deve assegurar que a política da qualidade [...] inclua um comprometimento com o atendimento aos requisitos e com a melhoria contínua da eficácia do sistema de gestão da qualidade*”

ISO 14001:2004 “*A alta administração deve definir a política ambiental da organização e assegurar que [...] a política [...] inclua um comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção de poluição,*”

ISO 50001:2011 “*A política energética deve declarar o comprometimento da organização para atingir **a melhoria do desempenho energético**. A alta direção deve definir a política energética e garantir que esta: [...]b) inclua um comprometimento para **melhoria contínua de desempenho energético**;*”[grifo do autor].

Nota-se aqui inclusive uma redundância do texto ao reafirmar que deve haver comprometimento com o DE.

4.3 – Gestão da energia e gestão do desempenho energético

Nas seções anteriores apresentou-se a Norma tratando a gestão energética de forma exclusivamente relativa ao DE, com ênfase na EE. No entanto, numa gestão energética no sentido mais amplo de gestão, outras questões importantes devem ser consideradas. O guia técnico Gestão Energética (ROCHA, L.R.R. et al) e o *Energy Management Handbook* (STEVE, D.;TURNER, W.,2009) tratam de fatores relacionados à gestão energética de uma

organização que vão além do DE: segurança, tecnologia, qualidade, legislação, aquisição e fontes alternativas.

É importante destacar que a Norma não deixa de tratar destes fatores por descuido ou desconsideração, mas por entender que não deveriam mesmo estar dentro do seu escopo, não sendo o seu objetivo discuti-los. Sendo assim, se por um lado uma organização que se certifica na Norma demonstra que tem um efetivo sistema de gestão do DE que lhe permite ter a melhoria contínua deste desempenho, por outro lado esta certificação não atesta, por exemplo, que a organização tenha planos de contingência para garantir o seu funcionamento em casos excepcionais, ou planos relacionados à legislação no campo da energia. E é importante que os clientes de uma organização, que comprem os seus produtos ou serviços, tenham ciência que a certificação ISO 50001 não garante que todos os problemas relativos à energia estão assegurados.

Considerando que a prática integral de “gestão da energia” tem um alcance amplo, indo além do DE, o título da Norma estaria inapropriado. No entanto, a Norma foi construída com o propósito exclusivo de melhorar o DE de uma organização, sem contemplar outros assuntos energéticos como segurança, qualidade, legislação, tecnologia e manutenção, fontes alternativas e aquisição. Se estas atividades são passíveis de normalização é uma discussão para outro fórum, mas ao se falar em gestão da energia, entendendo a dimensão completa da gestão, tais fatores devem ser considerados. Para solucionar esta questão, a sugestão mais simples e mais apropriada seria destacar no título da Norma o seu direcionamento relativo à gestão do DE já que o seu título não é: “Sistemas de Gestão do Desempenho Energético”. Também seria uma solução melhor do que intencionar submeter assuntos estratégicos e de caráter mercadológicos em uma estrutura neutra, genérica e universal de uma norma.

Com o intuito de conhecer os aspectos citados acima, relativos à energia nas empresas, foi realizada pelo autor uma pesquisa com seis empresas de grande porte. Foram feitas perguntas simples para uma resposta de sim ou não, sobre a prática destas empresas com relação a estes aspectos. O Quadro 1 apresenta este questionário e, a partir das suas respostas, nota-se de fato estes fatores de gestão energética, além do desempenho, sendo tratados nas grandes empresas.

Quadro 1: Questionário respondido por seis empresas de grande porte

Perguntas:	Empresas de grande porte entrevistadas					
	A	B	C	D	E	F
Possui certificação ISO 9001?	S	S	S	S	S	S
Possui certificação ISO 14001?	S	S	S	S	S	S
Já ouviu falar da ISO 50001?	S	S	S	S	S	S
Intenciona implementá-la?	S	S	N	S	S	S
É feita análise econômica para aquisição de energia?	S	S	S	S	S	S
Quem cuida da legislação relacionada à energia, o depto jurídico ou o dpto de energia?	ambos	energia	ambos	energia	energia	energia
Na compra de energia elétrica e outros combustíveis há análise qualitativa?	S	S	S	S	N	S
Existem planos de contingência para energia? Clientes exigem que se tenham estes planos?	S	S	P	P	P	P
Há estudos para adoção de energia alternativa?	S	S	S	S	S	S
S = Sim		N = Não		P = Parcialmente		

Fonte: Elaboração própria

A seguir será apresentada de forma sumária a descrição de outras atividades que compõem a gestão da energia de uma organização além do DE e como a Norma se refere a estas questões.

A) Segurança da energia: Uma organização que deseja manter sua sobrevivência, ou no mínimo o atendimento aos seus compromissos de curto prazo, deve considerar atentamente a questão da segurança da sua energia. No Brasil se teve, em 2001 uma experiência de crise de energia conhecida na sociedade como “Apagão”. A crise produziu grandes problemas sociais, repercussão negativa ao governo e prejuízos nacionais. Segue abaixo um breve relato do fato.

No ano de 2001, o Brasil sofreu um forte desequilíbrio entre a oferta e demanda de energia elétrica, denominada Crise do Apagão. Entre as causas da crise está a falta de chuvas nas cabeceiras dos rios em Minas Gerais, onde se encontram cerca de 65% dos reservatórios das usinas hidrelétricas[...] foi imposto a todas as classes de consumo um racionamento equivalente a 20% do volume médio de demanda de MWh. Ao final de 2001 foi contabilizado um crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do país de apenas 1,31%, muito baixo se comparado ao do ano 2000 que crescimento de 4,36%. (IBGE, 2007). O setor mais prejudicado foi o industrial, que obteve taxa de crescimento negativo no ano do apagão. (GOMES, 2007)

A segurança energética ou a falta dela pode, portanto ter as mais diversas consequências, podendo colocar em risco a sobrevivência das organizações e soberania do país. O assunto é assim abordado no *Management Handbook*:

Serviços de fornecimento confiáveis são vitais para toda planta industrial, comercial ou militar. Perda de eletricidade, combustíveis térmicos, água, controle ambiental ou sistemas de comunicação podem acarretar a interrupção imediata de muitas operações, ocasionando perdas econômicas significativas por paradas não programadas, perdas de vidas ou ameaças à segurança nacional. Para disponibilizar estes serviços é necessária uma vasta e complexa rede com muitos componentes. Um pequeno número de componentes avariados é frequentemente suficiente para desabilitar estas redes ou interromper sistemas inteiros. Falhas nestes componentes podem ser causados por falhas em equipamentos, desastres naturais, acidentes e sabotagens. Segurança da energia é o processo de avaliação dos riscos de perda proveniente de uma queda de fornecimento e o desenvolvimento de soluções do custo efetivo para mitigar ou minimizar estes riscos.

Segurança da energia é uma parte importante na gestão. Sem um plano de contingência para períodos de escassez e apagões e um plano estratégico de longo alcance, as organizações correm o risco de terem maiores problemas sem imediatas soluções. Choques de preço irão ocorrer no futuro. Quando o mercado mundial de energia oscilou fortemente com somente cinco por cento de queda de suprimento como em 1979, é razoável esperar que tais ocorrências venham a se repetir. (STEVE, D.;TURNER, W.,2009)

A Norma não trata da segurança energética, mas menciona em nota no item “controle operacional”, que a organização pode fazer decisão de incluir ou não o DE na determinação de como reagirá em situações de contingência, emergência ou potenciais desastres, incluindo a aquisição de equipamentos.

B) Tecnologia da Energia/Manutenção: A tecnologia da energia está mudando tão rapidamente que o estado da arte das técnicas tem a sua vida útil cada vez mais encurtada. Alguém na organização deve estar na posição de constantemente avaliar e atualizar sua tecnologia, pois esta é determinante para a sua sobrevivência já que equipamentos ultrapassados não lhe permitirá se manter competitiva.

Sistema de manutenção da energia é a manutenção de todos os sistemas que usam ou afetam o uso da energia. Um bom programa de manutenção da energia pode salvar uma organização de perdas financeiras substanciais em desperdício de insumos energéticos como vapor e eletricidade, por exemplo, perda de produção e despesas adicionais causadas por quebras de equipamentos que poderiam ser evitadas.

A gestão energética deve considerar a questão da atualização tecnológica e da manutenção da energia como uma das suas atribuições. A Norma diz que a alta direção da organização deve demonstrar o seu comprometimento em apoiar o SGE e melhorar sua efetividade através do fornecimento de recursos necessários quais são, entre outros, a tecnologia. Ainda, na fase do estabelecimento dos objetivos e metas, a organização deve considerar entre outras, as suas opções tecnológicas.

C) Qualidade da Energia: O termo qualidade de energia é usado geralmente para energia elétrica e é importante para o bom funcionamento de equipamentos e processos em uma organização. No entanto, entende-se também por qualidade de energia, a qualidade dos combustíveis fósseis.

Diversos aspectos permitem a avaliação da qualidade do fornecimento de energia elétrica: continuidade do fornecimento, nível de tensão, oscilações de tensão e frequência, desequilíbrios, distorções harmônicas de tensão e interferência em sistemas de comunicações.

Se tratando de combustíveis fósseis, estes diferem bastante quanto às suas características físico-químicas. A utilização da energia neles contida se faz através da sua queima, que acarreta obrigatoriamente a emissão de dióxido de carbono, (CO_2). Quando a combustão é imperfeita, produz-se também o monóxido de carbono (CO) altamente tóxico. Outras emissões nocivas presentes em proporções variáveis conforme a qualidade do combustível compreendem o dióxido de enxofre (SO_2) e os óxidos de nitrogênio (NO_x), este último, principal responsável pelo fenômeno da chuva ácida. Além de outros elementos menores, a combustão resulta ainda na emissão de material particulado que, quando inspirado, afeta a saúde humana (FUPAI, 2001).

Como exemplo, alguns parâmetros influenciam na qualidade do carvão em termoelétricas como umidade e percentual de hidrogênio. Na Índia, o Conselho de Eficiência Energética (BEE do inglês *Bureau of Energy Efficiency*) está sugerindo uma fórmula, para tratar destas variações, como se lê abaixo:

O setor mais afetado é o das termoelétricas usando carvão de diferentes fontes. Diferentes parâmetros do carvão como valor calorífico bruto (GVC), percentual de cinzas (A), percentual de umidade (M) e percentual de hidrogênio (H) afetam o calor útil disponível para a caldeira. Para cuidar desta situação, o BEE está sugerindo uma fórmula para normalizar a taxa na estação de aquecimento das termoelétricas.

Eficiência da caldeira = $92,5 - [50 \times A + 630(M - 9H)] \text{ GVC}$.
(CHOUDHURY, 2012 – tradução do autor).

A Norma não trata diretamente da qualidade da energia, mas sabe-se que na busca da melhoria da EE parâmetros de qualidade devem ser medidos e monitorados para que trabalhem dentro dos limites aceitáveis. A melhoria do DE pode vir por meio da melhoria do uso da energia e o uso depende da qualidade.

D) Legislação: A reestruturação do setor elétrico brasileiro implicou o aparecimento de um agente no setor elétrico que inexistia até pouco tempo: o consumidor livre. Basicamente, o consumidor livre, mediante o preenchimento de determinados requisitos, tem a possibilidade de negociar a compra de energia elétrica com fornecedores localizados em qualquer parte do território nacional atendido pelo sistema interligado. Este é só um exemplo das mudanças que ocorrem na legislação em todo o mundo, e que exige das organizações, especialmente as grandes consumidoras, um conhecimento que lhe possibilite tomar as melhores decisões e fazer as melhores escolhas ao fazer contratos de compra de energia, tanto elétrica quanto as demais.

A Norma diz que a organização deve assegurar-se que os requisitos legais aos quais subscreve são considerados no estabelecimento, implementação e manutenção do SGE.

E) Aquisição / Análise Econômica: Se tratando de aquisição de energia elétrica, seu custo para o consumidor depende de uma série de fatores. A forma de contratação da energia poderá causar enormes diferenças de preços entre plantas semelhantes. Por exemplo, duas importantes decisões trazem retornos imediatos para uma organização: a correta escolha da modalidade tarifária e o ajuste da demanda contratada, que pode ser reduzida com o ajuste do fator de carga e ações de EE.

Para gás natural, a compra não é diferente da compra de outra *commodity* qualquer. Serviço, segurança de fornecimento e preço são os principais pontos a serem analisados pelo comprador. Um contrato de fornecimento deve ser adaptado às especificidades entre as duas ou mais partes envolvidas.

A Norma estabelece que na aquisição de serviços de energia, produtos, equipamentos e energia, a organização deve informar aos fornecedores que a aquisição é em parte avaliada com base no DE.

O número de anos sobre os quais uma receita acumula e a importância comparativa do valor futuro relativo ao valor presente são fatores importantes ao se tomar decisões de fazer grandes

investimentos. A consideração do custo sobre o ciclo de vida inteiro de um investimento dá origem ao termo “análise do custo de ciclo de vida” que é comumente usado para se referir a abordagens de análises econômicas em investimentos em projetos.

Para cobrir esta necessidade, a Norma diz que a organização deve estabelecer critérios para avaliação de uso e consumo de energia e EE durante o tempo de vida útil planejado ou esperado na aquisição de produtos, equipamentos e serviços dos quais se espera impacto significativo no seu DE.

F) Energia alternativa: Uma fonte de energia é classificada como “alternativa” quando, em algum momento, esta não foi selecionada como a melhor escolha. Se a escolha original para uma fonte de energia foi para aquela que se mostrou mais apropriada, o uso de uma fonte alternativa de energia se justificará somente se alguma das condições anteriores mudar.

Ao estabelecer a revisão energética, a Norma diz que a oportunidades de melhoria do DE *“podem ser relacionadas a potenciais fontes de energia, uso de energia renovável ou outras fontes alternativas de energia, tais como resíduos energéticos.”* Espera-se de fato que uma Norma que tem como propósito a redução de emissões de gases de efeito estufa e outros impactos ambientais indicasse o uso das energias renováveis e alternativas como oportunidades para melhoria do desempenho. Todas as empresas, da pesquisa realizada pelo autor, possuem estudos para adoção de energia alternativa.

A geração distribuída, chamada pelo termo inglês *“Smart grid”*, tem sido um recurso muito aplicado e difundido nos últimos anos. As organizações podem adotá-las com objetivos diversos, dentre os que foram citados acima, pois podem atender a critérios de segurança, tecnologia, qualidade, desempenho, aquisição e fontes alternativas.

O Quadro 2 apresenta de forma sumária os fatores que compõem uma gestão energética completa e a forma como a Norma os trata quando estes estão relacionadas ao DE.

Quadro 2: Componentes de gestão energética na norma ISO 50001.

Fonte: Elaboração própria

A Norma ISO 50001 na Gestão Energética

Segurança

Uma Nota diz que no planejamento de situações de contingência, emergência ou potenciais desastres, incluindo a aquisição de equipamentos, a organização pode decidir incluir desempenho energético na determinação de como reagirá a tais situações

Tecnologia

A alta direção da empresa deve demonstrar o seu comprometimento em apoiar o SGE e melhorar sua efetividade através de, entre outros, o fornecimento de recursos necessários para o SGE. Entre estes recursos está a tecnologia. Ainda, quando do estabelecimento e revisão de objetivos e metas, a organização deve considerar entre outras, suas opções tecnológicas.

Qualidade

A Norma não trata da qualidade da energia. Porém, é razoável, entender que na busca da melhoria da eficiência energética, parâmetros de qualidade, para qualquer tipo de energia devam ser medidos e monitorados para que trabalhem dentro dos limites estabelecidos.

Desempenho

O propósito da Norma é habilitar organizações a estabelecerem sistemas e processos necessários para melhorar o desempenho energético. O desempenho inclui a eficiência energética, uso e consumo de energia.

Legislação

A organização deve assegurar-se que os requisitos legais aos quais subscreve são considerados no estabelecimento, implementação e manutenção do SGE. Exemplos de requisitos legais podem incluir uma lei ou regulamentação nacional de conservação de energia.

Aquisição

A organização deve estabelecer critérios para avaliação de uso e consumo de energia e eficiência energética durante o tempo de vida útil planejado ou esperado na aquisição de produtos, equipamentos e serviços dos quais se espera impacto significativo no seu desempenho energético.

Também estabelece que na aquisição de serviços de energia, produtos, equipamentos e energia, a organização deve informar aos fornecedores que a aquisição é em parte avaliada com base no desempenho energético.

Fontes Alternativas

Ao estabelecer a revisão energética, a organização deve identificar, priorizar e registrar oportunidades de melhoria de desempenho energético. Estas oportunidades podem ser relacionadas a potenciais fontes de energia, uso de energia renovável ou outras fontes alternativas de energia, tais como resíduos energéticos.

4.4 – A Eficiência Energética como o foco principal

Assim como é a Lei nº 10.295 que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia ficou popularmente conhecida como Lei da EE, o mesmo poderá acontecer com a norma ISO 50001, receber o cognome de Norma de EE. Já agora a mídia a trata desta forma, colocando a ênfase e o peso da manchete sobre a EE, talvez por adaptações editoriais ou jornalísticas, ou por entender ser este o ponto que mais interessa. Porém, isto não tem ocorrido somente com a mídia, importantes atores do meio energético e de normalização também tem a tratado assim, como a própria ABNT .

Duas ocorrências são mostradas a seguir como exemplo deste fato. No site do Bureau Veritas pode ser encontrada oferta para treinamento na Norma da seguinte forma:

O Bureau Veritas oferece cursos de capacitação e compreensão dessa nova norma e prepara profissionais para se tornarem verdadeiros agentes promotores da **eficiência energética** em todo mundo. Seja um deles.”[grifo do autor].

Treinamentos:

Auditor Interno ISO 50001 – Sistema de Gestão da **Eficiência Energética** [grifo do autor].

ISO 50001 – Sistema de Gestão de **Eficiência Energética** [grifo do autor]. (BVQI, 2013 a)

A ABNT na sua cartilha “ABNT Desenvolvimento Sustentável”, lançado e distribuída à época da Rio+20, diz que a Norma “*estabelece uma abordagem de sistemas para promover a melhoria da **eficiência energética** em todos os tipos de organizações, tanto em economias desenvolvidas quanto em desenvolvimento.*” [grifo do autor] (ABNT b, 2012).

Esta expressão, no entanto não se trata de um equívoco. Já foi discutido nesta dissertação que esta norma de gestão visa também a melhoria contínua do DE. Conforme está na sua definição, DE engloba uso e consumo de energia, EE, intensidade energética e outros. A EE, no entanto é o que se procura afinal. Mesmo uma simples redução de consumo pode ser traduzida em EE quando colocada no denominador de uma razão de produto ou serviço obtido, por exemplo, unidades produzidas/kWh; m² refrigerado/Btu. Intensidade energética não é um termo muito usado para organizações, sendo mais aplicado para grandezas nacionais, muitas vezes relacionadas ao PIB. Uso e consumo podem mudar e se o consumo aumenta com o aumento da produção ou serviço, não há problema, o que importa no fim é a relação saída sobre entrada, ou seja, a EE.

Deve-se considerar ainda, como já foi mostrado nesta dissertação ao se apresentar os termos e definições, que o termo “desempenho” traduzido do inglês “*performance*” não é o mais utilizado no meio profissional, não tendo a mesma popularidade e compreensão de “eficiência”. Portanto, pode-se dizer mesmo que esta é uma norma de EE, ou mais tecnicamente, norma para a EE. Algumas notícias divulgadas na mídia que destacam a Norma como sendo de uma norma de EE são mostradas no Anexo E.

4.5 – Pontos a serem discutidos

Neste item serão apresentadas algumas questões discutíveis da Norma e da própria tarefa de gerir energia. O objetivo é avaliar a Norma na sua função de estruturar e auxiliar a gestão energética, sua abrangência e seu alinhamento às necessidades e limitações da tarefa.

A) Não são estabelecidos valores absolutos para o DE

Uma das características peculiares da Norma é que esta estabelece a melhoria contínua do DE além da melhoria contínua do sistema de gestão, como discutido na seção 4.2. No entanto, valores absolutos (incluindo percentuais) para a melhoria do desempenho, no caso de redução de consumo e aumento da eficiência não são ditados na Norma. É dito que “*Esta Norma não estabelece critérios específicos de desempenho com relação à energia...*”.

O progresso da EE em determinado período, depende de muitos fatores e não é uma questão de simplesmente estabelecer metas. Por exemplo, uma organização que queira melhorar 1% da sua EE pode ter que se esforçar mais do que outra que queira melhorar 10%. Isto depende de fatores como o estado inicial da situação energética da organização, o quanto já tem sido feito em atividades de eficiência, as conjunturas atuais externas ou internas da organização, etc. Portanto, esta análise não deve ser simplória, mas abrangente, considerando, como diz a Norma “*suas condições financeiras, operacionais e comerciais, suas opções tecnológicas e as visões das partes interessadas.*”

Ferramentas governamentais ou comerciais podem ser utilizadas para estabelecer exigência de índices. Uma destas especificações utilizadas pelos governos é o MEPS, do inglês *Minimum Energy Performance Standard* (Padrão mínimo de DE) que contém um número de requisitos para um equipamento consumidor de energia e que efetivamente limita o máximo valor de consumo para determinados parâmetros.

No Brasil, um exemplo desta ferramenta é o Selo Procel.

O Selo Procel Eletrobras de Economia de Energia, ou simplesmente Selo Procel, foi instituído por Decreto Presidencial em 8 de dezembro de 1993. É um produto desenvolvido e concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, com sua Secretaria-Executiva mantida pela Eletrobras.

O Selo Procel tem por objetivo orientar o consumidor no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, proporcionando, assim, economia na conta de energia elétrica. Também estimula a fabricação e a comercialização de produtos mais eficientes, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e a preservação do meio ambiente.

Para ser contemplado com o Selo Procel, o produto deve ser submetido a ensaios específicos em laboratório idôneo, indicado pelo Procel. Os parâmetros a serem avaliados para cada equipamento constam nos Critérios Específicos para Concessão do Selo Procel que estão no Regulamento do Selo Procel Eletrobras de Economia de Energia (PROCEL, 2012 b).

Outro caso de como a evolução da melhoria da EE pode ser avaliada e como os valores a serem alcançados podem ser estabelecidos é o exemplo seguinte. Os Estados Unidos por meio do seu Departamento de Energia (DoE) lançaram um programa nacional de DE denominado *Superior Energy Performance* (SEP). O programa prevê a adoção da Norma como premissa básica, mas não como o único e absoluto atestado de compromisso com a gestão da energia. Após a implementação da Norma, são desenvolvidas outras ações para tornar efetiva a melhoria do DE. Daí, pode-se estabelecer níveis de classificação, um ranqueamento entre as empresas. Segue abaixo a descrição do programa, descrito no Protocolo de Certificação do SEP.

O *Superior Energy Performance* (SEP) é um programa de certificação que fornece às plantas industriais e comerciais um roteiro para alcançar a melhoria contínua no desempenho energético e ao mesmo tempo manter a competitividade. O programa oferece um sistema transparente para verificação da melhoria do desempenho energético e práticas de gestão de energia por meio da aplicação de uma norma internacionalmente aceita. O *Superior Energy Performance* é acreditado pelo ANSI-American National Standards Institute e pelo ANSI-ASQ – National Accreditation Board (ANAB).

O elemento central do SEP é a implementação da norma ISO 50001: Sistema de Gestão da Energia – Requisitos com orientações para uso. Requisitos adicionais ao SEP documentados e verificados para alcançar a melhoria do desempenho energético são definidos na [ANSI] MSE 50021 (Nota: esta não é uma norma vigente aprovada pela ANSI). Todas as plantas industriais e comerciais em busca da certificação devem demonstrar uma melhoria específica no desempenho da energia. Este programa dará às companhias uma estrutura que promova a eficiência energética em nível de instalação e uma metodologia para monitoração e verificação das melhorias do desempenho energético.

Para encorajar as empresas a alcançar maiores melhorias do desempenho energético, o SEP oferece as designações Prata, Ouro e Platina para os candidatos à Certificação oficial (que não são auto declarados) baseados nos níveis de melhoria do

desempenho energético alcançados. As empresas podem demonstrar suas melhorias do desempenho energético através do Caminho (*Pathway*) do Desempenho Energético ou da Maturidade do Caminho (*Pathway*) Energética.

O Departamento de Energia dos EUA (*U.S. DOE*) tem se associado aos setores industrial e de edifícios comerciais para desenvolver o programa do SEP. A parceria é um esforço de cooperação que traz junto a respectiva força da indústria, das autoridades normativas, das agências federais, dos laboratórios nacionais, universidades e dos especialistas técnicos. O *U.S. DOE* detém a marca da certificação do SEP e cederá o uso da marca apropriadamente para facilitar a distribuição do programa por meio de organizações do setor privado (SEP 2012 – tradução do autor).

O exemplo também serve como um modelo a ser seguido para o envolvimento do governo na promoção e apoio às iniciativas de gestão energética.

B) A Norma pode influenciar 60% da energia mundial:

É dito deste a sua construção, que com a aplicação ampla pelos setores econômicos nacionais, estima-se que a Norma possa influenciar até 60% do uso de energia do mundo. O texto a seguir descreve a base para esta estimativa.

Esta estimativa é baseada em informação fornecida na seção — “World Energy Demand and Economic Outlook”, da *International Energy Outlook 2010*, publicada pela Agência de Informação de Energia dos Estados Unidos.

Menciona os números de 2007 sobre o consumo de energia mundial por setor, incluindo 7% pelo setor comercial (definido como instituições comerciais e organizações prestadoras de serviços) e 51% pelo setor industrial (incluindo manufatura, agricultura, mineração e construção). Como a ISO 50001 é voltada principalmente para os setores comerciais e industriais, somando-se os números acima temos aproximadamente um total de 60 % da demanda energética global sobre a qual a norma poderá ter um impacto positivo (ISO, 2011 d).

É, no entanto, uma previsão otimista, pois se considera que os setores industrial e comercial serão alcançados por completo. A soma destes setores apresentados no texto acima é 58% e foram arredondados para 60%. O autor não encontrou tais informações na referida fonte. Os valores de consumo por setor, de acordo com o *International Energy Outlook 2013*, referentes ao ano de 2010, são 38,2% para o setor industrial e 5,5% para o setor comercial, totalizando 43,7%. Os valores estão representados na Figura 11

No Brasil, estes valores estão bem próximos aos do cenário mundial. Sendo possível coletar dados o Balanço Energético Nacional (BEN) de 2013, o setor industrial apresentou 38% e o comercial 3%, totalizando 41%. Os valores estão representados na Figura 12.

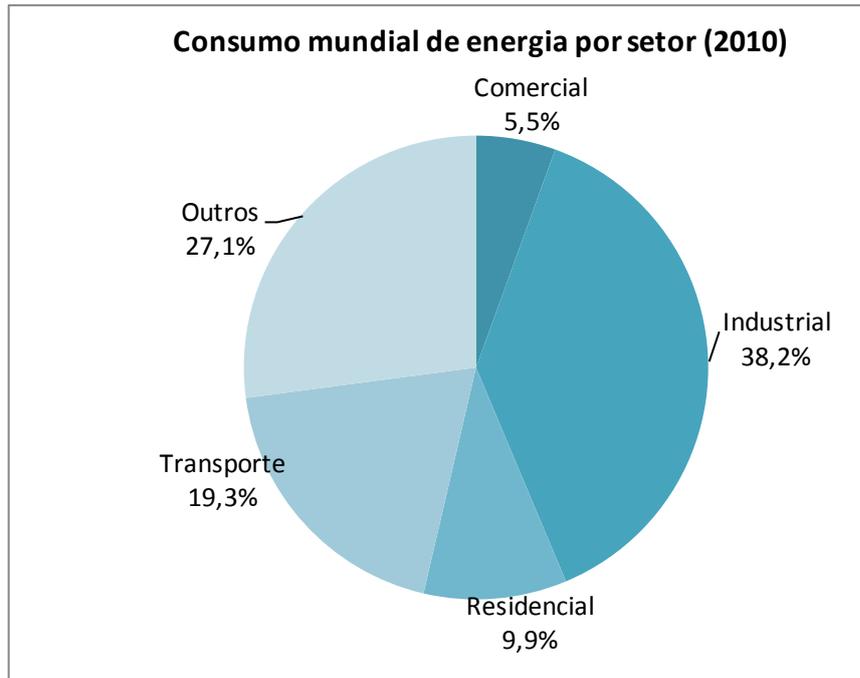


Figura 11 – Consumo mundial de energia por setor em 2010.
Fonte: Elaboração própria a partir de IEA,2013

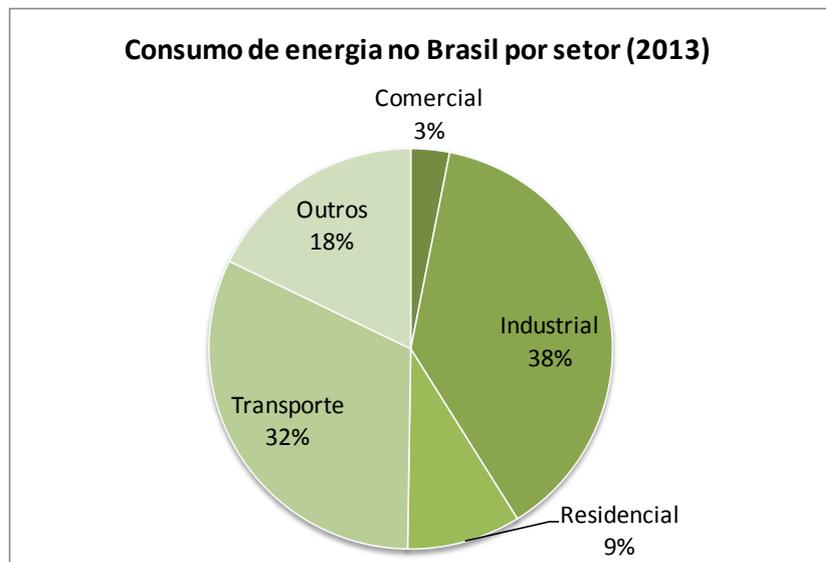


Figura 12 – Consumo de energia no Brasil por setor em 2013.
Fonte: Elaboração própria a partir de BEN,2014

C) Formação de auditores de energia e de auditores de sistema de gestão da energia:

A Norma diz no seu Anexo A que “uma auditoria ou avaliação energética não possui o mesmo conceito de uma auditoria interna de um SGE ou de uma auditoria interna de DE de um SGE” e estabelece que “As auditorias energéticas são planejadas e conduzidas como partes da identificação e priorização de oportunidades de melhoria do DE”.

Embora não seja usado o termo “auditoria energética” no corpo da norma, parece ter sido inevitável usá-lo no anexo. A Norma somente menciona a auditoria de processo, como qualquer outra para qualquer outro sistema de gestão. A auditoria energética, conhecida também como diagnóstico ou avaliação energética, compõe a revisão energética, ou seja, tem o objetivo de encontrar o DE presente.

Há, portanto, auditoria energética e auditoria do sistema de gestão energética. Para tanto, estão sendo construídas duas normas no momento, entre as cinco que originaram da principal (a ISO 50001) sendo uma para “Auditoria energética” e a outra para “Requisitos para organismos fornecedores de auditoria e certificação de sistemas de gestão da energia”. O conteúdo destes documentos será resumidamente descrito no Capítulo 6.

Outra questão que surge no momento é se o auditor para o sistema de gestão da energia precisa ser um especialista ou se basta ter boas noções em energia. O texto da norma em construção para auditoria do sistema de gestão determina o grau de conhecimentos e habilidades relacionadas à energia que o auditor deve ter para exercer a função de auditor do sistema de gestão energética.

D) Atividades de EE dependem de um especialista ou podem ser obtidas pela habilidade de um bom gestor?

Atividades de EE podem produzir efeito curto se não houver uma gestão sistemática da energia. Equipamentos ficam obsoletos ou são substituídos por outros menos eficientes, tecnologias evoluem, pessoas se aposentam ou são substituídas, bons hábitos podem ser abandonados, procedimentos podem ser esquecidos e assim se perdem os ganhos que se obtêm com ações pontuais e temporais de EE.

Os papéis do especialista em EE e do gestor devem coexistir para obtenção do sucesso na conquista de ganhos duradouros de EE. O especialista, sendo um profissional com formação técnica e conhecimentos específicos, familiarizado com as questões relativas à energia, deve ser um observador e estar sempre à procura de oportunidades de melhoria. Em alguns casos deve haver uma equipe multidisciplinar, em organizações maiores onde há oportunidades em áreas diversas e necessários conhecimentos específicos em, por exemplo, ar comprimido, caldeira, iluminação, motores, fornos, banhos, linhas de produção, etc.

No entanto, alguns erros podem ser cometidos nas atividades de EE, como por exemplo, o de fazer e não registrar ou o de focar somente os aspectos técnicos e negligenciar a parte sistêmica. Desta forma, a figura do gestor se mostra importante ao cuidar do atendimento de atividades relativas à organização, administração, documentação e registros como atualização dos dados, alteração na descrição de procedimentos, divulgação dos resultados, retreinamento, etc.

Assim, o sucesso da atividade de EE depende do trabalho de ambos, especialista técnico e gestor, podendo o profissional ser treinado para reunir as duas qualificações.

E) A Norma do ponto de vista das ESCOs:

A Associação das Empresas de Serviço de Conservação de Energia – ABESCO participou efetivamente dos trabalhos da CEE-116 e esteve presente nas reuniões nacionais. Pode-se considerar, portanto, que a Norma é bem recebida pelas empresas de serviço de conservação de energia, as ESCOs.

Um dos representantes da ABESCO que participou dos trabalhos da CEE-116, descreve como as ESCOs aprovam a Norma e esperam que esta seja inclusive um fator que promova o interesse por projetos de EE.

A ABESCO apóia integralmente esta norma e vê com muito interesse a sua adoção pelas organizações.

Há ESCOs que tem ampliado significativamente os seus negócios através da abordagem da Gestão nas organizações, mesmo que ainda fosse sem esta referência normativa.

Com esta norma, o potencial de mercado aumenta ainda mais, uma vez que parte de uma iniciativa da organização a sua adoção e tendo como referência uma norma internacionalmente aceita. Sem dúvida, mesmo antes do processo de certificação, a disseminação dos conceitos da norma que foram disponibilizados aos gestores a partir de sua publicação já é uma grande contribuição.

Fazendo uma análise pontual, com a crise internacional que primeiro atingiu os EUA e depois a Europa, a urgência de ações na iminência de uma forte depressão econômica arrefeceu em grande parte o impulso inicial dado no lançamento da norma, porém tão logo haja a possibilidade de retomada de crescimento, estará melhor posicionada aquela organização que preze pelo aumento da competitividade, pela capacitação de seu capital humano e pela aplicação de práticas de desenvolvimento sustentável e Eficiência Energética tem um importante papel estratégico neste contexto.(KATO, 2012)

F) As certificações de edificações e a certificação na Norma:

Na União Européia, os edifícios são responsáveis por 40% das emissões de dióxido de carbono (CO₂) e 35% do consumo de matérias-primas. Em resposta a esta realidade, os Estados membros comprometeram-se a reduzir as suas emissões em 20%, aumentar a EE em 20% e assegurar 20% de energias renováveis no consumo de energia até 2020. Alinhada com esta estratégia, a EE, responsabilidade social e responsabilidade ambiental são alguns dos catalisadores que transformam atualmente o mercado imobiliário. Investir em edificação sustentável é hoje comum em muitas empresas.

A seguir são mostrados alguns programas de EE em edifícios e uma análise de como a Norma poderia compartilhar das suas atividades.

F.1) Programa de etiquetagem de edificações Procel Edifica/Inmetro: A etiquetagem de edifícios faz parte de um programa do Governo para promover a racionalização do consumo de energia elétrica, combater o desperdício e reduzir os custos e os investimentos setoriais, aumentando a EE. O processo de etiquetagem de edifícios atualmente é voluntário, mas se tornará compulsório assim como aconteceu com os eletrodomésticos presentes no Programa Brasileiro de Etiquetagem do Inmetro (PBE).

O Procel Edifica é um subprograma do Procel que tem a missão de promover a EE nas edificações, através de projetos de pesquisa e estímulo à aplicação de conceitos de EE em todos os tipos de prédios, incluindo dispositivos legais complementares à Lei de EE para classificação do nível de consumo destas edificações.

Em 2009 e 2010 foram lançados, respectivamente, o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de EE de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) e de Edificações Residenciais (RTQ-R), desenvolvidos por uma Secretaria Técnica do MME que reúne especialistas em vários temas ligados ao conforto do ambiente construído e à EE. Publicados através de portarias do Inmetro, esses documentos compõem o Programa Nacional de Etiquetagem de Edificações, que inclui os edifícios no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e regulamenta a Lei 10.295/2001, (Lei da EE). Atualmente o Programa Nacional de Etiquetagem de Edificações é a ferramenta do Governo Federal para classificar o nível de EE nos edifícios brasileiros (PNEf- MME).

A etiquetagem de edifícios no Brasil é um processo pioneiro, de iniciativa governamental e que coloca o país no grupo de países que buscam avaliar o nível de eficiência de suas

edificações. Esta é uma tendência mundial, já que o consumo de energia no setor de edificações é significativo. No Brasil, este valor corresponde a 45% do total da eletricidade consumida (PROCEL 2012 a).

Os prédios são analisados em três quesitos: envoltória, sistema de iluminação e sistema de condicionamento de ar. Estudos estimam que, uma edificação construída segundo os preceitos do Procel Edifica tenha um consumo de energia reduzido em 50%, já uma edificação existente reformada, uma redução de 25% (PROCEL, 2012).

F.2) LEED: O LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design* (Liderança em Projetos Energéticos e Ambientais) é um sistema de certificação e orientação ambiental de edificações. Criado pelo *U.S. Green Building Council*, (Conselho de edificações verdes dos Estados Unidos) é o selo de maior reconhecimento internacional e o mais utilizado em todo o mundo, inclusive no Brasil.

Para receber a certificação LEED de prédio verde, uma construção deve seguir certos quesitos. Hoje, são 69 critérios que valem pontos. Estes critérios levam em consideração todo o ciclo de vida do empreendimento desde a sua concepção, construção, operação e descarte de resíduos após sua vida útil. Caso atinja no mínimo 40 pontos e atenda os 8 pré-requisitos, o prédio estará de acordo com as preocupações de sustentabilidade e recebe a certificação LEED básica. A partir de 50 pontos, recebe o certificado prata. Quando chega a 60, recebe o ouro. A partir de 80 pontos atinge-se a certificação máxima: platina. (GBC Brasil 2012)

Os critérios da certificação LEED no Brasil englobam seis categorias: EE; Uso Racional da Água; Materiais e Recursos; Qualidade Ambiental Interna; Espaço Sustentável; e Inovações e Tecnologias e Créditos Regionais.

F.3) AQUA: O AQUA (Alta Qualidade Ambiental) é um processo de gestão com foco em aspectos construtivos e de conforto ambiental, que abrange desde o projeto até o uso. Tem a energia como um dos seus itens de controle.

É um Processo de Gestão Total do Projeto para obter a Alta Qualidade Ambiental (AQUA) de um Empreendimento de Construção. Essa qualidade é demonstrada para clientes, investidores e demais partes interessadas por meio da certificação.

Para obter a certificação AQUA o empreendedor da construção deve estabelecer o controle total do projeto em todas as suas fases: Programa; Concepção (Projeto); Realização (Obra) e Operação (Uso).

Por meio do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), para que sejam atendidos os critérios de desempenho da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). A certificação é concedida ao final de cada fase, mediante verificação de atendimento

ao Referencial Técnico. O Referencial Técnico - Processo AQUA é a adaptação para o Brasil da “Démarche HQE”, da França e contém os requisitos para o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) e os critérios de desempenho nas categorias da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). Os requisitos do Sistema de Gestão do Empreendimento exigem o comprometimento com o perfil de QAE visado e acompanhamento, análise e avaliação da QAE ao longo do empreendimento, entre outros. Os critérios de desempenho do QAE abordam a eco-construção, a eco-gestão e a criação de condições de conforto e saúde para o usuário (VANZOLINI, 2013).

F.4) BREEAM: O BREEAM - *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (Método de Avaliação Ambiental do Estabelecimento de Pesquisa do Edifício) é um processo sistemático que visa avaliar o desempenho ambiental de edificações, tendo o consumo de energia como um dos seus itens de controle.

Desenvolvido em 1990 e atualizado regularmente elevando os seus requisitos, avalia edifícios com base em critérios relacionados ao bem-estar ambiental, atribuindo-lhes uma pontuação. Os resultados finais de avaliação variam entre aprovado, bom, muito bom, ótimo e excelente. O BREEAM analisa durante as fases de concepção e construção, até 10 aspectos do impacto ambiental da construção: Gestão da construção; Consumo de Energia; Consumo de Água; Contaminação; Materiais; Saúde e Bem-estar; Transporte; Gestão de Resíduos; Uso do terreno e ecologia; Inovação (BVQI, 2013 b).

As certificações apresentadas são exclusivas para edificações e abordam aspectos diversos como construtivos, ambientais e de uso de materiais e consumo. Estas certificações têm o DE apenas como um dos itens avaliados, exceto o programa de etiquetagem do Procel/Edifica-Inmetro que visa exclusivamente a EE elétrica.

Uma vez que a Norma cuida da gestão do DE e estabelece um ciclo recorrente (PDCA) para a melhoria contínua deste desempenho e que as três certificações internacionais tem o aspecto energético apenas como um dos seus componentes, conclui-se que nenhuma das três certificações são excludentes com a certificação na Norma. Da mesma forma o programa de etiquetagem do Procel/Edifica-Inmetro não é excludente à Norma, pois considera apenas aspectos de construção e instalações. Portanto, um edifício pode ostentar uma destas certificações para lhe atestar aspectos de sustentabilidade construtivos e ambientais e pode também se certificar na ISO 50001 para cuidar de forma sistemática da sua gestão energética.

Muitas questões e questionamentos surgiram nos eventos de divulgação da Norma e foram importantes para consolidar o entendimento do seu papel, função e abrangência. Algumas das perguntas surgidas nestes eventos podem ser vistos no Anexo F.

4.6 – A vertente ambiental

A EE visa a economia de energia com o fim de reduzir custos e a exploração dos recursos naturais. Deve ser vista, portanto, como um meio para o alcance da sustentabilidade, uma vez que atende aos aspectos econômicos, ambientais e sociais.

A forma mais benéfica de se usar energia é com eficiência, e a EE junto com as energias renováveis complementam a missão da sustentabilidade energética. No entanto, embora as energias renováveis permitam baixo impacto ambiental na sua geração, a EE por sua vez permite a redução da geração, evitando todos os seus efeitos negativos, ainda que oriundos de energia renováveis.

As três ações conhecidas para a busca do desenvolvimento sustentável são, nesta ordem: reduzir, reutilizar e reciclar. Desta forma, a EE mostra a sua colaboração e efeito logo na primeira ação, reduzindo o consumo de energia. O texto abaixo explica esta prática.

Reduzir, Reutilizar e Reciclar” são as ações essenciais que qualquer cidadão responsável pode, e deve seguir para contribuir com o desenvolvimento sustentável.

Chamadas de 3R's, estas ações fazem parte, também, da cartilha de qualquer consumidor consciente que procura através de pequenas mudanças no seu cotidiano fazer a sua parte para garantir uma vida melhor para as futuras gerações.

A lógica dos 3 R's começa pelo ato de Reduzir o consumo. Isso porque, a reciclagem, embora seja uma ótima forma de contribuir a sustentabilidade, também gera resíduos e consome recursos. Sendo, portanto, uma forma de apenas minimizar o impacto ambiental e não preveni-los (é o mesmo que em Produção Mais Limpa pode-se chamar de “tratamento de fim de tubo”). Assim, a única maneira real de sustentabilidade é aquela que começa pela educação do consumidor quanto à necessidade de buscar um equilíbrio entre sua satisfação pessoal e a sustentabilidade do planeta (FARIA s.d).

Uma vez que a Norma visa a melhoria contínua do DE de forma sistêmica, incluindo a EE, pode-se dizer que esta é uma norma para a sustentabilidade. Seu objetivo final é composto de três fatores dos quais dois dizem respeito à preservação ambiental. Seu propósito na verdade é a melhoria do DE, mas este não é o seu objetivo e não representa um fim em si mesmo dentro de uma organização. Busca-se a melhoria do DE como meio de se obter a preservação ambiental além do ganho financeiro proporcionado pela redução de custos com energia.

Na introdução da Norma o seu propósito é logo definido e em seguida é dito o que este propósito visa alcançar. Então se conclui que o propósito é o estabelecimento de um sistema de gestão que possibilite a melhoria do DE, mas o objetivo é a redução de impactos

ambientais e dos custos com energia. O texto abaixo descreve estas definições na Norma e a Figura 13 representa estas intenções, partindo do propósito de melhoria do DE para alcançar o que pode ser considerado o objetivo.

O **propósito** desta Norma é habilitar organizações a estabelecerem sistemas e processos necessários para melhorar o desempenho energético, incluindo eficiência energética, uso e consumo de energia. A implementação desta Norma **visa levar** a reduções das emissões de gases de efeito estufa e outros impactos ambientais associados e do custo de energia, por meio de uma gestão sistemática da energia. (ABNT NBR ISO 50001)[grifo do autor]

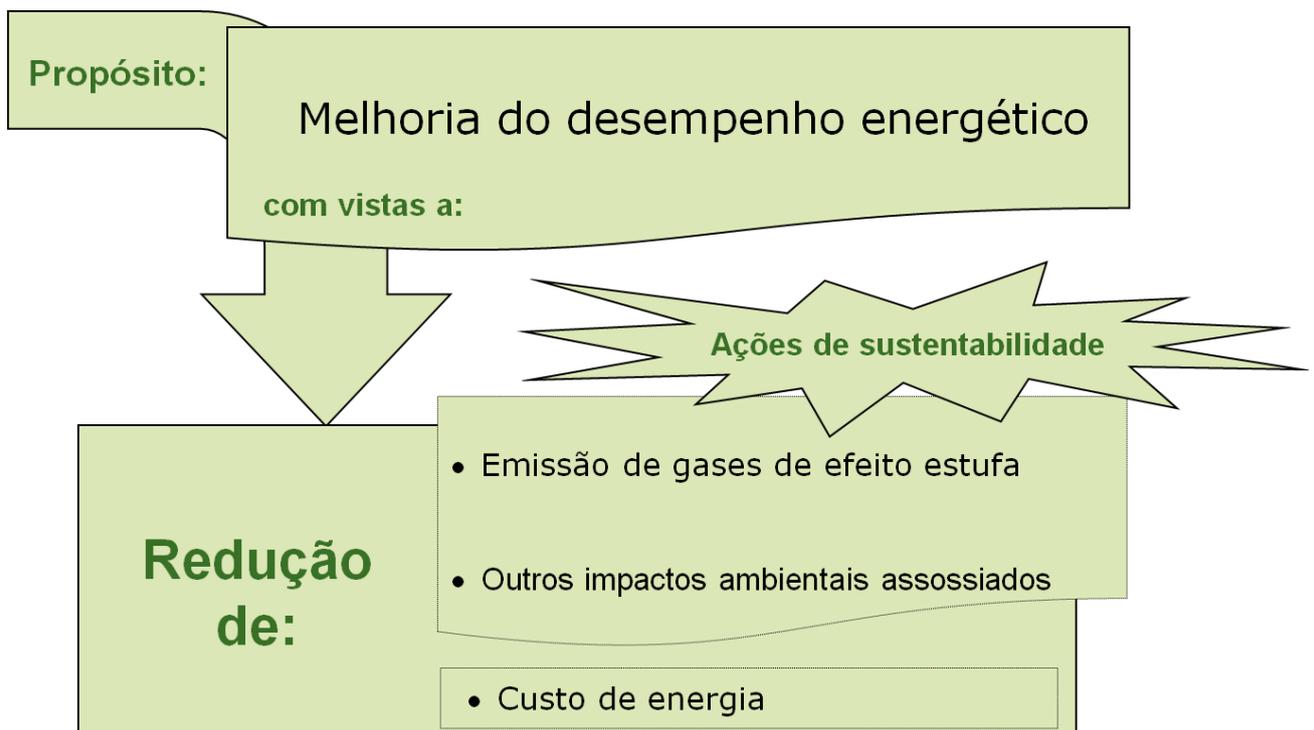


Figura 13: Diagrama representativo das questões de sustentabilidade envolvidas na Norma
Fonte: Elaboração própria

É preciso ficar claro, no entanto, que apesar deste seu apelo ambiental, no entanto não se pode dizer que a organização que tem a Norma implementada está tendo o cuidado de comprar ou gerar energia limpa. O instrumento normativo não poderia colocar imposições que exigissem mudanças mais profundas como a adoção de uma matriz energética mais limpa, pois isto afetaria a organização em toda a sua estrutura; engenharia, economia e operação. Pelos seus lados, os órgãos externos, governo e sociedade em geral, devem entender que a Norma não é um compromisso das organizações de se usar energia limpa, mas um comprometimento de atitudes internas, por meio das quais se busca a melhoria do DE e se sugere o uso de fontes alternativas ou renováveis, que leve à redução de emissões de gases e a outros impactos ambientais.

Considerando, como é sabido, que a sustentabilidade está inexoravelmente relacionada ao uso da energia, não é aceitável para uma organização estabelecer metas e programas de sustentabilidade sem tratar com o devido cuidado da gestão da sua energia. Quem tiver a certificação da Norma demonstrará que trata da sua questão energética de forma responsável. Como disse o coordenador da CEE-116:

Pre vemos que a grande maioria das empresas adotará a ISO 50001 como forma de demonstrar ao mercado seu compromisso com a sustentabilidade. A sociedade encontra-se mais sensibilizada com o tema das alterações climáticas e têm identificado de forma mais contundente diferenças entre empresas responsáveis e não responsáveis (FOSSA, 2011).

Entende-se assim que os ambientalistas podem considerar a Norma como uma aliada. Sabe-se que não podendo a sociedade abrir mão da tecnologia para o atendimento das demandas que necessita para o seu bem estar, a energia se torna indispensável e o uso de fósseis ainda é necessário. Nesse contexto, a Norma dá a sua contribuição, para que a energia seja usada de forma racional, apresentando o seu melhor desempenho. Por esta razão, no sítio da ISO na internet a Norma estava (quando se fez o acesso) incluída em três tópicos: Energia, Mudança Climática e Desenvolvimento sustentável (ISO, 2011 b).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20, trouxe pouca informação sobre a Norma. Em uma das suas atividades, a ABNT promoveu na EXPO Brasil Sustentável o *workshop* internacional “Normas internacionais ISO como solução aos desafios globais e sua contribuição para o Desenvolvimento Sustentável”. O evento discutiu a importância da padronização e normatização para o desenvolvimento sustentável. O programa contou com estudos de casos e entre eles o tema ISO 50001 - Gestão de Energia, apresentado por um dos especialistas do grupo de estudo da Norma no Brasil.

A ABNT distribuiu um folheto sobre desenvolvimento sustentável e uma cartilha sobre sustentabilidade e em ambos a Norma estava sendo referenciada. No folheto, comenta-se que seu acervo de normas auxilia as organizações na busca do desenvolvimento sustentável. Em suas contribuições para o desenvolvimento econômico, é dito sobre a Norma que “*Sua aplicação contempla dois pilares da sustentabilidade: o econômico e o ambiental*”.

Na cartilha, se destaca que a certificação ambiental tem sido procurada pelas empresas para cumprir exigências em processos de exportação de produtos ou pela “*tendência cada vez maior dos governos de estabelecer critérios ambientais, ou de sustentabilidade, nas compras*”.

públicas.” Após a introdução, a cartilha relaciona as normas que compõem uma coleção de temas relacionados ao desenvolvimento sustentável e inclui, além da 14001, naturalmente, a ISO 50001, destacando o seu texto introdutório que menciona a redução de emissões de gases de efeito estufa e outros impactos.

Contudo, não obstante o esforço de algumas entidades que promovem a conscientização e fomentam a correta relação com o uso da energia em prol do desenvolvimento sustentável, considera-se que alguns governos ainda não entenderam bem a importância do papel da Norma para o alcance deste objetivo. O destaque dado a esta questão e à Norma nesta conferência foi ínfimo. Há muita preocupação em geração de energia limpa e renovável, mas pouco se fala em EE e gestão adequada da energia.

4.7 – A vertente econômica

Ao apresentar a Norma aos empresários e tomadores de decisão é necessário destacar que não se trata de contrair novos custos para a organização, mas em um sistema que pode aumentar o lucro e melhorar a competitividade.

Empresas necessitam gerar lucros para sobreviver. O empreendedor, quando aplica os seus recursos financeiros em qualquer investimento, procura lucro. É bom para o empresário falar sobre redução de emissão de gases e outros impactos ambientais, pois melhora a sua imagem e demonstra o seu engajamento com a sustentabilidade. No entanto, a sustentabilidade tem também o seu pilar econômico. O equilíbrio custo-benefício para a implementação da Norma poderia ficar comprometido se os benefícios fossem somente relacionados ao ganho de imagem em oposição ao ônus de se estabelecer um sistema de gestão, obter certificação e mantê-la. Porém, para o empresário que, não sem razão, precisa pautar o seu negócio sobre a lucratividade, a importância deve ser dada ao fato de que a implantação de um sistema de gestão de energia proporciona ganhos econômicos.

Os gráficos apresentados nas Figuras 14 e 15 mostram a relação entre a redução de custo com energia nas organizações e as atividades de EE. Na Figura 14 se vê que simples medidas pontuais geram reduções de custo instantâneas, mas que retornam ao longo do tempo. E assim o ciclo se repete quando novas medidas são tomadas, obtendo resultados imediatos e que

podem até serem expressivos, mas sem sustentação. Geralmente estas medidas são circunstanciais ou emergenciais, sendo tomadas após um aumento do custo com energia.

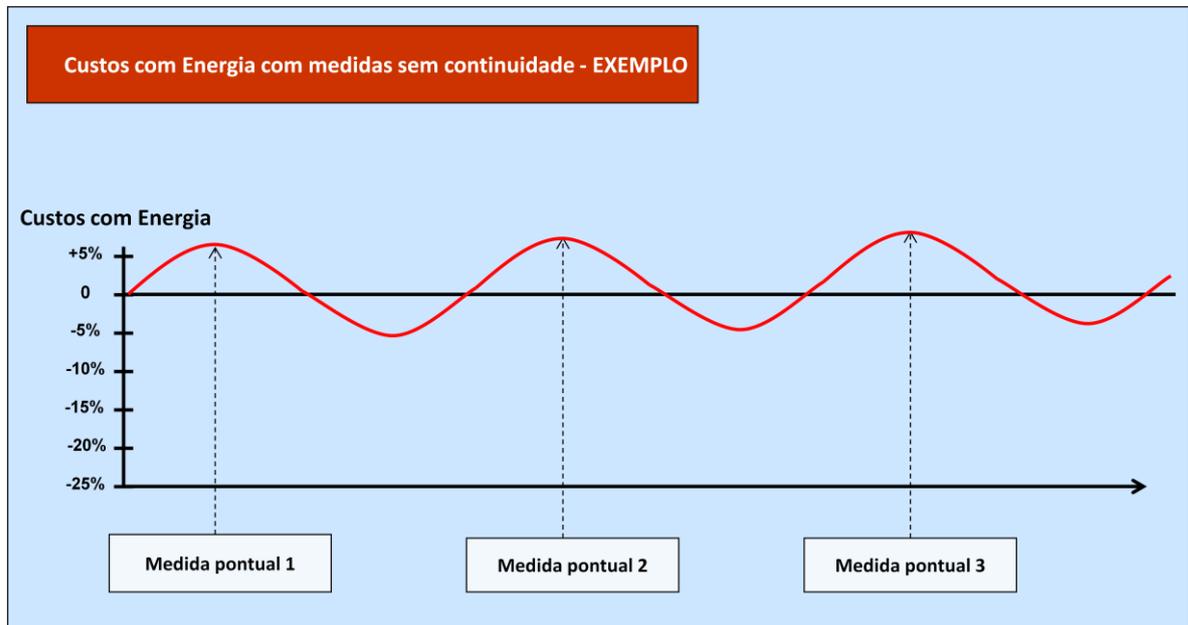


Figura 14: Custos com energia com medidas pontuais de EE.
 Fonte: Elaboração própria a partir de LACKNER, P; HOLANEK, 2007.

Por outro lado, como se vê na Figura 15, com a implementação de um SGE os custos com energia decrescem sem aumentar novamente. O decréscimo é gradual e constante, onde em um primeiro momento ocorre somente com medidas simples de EE. Posteriormente, o decréscimo se dá com investimento em equipamentos e por fim por se fazer parte da estrutura da organização. Nota-se ainda neste modelo que as primeiras ações requerem menos investimentos, provavelmente as que envolvem atividades comportamentais como treinamento, conscientização, comunicação etc.. Em seguida, a aquisição de equipamentos, e por último, as medidas que envolvem intervenção direta na planta, certamente as mais dispendiosas.

Esse projeto buscou elaborar um conjunto de estudos para identificar e avaliar as ações já realizadas no campo da EE para a indústria de médio e grande porte no Brasil. Os trabalhos são suportados por uma pesquisa visando identificar os principais programas e ações adotadas pela indústria nacional nos últimos anos. Uma análise desses programas também foi desenvolvida. Procurou-se entre outros resultados, identificar lacunas e boas práticas no campo da EE, bem como estudar alguns casos de sucesso e insucesso (CNI/Eletronbras,2009).

A partir dos resultados obtidos neste estudo pretende-se aferir os requisitos da Norma e o seu alinhamento com as questões da gestão energética no setor industrial.

O trabalho apontou, entre outras, a seguinte conclusão:

É importante reconhecer que a correta administração dos recursos e sistemas energéticos nas empresas industriais constitui o elemento chave para o efetivo sucesso dos projetos de eficiência energética, reduzindo os custos de energia de forma permanente e competitiva. Nesse sentido, convém reiterar que não existem obstáculos técnicos relevantes para a promoção da eficiência energética, sendo o componente gerencial sempre o mais decisivo (CNI/Eletronbras,2009).

Portanto, desta ótica, uma norma de gestão se mostra útil e poderia ser uma ferramenta eficaz para resolver problemas tratando-os de forma definitiva e padronizada. A conclusão do trabalho é descrita da seguinte forma:

De forma global, pode-se dizer que alguns poucos fatores são determinantes para o sucesso dos projetos. Esses fatores estão particularmente relacionados a alguns usos finais e se aplicam a todos os segmentos industriais estudados. Destacam-se as seguintes características:

- Organização de CICE, com envolvimento da diretoria, responsável pela organização dos índices energéticos, controle de resultados, bancos de dados de equipamentos e disseminação da cultura da eficiência energética;
- Uso de sistemas de gerenciamento energético para monitoração do consumo setorial e atuação sobre cargas elétricas (CNI/Eletronbras,2009).

De fato, as necessidades apontadas na conclusão do estudo, estão preconizadas na Norma conforme demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3: Comparativo das conclusões do estudo da CNI/Eletrabras e dos requisitos da Norma ISO 50001 – Fonte: Elaboração própria

Conclusões do Estudo da CNI/ Eletrabras	Requisitos da Norma ISO 50001 (transcrição integral)
Organização da CICE	Esta Norma especifica requisitos para o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria de um sistema de gestão da energia.../...identificar pessoa(s) [...] para trabalhar [...] no apoio das atividades de gestão da energia
Envolvimento da alta diretoria	A alta direção deve demonstrar seu comprometimento em apoiar o SGE
Organização dos índices energéticos	A organização deve identificar IDEs apropriados para o monitoramento e medição do seu desempenho energético. ...
Controle de resultados	...garantir que as características-chave de suas operações que determinam o DE sejam monitoradas, medidas e analisadas.../...garantir que o SGE [...] esteja em conformidade com os objetivos e metas energéticas estabelecidos;...
Bancos de dados de equipamentos	...garantir que os equipamentos utilizados no monitoramento e medição das características-chave forneçam dados que sejam exatos e tenham repetitividade. Os registros de calibração e outros meios de estabelecer exatidão e repetitividade devem ser mantidos.
Disseminação da cultura de EE	A aquisição é uma oportunidade de melhorar o desempenho energético através do uso de produtos e serviços mais eficientes. É também uma oportunidade de trabalhar com a cadeia de suprimento e influenciar seus comportamentos com energia.
Uso de sistemas de gerenciamento energético para monitoração do consumo setorial e atuação sobre cargas elétricas	A organização deve: [...] Identificar, priorizar e registrar oportunidades de melhoria de desempenho energético. / A organização deve garantir que as características-chave de suas operações que determinam o desempenho energético sejam monitoradas, medidas e analisadas em intervalos planejados. [...] A organização deve investigar e responder aos desvios significativos no desempenho energético.

No estudo foi feito ainda uma análise qualitativa relacionada às ações internas das empresas a partir de dados levantados nos projetos do estudo. Posteriormente, destacou-se o potencial de economia de energia relativo a estas ações. Os indicadores escolhidos estão descritos abaixo bem como a forma com que a Norma os trata nas suas considerações.

A) Presença de Comissão Interna de Conservação de Energia - CICE:

Esta questão já foi comentada neste capítulo.

B) Divulgação interna ou externa dos resultados:

Faz parte dos requisitos da Norma que a organização deve comunicar internamente com respeito ao seu DE e ao SGE de forma adequada ao seu tamanho. É entendido que a comunicação, não somente dos resultados, mas do comprometimento, da política, das metas e objetivos, etc., faz parte da estratégia do sucesso no sistema de gestão. Além da divulgação a organização deve estabelecer um processo pelo qual qualquer pessoa que nela trabalhe possa fazer comentários ou sugestões de melhorias para SGE. A divulgação (comunicação) externa é facultativa à organização, mas se decidir fazê-la deve estabelecer um método.

C) Existência de procedimentos de monitoração e verificação (M & V) dos resultados obtidos:

A estrutura do PDCA orienta o sistema de gestão neste rumo, medição e verificação, uma vez que o ciclo deve ser realimentado. A Norma diz que deve ser assegurado que as características chave de operações, as quais determinam o DE da organização, são monitoradas, medidas e analisadas em intervalos planejados. Diz ainda que deve ter um plano de medição e que os instrumentos devem apresentar exatidão e repetitividade.

D) Rentabilidade indicada dos projetos de EE:

O propósito da Norma é habilitar as organizações a estabelecer um sistema de gestão da energia com vistas, entre outros, à redução de custos de energia. Os resultados, portanto, podem ser apresentados em termos financeiros pelos valores obtidos com a economia de energia resultantes das ações implementadas.

Por fim, entre as expectativas para o futuro da evolução da EE nas indústrias, o estudo apontou como uma opção a Norma de Gestão da Energia – ISO 50001. Nesta época a Norma estava em construção e os autores do estudo certamente já esperavam que um sistema normalizado seria bem vindo na função de estruturar o trabalho de gestão.

4.8.2 – As orientações na literatura

Para uma avaliação do alinhamento da Norma com o que está nos livros que tratam do tema, foi adotada uma literatura nacional e uma estrangeira. Outras abordagens literárias, no entanto estão feitas ao se analisar outros tópicos desta dissertação.

O Guia teórico “Gestão de Energia” (Eletrobras/Procel 2005) é uma publicação de 2005 da Eletrobras/Procel elaborado pela Fundação de Pesquisa e Assessoramento à Indústria - FUPAI com colaboração da Efficientia (uma Esco) e do Procel. Neste se faz uma ampla abordagem dos sistemas de gestão, com ideias práticas, exemplos e sugestões. Usa-se termos comuns aos da Norma como “SGE” para Sistema de Gerenciamento de Energia, e se vê princípios de gestão e iniciativas semelhantes. Alguns destes termos, princípios e iniciativas e a relatividade destes com a Norma são descritos abaixo.

A gestão energética de uma instalação ou de um grupo de instalações compreende as seguintes medidas:

Conhecer as informações sobre fluxos de energia, regras, contratos e ações que afetam esses fluxos; os processos e atividades que usam energia, gerando um produto ou serviço mensurável; e as possibilidades de economia de energia (Eletrobras/Procel 2005).

Na Norma, este conceito é relacionado à Revisão Energética. Nesta atividade deve ser analisado o uso e consumo de energia, identificadas as áreas de uso significativo de energia, e priorizadas as oportunidades de melhoria de DE.

“Acompanhar os índices de controle, como: consumo de energia (absoluto e específico), custos específicos, preços médios, valores contratados, registrados e faturados, e fatores de utilização dos equipamentos e/ou da instalação.” (Eletrobras/Procel 2005)

Na Norma os índices de controle são os IDEs – Indicadores de DE. Podem ser absolutos ou relativos, mas não necessitam estar vinculados a preços e valores faturados, pois estão relacionados ao DE. Quanto aos fatores de utilização de equipamento/instalação, no item “Controle operacional” é dito que deve haver uma definição de critérios para a operação e manutenção efetivas relativas ao uso significativo de energia, onde a ausência destes critérios pode levar a um desvio significativo do DE.

Atuar no sentido de medir os itens de controle, indicar correções, propor alterações, auxiliar na contratação de melhorias, implementar ou acompanhar as melhorias, motivar os usuários da instalação a usar racionalmente a energia, divulgar ações e resultados, buscar capacitação adequada para todos e prestar esclarecimentos sobre as ações e resultados (Eletrobras/Procel 2005).

Estas ações são reativas ao PDCA. Os itens de controle, como já visto, são os IDEs e a Linha de base energética. Os planos de ação devem ser executados e as características chave que determinam o DE devem ser monitoradas, medidas e analisadas. As não conformidades existentes ou potenciais devem ser tratadas apropriadamente. As alterações adotadas devem ser atualizadas nos IDEs e na linha de base. Todos os funcionários devem ser cientes de suas funções, responsabilidades e autoridades para cumprimento dos requisitos do SGE. Aqueles cujos trabalhos estão diretamente relacionados ao uso significativo de energia devem ser competentes com base em apropriada educação, treinamento, habilidades ou experiência. Também há um processo que coleta comentários e sugestões de melhoria do SGE. Os resultados devem ser divulgados internamente, a divulgação externa é opcional.

A implantação de um Programa de Gestão Energética (PGE) deve ser a primeira iniciativa ou ação visando à redução de custos com energia em uma empresa. A importância da implantação do PGE deve-se ao fato de que ações isoladas, por melhores resultados que apresentem, tendem a perder o seu efeito ao longo tempo. Um PGE deve ser estruturado de forma que os resultados de sua implementação se mantenham e as ações adotadas não percam seu efeito ao longo do tempo (Eletrobras/Procel 2005).

De fato a redução com custos é um dos objetivos da Norma mencionado na introdução e é um diferencial inclusive, uma norma propor e proporcionar redução de custos de forma direta. É sabido que o processo de certificação e manutenção demanda custos que podem representar um obstáculo para a adoção de normas. No entanto, é importante destacar que esta norma de gestão de energia propõe economia com a redução do consumo de energia.

Quanto se fala da estrutura, a Norma apresenta o PDCA, um modelo conhecido, recorrente que propõe melhoria contínua do sistema de gestão, e nesta Norma, também do DE. E como nas demais normas ISO, o controle de documentos também é um ponto forte da Norma, os registros em atividades importantes devem ser mantidos e o histórico das ações estará preservado.

O PGE visa otimizar a utilização de energia por meio de orientações, direcionamento, propostas de ações e controles sobre os recursos humanos, materiais e econômicos. Objetiva-se reduzir os índices globais específicos da energia necessária à obtenção do mesmo resultado ou produto (Eletrobras/Procel 2005).

No item que trata da responsabilidade da direção, é estabelecido que a alta direção deve demonstrar o seu comprometimento em apoiar o SGE e melhorar continuamente sua efetividade através de, entre outros, o fornecimento de recursos necessários para estabelecer,

implementar, manter e melhorar o SGE e o DE resultante. Estes recursos incluem recursos humanos, habilidades especializadas, tecnologia e recursos financeiros.

A empresa deve entender que o PGE não trata de:
 Racionamento de energia;
 Redução na qualidade dos produtos fabricados ou dos serviços prestados; ou
 Ações mesquinhas de economia ou de poupança (Eletrobras/Procel 2005).

Ao estabelecer os objetivos e metas a Norma estabelece que devem ser consideradas as condições operacionais e comerciais, além das financeiras, as opções tecnológicas e as visões das partes interessadas. Portanto não há alteração na qualidade dos produtos/serviços. Também enfatiza em todo o seu texto a priorização das ações nas áreas onde haja uso significativo de energia, contrapondo “ações mesquinhas”, como aqui referido.

Na maioria das empresas, a preocupação com a gestão de energia, geralmente, é de caráter pontual, não tem continuidade e fica delegada aos escalões inferiores da organização. Isso não quer dizer que deva ser negligenciada. Na verdade, muito esforço nesse sentido já foi realizado e muitos resultados relevantes foram colhidos. Existe a consciência de que, cada vez mais, o tema “Gestão energética” vem merecendo a atenção e o empenho da direção das empresas e de todos os seus níveis hierárquicos (Eletrobras/Procel 2005).

O ciclo PDCA cuida da questão da continuidade. Também por meio da certificação na Norma a organização demonstra que o a gestão energética é mantida. A revisão energética passa por toda a área delimitada pelos limites, determinada como o escopo para a atuação do SGE. A alta direção deve demonstrar o seu comprometimento em apoiar o SGE e nomear um representante. Na sua introdução a Norma diz que: *“Sua implementação bem sucedida depende do compromisso de todos os níveis e funções da organização, especialmente da alta direção.”*

Atualmente, estamos assistindo a importantes transformações em nosso País e no mundo com respeito à preocupação com a preservação do meio ambiente. É importante que as empresas procurem se antecipar às mudanças que ocorrerão quanto às exigências de um novo mercado consumidor, que dará preferência a produtos de empresas que possuam o compromisso com a preservação do meio ambiente e com o não desperdício (Eletrobras/Procel 2005).

O SGE é uma alternativa para mostrar ao mercado que a organização está comprometida com esses valores. O Guia técnico sugere uma necessidade de antecipação às mudanças e preanuncia um novo mercado consumidor que prioriza produtos de empresas comprometidas com o meio ambiente. O PGE é sugerido como uma alternativa. Certamente uma norma ISO, com toda a sua credibilidade, é um endosso de peso para testificar o comprometimento com os valores mencionados.

Para implementação do PGE, a empresa deve delegar responsabilidade ao grupo de funcionários encarregados de criá-lo e de implementá-lo. A direção deve manter-se comprometida com o seu sucesso, devendo acompanhar suas ações e resultados, e demonstrar seu apoio.

Assim, decidida a importância estratégica do PGE, seu lançamento deverá abranger, no mínimo: sua institucionalização no organograma da empresa, suas diretrizes e os responsáveis por sua condução (Eletrobras/Procel 2005).

Já foi mencionado o fato de que a responsabilidade da direção é um ponto enfático na Norma. Quanto à institucionalização no organograma e diretrizes, a Política energética é o documento. Ela é a direcionadora da implementação do SGE e uma declaração do comprometimento da organização e deve ser comunicada em todos os seus níveis.

Não se intenciona fazer uma comparação exaustiva, mas de se perceber como este Guia sugere a necessidade de algo como a Norma, normatizando com credibilidade o sistema de gestão de energia.

Assim, de acordo com as diretrizes do Guia, a Norma poderá atender as deficiências apontadas, uma vez que trata das questões da descontinuidade das ações, do envolvimento da alta direção, da conscientização de todos os níveis hierárquicos da organização e de tantas outras relacionadas à gestão.

O *Energy Management Handbook* é de autoria de Steve Doty da *Colorado Springs, Colorado* – EUA e Wayne C. Turner, da *School of Industrial Engineering and Management - Oklahoma State University* – EUA originalmente lançado no final dos anos 70. Tem a contribuição de diversos profissionais, consultores, engenheiros industriais e professores universitários, que em alguns casos escreveram capítulos inteiros. Trata especificamente da engenharia de instalações e equipamentos industriais, enfatizando a gestão e EE. Como um manual bem completo, aborda também outros temas relacionado à energia como sistemas de controle, legislação, segurança, energia alternativa e aquisição.

No seu segundo capítulo o livro trata da efetiva gestão energética. Em relação aos termos da Norma, o *Handbook* usa definições bem similares, assim como o modelo de implementação do programa de gestão. A Figura 16 é usada para representar um Programa de Gestão da Energia genérico com os seus principais componentes, que deve ser adaptado para adequar-se à estrutura existente em cada organização. Os quadros com “VP” (não aparecem a tradução, mas sugere-se que seja referente a vice presidente (do inglês *vice president*) que é um termo

comumente usado) representam a alta administração e os princípios fundamentais são os mesmos nos sistemas de gestão.

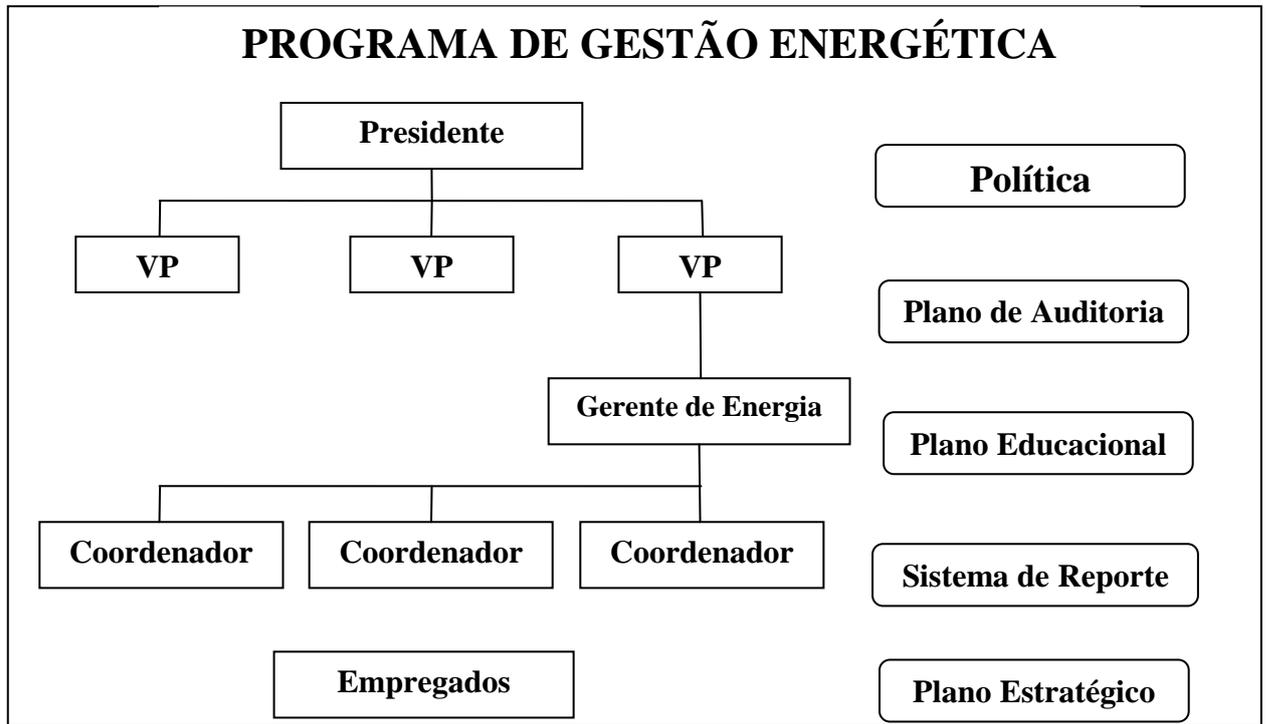


Figura 16: Elementos e organograma da gestão de energia (STEVE, D.;TURNER, W. 2009)
Tradução do autor.

O programa sugere a posição do Gerente de Energia em alto nível na hierarquia da organização gerenciando um grupo de coordenadores. Ao lado se mostra o estabelecimento da Política energética, a Revisão energética, neste caso chamada de auditoria energética, um plano de treinamento, sistema de reporte à alta direção e o Plano de ação estratégico. Uma descrição pormenorizada destes elementos será feita a seguir.

A) Sistema de Gestão da Energia - SGE: Como no guia brasileiro, a gestão é chamada de Programa de Gestão de Energia – PGE.

B) Representante da alta direção: O Programa sugere um gestor de energia que ocupe nível hierárquico alto o bastante para ter acesso à alta direção e ter conhecimento dos acontecimentos atuais dentro da organização. Por exemplo, tempo para apresentar projetos de energia podem ser críticos. Disponibilidade de recursos e outras prioridades gerenciais devem ser conhecidas e entendidas. O nível hierárquico do gestor de energia é também um indicativo do apoio que a gerência está disposta a dar para a posição. São descritas algumas qualificações desejáveis ao cargo, mas se reconhece a necessidade de treinamento entendendo-se que é difícil se encontrar um profissional que reúna todas as exigências desejáveis.

C) Equipe: Da mesma forma, é sugerida a formação de uma equipe de energia. Coordenadores com boas qualificações devem compor o núcleo do programa e coordenar ações em sub grupos.

D) Política energética: A recomendação é que a política energética não seja muito longa, com duas páginas no máximo. Não deve ser confundida com manual de procedimento. Algumas organizações preferem fazer uma declaração da política, um documento mais simples e mais sucinto do que a política energética. A política energética aborda objetivos, responsabilidades, recursos e treinamento. O livro traz no apêndice modelos de política energética e outros modelos do que chama de declaração da política.

Os demais requisitos como Planejamento da auditoria, Planejamento educacional, Sistema de reporte e Planejamento estratégico, são comuns com algumas diretrizes e requisitos da Norma e as atividades propostas são similares.

Vê-se, portanto, que os elementos da Norma estão de acordo com o que se apresenta na literatura. Existem, evidentemente, algumas diferenças de nomenclatura e forma de abordagem, no entanto, estas diferenças evidenciam ainda mais a necessidade de um documento que normalize internacionalmente os termos.

4.8.3 – Como transpor as barreiras em gestão de energia e EE

A implementação da EE é uma tarefa que requer perseverança e critério. Projetos de EE muitas vezes são suplantados por aqueles que estão relacionados à atividade fim das empresas ou pelos que trazem retorno mais rápido. As barreiras encontradas na tarefa de desenvolver atividades de EE não costumam variar muito de organização para organização nem mesmo em dimensão internacional, os problemas geralmente são os mesmos nas organizações de todos os países como se vê na declaração abaixo.

“A melhoria da eficiência energética é muitas vezes dificultada por barreiras técnicas, de mercado, financeiras, informativas e institucionais. Estas barreiras existem em todos os países, e a maioria das políticas de eficiência energética visam superá-las.(IEA, 2010)”

Uma vez conhecidos os obstáculos para as atividades de EE, a Norma deveria prever o encontro com tais obstáculos e providenciar a transposição destes, ou ao menos o seu contorno. Será feita a seguir, uma análise para avaliar a capacidade da Norma em desempenhar este papel, permitindo que as ações não só sejam feitas, mas que os ganhos

sejam retidos. Para tal avaliação foram analisadas algumas informações, dadas por especialistas da área e mencionados em literaturas. Um estudo feito em parceria da Eletrobras/Procel e Confederação Nacional das Indústrias (CNI), talvez seja uma das melhores referências para esta avaliação, ao menos para a realidade brasileira, uma vez que os dados foram coletados em entrevista com o público industrial no Brasil. O estudo é bem detalhado e muitos resultados estão estratificados por setores industriais.

No estudo foram identificadas as barreiras à implantação de programas ou simples ações de EE. Parte da conclusão deste estudo é mostrada abaixo, transcrita do seu Sumário Executivo-Instrumentos utilizados na implementação de EE:

As barreiras mais usuais à racionalização do uso da energia existem porque o consumidor de energia não tem todas as informações para a tomada de decisões racionais, os custos e benefícios das ações de racionalização não são igualmente distribuídos, as estruturas tarifárias e os preços dos energéticos não refletem custos marginais e custos externos e, do ponto de vista econômico, os consumidores raramente tomam decisões puramente racionais.

Parte significativa das barreiras à eficiência energética é de natureza comportamental, seja do ponto de vista social ou, ainda, do ponto de vista de restrições impostas pela estrutura das organizações. Assim, nem todas as ações mitigadoras podem ser induzidas por políticas energéticas e medidas regulatórias. Por outro lado, é evidente que mudanças organizacionais podem ser induzidas pelo poder público.[...]

Agências de fomento ao uso racional de energia e a terceirização das ações permitem a minimização e, eventualmente, até mesmo a eliminação dos riscos tecnológicos associados a programas de eficiência energética (CNI/Eletrobras,2009).

A seguir estão listadas as principais barreiras apontadas pelo estudo mencionado e pela literatura e em seguida uma análise de como a Norma pode transpor estas barreiras ou ao menos contorná-las, através da implementação dos seus requisitos.

A) “Ausência de informações” (CNI/Eletrobras,2009); “A falta de informação e conhecimento suficiente, por parte dos consumidores, para fazer consumo racional e decisões de investimento” (IEA, 2010).

É comum não se ter as informações necessárias sobre a unidade onde se pretende atuar. Ausência de registros, tabelas ou planilhas de dados dificulta o início de qualquer planejamento. Não se considera aqui somente os valores de consumo, embora estes sejam os mais importantes, mas há ainda a necessidade das informações de projeto para as instalações e equipamentos envolvidos no processo. Registros de alterações, parâmetros de projetos ou de *as built*, registros de desempenho ao longo dos anos de operação, todos estes dados são importantes para se estabelecer metas. Todas estas informações associadas são úteis para a

observação das variáveis relevantes que influenciam no DE e que devem ser consideradas para se conhecer bem o processo.

A Norma favorece a solução deste problema na medida em que possibilita a criação de um histórico para as atividades de EE ao criar um sistema de gestão e documentar e registrar valores. Também ao determinar o envolvimento da alta direção, a nomeação de um representante da alta direção e a formação de uma equipe para tratar das questões energéticas, promove na organização o maior interesse pelas informações relacionadas ao DE.

B) “Riscos Tecnológicos” (CNI/Eletronbras,2009); “A dificuldade para se tomar decisões e os riscos no momento da transição para um sistema mais eficiente” (Goldemberg; Lucon, 2008); “A falta de tecnologias de EE acessíveis adequados às condições locais.”(IEA, 2010)

Riscos existem, mas havendo melhor planejamento estes são mitigados. Projetos de EE muitas vezes são planejados e executados no modelo de contrato de desempenho que dependem dos ganhos obtidos para a sua remuneração. Portanto, os riscos estão presentes de forma inerente exigindo que cálculos sejam acurados e a análise de viabilidade cubra as mais diversas possibilidades.

A contribuição que a Norma dá para vencer este obstáculo é habilitar as organizações a ter um sistema de gestão que passa por um detalhado planejamento. Baseado no ciclo recorrente do PDCA, onde o “P” representa o processo de planejamento, os objetivos e metas para o plano de ação são cautelosamente estabelecidos com a devida consideração das condições financeiras, operacionais, comerciais da organização.

Com tal processo de planejamento, com uma revisão energética que tenha entradas confiáveis com as variáveis relevantes envolvidas e registros de desempenho, a chance de se ter saídas bem estruturadas e confiáveis é significativamente aumentada, afastando os riscos.

Também outro requisito da Norma, a formação e a capacitação de uma equipe para cuidar da gestão, cria uma massa crítica dentro da organização, tornando-a mais apta na tomada de decisões.

C)“Ausência de pessoal qualificado”, “barreiras comportamentais” e “Não priorização do uso racional” (CNI/Eletronbras,2009)

A EE é um tema da engenharia ainda pouco coberto nos cursos de graduação, embora esta consciência esteja aumentando. Em alguns casos aparece na grade curricular como matéria optativa. É ainda raro se ter profissionais que se formam com estas características, com conhecimento específico e uma formação direcionada para ações energeticamente eficientes. As organizações, portanto, são forçadas a terem que formar o profissional.

A Norma descreve sobre competência, treinamento e conscientização. Entendendo que quem trabalha diretamente em operações que tenham um uso significativo de energia são responsáveis diretos pelo sucesso do DE, determina que este pessoal seja treinado para o melhor controle deste desempenho. A organização deve identificar a necessidade de treinamento para as suas operações críticas, aquelas de uso significativo de energia, e providenciar o treinamento adequado aos seus operadores. Quanto aos demais funcionários, todos devem estar cientes sobre o DE e o SGE.

A organização que tiver um sistema de gestão da energia estabelecido deverá qualificar o seu pessoal de acordo com as necessidades específicas.

D) “Altos custos iniciais”, (CNI/Eletronbras,2009) e “As decisões pelos custos iniciais dos sistemas energéticos, não pelos custos em todo o ciclo de vida (falta de consciência com relação às perdas)”(Goldemberg; Lucon, 2008); Custos iniciais e benefícios dispersos desencorajam os investidores”(IEA,2010) e ainda sobre o processo de aquisição:

Muitas instalações prediais são construídas, produtos adquiridos ou instalações renovadas com base no menor preço inicial e não no menor custo com as características desejadas como a “melhor compra”. Muitas empresas e órgãos públicos adquirem mercadorias e serviços ou selecionam empreiteiros para projetos de construção com base no menor preço licitado (Loyins e Lovins, 1997). Esse tipo de comportamento desencoraja a inclusão de medidas de eficiência energética, mesmo que possam oferecer um rápido retorno. A Eficiência energética é altamente descentralizada e diluída. Milhões de consumidores e empresas não tomam as decisões pensando em eficiência energética quando compram aparelhos, iluminação ou veículos, constroem novos prédios e expandem a capacidade de fabricação. A eficiência energética é frequentemente ignorada ou recebe pouca prioridade quando essas decisões são tomadas (Geller, 2003).

De fato, há um parecer equivocado nas tomadas de decisão para aquisição de produtos ou serviços de energia. O custo inicial pode representar muito pouco na compra de um equipamento ou instalação quanto comparado aos custos do seu consumo durante sua vida útil, e a conta deve ser feita considerando o custo do consumo.

A Norma estabelece que deve ser feita a avaliação do tempo de vida planejado ou previsto para aquisição de produtos ou serviços que impactem o uso significativo de energia. Esta avaliação tem como objetivo obter conhecimento do potencial de consumo do bem adquirido. Estabelece ainda que os objetivos energéticos e os planos de ação considerem as condições financeiras da organização. Como não são estabelecidos requisitos absolutos de consumo para o DE, permite que a organização se programe ao longo do tempo quanto ao investimento em mudanças estruturais que requeiram maiores valores.

E) “Ausência de linhas de financiamento”(CNI/Eletronbras,2009) e “A falta de financiamento por terceiros (e a eventual renegociação de contratos) quando o consumidor não possui recursos próprios para tal e quando as próprias consultorias em eficiência não assumem os riscos”(Goldemberg; Lucon, 2008); “Percepção de que investimentos em EE são complicados e arriscados, com altos custos de transação”(IEA,2010).

Embora a opção de linhas de financiamento seja uma questão de mercado e de políticas públicas fugindo ao alcance da Norma, a sua certificação pode facilitar um processo de empréstimo financeiro. No Brasil algumas linhas de financiamento têm surgido atualmente, em bancos públicos e privados. Agentes financeiros, porém, procuram se certificar da idoneidade do candidato ao crédito. Se o projeto for realizado por uma ESCO, esta, da mesma forma, procura estar segura que a organização solicitante estará levando a cabo sua política de investimento em projetos de EE. Uma organização que possui a Norma, por sua vez, evidencia o seu comprometimento com a questão energética, tanto por meio da sua política energética, assinada pela alta direção, como pela certificação obtida por uma terceira parte, que atesta seu esforço em montar um plano de ações com objetivos e metas bem estabelecidas com indicadores e linha de base resultante de uma revisão energética detalhada e a busca pela melhoria contínua do DE.

F) “A falta de prioridade para a energia, considerada custo fixo em empresas voltadas a outras atividades” (Goldemberg; Lucon, 2008); “ As estruturas de incentivos estimulam os fornecedores de energia a vender energia ao invés de investir em EE de baixo custo” (IEA 2010).

Se uma organização se propõe a adotar a Norma, já está evidente a sua preocupação em tratar de forma adequada a sua questão energética. Os requisitos da Norma tem o objetivo de levar à

redução do custo com energia que possa estar sendo considerado fixo até então. E estes custos podem ser decrescentes, se novas medidas de EE forem feitas.

G) “A falta de credibilidade da consultoria energética, em termos de qualidade, acompanhamento dos resultados, levantamento de benefício-custo e de confidencialidade no tratamento das informações obtidas” (Goldemberg; Lucon, 2008).

A Norma propõe que uma equipe seja montada, com pessoas responsáveis pela efetiva implementação das atividades do SGE e pela obtenção de melhorias do DE. Um representante da alta direção deve ser o líder desta equipe. Todas estas pessoas devem ser competentes com base em apropriada educação, treinamento, habilidades ou experiências. Com a formação desta equipe a organização tem mais condições para avaliar propostas de consultorias e levantamento de benefício-custo, acompanhar os resultados e suprir as demais necessidades que surgem na compra destes serviços.

Comumente esta dificuldade nas organizações ocorre pela falta de pessoal qualificado. Tendo uma equipe e um planejamento detalhado como propõe a Norma, pode ser possível executar as atividades ou coordenar a contratação de empresas que o façam de forma satisfatória.

H) “A visão econômico-financeira de curto prazo, principalmente em culturas inflacionárias ou com altas taxas de juros”(Goldemberg; Lucon, 2008); “Os custos de transação (custos de desenvolvimento do projeto são elevados em relação à economia de energia)” (IEA, 2010).

Ao implantar a Norma, a organização estabelece os seus objetivos dentro do tempo que julgar necessário. Os planos de ação devem considerar os dados obtidos na revisão energética e a linha de base, determinando o tempo e os valores a serem alcançados que são os objetivos e metas energéticas. Portanto, pode haver planos de ação de curto, médio e longo prazo, considerando as realidades econômicas atuais e previstas.

Outras barreiras citadas, tanto no estudo quanto na literatura, fogem ao alcance do consumidor (organizações), dependendo de ações governamentais ou de mercado. No que se refere às ações internas, todavia, nota-se que, com a Norma implementada, a organização pode conduzir as ações de forma sistemática e planejada, com grandes possibilidades de obter sucesso. Há um bom alinhamento entre os requisitos da Norma e as necessidades de gestão da energia, o que deveria mesmo se esperar, pois esta foi elaborada por profissionais que militam neste campo e conhecem as dificuldades comumente encontradas.

5 – Tendências, expectativas e o cenário Brasileiro

Neste capítulo serão mostradas as tendências e expectativas com o lançamento da Norma. Os benefícios esperados pela sociedade, pelos grandes consumidores, especialmente as indústrias, e pelo país.

5.1 – A Norma inserida em iniciativas governamentais

A) O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf):

O Plano Nacional de Energia 2030 (PNE2030) incorpora a EE em seus estudos e menciona a elaboração futura de um Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf). Os Planos Decenais de Energia (PDEs) que se seguiram também inserem a EE no planejamento. Estes documentos são as referências básicas usadas no PNEf, complementados pelo PNE 2030, com horizonte até 2030 e o PDE 2007/2016, com horizonte até 2016, ambos elaborados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para o MME, e estabelecem metas de conservação de energia elétrica a serem alcançadas dentro dos respectivos horizontes (PNEf,s.d.).

A Norma está incluída no PNEf no capítulo 3 – *“Eficiência energética para os setores da indústria e de micro e pequenas empresas”* e como *“Propostas de Gestão Empresarial”* estão:

Promover a criação de Comissões Internas de Conservação de Energia – CICEs, nos moldes da ISO 50001, para a concepção e estruturação de projetos de eficiência energética. Estudar a obrigatoriedade de criação da comissão para grandes consumidores de energia.

Fomentar o aprimoramento das ferramentas de gestão existentes, incluindo os softwares de gestão energética, para que incorporem os conceitos contidos na norma ISO 50001, em elaboração.

Promover uma estrutura organizacional voltada para o desempenho energético. Desenvolver programa de atendimento a MPE, em consonância parceria com a ISO 50001, promovendo dentre outras atividades o SEBRAE, com o objetivo de promover a concepção e estruturação de projetos de eficiência energética neste segmento (PNEf –MME).

Nota-se que não se intenciona promover a certificação da Norma nem mesmo a sua implementação para uma auto declaração. Fala-se somente dos seus moldes e conceitos.

Quanto à obrigatoriedade de criação da Cice, existe já o Decreto N° 99.656, de 26 de outubro de 1990 que *“Dispõe sobre a criação, nos órgãos e entidades da Administração Federal*

direta e indireta, da Comissão Interna de Conservação de Energia (Cice), nos casos que menciona, e dá outras providências”. O Decreto, no entanto, não está sendo cumprido.

O PNEf faz, por fim, a seguinte consideração:

Em síntese, pode-se considerar os ganhos em EE como provenientes de duas parcelas: uma referente ao “progresso autônomo” e outra referente ao “progresso induzido”. Por progresso autônomo entende-se aquele que se dá por iniciativa do mercado, sem interferência de políticas públicas de forma espontânea, ou seja, através da reposição natural do parque de equipamentos por similares novos e mais eficientes ou tecnologias novas que produzem o mesmo serviço de forma mais eficiente. Por progresso induzido, entende-se aquele que requer estímulos através de políticas públicas. O país tem um conjunto de oportunidades para atender as necessidades sociais através de programas de EE (PNEf –MME).

B) O Programa de Eficiência Energética – PEE

Conforme determina a legislação específica, em particular a Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000 as empresas concessionárias ou permissionárias de distribuição de energia elétrica devem aplicar um percentual mínimo da receita operacional líquida (ROL) em Programas de Eficiência Energética (PEE), segundo regulamentos da Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel. Este percentual, bem como sua regulamentação específica, tem sido alterado ao longo do tempo. De 20/01/2010 até 2015, este percentual é de 0,5%, sendo 60% deste valor destinado aos consumidores enquadrados na subclasse residencial baixa renda (ANEEL,2013).

Do montante restante, entre os projetos executados no âmbito do PEE está o “Apoio à implantação de projetos de gestão energética”(ANEEL,2013). Nestes projetos, podem ser incluídas todas as atividades relacionadas à implementação da Norma, exceto a certificação. O Programa possui, obviamente, critérios que devem ser observados no uso destes recursos, que estão disponíveis no Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE disponível no sítio da Aneel.

Pode ser visto que a Norma pode atuar em dois lados: somando-se aos fatores que atuam de forma espontânea ou às políticas públicas. Certamente no progresso autônomo ela irá contribuir independentemente, pois o mercado irá adotá-la e produzir seus ganhos, só não se sabe em que escala irá adotar e em que proporção serão estes ganhos. A exemplo da Alemanha, o governo, pode ser o catalisador destes ganhos, estabelecendo políticas públicas que promovam e incentivem tanto a sua implementação quanto os alvos de desempenhos a serem alcançados. No entanto, até o momento, isto não vem acontecendo no Brasil. As

atividades planejadas no PNEf não estão sendo executadas, ainda que possam ser promissoras bem como aquelas propostas ao PEE. Uma tabela mostrando o número de certificações por países será apresentada no Capítulo 6, e nesta se vê a baixa posição do Brasil mesmo diante de países economicamente menores.

5.2 – Os benefícios para a sociedade

A necessidade de gerir a energia será permanente dentro da nossa sociedade por muitas razões conforme tem sido apresentado nesta dissertação.

É esperado que a introdução da norma resulte em larga demanda entre todos os tipos de usuários de energia. O modelo PDCA tem se mostrado satisfatório em termos de gestão da qualidade e do meio ambiente. Os especialistas do PC-242 constataram que cada nova norma de sistema de gestão tem sido melhor do que as que a precederam, uma vez que se baseia em lições aprendidas com a experiência.(PIÑERO, 2011)

Portanto, a ISO 50001 poderá dar grande contribuição na integração de medições de desempenho e dados com a estrutura de sistema de gestão. Isto levará não só à efetiva gestão do processo, mas também aumentará a EE e o uso mais consciente da energia.

São os seguintes os possíveis benefícios para a sociedade oriundos da sua aplicação:

- Maior disponibilidade de suprimento de energia;
- Melhoria da competitividade de organizações;
- Impacto positivo nas mudanças climáticas; e
- Promoção de uma cultura de uso eficiente.

A Norma no aspecto social se assemelha à ISO 14001 pela sua preocupação ambiental, trazendo benefícios não somente à organização que a implementa, mas ao governo e à sociedade. O seu objetivo de controlar o uso e consumo de energia visa reduzir os impactos ambientais, cumprindo o seu papel na sociedade ao propor a geração de riquezas respeitando os princípios do desenvolvimento sustentável.

A Figura 18 representa a abordagem social e empresarial no uso da Norma. A organização, buscando os benefícios da redução de consumo de energia, procura uma forma mais

estruturada para o alcance dos seus objetivos e a Norma lhe serve como ferramenta, estruturando um SGE que lhe permita a melhoria do DE. Estas ações acabam por contribuir para a sustentabilidade social, num caminho de baixo pra cima, do inglês *bottom-up*.

A sociedade por sua vez, procurando por ações de sustentabilidade, identifica que um dos caminhos é a redução de impactos ambientais das organizações. Estas, portanto, necessitam gerir adequadamente a energia que usam, buscando a melhoria do DE e para isso estabelecendo um SGE. Desta forma, novamente a Norma se mostra como uma ferramenta, sendo usada para disseminar no meio empresarial as boas práticas de uso da energia. Percorre-se assim um caminho de cima pra baixo, do inglês *top-down*.

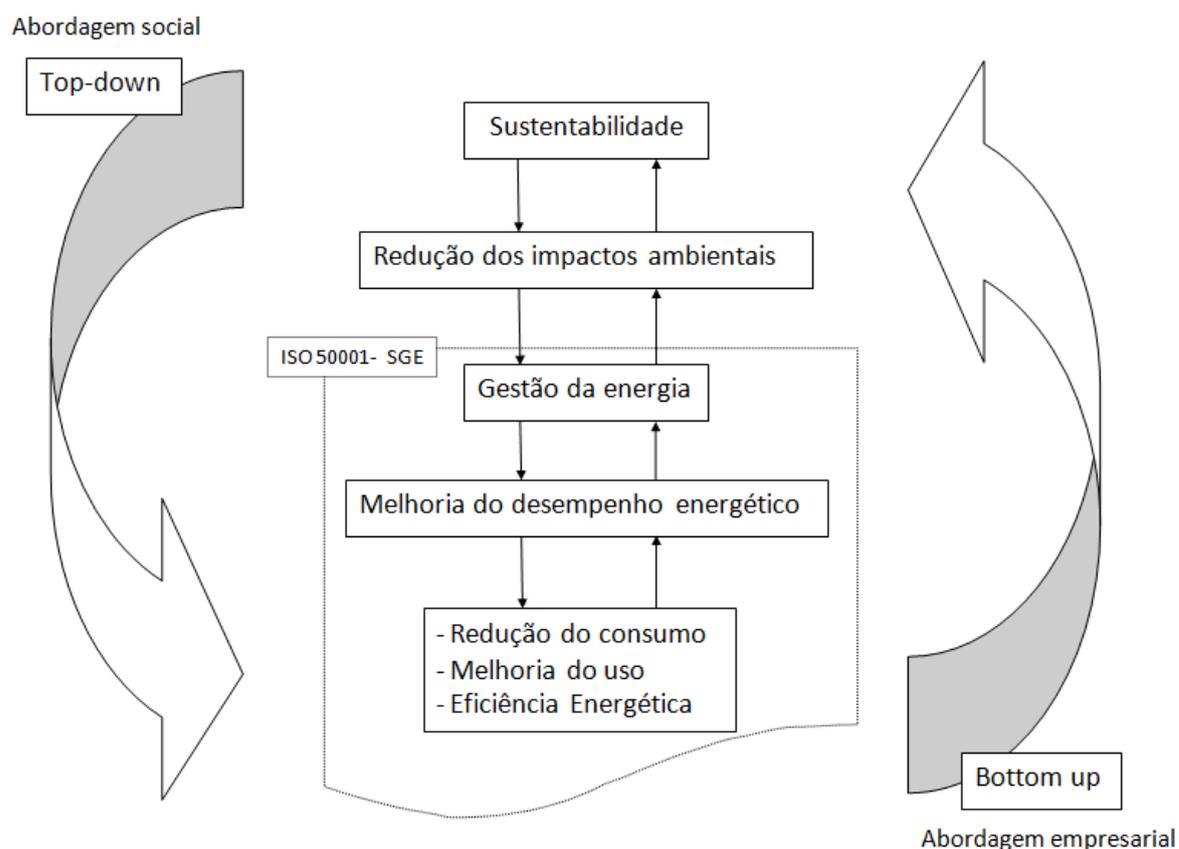


Figura 18: Abordagem social (*top down*) e empresarial (*bottom-up*) no uso da Norma.

Fonte: TC-242 com adaptações do autor.

5.3 – Os benefícios para as organizações

As normas para práticas de gestão da qualidade (serie ISO 9000) e sistema de gestão ambiental (serie ISO 14000) têm, com sucesso, estimulado a melhoria contínua da eficiência dentro das organizações. Da mesma forma, a expectativa é que uma norma de gestão da energia alcance um importante aumento da EE no longo prazo.

A Norma poderá ser aplicada a todo tipo de organização. Na indústria, no entanto, pode estar o maior potencial de aplicabilidade, e conseqüentemente, serão mais evidentes os benefícios resultantes desta aplicação. Destaca-se aqui alguns destes potenciais benefícios:

- Assessorar as organizações em fazer o melhor uso de seus bens consumidores de energia;
- Oferecer guia de *benchmarking*, medindo, documentando e reportando melhorias na intensidade energética e as suas projeções de impacto em redução de emissão de gases de efeito estufa;
- Promover as melhores práticas e fortalecer os bons comportamentos na gestão da energia;
- Prover uma estrutura para promover a EE através da rede de fornecedores;
- Facilitar as melhorias da gestão da energia no contexto de projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa; e
- Permitir a integração com outros sistemas de gestão da organização (meio ambiente, saúde e segurança).

Como avaliação para o potencial de adoção da Norma para o segmento de Micro e Pequena Empresa - MPE, foi tomada como exemplo a norma ISO 9001, considerando os seus pontos comuns: ambas são normas de gestão, propõem economia e dão visibilidade perante o mercado.

Este segmento merece observação especial pelo fato de não possuir a disponibilidade de recursos das grandes empresas e de que toda novidade tenha que ser cuidadosamente analisada sob a ótica da viabilidade econômica e a decisão deve satisfazer à razão custo-benefício.

Para esta avaliação foi elaborado pelo autor um questionário que foi submetido ao Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Rio de Janeiro - SEBRAE/RJ, sendo

respondido por um consultor da qualidade da entidade. As perguntas são relativas à norma ISO 9001 para as MPEs do estado do Rio de Janeiro.

A seguinte declaração descreve sobre à norma (ISO 9001):

Ainda é muito incipiente em relação ao número de MPEs existentes. Considerando que nos últimos 5 anos foram emitidos cerca de 800 certificados no estado do Rio de Janeiro e que temos cerca de 450 mil MPEs, a adesão no estado é bem menor que 1%. Não pode deixar de ser mencionado que esta taxa baixa de adesão ainda se reflete em todos os estados brasileiros e também em todo o mundo e demonstra que as empresas ainda carecem muito do aperfeiçoamento de seus processos através de padrões internacionalmente aceitos (SEBRAE/RJ, 2012).

Em seguida, perguntas foram feitas ao consultor e obtendo as seguintes respostas?

Pergunta: Quais são as dificuldades para a implantação da norma?

Resposta: *“A cultura forte baseada em padrões antigos e no caso do Brasil agravado pela baixa capacitação das lideranças e força de trabalho.”* (SEBRAE/RJ,2012)

Pergunta: Acha que o SEBRAE deveria incentivar a implantação de algumas destas normas?

Resposta:

O SEBRAE é uma das poucas organizações que tem contribuído efetivamente com as MPEs na implementação da ISO 9001, através de seu bem sucedido programa "rumo a ISO 9000", através do qual muitas empresas, em todo o Brasil, tem recebido o apoio e incentivo para a implantação do seu SGQ visando a certificação (SEBRAE/RJ, 2012).

Pergunta: Acha que estas normas são úteis ou dispensáveis para este segmento (MPE)?

No caso da ABNT NBR ISO 9001:2008, ela tem sido bastante útil para muitas MPEs. Tem se revelado como orientadora para ações efetivas de melhoria, se bem aplicada e entendida pela empresa. Isto pode ser obtido através de uma adequada orientação de profissional experiente e conhecedor das MPEs (SEBRAE/RJ, 2012).

Outras informações sobre a relação da norma ISO 9001 com as MPEs foram pesquisadas e a conclusão que se tem é que a norma é uma ferramenta de grande benefício para as MPEs, mas que existem fatores que dificultam a sua obtenção, além de haver pouco fomento. O texto abaixo corrobora esta conclusão.

Muitos empreendedores começam seus negócios de uma forma pequena e, com talento e determinação, consolidam uma empresa. E uma infinidade desses super-homens e super-mulheres esbarra num obstáculo para continuarem a crescer: Em um determinado momento surge a oportunidade de fechar um excelente contrato, mas há um pré-requisito complicado – A empresa precisa ter ISO 9001. – E não tem. Aí a

oportunidade se vai; ou começa uma correria para implementar a ISO antes de perder o contrato.

Embora a implementação da norma ISO 9001 possa trazer muitos benefícios para uma MPE, a maioria só investe nisso por pressão do mercado. E seria muito mais fácil fazê-lo sem essa pressão, visando um crescimento futuro.

Se implementada seriamente, a ISO 9001 acaba lhe trazendo mais que a economia necessária para investir na certificação, além de disciplinar seus processos e gerar qualidade, que será percebida pelo seu cliente. Também tem a melhoria interna dos processos, com menor desperdício, maior produtividade, maior controle. Fica mais fácil descobrir onde existem problemas e corrigir (COSTA, R; 2013).

Com estas informações, é difícil prever o sucesso da implementação da Norma nas MPE. A ISO 9001 tem os seus resultados, não muitos expressivos e que sugerem uma tendência de adoção também tímida para a ISO 50001. Será importante, portanto a parceria com órgãos estratégicos como o SEBRAE e a experiência adquirida com a norma da qualidade. O apoio governamental e a criação de políticas públicas também poderão ser decisivos.

5.4 – Os benefícios para o país

Economizar energia traz inúmeras vantagens, como o adiamento da necessidade de construção de novas unidades geradoras e sistemas de transmissão ou transporte, distribuição e outros associados, liberando recursos para áreas mais necessitadas e contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Mobilizar a sociedade para o uso eficiente da energia, combatendo o seu desperdício, é um dever do Estado. Tendo em vista que a Norma de gestão da energia proporciona diretamente este benefício além de outros relativos à energia, todo o país usufrui de alguma forma das vantagens da sua adoção, das quais destaca-se:

- Oferecer um guia de melhorias de intensidade energética e a projeção dos seus impactos na redução de emissão de gases de efeito estufa;
- Promover melhores práticas em gestão de energia;
- Fornecer estrutura para que as organizações estimulem os fornecedores a melhor gerir a energia que usam, disseminando a prática e cultura de EE; e
- Facilitar o uso da gestão da energia como componente de projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa.

No Brasil, a Norma tem ainda outro papel importante: contribuir na complementação do arcabouço de atividades de EE do país. Junto com a legislação e os programas de governo, a Norma completa o conjunto de iniciativas que permitem uso eficiente da energia, ofertando

do lado do consumidor uma ferramenta para gerir sua energia de forma sistêmica e obter melhoria do DE.

A Lei nº 10.295 (conhecida como a Lei da EE) com seus regulamentos específicos, o Decreto nº 99.656 que dispõe sobre a criação da Cice, o Plano Nacional de EE – PNEf, e os programas governamentais: Programa de Eficiência Energética - PEE da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL; Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE do Inmetro; Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – Procel, executado pela Eletrobras e o Programa Nacional da Racionalização do uso dos Derivados de Petróleo e do gás natural – Conpet, executado pela Petrobras., são iniciativas do governo para favorecer a adoção de equipamentos eficientes, ou de outras diversas formas promover o uso eficiente da energia. A Norma por sua vez, é um instrumento a ser usado pelo demandante, representando a sua parcela de contribuição em favor da EE.

A Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, foi sancionada pelo Presidente da República e dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. A Lei prevê, em seu artigo 2º, que o poder executivo estabelecerá *“níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia fabricados e comercializados no país”*.

Observa-se que a lei trata de índices para máquinas e aparelhos consumidores. O uso da energia para acionar este maquinário, porém, com todas as implicações que o envolvem como treinamento do pessoal que o opera, tempo de funcionamento, condições de operação e manutenção, avaliação de aquisição entre outras, não são contemplados pela Lei.

Da mesma forma os programas já citados tem uma grande importância, cada qual desempenhando o seu papel e colhendo os seus benefícios. Estes programas, no entanto, carecem de ser conduzidos de forma adequada pelos usuários para que as ações sejam coordenadas e estruturadas de forma a priorizar as necessidades mais urgentes, obter melhoria contínua e reter os ganhos.

A Norma, portanto serve para desempenhar este papel e se apresenta como mais um aliado a esta tarefa de usar apropriadamente a energia, auxiliando a gestão na cobertura destes aspectos que tratam do bom DE de equipamentos, instalações, processos e plantas.

6 – Certificações e desdobramentos

Neste capítulo será mostrado o que vem depois do lançamento da Norma, a preparação para a certificação no Brasil, as certificações no mundo e a construção de novos documentos. Não se fará, no entanto uma abordagem profunda, pois são questões abrangentes e não está no escopo desta dissertação.

O número de certificações de uma norma, internacionalmente e em cada país é importante para analisar a importância dada ao objeto daquela norma no(s) país(es) e para avaliar as tendências e os fatores que podem influenciar o interesse pela sua implementação. Os resultados ainda não permitem uma avaliação para esta Norma, pois o seu lançamento é relativamente recente. Da mesma maneira, estes resultados ainda não podem exercer ação incentivadora ou promotora para a sua adoção. Alguns especialistas acreditam no seu sucesso, seguindo o exemplo das normas ISO 9001 (principalmente) e ISO 14001.

Foi feita pelo autor uma consulta simples com alguns profissionais de energia de grandes empresas no Brasil e foi constatado que todas elas possuem estas duas normas de gestão. Todas as empresas conhecem a nova norma de energia e quase todas têm intenção de implementá-la. Estes resultados foram apresentados no Quadro 1, na seção 4.3.

6.1 – A situação do Brasil perante a Norma

A avaliação da situação de um país perante a Norma é uma questão que abrange aspectos nos quais algumas perguntas precisam ser respondidas. Será analisada aqui a situação do Brasil, procurando responder a estas perguntas.

A) O lado demandante está maduro para receber a Norma? Ou seja:

A.1) As organizações estão conscientes da sua importância e necessidade?

Como mostrado na seção 4.8, literaturas, estudos e encontros setoriais já identificaram as necessidades, deficiências e barreiras na área de gestão de energia e EE. As organizações, portanto, podem lançar mão de informações que lhes permitam entender e avaliar a importância e necessidade da Norma. Porém, há ainda um grande desconhecimento da existência da Norma, importantes atores do setor elétrico e tomadores de decisão em empresas, não estão informados que foi lançada pela ISO uma norma de gestão da energia.

Hoje no Brasil se vê formado um arcabouço de iniciativas em EE, a Lei nº 10.295 o Decreto nº 99.656, o PNEf e os programas governamentais: PEE, PBE, Procel e Conpet, descritos na seção 5.4. São programas distintos, que se complementam nas diversas formas de promoverem a EE no país. A Norma neste cenário pode entrar como um instrumento de EE a ser adotado pelo usuário, sendo que medidas por parte do governo já estão sendo ofertadas. Equipamentos eficientes e devidamente etiquetados, programas de incentivo e apoio são importantes, mas a gestão do usuário tem de ser adequada e contínua e esta é a contribuição da Norma.

A.2) As organizações já possuem experiência com normas de gestão e ações de EE?

A maioria das grandes organizações no país possui normas de gestão, especialmente a ISO 9001 e a ISO 14001. Para estas, o caminho para a implantação e certificação para a Norma já está pavimentado devido ao seu elevado nível de compatibilidade com as estas referidas normas. O número de organizações certificadas nestas normas no Brasil é expressivo, como pode ser visto no Anexo B desta dissertação.

A implementação da Norma também é favorecida quando organizações já possuem e desenvolvem seus próprios programas de EE: Cice, “Avaliação/Diagnóstico/Auditoria Energética” e projetos de gestão. Grande parte das atividades desempenhadas nestas iniciativas é comum à Norma e com isso pode se dizer que estas organizações tem o trabalho iniciado para a implementação da Norma, sendo somente necessário estruturar estas atividades dentro dos moldes da Norma e buscar a certificação ou fazer a autodeclaração.

As ESCOs por sua vez, estão atentas à uma nova situação de mercado advinda pela procura por certificações. O Brasil está procurando expandir e diversificar a sua matriz energética e multinacionais intensificam suas atividades no país, muitas interessadas em atividades de EE.

B) O lado ofertante está preparado para certificá-la? Ou seja:

B.1) - O processo de certificação está avançando, o Inmetro e as certificadoras estão trabalhando nisso?

O processo de acreditação dos Organismos de Avaliação da Conformidade – OAC para a ISO 50001 foi iniciado logo após o lançamento da Norma, mas só foi concluído depois de mais de dois anos. As empresas certificadoras por sua vez, iniciaram logo o seu trabalho, emitindo certificados mediante suas próprias avaliações até que pudessem ser acreditadas. Uma vez

concluído o processo, deve haver mais divulgação e espera-se maior interesse pela certificação.

B.2) - Há empresas certificadoras, experientes e idôneas, suficientes para atender a demanda?

O mercado de empresas certificadoras (OAC) no país é amplo e experiente. No Inmetro existem cerca de 41 empresas cadastradas (ativas) para certificação da norma ISO 9001 e 26 para a ISO 14001 (ABNT, 2014 a). Certamente estas empresas não teriam muita dificuldade para se acreditarem como OAC para a nova Norma, pois esta possui diversos elementos comuns com ambas citadas, cabendo um esforço especial na parte técnica relacionada à energia.

C) Há incentivos governamentais para a sua adoção?

No Brasil não há nenhuma forma de incentivo governamental que promova a adoção da Norma. Embora o país esteja em situação desconfortável quanto à sua reserva hidrográfica para fornecimento de energia elétrica e com os preços dos derivados de petróleo necessitando urgente equilíbrio comercial, a valorização da EE não está sendo praticada e desta forma a Norma não recebe o devido reconhecimento. No capítulo anterior se viu que, embora o PNEf tenha incluído a Norma em suas atividades, estas ainda não foram colocadas em prática.

As certificações já estão tendo sucesso em diversos países e o Brasil provavelmente seguirá esta tendência. No momento, porém, as certificações no país são poucas. Justificando esta baixa adesão, tempos atrás, especialistas diziam que o momento era de esclarecimento e maturação, mas este momento tem se prolongado.

O que se sugere para o momento, para catalisar o interesse pela Norma é divulgação e fomento. O documento precisa ser divulgado, nos seus pontos fortes e benefícios, e incentivos precisam ser oferecidos. Com a somatória de todos os fatores e sob a tutela de cooperadores idôneos e competentes, o Brasil estaria pronto para que a Norma fosse implementada com êxito em grande número de organizações e proporcionasse os ganhos que dela se espera.

6.2 – As certificações no Brasil e no mundo

A lista oficial com a relação de certificação é publicada anualmente pela ISO por meio do seu documento *ISO Survey* (ISO,2011 f). Outra lista, no entanto, não oficial, feita por

profissionais voluntários, é publicada e atualizada mensalmente (PEGLAU,2014). Esta lista é mostrada na Tabela 1.

Até o momento da conclusão desta dissertação havia apenas treze certificações no Brasil. É um número extremamente tímido, principalmente quando comparados a alguns países da Europa.

Tabela 1 – Lista de países com Certificação na norma ISO 50001

País	Certificações	País	Certificações
ALEMANHA	3.441	TAILÂNDIA	41
FRANÇA	943	JAPÃO	40
HOLANDA	408	POLÔNIA	32
REINO UNIDO	355	ROMÊNIA	29
ITÁLIA	245	EMIRADOS ÁRABES	23
ESPANHA	227	CHILE	21
SUÉCIA	224	HONG KONG	20
ÍNDIA	161	CAZAQUISTÃO	19
CORÉIA DO SUL	123	IRÃ	17
TURQUIA	120	GRÉCIA	16
TAIWAN	119	NORUEGA	15
ÁUSTRIA	99	BRASIL	13
IRLANDA	93	CHINA	13
RÚSSIA	65	ESLOVÊNIA	13
DINAMARCA	64	FINLÂNDIA	12
EUA	62	TOTAL (+ não listados)	7.345

Fonte: PEGLAU, R. Atualizado em 30.05.2014

Os valores da Alemanha são surpreendentes, liderando a lista com mais de três mil certificações com larga distância do segundo colocado, a França. Os cinco próximos da lista são ainda países da Europa: Holanda, Reino Unido, Itália, Espanha e Suécia.

Nos Estados Unidos são também relativamente poucas as certificações. Profissionais deste país justificam que a norma ISO 9001 também não teve muita procura nos anos iniciais, mas posteriormente o crescimento do número de certificações foi rápido e hoje o país se encontra entre os dez com mais certificações no mundo. O mesmo sucedeu no Japão (ISO, 2011 f).

Procurando entender o sucesso de alguns países na certificação da Norma, foram feitas algumas comparações do número de certificações dos países em relação ao seu Produto

Interno Bruto, (PIB) industrial. Inicialmente usou-se o PIB nacional, mas como havia grande discrepância e o entendimento que a Norma é mais direcionada ao setor industrial, usou-se o PIB industrial.

O gráfico da Figura 19 mostra a relação entre o número de certificações e o PIB industrial do país. O que se vê é que não há uma relação entre os parâmetros. Países com mais certificações não são aqueles com o maior PIB. Espanha, Suécia e Turquia, por exemplo, possuem mais certificações que Estados Unidos, Japão, Brasil e Rússia, que tem PIB industrial mais elevado.

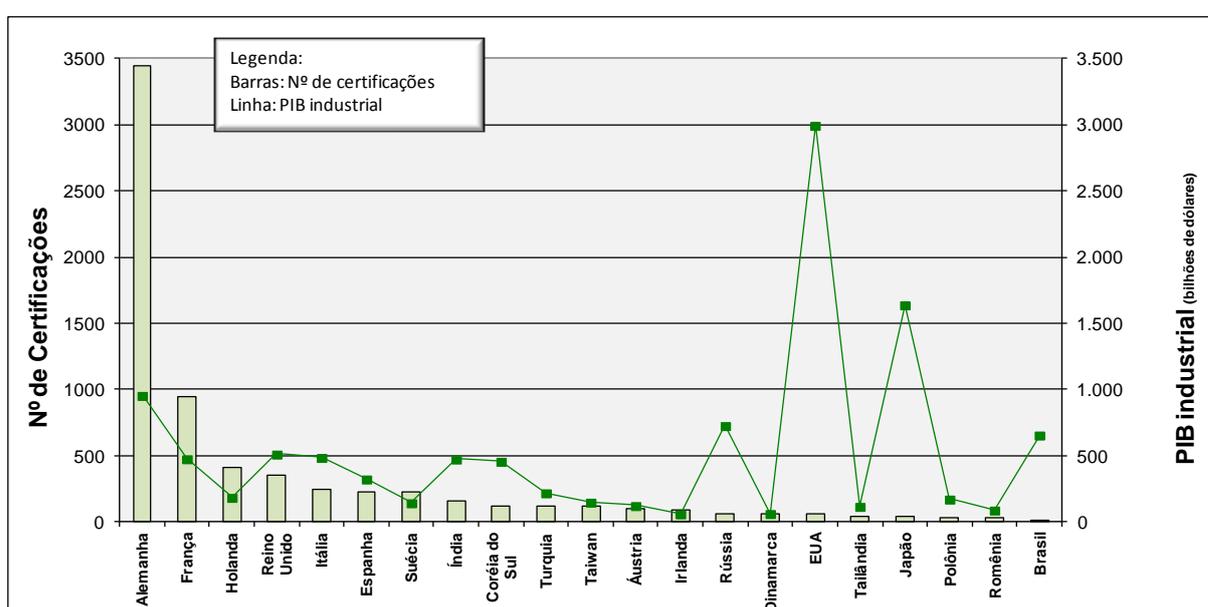


Figura 19: Gráfico do PIB industrial por Número de certificações
Fonte: Elaboração própria. Dados: Tabela 1, (WORLDBANK; 2013) e (THE WORLD FACTBOOK;2014)

No gráfico da Figura 20 foi analisado o efeito inverso: o número de certificações que possuem os países com o PIB mais elevado. Nota-se da mesma forma, a dissociação da relação. Os três primeiros da lista, China, Estados Unidos e Japão não são os que possuem mais certificações, possuindo menos, por exemplo, que Itália, Espanha e Holanda que tem PIB menores.

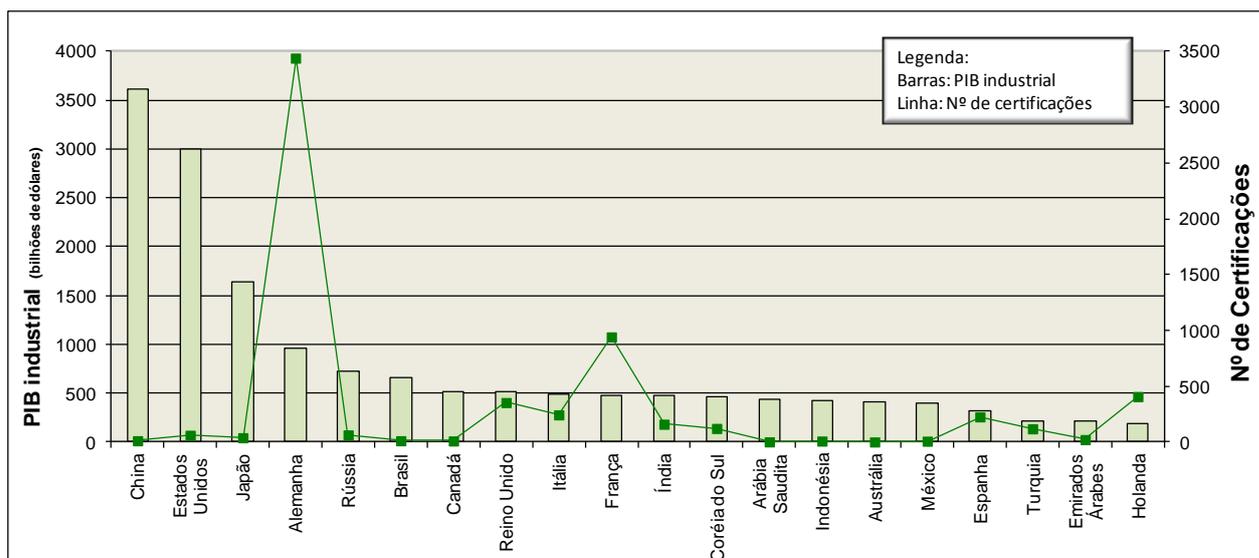


Figura 20: Gráfico do Número de certificações por PIB industrial
 Fonte: Elaboração própria. Dados: Tabela 1, (WORLD BANK; 2013) e (THE WORLD FACTBOOK;2014)

Por fim, o gráfico da Figura 21 apresenta a distribuição dos pontos representando os países no plano da relação PIB industrial e certificações. Mais uma vez se vê, pela desordenada dispersão dos pontos, que a relação não existe e não há uma linha lógica que permita constatar uma tendência.

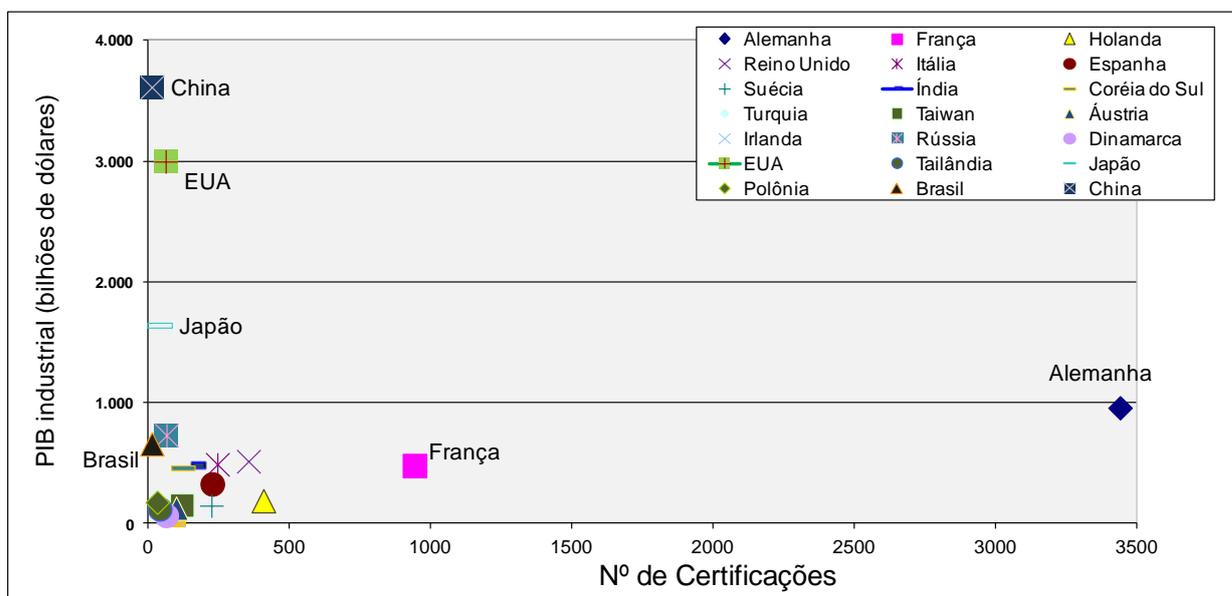


Figura 21: Gráfico do Número de certificações por PIB industrial
 Fonte: Elaboração própria. Dados: Tabela 1, (WORLD BANK; 2013) e (THE WORLD FACTBOOK;2014)

O que se conclui é que não há uma relação direta do PIB industrial do país com o seu número de certificações até o momento. Há de se considerar ainda que três anos, o tempo de lançamento da Norma, é um prazo curto para esta avaliação. Esta inércia se mostrou também para outras normas de gestão.

Sabe-se, no entanto, que o sucesso da Alemanha no alcance do elevado número de certificações se dá por conta de incentivos governamentais. O país passa por uma transição energética substancial e incentivos são dados às organizações que priorizam energias renováveis e EE. Este é, portanto, um exemplo evidente de que políticas governamentais são fortes promotoras para adoção da Norma.

Quanto ao fato de sete entre os dez países com mais certificações estarem na Europa, sugere-se algumas razões: a similaridade da Norma com a norma da União Européia, EN 16001, que já vinha sendo adotada nos seus países membros; a matriz energética destes países, com baixa participação de renováveis (portanto, maior pressão ambiental) e a dependência de importação de energia (em alguns casos).

Por outro lado, para o baixo número de certificações no Brasil, sugere-se: a falta de experiência com de normas de gestão de energia, a pouca importância dada à EE (denotada na baixa intensidade das ações dos programas governamentais), a pouca dependência de importação de energia, a predominância de renováveis na matriz energética do país e a ausência de incentivos.

No Brasil, a Metalplan Equipamentos foi a primeira indústria de compressores do mundo a ser certificada. Sobre esta certificação, um órgão de comunicação assim descreveu a experiência:

Saindo na frente, a Metalplan Equipamentos tornou-se oficialmente a primeira indústria de compressores do mundo a obter a certificação ISO 50001 [...] Após meses de trabalho, seu sistema de gestão de energia foi acreditado pela [...]. Dessa forma, a Metalplan também é uma das pioneiras do planeta a conquistar a ISO 50001[...]

O diretor da Metalplan, Edgard Dutra, estima que haja uma redução do consumo de energia de até 40% já no primeiro ano de implantação da norma ISO 50001, o que pode representar uma economia direta de até 10% no custo dos equipamentos fabricados. Por se tratar de uma empresa do ramo de ar comprimido, uma das fontes de energia mais utilizadas por todos os setores da economia, “era lógico que estivéssemos na vanguarda da nossa própria certificação. Além de fabricar compressores de parafuso, a tecnologia mais eficiente para a geração de ar comprimido, a Metalplan também executa serviços de auditoria em sistemas

pneumáticos, visando à otimização energética. Dessa forma, precisávamos aprender com a ISO 50001 e retransmitir esse conhecimento aos nossos clientes, diz Edgard (Bio Comunicação, 2013).

6.3 – A construção de novos documentos

Desde quando a Norma era construída notava-se a necessidade de se criar outros documentos que auxiliassem a sua implementação e logo após o seu lançamento iniciou-se este trabalho. As novas normas que irão compor a família ISO 50000 foram objeto de discussão na reunião plenária internacional do TC-242 que aconteceu em Washington em novembro de 2011, a primeira depois do lançamento da Norma.

Foram formados os grupos de trabalho (WGs) e feita a distribuição dos projetos para cada WG, baseado no agrupamento lógico dos seis projetos propostos, revistos e agrupados em associações gerais por tópicos. Embora houvesse seis itens de trabalho aprovados para serem desenvolvidos simultaneamente, o comitê PC-242 tinha muitos especialistas qualificados já nominados para trabalhar nestes projetos e com isso foram criados quatro grupos de trabalho, WG1 ao WG4.

Além dos WGs, foi formado o Grupo consultivo de líderes, CAG (do inglês *Chairman's Advisory Group*), composto por líderes de projetos e coordenadores, cujas funções são:

- Coordenar os planos de trabalho e os cronogramas;
- Promover consistência e coerência entre os itens dos trabalhos;
- Evitar duplicação entre os itens de trabalho; e
- Informar ao presidente do comitê as questões principais.

Ao se desenvolver os trabalhos de construção das normas, alguns ajustes foram feitos e por fim estão sendo feitas cinco normas, com previsão de serem lançadas como norma ISO no segundo semestre de 2014.

O Quadro 4 mostra o trabalho de construção das novas normas. Acima da linha pontilhada, estão os trabalhos iniciados como resultado das decisões da reunião de Washington com seus WGs, documentos a serem elaborados e os órgãos coordenadores (denominados entre parêntesis como “PL” – *Project leader*) e os secretários. Abaixo da linha, a situação dos documentos e o estágio que se encontram até o momento que se encerrou esta dissertação.

Posteriormente, já com trabalhos em andamento e as normas em estágios mais avançados, foi criado um diagrama representativo para auxiliar o entendimento da relação entre as normas em construção e a norma principal ISO 50001, de onde as demais derivam. O Quadro 5 mostra um diagrama onde se apresenta a espinha dorsal da norma principal representada pelos seus requisitos dentro do PDCA e a forma como cada norma atua contribuindo na execução das suas atividades. Nota-se como a norma ISO/DIS 50004, como guia de implementação e manutenção, permeia todos os estágios, trazendo orientações ao longo da implementação de todos os requisitos enquanto as demais normas atuam com orientações detalhadas e específicas em momentos distintos. O Quadro 6 mostra um resumo das normas em construção e seus objetivos.

O Grupo de Trabalho 1 (WG1):

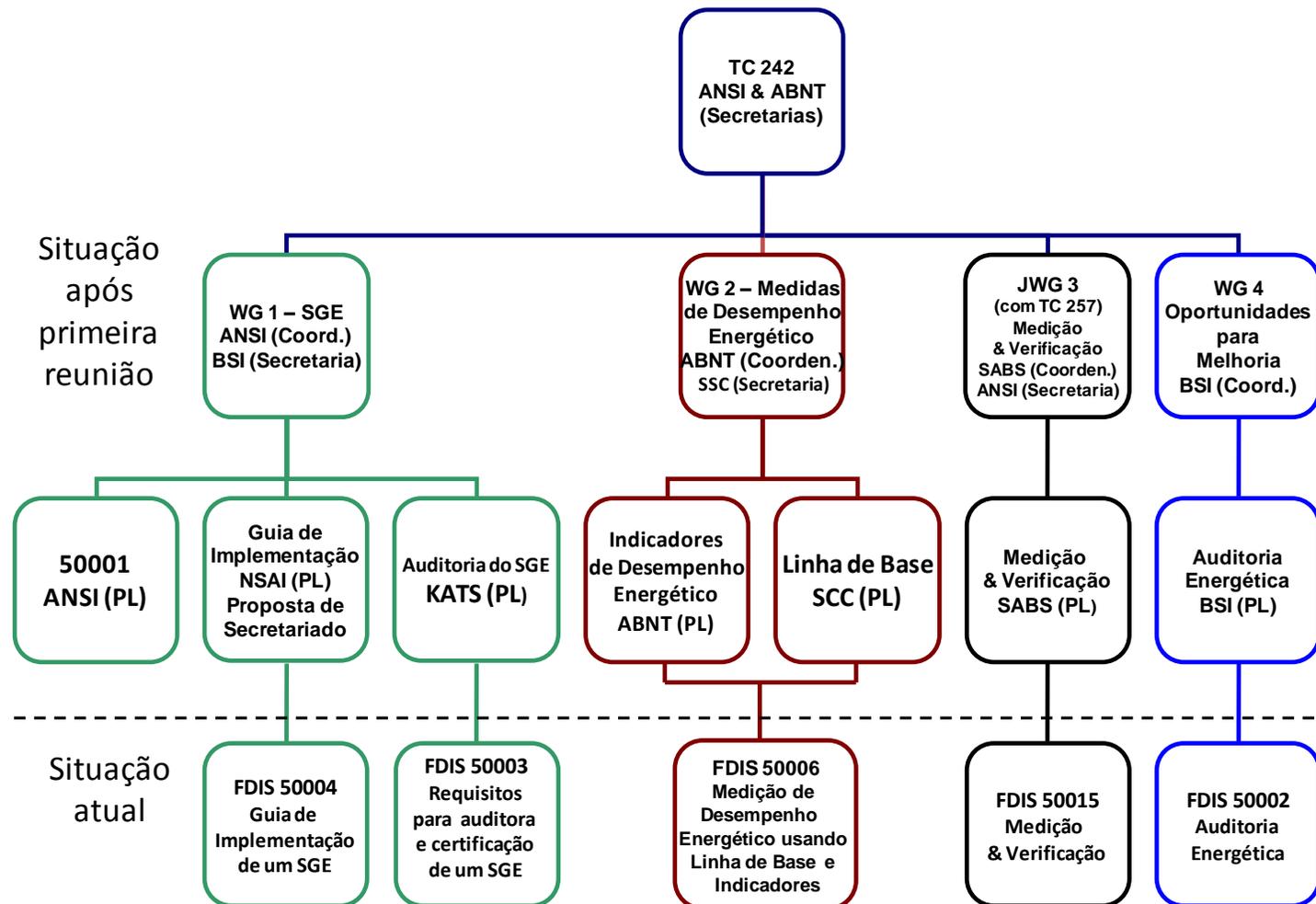
O WG1 tendo como coordenadora a ANSI (EUA) e o BSI - Instituto Britânico de Normalização (do inglês *British Standards Institution*) com o secretariado, coordena a elaboração de duas normas:

ISO/DIS 50004 – Sistemas de Gestão da Energia - “Guia para implementação, manutenção e melhorias de um Sistema de Gestão da Energia”.

Desde o tempo que se construía a norma ISO 50001, cogitava-se a elaboração de um guia de implementação. O WG1 será responsável pela futura revisão da norma, assim o Guia logicamente fica bem alocado no grupo, pois é uma continuação do trabalho já iniciado quando se fazia o rascunho da Norma e é consistente com os acordos feitos pelos membros do ISO/TC-242 com respeito ao trabalho do seu Anexo A.

O Guia vem para auxiliar a implementação da Norma. O texto é amplo, detalhado e não trata somente da seção 4, como o Anexo A da Norma, mas também da política energética, implementação e operação e as demais cláusulas. Tendo a característica de guia, o documento se traz exemplos práticos, modelos e esclarecimentos bastante úteis, facilitando efetivamente a implementação. A adoção desta norma guia não é obrigatória para as organizações que desejam implantar a ISO 50001. Como tem a intenção de guiar o caminho e não de ditar requisitos, o documento usa o termo “convém” (do inglês *should*) ao invés de “deve” (do inglês *shall*) utilizado na ISO 50001, mais apropriado para a característica imperativa em uma norma de requisitos.

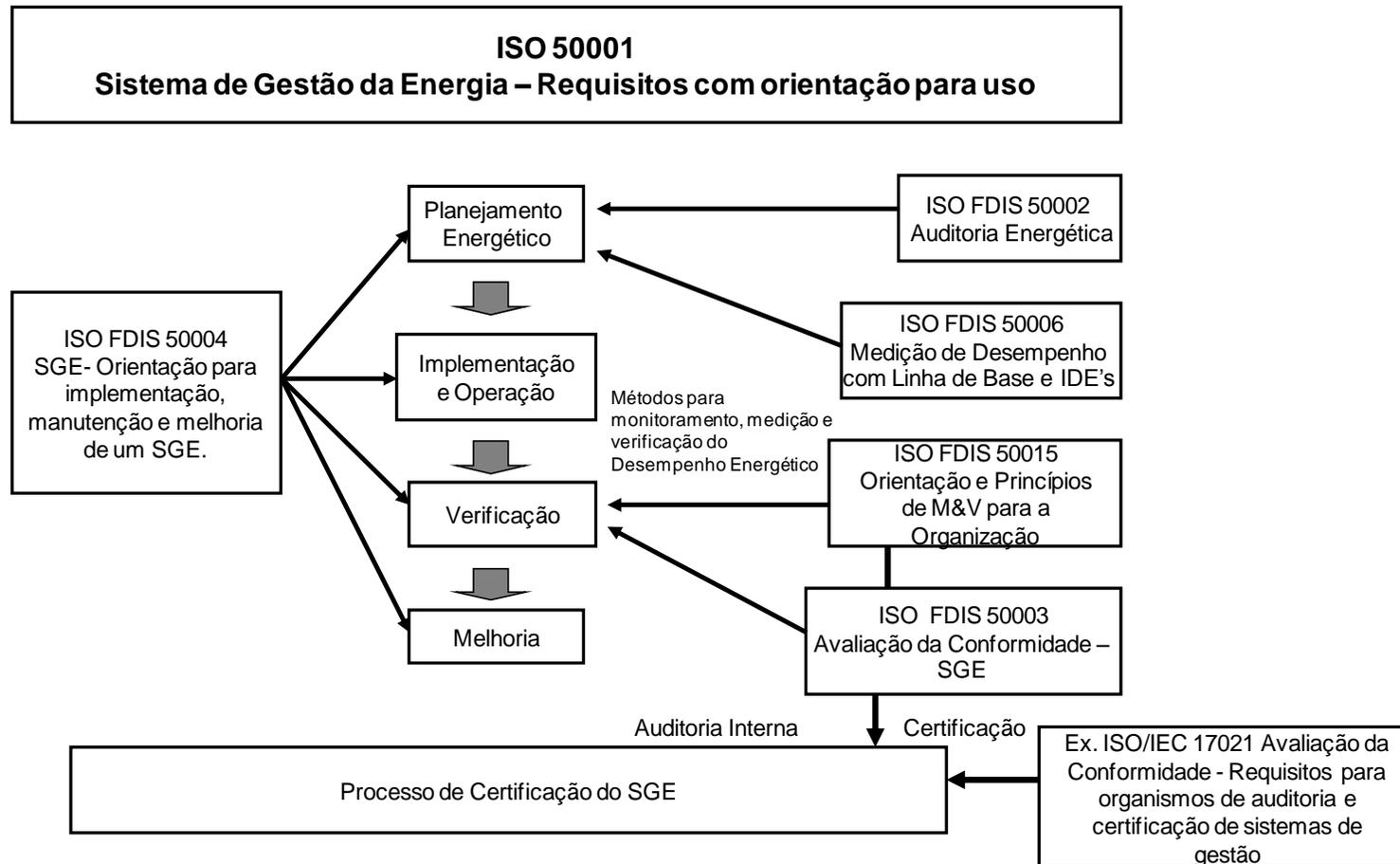
Quadro 4: Formação dos Grupos de Trabalho – WGs dentro da estrutura do TC-242 com os documentos propostos e a situação atual



Fonte: ISO/TC242

Quadro 5 : Relação das normas da família ISO 50000 com a norma principal

Relação das normas em construção com a Norma ISO 50001



Fonte: ISO/TC-242

Quadro 6: Sumário das normas em construção e seus objetivos.

Norma	Título	Objetivo
ISO/FDIS 50002	Auditoria Energética	Definir o processo que conduza à identificação de oportunidades para a melhoria do desempenho energético.
ISO/FDIS 50003	Sistemas de Gestão da Energia - Requisitos para órgãos fornecedores de auditoria e certificação de Sistemas de Gestão de Energia	Fornecer requisitos adicionais à área técnica específica de um SGE necessários para assegurar a eficácia da auditoria e certificação. Se destina a ser utilizada em conjunto com a ISO / IEC 17021 de avaliação da conformidade - Requisitos para organismos de auditoria e certificação de sistemas de gestão.
ISO/FDIS 50004	Sistemas de Gestão da Energia - “Guia para implementação, manutenção e melhorias de um Sistema de Gestão da Energia	Fornecer orientação ao implementar as exigências de um SGE baseado na norma ISO 50001 e orientar a organização a adotar uma abordagem sistemática, a fim de alcançar a melhoria contínua na gestão da energia e a EE.
ISO/FDIS 50006	Sistemas de Gestão da Energia - Medição de Desempenho Energético usando Linhas de Base e Indicadores de Desempenho Energético (IDE) – Princípios Gerais e Diretrizes	Fornecer às organizações uma orientação prática sobre a forma de cumprir os requisitos da norma ISO 50001 relacionados à criação, uso e manutenção de IDEs e linhas de base na medição do DE e das mudanças do DE. Os conceitos e métodos desta norma podem também ser usados por organizações que não tem um SGE existente.
ISO/FDIS 50015	Medição e Verificação do Desempenho Energético Organizacional – Princípios Gerais e Diretrizes	Estabelecer um conjunto de princípios comuns e diretrizes para serem usados na medição e verificação (M&V) do DE organizacional.

Fonte: Elaboração Própria com base nas referida normas

ISO/FDIS 50003 – Sistemas de Gestão da Energia - Requisitos para órgãos fornecedores de auditoria e certificação de Sistemas de Gestão de Energia

Esta norma fornece requisitos adicionais à área técnica específica de um SGE necessários para assegurar a eficácia da auditoria e certificação. Destina-se a ser utilizada em conjunto com a ISO/IEC 17021 - Avaliação da Conformidade - Requisitos para organismos de auditoria e certificação de sistemas de gestão. Aborda os requisitos adicionais necessários para o processo de planejamento de auditoria, realização de auditoria local, auditoria de certificação inicial, competência do auditor, duração da auditoria de um SGE e amostragem multi-local.

O Grupo de Trabalho 2 (WG2):

O WG2 tem como coordenadora a ABNT (Brasil) e o Conselho de Normalização do Canadá – SCC (do inglês *Standards Council of Canada*) com o secretariado.

A proposta inicial era de se criar uma norma para Indicadores de DE e outra para Linha de Base. Ao se iniciar os trabalhos, no entanto pela dificuldade de dissociação destas duas atividades decidiu-se fazer uma norma só abordando suas funções de medição.

A norma em construção é a ISO/DIS 50006 - Sistema de Gestão da Energia - Medição de Desempenho Energético usando Linhas de Base e Indicadores de Desempenho Energético (IDE) – Princípios Gerais e Diretrizes

O documento fornece às organizações uma orientação prática sobre a forma de cumprir os requisitos da norma ISO 50001 relacionados à criação, uso e manutenção de IDEs e linhas de base na medição do DE e das mudanças do DE. Os conceitos e métodos desta norma podem também ser usados por organizações que não tem um SGE existente. Uma figura é apresentada logo na introdução na norma e posteriormente no seu capítulo 4 com explicações adicionais, com objetivo de elucidar a relação que estas atividades de medição possuem entre si e ainda com as metas de melhoria. Esta figura foi transcrita na Figura 22.

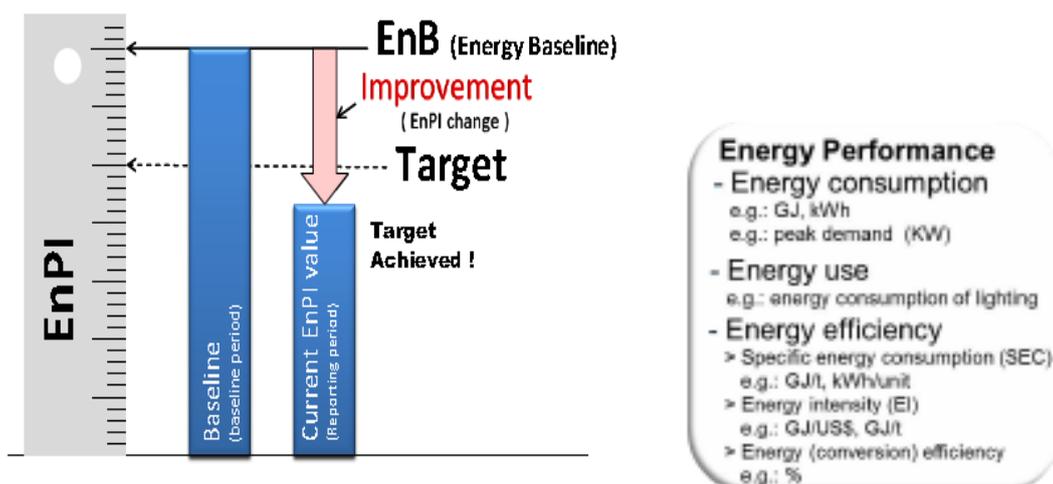


Figura 22: Relação entre os IDEs, Linha de Base e metas de energia

Fonte: ISO/DIS 50006

A Figura é elucidativa e de fato oportuna, pois ainda havia dúvidas sobre esta relação. No entanto, esclarecimentos adicionais se fazem necessários. Primeiro, a identificação de um equívoco: consumo específico de energia (*Specific energy consumption (SEC)*) e intensidade energética (*Energy intensity (EI)*) não são exemplos de EE. Ambos apresentam uma relação de energia por unidade, o oposto da EE, onde a unidade de energia aparece no denominador da relação.

Segundo: para EE, a meta é aumentar o valor do indicador e não diminuir. Exemplo do indicador cuja meta deve ser aumentar: unidade produzida(unidade)/energia consumida(kWh). Portanto, a representação é aplicável somente onde a meta for reduzir o valor do IDE, que poderia ser consumo ou uso. Para um exemplo de EE, outra figura deveria ser construída e a meta seria aumentar o valor do IDE.

Estando o documento ainda no estágio DIS, estava ainda sob análise e era passível de mudanças, seguindo os critérios de construção de uma norma. Sendo assim, o autor submeteu à CEE-116 uma proposta de alteração, sugerindo a correção da tabela de exemplos, suprimindo todos os exemplos de EE (*Energy efficiency*) e a introdução de uma nova figura, a qual está apresentada na Figura 23, como cópia integral. O texto está em inglês porque seria enviado para o comitê internacional. A sugestão foi aprovada em reunião nacional e compôs o voto brasileiro que foi submetido ao TC-242.

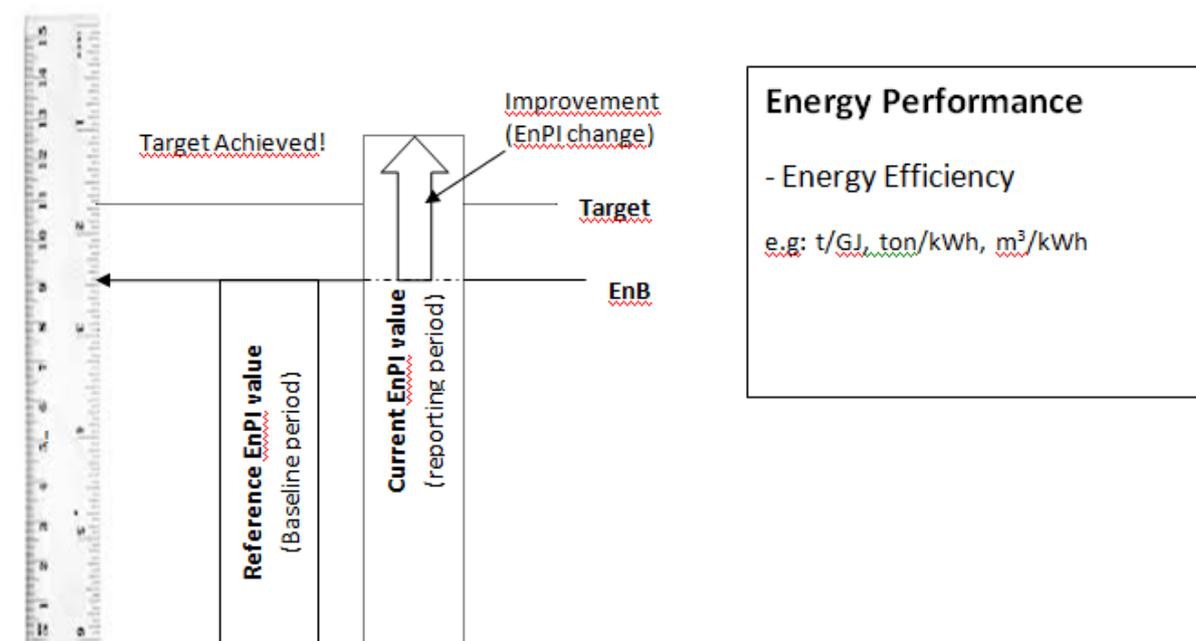


Figura 23: Sugestão do autor para a relação entre os IDEs, Linha de Base e metas de energia, quando o IDE for EE. Fonte: Elaboração própria

O Grupo de Trabalho 3 (WG3):

O WG3 tem como coordenador o Departamento de Normalização Sul africano, SABS (do inglês *South African Bureau of Standards*) e a ANSI (EUA) com o secretariado e está coordenando a construção da norma:

ISO/FDIS 50015 – Medição e Verificação do Desempenho Energético Organizacional – Princípios Gerais e Diretrizes

O propósito da norma é estabelecer um conjunto de princípios comuns e diretrizes para serem usados na medição e verificação (M&V) do DE organizacional.

A norma traz princípios do processo de M&V e aborda questões como transparência e reprodutibilidade do processo, confidencialidade, imparcialidade, competência do profissional, metodologias, etc. A Figura 24 mostra um resumo esquemático dos passos fundamentais no processo de M&V tratados na norma.

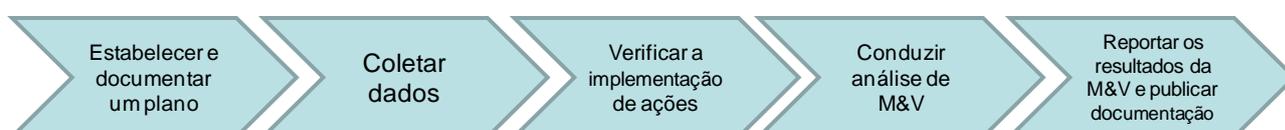


Figura 24: Passos fundamentais do processo de M&V na ISO/FDIS 50015.
Fonte: ISO/FDIS 50015

O GRUPO DE TRABALHO 4 (WG4)

O WG4 tem como coordenador o BSI (Reino Unido). Está coordenando a construção da norma: “ISO/DIS 50002 – Auditoria Energética”.

As auditorias energéticas são planejadas e conduzidas como partes da identificação e priorização de oportunidades de melhoria do desempenho energético. O propósito da norma é definir processos que conduzam à identificação destas oportunidades. Não trata de procedimentos relativos à auditoria do sistema de gestão da energia, estando este tipo de auditoria sob a orientação de outra norma, a ISO/DIS 50003.

A norma trata de princípios de auditoria energética e aborda questões de competência, confidencialidade, objetividade, planejamento, tratamento de dados, etc. O fluxo do processo de uma auditoria energética é mostrado na Figura 25, em um diagrama que mostra as sequencias de ações de um planejamento de auditoria energética.

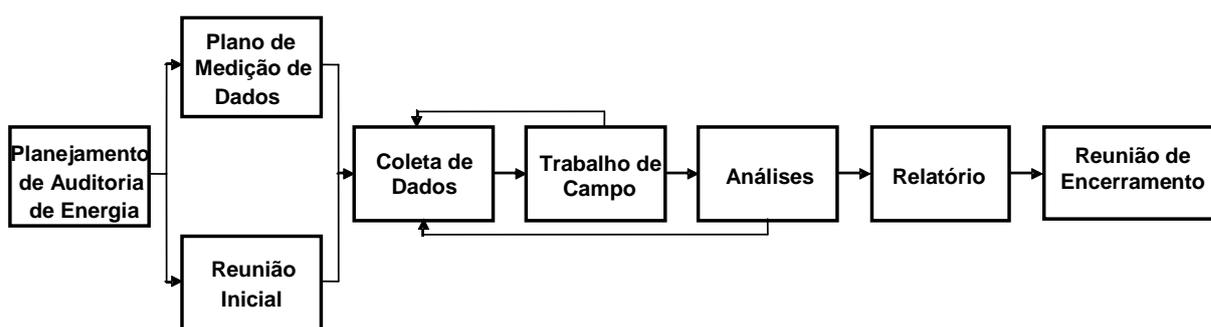


Figura 25: Diagrama do fluxo de um processo de auditoria energética na norma ISO/FDIS50002. Fonte: ISO/FDIS 50002

Nota-se que este conjunto de norma é de grande importância para a implementação da Norma principal, orientando melhor os profissionais, dirimindo dúvidas e fazendo aprofundamento mais adequado nas questões que compõem os seus elementos básicos como política, revisão energética, linha de base, indicadores, diagnóstico, etc. Todas estas normas, porém, não serão certificáveis, ou seja, poderão ser adotadas e aplicadas pelas organizações, mas não passarão por processo de auditoria para certificação. As organizações poderão adotá-las também simplesmente para auxiliá-las no processo de gestão da energia, sem contudo adotarem a norma principal, a ISO 50001.

7 – Conclusões

Nesta dissertação foi apresentada a norma ISO 50001, uma norma internacional para a gestão energética e, ao menos no Brasil, ainda pouco adotada. No país já eram conhecidos e praticados programas de EE e de gestão de energia, mas não se tinha uma norma para conduzir uma gestão energética.

Acredita-se que os objetivos foram alcançados: apresentar, analisar e avaliar as implicações da Norma. Pôde se chegar a algumas conclusões e foram identificadas as limitações do trabalho, o que possibilitou apresentar recomendações e sugestões para futuros trabalhos, como é visto a seguir.

7.1 – Considerações finais

Sendo as atividades de EE quase sempre dependentes do comportamento humano, regras e procedimentos normalizados muitas vezes se fazem necessários. No Capítulo 2, foi mostrada a necessidade da gestão sistemática da energia e a importância da normatização, e como consequência, a proposta de construção de uma norma que fosse internacional e para todos os tipos e tamanhos de organizações. A normalização, no entanto, não produz efeitos por si, mas permite a ordenação e a operacionalidade das ações. Evitando se perder em formalidades e exigências desnecessárias impostas por um documento, a Norma procura oferecer uma metodologia útil que, utilizando o ciclo recorrente do PDCA, permite a melhoria contínua do desempenho energético e a retenção dos ganhos.

Ao descrever o processo de elaboração desde o histórico até a publicação, pôde se constatar o esforço e a preocupação para se construir um documento prático, com termos adequados e definidos por meio de consenso entre profissionais com diferentes formações, culturas e nacionalidades. Foram mostrados os números de certificações de outras normas de gestão ISO que demonstram a aceitação destas. Espera-se assim que esta Norma, seguindo o mesmo caminho, tenha grande alcance.

Em uma análise interpretativa, avaliou-se a pertinência do documento de acordo com o que é apresentado na literatura nacional e estrangeira, bem como em estudos e casos práticos relatados. Foram confrontadas com o texto da Norma as principais questões relativas às atividades de EE e gestão energética e desta análise se pode concluir que a Norma está

alinhada com as necessidades podendo trazer bons resultados, e ainda que não venha prover todas as soluções, introduz uma forma sistemática e estruturada para as organizações conduzirem a gestão energética e obter a EE. Observa-se, no entanto, que a Norma trata de assuntos de energia exclusivamente relacionados ao desempenho energético, não estabelecendo requisitos para outros fatores subordinados à gestão energética como segurança, tecnologia, qualidade, legislação, aquisição e fontes alternativas. Sendo assim, sugere-se destacar no título da Norma o seu direcionamento relativo à gestão do DE.

A ISO intenciona, por meio de suas normas, proporcionar completa cobertura para todas as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, ambiental e social. Em essência, gestão de energia sustenta esses três pilares de sustentabilidade. Este forte apelo social também abre caminhos para a sua aceitação. A sociedade profissional, portanto, por meio desta norma ISO, oferece sua colaboração e espera-se que a resposta venha por parte do mercado em adotá-la, e do governo, em promover e facilitar a sua implementação. Como destaca o texto seguinte, o esforço deve ser feito por todos os lados.

A melhoria da EE é uma resposta crítica para os prementes desafios da mudança de clima, desenvolvimento econômico e segurança da energia enfrentado por muitos países. A pressão está aí. A EE tem que trazer benefícios e rapidamente. Mas alcançar melhorias da EE pode ser difícil. A tarefa requer uma combinação de desenvolvimento de tecnologia, mecanismos de mercado e políticas governamentais que podem influenciar as ações de milhões de consumidores, desde grandes indústrias até donas de casa. Governos, partes interessadas em EE e o setor privado devem trabalhar juntos para alcançar os resultados necessários, em extensão e tempo, para um desenvolvimento econômico sustentável (IEA 2010).

Conclui-se assim que a Norma poderá ser bem vinda e bem aceita pelo seu aspecto ambiental. Sabendo-se que a sustentabilidade está inexoravelmente relacionada ao uso da energia, não é aceitável que uma organização estabeleça metas e programas de sustentabilidade sem tratar com o devido cuidado da gestão da sua energia. Quem tiver a certificação da Norma demonstrará que trata da sua questão energética de forma responsável.

O aspecto econômico foi também debatido, procurando demonstrar que a implantação de um SGE proporciona ganhos econômicos para as organizações, aumentando o lucro e melhorando a competitividade. Mais uma vez se viu que medidas pontuais de EE não são satisfatórias, pois permitem que os problemas retornem ao longo do tempo, e do ponto de vista econômico geram reduções de custos momentâneas, mas sem sustentação. Em contrapartida, em um SGE o decréscimo do custo com energia é gradual e constante, até que a uma cultura de uso eficiente passe a fazer parte da estrutura da organização.

Ao avaliar as tendências e expectativas e o que pode mudar no Brasil, foi visto como no país a Norma pode contribuir na complementação do arcabouço para atividades de EE existente, composto pela legislação, planejamentos e pelos programas de órgãos governamentais. Conclui-se que, ofertando para o lado do consumidor uma ferramenta para gerir sua energia de forma sistêmica e obter melhoria do desempenho, a Norma pode ser um importante aliado do governo nos seus esforços de promover a EE no país. Um exemplo de como esta contribuição pode se concretizar, é visto quando são recomendados no PNEf diretrizes para se adotar os moldes e metodologias preconizadas na Norma. Estas diretrizes portanto, devem ser colocadas em prática.

Em outra análise foram ainda considerados os benefícios da adoção da Norma. Conclui-se que certamente a sua implementação trará grande contribuição para a tarefa de gerir energia, beneficiando as organizações e conseqüentemente governos e a sociedade em geral. As normas de gestão ISO 9001 e ISO 14001 são muito bem aceitas e difundidas em todo o mundo. É uma ação eficaz a adoção destas normas para as organizações que desejam demonstrar idoneidade. É bem provável que seja assim também com esta Norma de energia. Além disso, seu elevado nível de compatibilidade com tais normas facilita o caminho da certificação para as organizações que já as possuem.

Outro fator que se contribui para a sua aceitação é o fato de ter sido construída sobre as bases de normas já consolidadas em outros países, especialmente os da Europa, o que também ajuda a sua implementação.

Não obstante, é precoce falar conclusivamente sobre a efetividade da Norma, o documento foi recentemente lançado e os resultados ainda não poderiam ser analisados com uma base de tempo representativa, como foi demonstrado nesta dissertação com apresentação de gráficos que avaliam a relação do PIB industrial dos países com o seus números de certificações.

Analisando por fim, o pós Norma, viu-se a construção das normas que comporão a família ISO 50000 com previsão para lançamento para 2014. Conclui-se que estas novas normas terão também um papel importante para as atividades de EE, já que apresentam diretrizes e orientações em assuntos nos quais não havia uma referência técnica normalizada como diagnóstico energético, M&V e IDEs. Além disso, irão enriquecer o acervo da ISO, adicionando mais uma família de normas para sistemas de gestão.

Ao se contabilizar as certificações obtidas até o momento nota-se os países da Europa com a maior procura. Provavelmente pela similaridade da Norma com a norma de gestão energética da União Europeia, EN 16001, e pela experiência da sua implementação. Destacam-se os números obtidos pela Alemanha e conclui-se que políticas públicas é um fator que favorece fortemente a adoção da Norma, visto que naquele país incentivos governamentais estão sendo dados para a adoção de energias renováveis e EE.

No Brasil, no entanto, sua adoção por parte das organizações ainda é tímida, até o momento em que se preparou o presente trabalho apenas treze organizações havia se certificado. Estes resultados exigem que se faça um amplo trabalho. A divulgação, com destaque para seus pontos fortes e benefícios, é importante para catalisar o interesse pela sua implantação. Também a participação dos diversos atores da área de energia, principalmente os órgãos governamentais para que promovam políticas de incentivo e apoio.

Tendo participado ativamente da construção da Norma como membro do comitê brasileiro CEE-116, o autor teve oportunidade de fazer sugestões para alteração dos textos que originaram a Norma, desde o WD1, o primeiro rascunho, até a publicação. Sendo assim, avalia que o texto final foi satisfatório e atendeu os interesses nacionais e internacionais. As experiências de implantação, no entanto, provavelmente apontarão recomendações para aperfeiçoamento do texto e certamente virão com grande credibilidade para uma próxima revisão, tornando o documento mais consistente.

7.2 – Recomendações para trabalhos futuros

Alguns assuntos deste estudo não foram tratados com detalhe por não estarem dentro do objetivo principal ou por fatores limitadores. Para o futuro podem ser desenvolvidos novos trabalhos abordando os diversos aspectos relacionados aos efeitos de implementação da Norma: vantagens, dificuldades, benefícios, limitações, entre outros. São as seguintes as sugestões para próximos trabalhos:

A) Os benefícios colhidos pelas organizações que implementaram a Norma. Uma avaliação que considere aspectos econômicos, ambientais, sociais, empresariais e outros que possam se identificar. Por exemplo, no aspecto econômico, avaliar o fator custo-benefício. Não que este seja um fator determinante, pois deve-se considerar outros benefícios, inclusive os intangíveis, mas uma avaliação onde do lado dos custos se contabilize consultoria, uso do

homem hora próprio, compra de equipamentos, treinamento, certificação etc. e, como benefícios, os custos evitados com energia, a melhoria da imagem, a conquista de novos mercados, etc..

B) Análise dos números de certificações obtidas ao longo do tempo em comparação com as normas de gestão ISO 9001 e ISO 14001, por exemplo, que são as mais conhecidas. O *website* da ISO apresenta o número de certificações destas normas por países a cada ano, desde o lançamento da norma até a data atual. Muitos fatores poderiam ser observados e avaliados a partir desta comparação, podendo se chegar a importantes conclusões sobre o panorama mundial pelo interesse da gestão energética, os fatores que promovem e facilitam a implementação, previsões com bases estatísticas, entre outros.

C) Avaliação do modo como a Norma pode trabalhar junto com normas e programas de EE para edificações. Este tema foi abordado na seção 4.6 desta dissertação, mas poderia ser mais explorado para melhorar a compreensão de como estas normas podem se complementarem, auxiliando profissionais da área de EE e sustentabilidade em edificações.

D) Como os países estão adotando a Norma nos seus programas governamentais de EE. Foi visto no capítulo 6 desta dissertação que o PNEf referencia a Norma como modelo de metodologia a ser seguido. Também se viu a sua inclusão no programa de energia dos Estados Unidos. Um estudo mais abrangente sobre as demais formas de inclusão da Norma em programas de governos em outros países colaboraria para trocar as experiências de êxito e serviria como uma referência internacional.

E) Uma avaliação da eficácia da norma e o nível de satisfação das organizações que a implementaram considerando as dificuldades encontradas, os pontos fortes e o que pode melhorar. Uma entrevista com o pessoal das organizações para conhecer os fatores envolvidos na implantação e com profissionais de EE para saber se de fato a Norma tem cumprido o seu papel e tem trazido os benefícios que se podiam esperar.

Todos estes trabalhos seriam importantes fontes de informação para profissionais da área e subsidiariam o trabalho de revisão da Norma quando esta oportunamente vier a ocorrer, trazendo uma versão mais adequada e prática.

REFERÊNCIAS

ABNT - Apresentações da Gerência de Normalização da ABNT na reunião de instalação da CEE-116 em 29/09/2008

ABNT – Website. Disponível em <http://www.abnt.org.br/> Acesso em 20 de jul 2012

ABNT a - Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/organismos/index.asp>. Acesso em 16 de jul 2014

ABNT b – Desenvolvimento sustentável - 2013 (Cartilha distribuída no evento Rio+20)

ABNT NBR ISO 9001:2005 – Sistemas de Gestão da qualidade – Requisitos.

ABNT NBR ISO 14001:2004 – Sistemas de Gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso.

ABNT NBR ISO 50001:2011 - Sistemas de gestão da energia — Requisitos com orientações para uso.

ANEEL – Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – Propee (02/07/2013). Disponível em <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=27> . Acesso em 10 de jul 2014

ARTER,D.: Website http://www.mnasq.org/files/mqc10/121_bigqorlittleq.pd. Acesso em 05 fev 2012.

AURÉLIO - Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 7.0 - Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 7.0 - 2010

BANAS 2011; Revista BQ – Banas Qualidade – ano XXI – N° 235 – 2011 páginas 46 a 52

BEN 2014 – Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional de 2014. Disponível em <https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioSintese2014.aspx>. Acesso em 10 jul 2014

Bio Comunicação 2013. Disponível em http://www.guiasweb.com.br/noticia_5720-reduzir_custos_com_energia_e_uma_alternativa_para_manter_lucratividade_da_industria.htm. Acesso em 30 de fev 2013.

BROWN, M. L; ZINGA, S. *ANSI/MSE 2000: A Single Standard for Diverse Business Sectors*. 2002. Disponível em <http://repository.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/4565/ESL-HH-02-05-17.pdf?sequence=4>. Acesso em 17 jul 2013.

BRYDEN, 2012 - Website Community. Disponível em http://www.gaelcommunity.com/blogs/quality_news/archive/2011/02/16/iso-50001-energy-management-systems-will-you-implement-it.aspx Acesso em 12 de set 2012

BSI Brasil - Uma comparação entre a ISO 14001 e a ISO 9001. Disponível em <http://bsibrasil.com.br/iso14001/comparativo/16722%20Comparison%20Document%20AW-PTBR.pdf> . Acessado em 23 jul 2012

BVQI – 2013 a - Website do BVQI – Disponível em <http://www.bvtreinamento.com.br/Busca/0000000171/Eficiencia-Energetica/Auditor-Lider-ISO-50001-Sistemas-de-Gestao-da-Eficiencia-Energetica> . Acessado em 12 ago 2013

BVQI – 2013 b - Website do BVQI. Disponível em http://www.bureauveritas.pt/wps/wcm/connect/bv_pt/local/services+sheet/certificacao-breeam. Acesso em 20 fev 2013

CAMBRIDGE - *Cambridge Dictionaries Online*. Disponível em <http://dictionary.cambridge.org>. Acessado em 10 jun 2014

CAMPOS, V. F – TQC – Controle da qualidade total (no estilo japonês) – Fundação Cristiano Otoni – 1992

CAPEHART, B.L.; TURNER W.C; KENNEDY, W.J. *Guide to Energy Management*, 2011

CHOUDHURY, A – *Open Journal of Energy Efficiency*, 2012 1, 57-61. Disponível em <http://dx.doi.org/10.4236/ojee.2012.13006> . Acesso em 20 fev 2014

CNI/Eletronbras - *Oportunidades de eficiência energética para a indústria: estudo de casos: sumário executivo*. Brasília, 2009.

CORNISH, S – *PASC Meeting* – Apresentação em ppt - sem data

COSTA, R – Disponível em <http://www.qualiblog.com.br/praqueisovaleapena-ter-numa-mpe/>. Acessado em 14 mai 2013.

DAVID, P.C - David Publishing Company(DPC). Disponível em <http://www.davidpublishing.com>. Acesso em 14 mai 2014

DANTOIN, T. *Energy Performance Indicators (EnPI)*. Disponível em https://focusonenergy.com/sites/default/files/keyenergy_pi_webinar.pdf. Acesso em 22 de out 2013.

DECRETO Nº 99.656, DE 26 DE OUTUBRO DE 1990 – “Dispõe sobre a criação, nos órgãos e entidades da Administração Federal direta e indireta, da Comissão Interna de Conservação de Energia (Cice), nos casos que menciona, e dá outras providências”

FARIA, C; Disponível em <http://www.infoescola.com/desenvolvimento-sustentavel/reduzir-reutilizar-e-reciclar/> - Acessado em 20 mai 2013

FOSSA, A - Notícia ABNT. Disponível em <http://www.tnpetroleo.com.br/noticia/abnt-fara-o-lancamento-da-iso-50001-em-7-de-julho>. Acessado em 29 mar 2012

FOSSA, A - Histórico CEE-116 Gestão de Energia – Apresentação Workshop - Rio de Janeiro agosto 2009

FRAGOSO, R. Revista BQ – Banas Qualidade – ano XXI – Nº 235 – 2011 páginas 46 a 52

FUPAI - Vários autores. Conservação de energia - Eficiência Energética de Instalações e Equipamentos – Itajubá, 2001

FUPAI - Vários autores. Eficiência Energética: Teoria e Prática – Eletrobrás/Procel Educação – UNIFEI – FUPAI. Itajubá, 2007

GBC Brasil 2012 - Website da *Green Building Council* Brasil. Disponível em <http://www.gbcbrazil.org.br/?p=certificacao>. Acesso em 29 set 2012

GELLER, Howard S. – Revolução energética: políticas para um futuro sustentável. Rio de Janeiro, USAid, 2003

GOLDEMBERG, J ; LUCON, O. Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento. São Paulo, 2008

GOMES, V. J. F; O meio ambiente e o risco de apagão no Brasil - UFRJ-Gesel. Disponível em http://www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/seminariointernacional2007/artigos/pdf/victorjose_omeioambiente.pdf . Acesso em 28 fev 2012.

HORTA, L. A; Indicadores de políticas públicas en materia de Eficiência Energética em América Latina y Caribe – CEPAL 2010 – Disponível em www.eclac.cl/publicaciones/xml/6/39876/lcw322e.pdf . Acesso em 24 ago 2012.

IEA - *International Energy Agency, Energy Efficiency Governance Handbook – Edition 2010* Disponível em http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/gov_handbook.pdf. Acesso em 23 de fev 2013

IEA - *International Energy Outlook 2013* - Disponível em <http://www.eia.gov/forecasts/ieo/world.cfm>. Acesso em 23 de fev 2013

ISO, 2011 a - Website da ISO. Disponível em <http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>. Acesso em 25 de jun 2012

ISO, 2011 b – Website da ISO. Disponível em <http://www.iso.org/iso/home/about>. Acesso em 20 ago 2012

ISO, 2011 c - Website da ISO. Disponível em <http://www.iso.org/iso/news.htm?refid=Ref1434> Acesso em 16 de nov 2011

ISO, 2011 d, *Win the energy challenge with ISO 50001*. Disponível em http://www.iso.org/iso/iso_50001_energy.pdf. Acesso em 03 fev 2012

ISO, 2011 e - Website da ISO - *Press Release* – Disponível em <http://www.iso.org/sites/iso50001launch/index.html>. Acesso em 20 ago 2012

ISO, 2011 f – Website da ISO. Disponível em <http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/home/standards/certification/home/standards>

rds/certification/iso-survey.htm?certificate=ISO 9001&countrycode=JP#countrypick. Acesso em 20 mar 2014.

ISO 50001:2011 - *Energy management systems -- Requirements with guidance for use*
Disponível em

http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=51297. Acesso em 30 set 2012.

ISO/TC 242 - *Draft International Standard ISO/DIS 50001 – Energy management systems – Requirements with guidance for use – 26/03/2010*

ISO/TC 242 - *Draft International Standard ISO/FDIS 50002 – Energy audits - 13/06/2013*

ISO/TC 242 - *Draft International Standard ISO/FDIS 50003 – Energy management systems - Requirements for bodies providing audit and certification of energy management systems - 05/12/2013*

ISO/TC 242 - *Draft International Standard ISO/FDIS 50004 – Energy management systems – Guidance for the implementation, maintenance and improvement of an energy management system - 20/01/2014*

ISO/TC 242 - *Draft International Standard ISO/FDIS 50006 – Energy management systems – Measuring 20/01/2014*

ISO/TC 242 / SC N81 - N81 NWIP Energy Audit from BSI – 07/11/2011. Disponível em <http://isotc.iso.org/livelink/livelink/open/tc242>. Acesso em 22 fev 2012.

KAHLENBORN, W.; KABISCH, S; KLEIN, J.; RICHTER, I.; SCHÜRMAN S. - *Energy Management Systems in Practice – 2012* - Disponível em www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3959.pdf . Acesso em 17 out 2012

KATO, E. A; Depoimento verbal e pessoal ao autor – 20 set 2012

LACKNER, P; HOLANEK, N; Benchmarking and Energy Management Schemes in SMEs Intelligent Energy – Europe (IEE) – Viena 2007 – Disponível em <http://www.bess-project.info/>. Acesso em 30 jan 2013.

LEI N° 10.295, DE 17 DE OUTUBRO DE 2001 - Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/L10295.htm Acesso em 20 abr 2012.

LEITE, A. D. A Energia do Brasil. Rio de Janeiro 2007

MATTEINI, M – Membro do ISO/TC-242 - Informações verbais e escritas - 2010

MME, Plano Nacional de Eficiência Energética – Versão 18-10-2011. Disponível em <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/PlanoNacEfiEnergetica.pdf>. Acessado em 17 mar 2012.

PEGLAU, R - *Federal Environment Agency (UMWELTBUNDESAMT)* - Informações fornecidas por envio de email periódico – Atualizado em 20 fev 2014

PIÑERO, E. *Future ISO 50001 for energy management system*. ISO Focus September 2009. Disponível em <http://theaesg.com/uploadfiles/download/20101211161935211.pdf>. Acesso em 20 ago 2011.

PIÑERO, E. *ISO 50001 Energy management* ISO Focus May 2011. Disponível em www.iso.org/iso/focus_1105_sr_pinero.pdf . Acesso em 20 abr 2014.

PNEf – MME – Disponível em http://www.orcamentofederal.gov.br/projeto-esplanada-sustentavel/pasta-para-arquivar-dados-do-pes/Plano_Nacional_de_Eficiencia_Energetica.pdf . Acesso em 12 de jan 2013.

PROCEL 2012 a – Disponível em <http://www.procel.gov.br/main.asp?TeamID={A8468F2A-5813-4D4B-953A-1F2A5DAC9B55}> Acesso em 26 mai 2012

PROCEL 2012 b – Disponível em <http://www.eletrabras.com/elb/procel/main.asp?TeamID={95F19022-F8BB-4991-862A-1C116F13AB71}> . Acesso em 12 de jul 2014

PROCEL 2012; Resultados do PROCEL 2012 - base 2011. Disponível em <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={EC4300F8-43FE-4406-8281-08DDF478F35B}> Acesso em 29 ago 2012

ROCHA, L.R.R. et al. *Gestão energética*. Rio de Janeiro: Eletrobras; Procel, 2005. 188 p. (Guia Técnico). Disponível em <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7B5A08CAF0-06D1-4FFE-B335-95D83F8DFB98%7D&Team=¶ms=itemID=%7B30BA305A-F974-4F50-A2EA-C0B92E963495%7D;&UIPartUID=%7B05734935-6950-4E3F-A182-629352E9EB18%7D> Acesso em 12 de set 2012

SEA - *SWEDISH ENERGY AGENCY - Energy Management Systems: Experiences of six Swedish industrial companies* – Skilstuna: SEA, s/d [Boletim informativo].

SEBRAE/RJ – Questionário enviado por escrito pelo autor com um consultor da Qualidade da entidade – 2012

SEP - *Achieving Superior Energy Performance* – Disponível em <http://www.superiorenergyperformance.net/> Acesso em 10 set 2012.

SILVA, R.R; *Modelos para Análises de Sistemas Energéticos Industriais Aplicados a Estudos de Eficiência Energética*. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000905528&fd=y>. Acesso em 13 fev 2014.

STEVE, D.;TURNER, W. C.; *Energy Management Handbook – Seventh Edition* – Lilburn, GA, 2009.

THE WORLD FACTBOOK – Disponível em <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2012.html> . Acesso em 29 mai 2014

TRIPP, Douglas.; DIXON, Stephen. *Making energy management “business as usual” :identifying and responding to the organizational barriers*. Disponível em <http://www.ee-solutions.com/resources/Shared%20Documents/Making%20Energy%20Management%20Business%20As%20Usual%20-%20CIET.pdf> . Acesso em 12 de set 2012

VANZOLINI , Fundação – Disponível em http://vanzolini.org.br/conteudo_104.asp?cod_site=104&id_menu=758. Acesso em 23 fev 2013.

WORLDBANK – *Gross Domestic Product* . Disponível em <http://databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf> . Acesso 29 mai 2014

ANEXO A - Artigo escrito a partir desta dissertação.

The ISO 50001 Standard – an application analysis of this tool to Energy Management

Alvaro Pinto¹, George Soares¹, Carlos Ferreira¹, Luiz Nogueira²

1. *Centrais Eletricas Brasileiras S.A.- Eletrobras – Rio de Janeiro –Brazil*

2. *Universidade Federal de Itajubá – Itajubá - Brazil*

Received: 13-06-2014 / Accepted: 13-07-2014 / Published:

Abstract: This article aims to discuss the importance of ISO 50001 standard, which create a framework for an Energy Management Systems that yields continual improvement of energy performance including energy efficiency. The industrial sector arranged the initiatives to build the Standard and ISO identified these need and started the work. Thus, energy management was normalized, with a standard which constructive aspects aimed a technical approach besides the managerial. Literature and study demonstrate that the Standard is aligned with the needs and guidelines known, a Brazilian study case is showed. Its implementation may bring advantages to governments, environment, organization and the society as a whole. For some countries it can complement the framework of energy activities while for other can be taken as a rare reference. Five new standards are under construction to compose the ISO 50000 family that can make possible a further reaching.

Key words: Energy efficiency; energy management; ISO 50001; energy performance;

1 –Introduction

A relevant step towards improving global energy systems was the issuing of the standard "ISO 50001 - Energy Management Systems - Requirements with guidance for use" (hereinafter referred as Standard) in June 9th, 2011. Advocating the systematic and standardized energy management and continual improvement of energy performance (EP), such Standard prescribes the elements needed to manage activities related to energy efficiency (EE) and the use and consumption of energy. In order to be an effective component of a rational management and sustainability as a whole, the document induces to reduce energy costs, greenhouse gas emissions and other environmental impacts.

It is noted that ad hoc, individual, temporary or circumstantial EE activities can neither retain gains nor create a culture of continual improvement. The Standard thus presents a management framework to implementation of the EE actions and retention of its savings. Equipments get obsolete, technologies evolve, people retire, good habits can be abandoned, government programs change and even the energies can be alternatives. A standardized management system, however, which seeks continual improvement and is incorporated into company energy policy, can have longer range and long lasting, also leading to the creation of a proper environment for the culture of EE.

An international standard means all speaking the same language. The differences in conventions between countries are outweighed by a harmonization of terminology allowing for better international relations and market transparency. Countries that neither have a standard for energy management, nor similar, nor even have documented guidelines for their EE activities, now can have a reference. For those countries, the Standard provides guidelines and brings important concepts, as energy review, energy baseline, energy performance indicators, among others which will be presented ahead. Moreover, in order to for refine these concepts and improve their practices, the 50000 standards family that is under construction will offer more detailed and comprehensive guidance.

1.1 – Background

UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) initiated a dialogue on the development of an international energy management system standard at an expert group meeting on "Industrial System Optimization & Energy Management Standards in Industry" in March 2007. The meeting included representation from developing countries, the Central Secretariat of the International Organization for Standardization (ISO), and countries already using national energy management standards. As a result of that meeting, a request was submitted to the ISO

Central Secretariat to consider undertaking work on an international energy management standard.

In view of the strong international interest in this area and its potential impact on industrial energy efficiency worldwide, in July 2007 UNIDO launched a new initiative to support the development of an international ISO energy management standard. The initiative aimed at supporting the development process of the new ISO standard by raising awareness and ensuring that the issues and barriers facing policy makers, industry, and other concerned stakeholders in developing countries are taken into due consideration in the ISO process [1]. ISO had identified energy management as one of the top five fields for development. In February 2008, the ISO Technical Management Board approved the establishment of a new project committee, ISO/PC 242, Energy management, building on the most advanced good practices and existing national or regional standards to start the building of ISO 50001 Standard [2]. USA, by ANSI – American National Standards Institute and Brazil, by ABNT – Brazilian Standards Association, were chosen as secretary.

ISO Secretary-General Alan Bryden commented: "This first meeting of PC 242 marks the launch of a new global approach to systematically address energy performance in organizations – pragmatically addressing energy efficiency and related climate change impacts. It is fully in line with and supportive of the global mobilization on these major challenges, and with the IEA-ISO position paper on the contribution of International Standards" [3].

1.2–Energy Management with a standard

Energy supply has always been a subject of concern among countries and issues of climate change has been one discussion lately as well. Indeed, this resource must be well managed in all its stages, generation, transmission, distribution and consumption. The way it will be managed is crucial to the survival of organizations and the future of the nation's economy.

A very relevant concept in the framework of the Standard, energy management can be understood as the set of administrative procedures that enables the organization to control the use and consumption of energy in a systematic way and thereby improving performance in energy processes involving transport, storage and conversion of energy carriers.

Energy management, however, is just the beginning to sort the action on energy and enable planning for improvements. The standardization of this management is a step forward. So, sort activities in a standardized manner may be the key

to EE activities bring the most from its benefits. An international standard has even a broader scope because it allows businesses to produce and provide standardized products or services globally. A local action for global vision[4].

There are several reasons for the use of standards to manage energy. A standard offers the possibility of coordinating the actions of EE within a management system. With a standard is easier to integrate EE into previously existing management systems focusing on continual improvement. In short, the management system does structure EE and standard does structure management system.

The intent of the Standard is to provide organizations the ability to effectively improve the EP, resulting in improved business performance from energy expenses and environmental perspective. It is an act of high profile the adoption of the ISO management standards for companies wishing to demonstrate trustworthiness and surely it will be so with this new standard of energy management. Moreover, its high level of compatibility with other ISO management standards facilitates the certification path for companies that already own them.

2- Constructive aspects

The Standard was build to deals with EP with emphasis on EE. Its role is managing the energy in order to improve the performance. However, in a broadest approach of energy management, other important issues related to energy should be considered: safety, quality, technology, legislation, acquisitions and alternative sources. Although the Standard's title is Energy Management Systems, it doesn't approach all these energy related issues.

In building a normative but no mandatory document, made under consensus by several experts, sometimes the text needs to be generic. The standard should allow its application to all types and sizes of organization and it was made under consensus of several experts from different formations and as a result some part of the content had to be not very specific. There was a compromise between comprehensive scope and detailing.

On its constructive aspects the Standard boast a technical perspective beyond the management system, and presents business aspects of economics and sustainability. Its role has a large share of technical feature, besides the managerial.

For the purposes of this Standard, some terms and definitions was applied in a particular way. The concept of energy performance includes energy efficiency, use and consumption and "significant energy use" is the energy use accounting for substantial energy consumption and/or offering

considerable potential for energy performance improvement.

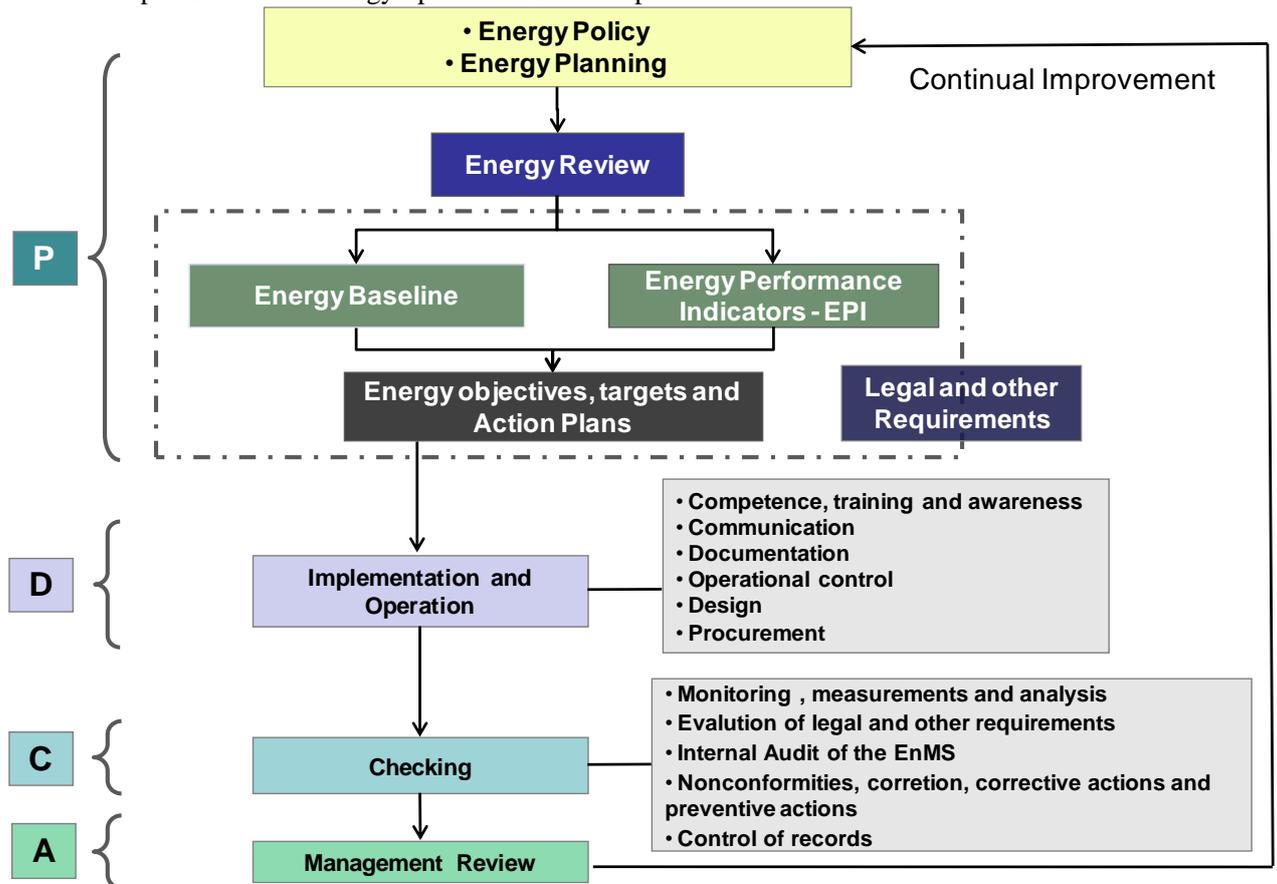


Fig. 1 – The Standard requirements fulfilling PDCA stages

2.1- The management system

The standard is based on *Plan-Do-Check-Act* PDCA structure [5]. The practice of PDCA does structure the flow of actions that establishes and maintains the energy management system enabling continual improvement of the management process. The Fig. 1 shows a diagram where is presented the Standard requirements fulfilling the PDCA cycle stages. This strategy was important as this practice had been used for other management systems all over the world and the skills and capacities were already built.

According to Standard's definition, an Energy Management Systems (EnMS) is a "set of interrelated or interacting elements to establish an energy policy and energy objectives, and processes and procedures to achieve those objectives"[6].

The organization establishing an EnMS states an Energy Policy and starts the PDCA cycle. Energy planning is the "Plan" part of the PDCA cycle of the Energy EnMS and provides the foundation for developing an EnMS that is based on an understanding of an organization's energy performance.

The energy review represents the analytical part of the energy planning process. Energy performance indicators (EnPIs) and their corresponding energy baselines are metrics that are defined by the organization to measure energy performance. Action Plan and Energy objectives and targets provide the direction for energy performance improvement initiatives [7]. The organization must fulfill all legal and other requirements related to energy which it subscribes.

With an Action Plan, the Implementation and Operation is started, the "Do" part of the cycle. So, the Checking ("Check") and the Management review ("Act") are run, which most of the elements are common to the other ISO management standards. Finally the cycle ends and feeds back a new cycle start, yielding continual improvement.

2.2 - One standard with two continual improvements

As with ISO 9001 and ISO 14001 management standards, the ISO 50001 standard aims to continually improve its management system. However, this standard has one more assignment:

to continually improve the EP. The EnMS is not an end but a means

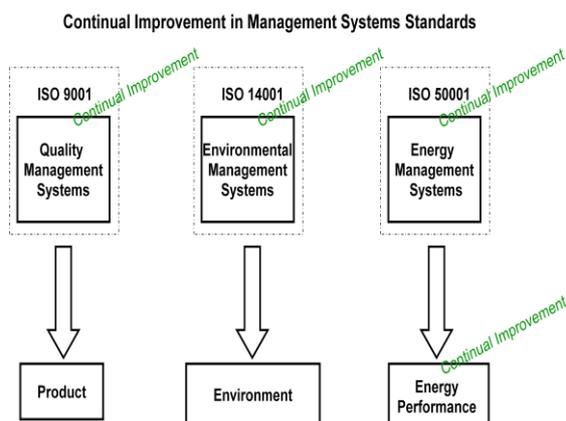


Fig. 2 - Scope of continual improvement of ISO 50001 standard compared to other management standards.

to achieve improved EP. Therefore, the particularity of this Standard compared to the others is that continual improvement does not only refer to the management system but also to the EP and thus it must also seek for EP improvement in each cycle. This factor gives a real technical feature to the Standard and reinforces its intention to effectively yield gains in energy efficiency.

The Fig. 2 shows the approach taken by these standards management systems aiming at the continual improvement of the management system, highlighting that in ISO 50001, the EP must also be achieved by continual improvement actions.

The improvement of energy performance is crafted as follows: it is identified where there is significant energy use by Energy review. Appropriated EnPIs are identified and a energy baseline is established. Then, Action plans for achieve its energy objectives and targets are implemented in order to improve energy performance.

2.3 –The environmental aspect

EE aims at saving energy in order to reduce energy costs and exploitation of natural resources. Therefore, it shall be seen as a means to achieve sustainability, since it serves the economic, environmental and social aspects.

Once the Standard leads to continual improvement of EP in a systemic way including EE, it can be considered as a standard for sustainability. Its ultimate goal is composed of three factors which two of them are related to environmental preservation. Although its purpose is improving the EP, this is neither its last goal nor an end in itself. Indeed, the Standard seeks to improve

the EP as a means of obtaining environmental preservation besides economic gain yielded by reduction of energy costs.

In the Standard's introduction it is defined its

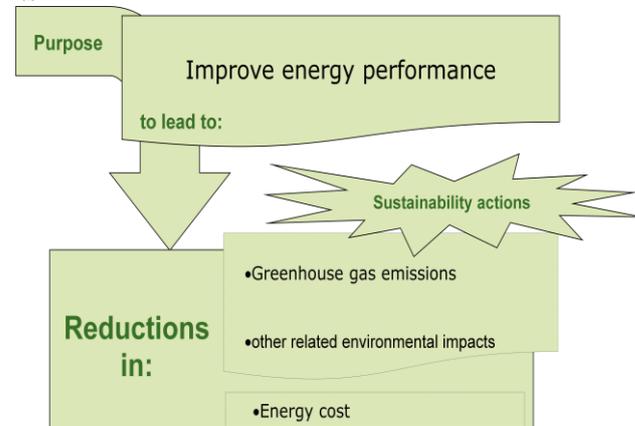


Fig. 3: Representative diagram of sustainability issues involved in Standard

purpose and achievements. It is concluded that the purpose is to establish a management system that enables the improvement of EP, but the goal is to reduce environmental impacts and energy costs. The text below is the transcription of this Standard's statement and the Fig. 3 represents these intentions, based on the purpose of improving the EP to achieve what can be considered the goals.

“The **purpose** of this International Standard is to enable organizations to establish the systems and processes necessary to improve energy performance, including energy efficiency, use and consumption. Implementation of this International Standard **is intended to lead** to reductions in greenhouse gas emissions, energy cost and other related environmental impacts, through systematic management of energy” [6].**[bolded by author]**

It is known that sustainability is inextricably linked to energy use and is not acceptable for an organization to set goals and sustainability programs without dealing with appropriated care in the management of its energy. Organizations accredited by this Standard will demonstrate, at least, that comes to its energy issue responsibly.

Having this consideration, environmentalists can consider the standard as an ally. It is known that the society cannot give up the technology to meet the demands it needs for its well being, so energy becomes essential and fossils is still necessary. In this context, the Standard leaves its contribution.

2.4 - The economic aspect

When introducing the Standard for entrepreneurs and decision makers it is important to emphasize that it is not an issue of getting more costs for the company, but it is a system that can increase profit and improve competitiveness. Hence, for the entrepreneurs who, not without reason, have leaded their business on

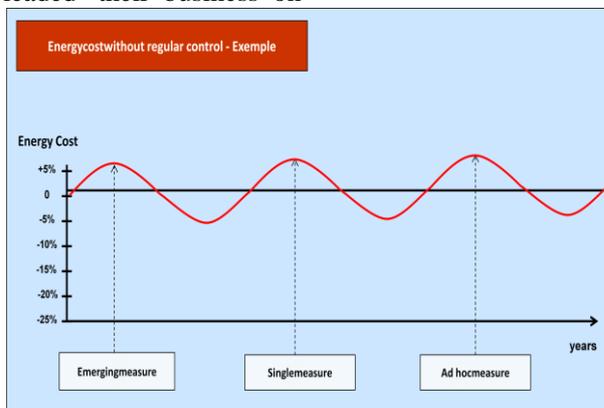


Fig. 4: Energy cost without regular control.
Source: Own elaboration based on [8]

profitability, the importance should be given to the fact that the implementation of EnMS yields economic gains.

The charts presented in Fig. 4 and Fig. 5 show the relationship between the reduction of energy costs on companies and EE activities. In Fig. 4, it is shown that simple measures generate instantaneous cost reductions, but that return over time. So the cycle repeats when new measures are taken, yielding immediate results which may even be expressive, but again they fade out, having no technical support. Usually these measures are taken by organizations in an ad hoc basis, when they notice that their energy bills are increasing.

On the other hand, as shown in Fig. 5, with the implementation of an EnMS, the energy costs decrease without increasing again. The decrease is gradual and steady, which at first occurs only with simple EE measures, probably those involving behavioral activities such as training, awareness, communication etc. Subsequently, investments in equipment occur and finally additional investments in direct intervention in the plant are needed. It is also observed in this model that it starts with actions that require less investment. After the time of the implementation of all measures, the saving energy becomes part of the company structure.

3 – Evaluating the relevance and adequacy of the Standard

This section presents information, proposals, guidelines and principles of energy management, the gleaned from studies and literature in order to assess. the relevance and potential of the ISO 50001 standard comply its role in energy management.

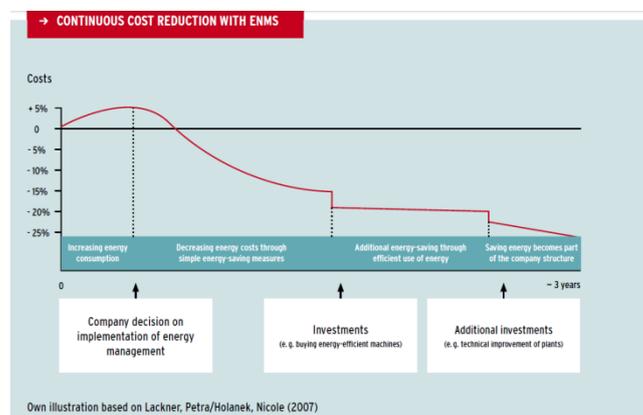


Fig. 5: Course of energy costs in a EnMS [9]

3.1 – Overcoming obstacles to promote EE in the Brazilian industrial sector

In order to explore the possibilities and identify concrete experiences of increased EE in the industrial sector, a broad survey of promoting the rational use of energy from Brazilian industries programs was developed, presenting the main data and results. The work was coordinated by Eletrobras (Brazilian power plants) through Procel/Industry (National Electrical Energy Conservation Program/industrial sector), conducted by the National Confederation of Industry - CNI and developed in partnership with the Federal University of Itajubá - Unifei and the State University of Campinas - Unicamp.

This project sought to develop a set of studies to identify and evaluate the actions already carried out in the EE industry for medium and large companies in Brazil. The work was supported by a study designed to identify key programs and actions taken by the domestic industry in recent years. An analysis of these programs was also developed. It was sought among other results, identify gaps and best practices in the field of EE and study some cases of success and failure [10]. The study showed, inter alia, the following conclusion: "It is important to recognize that proper stewardship of resources and energy systems in industrial enterprises is the key element to the success of effective energy efficiency projects,

reducing energy costs continually and competitively. In this sense, it should be reiterated that there are no significant technical obstacles to the promotion of energy efficiency, being always the managerial the most critical component” [10].

Therefore, from this viewpoint, a management standard proves to be useful and could be an effective tool to solve problems by treating them in a definitive and standardized way. Other conclusions of the study are described as follows:

Eletrobras/CNI Study recommendations[10]	ISO 50001 Standard requirements (verbatim) [6]
Organization of Energy team	This International Standard specifies requirements for establishing, implementing, maintaining and improving an energy management system.../... identify person(s), [...] to work with the management representative in support of energy management activities;
Involvement of the top management	Top management shall demonstrate its commitment to support the EnMS...
Organization of energy indexes	The organization shall identify EnPIs appropriate for monitoring and measuring energy performance.
Control of results	...ensure that the key characteristics of its operations that determine energy performance are monitored, measured and analyzed.../...ensure that the EnMS: [...] conforms with the energy objectives and targets established;...
Equipment database	...The organization shall ensure that the equipment used in monitoring and measurement of key characteristics provides data which are accurate and repeatable. Records of calibration and other means of establishing accuracy and repeatability shall be maintained.
Spreading the culture of EE	Procurement is an opportunity to improve energy performance through the use of more efficient products and services. It is also an opportunity to work with the supply chain and influence its energy behaviour.
Use of energy management for monitoring sectoral consumption and acting on electric charges systems	the organization shall: [...]identify, prioritize and record opportunities for improving energy performance. / The organization shall ensure that the key characteristics of its operations that determine energy performance are monitored, measured and analysed at planned intervals. [...] ...shall investigate and respond to significant deviations in energy performance.

Table 1: Comparison between Eletrobras/CNI study recommendations and ISO 50001 requirements

“- Globally, it can be said that a few factors are decisive for the success of projects. These factors are particularly related to end uses and apply to all industries studied. We highlight the following:
- organization of Energy team, with involvement of the top manager, responsible for the organization of

energy indexes, control of results, databases of equipment and spreading the culture of energy efficiency;
- use of energy management for monitoring sectoral consumption and acting on electric charges systems;” [10]

Indeed, the needs identified at the conclusion of the study are outlined in the Standard as shown in Table 1.

Among the expectations for the future evolution of EE in industries, the study pointed out exactly the Energy Management Standard - ISO 50001 as an option. On that time the Standard was under construction and the authors of the study certainly expected a standardized system that would be really useful in the function of structuring the work of energy management.

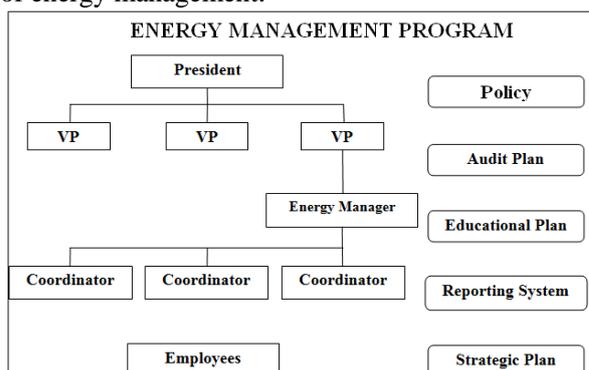


Fig. 6: The organizational chart for energy management according to “Energy Management Handbook” [11]

3.2 – The requirements of the Standard in the literature

For an assessment of the alignment of the Standard’s requirements regarding to energy management and the approach presented in the literature, two references were studied, as shown in the next paragraphs.

The first one is the well-known “Energy Management Handbook”. This manual is authored by Steve Doty of Colorado Springs Utilities and Wayne C. Turner of School of Industrial Engineering and Management of Oklahoma State University, with the contribution of various professionals, consultants, industrial engineers and university professors. Energy management is the core matter of the book and EE is one of the topics that compose it among other as control systems, quality, legislation, security, alternative energy and procurement.

The book deals with effective energy management. Regarding the terms of the Standard, the Handbook uses very similar settings as well as the implementation model of the management program. The Fig. 6 is the way how the book represents a generic Program Management Energy with its main existing structure for each organization. The blocks with VP represent the

senior management and the fundamental principles are the same in management systems. It is presented the position of Energy Manager at a high level in the hierarchy of the organization managing a group of engineers.

Table 2- Energy Management Handbook guidelines compared to ISO 50001 Standard requirements

Energy Management	ISO 50001 Standard
Energy Management Program	Energy Management System
Energy Policy	Energy Policy
Energy manager	Management Representative
Team of energy	Energy management team
Audit plan	Energy review
Strategic plan	Energy objectives, energy targets and energy management action plans
Educational plan	Competence, training and awareness
Reporting system	Internal audit of the EnMS

The establishment of energy policy and other guidelines for activities organizational procedures of energy management are presented in the book as well. The Table 2 compares how those guidelines would be fulfilled by Standard.

In Brazil, an important reference to EE activities and energy management is the “Guia teórico – Gestão de Energética” (Theoretical Guide Energy Management), a publication of Eletrobras/Procel prepared by the Research Foundation and the Consulting Industry - FUPAI with collaboration of Efficientia(an Esco) and Procel [12]. The Guide does approach to management systems with practical ideas, examples and suggestions.

The terms, principles of management and initiatives used in the Guide are very similar to those used in the Standard. Below are three clauses which comprehensively summarize the narrow relationship between the Guide and the Standard:

“The energy management of a facility or group of facilities includes the following measures: Getting information on energy flows, rules, contracts and actions that affect these flows; processes and activities that use energy, generating a measurable product or service; and potential energy savings.”

“Act to measure the control items, indicate corrections, propose changes, assist in hiring improvements, implement and monitor improvements, entice users installing the rational use of energy, promotion actions and results, seek appropriate training for all and provide information on the actions and results.”

“The implementation of an Energy Management Program (EMP) should be the first initiative or action in order to reduce energy costs in a company. The importance of implementing the EMP is due to the fact that isolated actions, by presenting better results, tend to lose their effect over time. An EMP should be structured so that the results of its implementation remain and the actions taken do not lose their effect over time”[12].

Thus, it is seen that the elements of the Standard are according to what is presented in the literature in general. There are some differences in nomenclature and way of approaching; however, these differences are further evidence which reinforce the need for a document that should normalize the terms internationally.

4 – Benefits and Current Status

In essence, EE supports the three pillars of sustainability: economic, environmental and social. So, The Standard yields benefits to the society, the government, the organizations and to the environment and can be applied to any type and size of organization. In industry, however, may be the greatest potential for its applicability, and thus the benefits of this application will be more apparent.

Saving energy has numerous advantages, such as postponing the need for constructing new units of generation, transmission or transportation, distribution and other related systems, freeing resources for more deprived areas and contributing to environmental preservation. Mobilize society for efficient use of energy and fighting waste is a duty of the State. Since the Standard directly provides these benefits and others, the whole nation enjoys some form of the advantages of its adoption.

For some countries the Standard has another important role: to help in complementing the framework of EE activities. Along with the legislation and government programs, the Standard complete a set of initiatives that allow efficient and rational use of energy, offering the consumers side a tool to manage their energy in a systematic way aiming to obtain improved EP. For others countries, which have any initiative on energy management, it can be taken as an useful reference.

In the following item is presented the evolution of certifications worldwide after the release of the Standard as well as the preparation of new documents, so called the ISO 50000 family.

4.1 - Certifications worldwide

The number of certifications of any standard is important to analyze trends and factors that can influence the interest for its subject national and internationally. An official list of certifications is published annually by ISO through the document “ISO Survey”. Another list of certifications on ISO 50001, unofficial however, made by volunteer professionals, is published and updated monthly. This list is shown in Table 3. The current number of certifications does not allow a broader analysis yet, once its launch is relatively recent. However, some comments can already be drawn.

In its second year, ISO 50001 on energy management has shown impressive growth (332 %), generating special enthusiasm in Europe and South-East Asia [13]. However, forecasting should be careful. Many variables can influence on the decision of the countries or organizations to seek for EE and consequently to the Standard: energetic security, international dependence (energy importation), economic model, balance consumption versus demand, pressure for clean energy and previous experiences on energy management. Based on ISO 9001 and ISO 14001 historical numbers, some experts believe that the Standard will be a success, as achieved by ISO management standards are. In 2012 the ISO 9001 had 1.102.272 certifications and ISO 14001 285.844.

It is supposed that a just launched standard has such an impressive growth, whereas a standard with more than one million of certification remains stable or slight growth. Many organizations own already the ISO 9001 and now are seeking for ISO 50001.

The figures are startling in Germany, leading the list with more than three thousand certifications with a wide range far from the second-placed. Such

success occurs because of governmental support. The country is experiencing a substantial energy transition and incentives are given to companies that prioritize renewable energy and EE. It is noted herein that public policy is a factor that strongly boost the adoption of the Standard.

The next countries ranked on the list are still European countries, and one of the reasons is, probably, because of the similarity of the Standard with the EU standard EN 16001, its member countries had already been adopting.

In the United States there are relatively few certifications. However, American experts claim that ISO 9001 also had not much demand in the early years, but later the growth in the number of certifications was fast. Indeed, in 2010 the country was among the top ten countries for ISO 9001 certificates. The same happened to Japan [15].

In Brazil there is no a national government program to promote the Standard implementation. Although the National EE Plan (PNEf) has included the Standard in

Table 3 – List of current ISO 50001 certificates worldwide [14].

Country	Certificates	Country	Certificates
Germany	3.441	Thailand	41
France	943	Japan	40
Netherlands	408	Switzerland	35
UK	355	Poland	32
Italy	245	Romania	29
Spain	227	UAE	23
Sweden	224	Chile	21
India	161	Hong Kong	20
Korea	123	Kazakhstan	19
Turkey	120	Iran	17
Taiwan	119	Greece	16
Austria	99	Norway	15
Ireland	93	Brazil	13
Russia	65	China	13
Denmark	64	Slovenia	13
USA	62	Finland	12
Total (+ not listed)			7.345

their activities, these have not been put into practice yet. In fact, the Standard would be very helpful on this moment, since the country has hydropower plants as the base of its generation and in the last months the rains has been scarce.

4.2 – The new standards ISO 50000

Since when the Standard was under construction it was noted the need to create other documents that would aid its implementation and at the moment five new standards are being built. Those standards will compose the ISO 50000 family, expecting to be released in the second semester of 2014.

The Fig. 7 shows these standards. The diagram presents the backbone of the main standard, the ISO 50001, represented by its PDCA activities, and how each standard acts contributing to the implementation of these activities. It can be noticed as ISO/DIS 50004 standard, as a guide to implementation and maintenance, permeates all stages, bringing guidance throughout the implementation of all requirements while the other standards work with detailed and specific guidelines at different times.

This set of standards is of great importance for the implementation of the main standard (ISO 50001), best directing professionals, settling questions and giving a broader approach on the issues that make up its basic elements as energy policy, energy review, energy baseline, energy performance indicators, energy audits and others.

Following, a brief description of these standards and their purpose:

ISO/FDIS 50002 - Energy audits — Requirements with guidance for use - The purpose of this International Standard is to define the minimum set of requirements leading to the identification of opportunities for the improvement of energy performance [16].

ISO/FDIS 50003 - Energy management systems — Requirements for bodies providing audit and certification of energy management systems. This International Standard is intended to be used in conjunction with ISO/IEC 17021 Conformity assessment - Requirements for bodies providing audit and certification of management systems. It provides the additional requirements reflecting the specific technical area of EnMS needed to assure the effectiveness of the audit and certification [17].

ISO/DIS 50004 - Energy management systems — Guidance for the implementation, maintenance and improvement of an energy management system - This International Standard provides guidance when implementing the requirements of an EnMS based on ISO 50001 and guides the organization to take a systematic approach in order to achieve continual improvement in energy management and energy performance [6].

ISO/DIS 50006 - Energy management systems — Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPIs) — General principles and guidance - This International Standard provides organizations with practical guidance on how to meet the requirements of ISO 50001 related to the establishment, use and maintenance of EnPIs and EnBs in measuring

energy performance and energy performance changes. However, the concepts and methods in this standard may also be used by organizations that do not have an existing EnMS [18].

Standard is to establish a common set of principles and guidelines to be used for measurement and verification (M&V) of organizational energy performance [19].

ISO/FDIS 50015 - Energy Management Systems — Measurement and Verification of Organizational Energy Performance — General Principles and Guidance. The purpose of this International

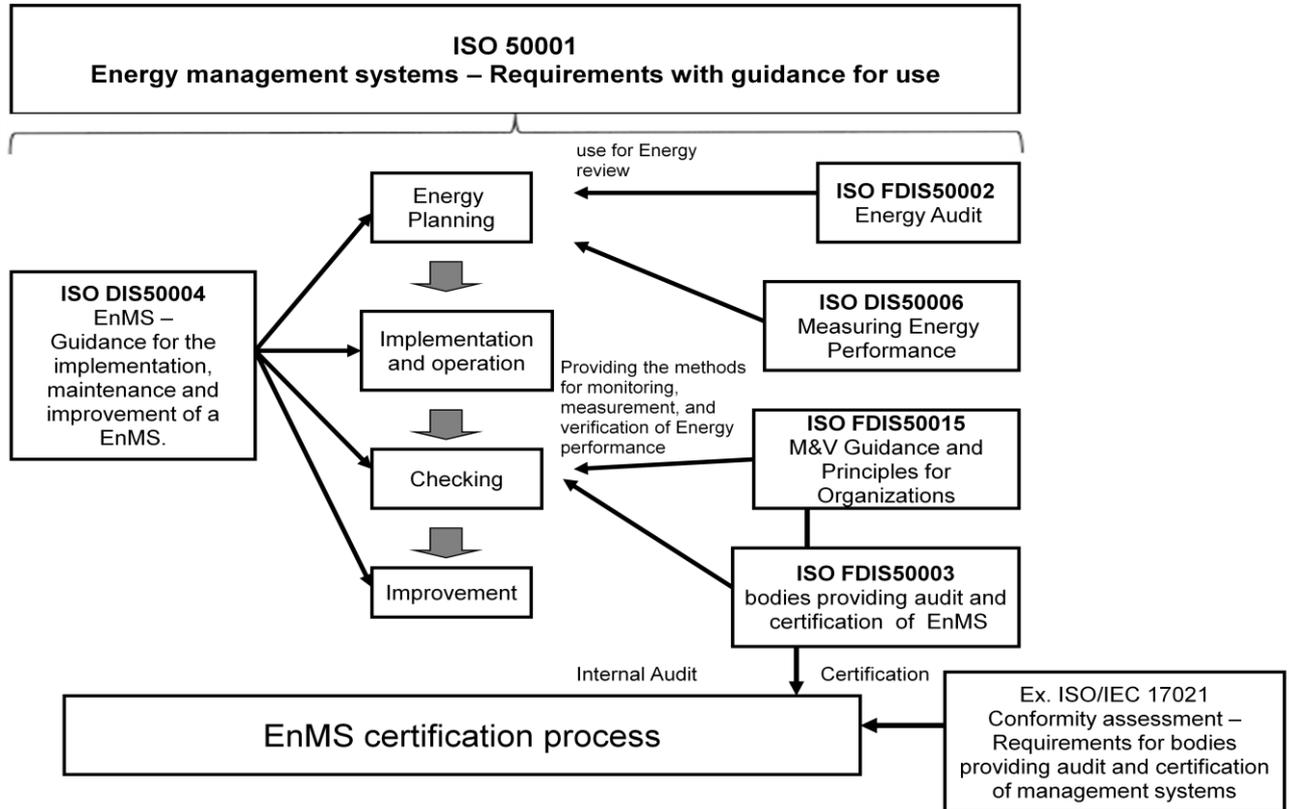


Fig. 7: A graphical representation of ISO 50001 family under construction Source: ISO/TC-242

5 – Conclusions

It was recognized the leadership of UNIDO to start the process of identifying the need of an international standard of energy management systems. It was also noted the crucial role of ISO to understand the importance of the subject and offer the experience of building this Standard based on other management systems standards.

EE activities are strongly dependent on human behavior, as a result, standards, rules and procedures often are necessary. The standard for energy management allows organizing the activities, aiding not getting lost in unnecessary formalities and requirements imposed by a document, but providing a useful methodology using the recurring cycle of PDCA to enable continual improvement of EP and retention of gains.

Regards to the constructive aspects may be concluded that this standard is actually a standard for energy performance management systems rather than energy management systems. It is because it approaches exclusively the energy performance and does not address other issues energy related such as safety, quality, technology, legislation, acquisitions and alternate sources. However, for this purpose the Standard presents useful duality, exercising managerial and technical function proposing continual improvement to the management system and to energy performance.

From the environmental standpoint, it follows that the Standard should be welcomed and well regarded. As it is known that sustainability is inextricably linked to energy use, it is not acceptable that an organization establishes goals and sustainability programs without dealing with due care with the management of its energy. The certification of the Standard will demonstrate clearly that it copes to its energy issue responsibly, using an international and well-recognized tool.

It also can be concluded that seen from economic aspect, the implementation of an EnMS can lead to gains to organizations, which may increase profit and improve competitiveness. Single EE measures often are unsatisfactory as they allow problems return over time, generating cost reductions, but without support. In contrast, with an EnMS the cost of energy decreases gradually and steadily, until a

culture of rational use becomes part of the company structure.

When confronting the Standard against major issues concerning EE and energy management, literatures, studies and activities, it is possible conclude that the Standard is aligned with the needs and may bring good results, as shown in Brazil's study case. Even though it does not provide all the solutions, introduces a structured and systematic way so that organizations conduct energy management and get EE, filling the gaps found when dealing with this task.

Past only three years since the Standard's launch, few conclusions can be drawn based on the number of certifications. It is noticed that public policy is a factor that strongly boost its adoption and maybe the countries could get more following this way. Some countries hasn't many certifications at the moment, but previous experiences showed that so was also with ISO 9001 and now this standard has more than one million of certification worldwide. The number of ISO 50001 standard's certifications are increasing fast, but forecasting should be careful since many variables can influence the decision of the countries or organizations to seek for the Standard.

The launch of the new standards which will compose the ISO 50000 family will contribute to the interest for Standard's implementation. This set of standards is of great importance not only to ease that implementation, but to reinforce concepts and amplify the availability of references.

At last, offering to the consumer side a tool to manage energy in a systematic way and get improved performance, the Standard can be an important ally of the governments' efforts to promote EE and the rational use of energy in their countries. Its implementation would certainly bring great contribution to the organizations and consequently governments and society as a whole. Therefore, an international standard ISO built by experts from several countries can offer satisfactory solutions to old and recurring problems.

Acknowledgments: Thanks to Eletrobras for allowing us to go forward on studies and participate in events where this important subject, ISO 50001 standard, was discussed for the construction of this knowledge.

References

- [1] MATTEINI, M. – UNIDO Expert and ISO/TC-242 member - Verbal and written information - 2010
- [2] PIÑERO, E. **Special Report - Energy Excellence.** Available in http://www.iso.org/iso/focus_1105_sr_pinero.pdf Access on 20 apr 2014.
- [3] BRYDEN, A. **ISO launches development of future standard on energy management** Available in http://www.iso.org/iso/home/news_index/news_archive/news.htm?refid=Ref1157 – Access in 3 apr 2014
- [4] SHIELD, C. 2001 - **Global Vision, Local Action: Education for Sustainable Development and Global Citizenship.** Available in <http://eprints.bournemouth.ac.uk/20026/1/Proceedingsv6.pdf>. Access on 24 apr 2014
- [5] PDCA - Available in <http://en.wikipedia.org/wiki/PDCA>. Access on 20 apr 2014
- [6] ISO 50001:2011 - Energy management systems - Requirements with guidance for use Available in http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=51297. Access on 30 set 2012.
- [7] ISO/DIS 50004 - ISO/TC-242 Available in <http://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=8930013&objAction=browse> - Access on 05 may 2014
- [8] LACKNER, P; HOLANEK, N; Benchmarking and Energy Management Schemes in SMEs - Intelligent Energy – Europe (IEE) – Viena 2007 – Available in <http://www.bess-project.info/>. Access on 30 jan 2014.
- [9] KAHLENBORN, W.; KABISCH, S; KLEIN, J.; RICHTER, I.; SCHÜRMAN S. - Energy Management Systems in Practice – 2012 - Available in www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-1/3959.pdf . Access on 17 out 2013
- [10] ELETROBRAS/CNI. Oportunidades de eficiência energética para a indústria: estudo de casos: sumário executivo. Brasília, 2009.
- [11] STEVE, D.; TURNER, W. C.; Energy Management Handbook – Seventh Edition – Lilburn, GA, 2009
- [12] ROCHA, L.R.R. et al. Gestão energética. Rio de Janeiro: Eletrobras; Procel, 2005. 188 p. (Guia Técnico). Available in <http://www.procelinfo.com.br>. Access on 12 apr 2014.
- [13] ISO Survey 2012 – Available in http://www.iso.org/iso/iso_survey_executive-summary.pdf Access on 12 abr 2014
- [14] PEGLAU, R - Federal Environment Agency (UMWELTBUNDESAMT)- Information provided by email – Updated on 30th may 2014
- [15] <http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/iso-survey.htm?certificate=ISO%209001&countrycode=AF>
- [16] ISO/FDIS 50002 - ISO/TC-242 Available in <http://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=8930013&objAction=browse> Access on 05 may 2014
- [17] ISO/FDIS 50003 - ISO/TC-242 Available in <http://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=8930013&objAction=browse> Access on 05 may 2014
- [18] ISO/DIS 50006 - ISO/TC-242 Available in <http://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=8930013&objAction=browse> Access on 05 may 2014
- [19] ISO/FDIS 50015 - ISO/TC-242 Available in <http://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=8930013&objAction=browse> Access on 05 may 2014

ANEXO B – Números de certificações das normas ISO 9001 e ISO 14001

Este Anexo apresenta os números das certificações das normas de gestão ISO 9001 e ISO 14001. O website da ISO disponibiliza informações adicionais sobre estes números incluindo o gráfico de barras para a certificação individuais por países ao longo dos anos (ISO, 2011 f). As Figuras 26 e 27 apresentam os números de certificações das normas ISO 9001 e ISO 14001 e os países que mais obtiveram certificações em 2010.

Certificações ISO 9001 - 2010		
1	China	297.037
2	Itália	138.892
3	Rússia	62.265
4	Espanha	59.854
5	Japão	58.836
6	Alemanha	50.583
7	Reino Unido	44.849
8	Índia	33.250
9	França	29.713
10	EUA	25.101
11	Coréia do Sul	24.778
12	Brasil	18.058
13	República Tcheca	16.242
14	Romênia	16.200
15	Polônia	12.195
16	Suíça	12.110

Os 10 que mais cresceram em 2010		
1	China	39.961
2	Rússia	9.113
3	Itália	8.826
4	Brasil	4.009
5	Reino Unido	3.656
6	Alemanha	3.427
7	República Tcheca	2.211
8	Malásia	2.151
9	Coréia do Sul	1.378
10	Indonésia	1.048

Figura 26 - Números de certificações da ISO 9001 e os países que mais obtiveram certificações em 2010 (ISO,2011 f).

Certificações ISO 14001 - 2010		
1	China	69.784
2	Japão	35.016
3	Espanha	18.347
4	Itália	17.064
5	Reino Unido	14.346
6	Coréia do Sul	9.681
7	Romênia	7.418
8	República Tcheca	6.629
9	Alemanha	6.001
10	Suécia	4.622
11	EUA	4.407
12	Índia	3.878
13	Brasil	2.815
14	Suíça	2.575

Os 10 que mais cresceram - 2010		
1	China	14.468
2	Reino Unido	3.434
3	Itália	2.522
4	República Tcheca	1.945
5	Coréia do Sul	1.838
6	Espanha	1.820
7	Brasil	1.488
8	Romênia	555
9	Coréia do Norte	468
10	Colômbia	466

Figura 27 - Números de certificações da ISO 14001 e os países que mais obtiveram certificações em 2010 (ISO,2011 f)

ANEXO C – Atribuições de responsabilidades na construção de uma norma

Neste Anexo são apresentadas as atribuições do coordenador e do secretário em uma comissão de estudo especial para construção de normas na ABNT.

Atribuições do coordenador:

- Assegurar que as reuniões transcorram dentro das diretrizes do processo de elaboração de Normas Brasileiras;
- Encaminhar à gerência de Normalização os projetos de norma para consulta nacional, bem como para homologação como norma;
- Receber e analisar toda a documentação encaminhada à comissão de estudo; e
- Revisar técnica e ortograficamente o texto dos Projetos de Norma. (ABNT,2008)

Atribuições do secretário:

- Auxiliar o coordenador da comissão de estudo e secretariar as reuniões;
- Elaborar as pautas e as atas das reuniões;
- Coordenar o trâmite e o recebimento dos documentos da comissão; e
- Substituir o coordenador em seus impedimentos indicando para tanto um secretário temporários (no inglês conhecido como Ad-Hoc). (ABNT,2008)

As principais regras que regem uma Comissão de Estudo são:

- Deve atuar estritamente nas matérias do seu âmbito de atuação;
- O coordenador deve ser indicado pelos membros, homologado pelo superintendente do ABNT/CB e tem mandato de um ano;
- O secretário é escolhido pelo coordenador;
- Podem ter membros Produtor (P), consumidor (C) e Neutro(N);
- Pode instituir grupos de trabalho – GT para elaborar textos-base, estudos e outras contribuições;
- Os assuntos aprovados não podem mais ser motivos de discussão, salvo se por consenso for julgado necessário;
- A elaboração ou revisão de norma brasileira não contemplada no PNS (programa de normalização setorial) deve ter aprovação da diretoria executiva;
- O Quorum para deliberações deve ter o coordenador ou secretário e um membro por classe de representação.
- As deliberações devem ser tomadas, de preferência, por consenso ou, na sua falta, com 75% ou mais dos votos dos membros presentes à reunião.
- Nas deliberações finais, somente terá direito a voto o membro que tenha participado de no mínimo 30% das reuniões realizadas, pertinentes ao projeto em

questão. Pessoa jurídica terá direito a um voto, independente do número de representantes;

- Todos aqueles que encaminharem sugestões ou objeções ao projeto de norma, devem ser convidados a participar das reuniões de análise da consulta nacional;

- Se as observações ou objeções técnicas aceitas resultarem alterações de vulto, deve ser elaborado um 2º projeto. (ABNT,2008)

Na ocasião, compunham a Diretoria de Normalização Internacional da ABNT, Cláudio Guerreiro – Gerente e Felipe Vieira – Secretário Técnico.

Como apresentado na seção 3.3.1, para a coordenação da CEE-116 foi escolhido o Sr. Alberto José Fossa, e pela ABNT, os trabalhos foram conduzidos pelo Sr. Eduardo Silva de Lima como secretário.

ANEXO D – As reuniões nacionais e internacionais

Neste anexo são descritos as ocorrências das reuniões internacionais do PC-242, nas quais participou a delegação brasileira, e as reuniões nacionais da CEE-116.

As reuniões internacionais aconteceram em países membros do PC-242, começando pelos coordenadores, Estados Unidos e Brasil. Antes dos trabalhos do comitê técnico, todavia, houve reuniões preliminares nas quais o assunto foi debatido e os principais agentes começaram suas articulações.

Reuniões em 2007:

China - 03/2007: Reunião com importantes agentes para determinar a necessidade de uma norma internacional. Vários países iniciaram o desenvolvimento de normas nacionais de gestão da energia, e a UNIDO, junto a um grupo de especialistas internacionais sobre gestão de energia na indústria apresentou a solicitação de criação de uma norma internacional.

Tailândia - 09/2007: Workshop para análise das possibilidades de desenvolvimento da norma internacional.

Reuniões em 2008:

Beijing - 9, 10 e 11 de abril: A UNIDO e a Administração de Normalização da China - SAC (do inglês *Standardization Administration of China*) juntamente foram anfitriãs de uma reunião com 58 participantes de 14 países, incluindo organizações da liderança do PC-242, além da UNIDO e da Secretaria da ISO.

Washington - 09/2008: 1ª Reunião Plenária do PC-242 para formatação do WD (*Working Draft*) e início do desenvolvimento da ISO 50001. Principais resultados:

- Aprovada a especificação do projeto de norma internacional.
- Desenvolvido o primeiro WD para comentários.
- Decisão de basear a norma em elementos comuns das normas de sistemas de gestão já existentes (ex. 9001, 14001) para garantir compatibilidade.

Reuniões em 2009:

Rio de Janeiro - 09 a 12/03/2009 - A 2ª reunião Plenária do PC-242 no Rio de Janeiro contou com a participação de 73 delegados, representando 18 países. Após deliberações iniciais três grupos de trabalhos foram estabelecidos para tratamento dos vários comentários relativos ao documento WD2, objeto da reunião. Foram debatidos os comentários dos vários especialistas dentro dos grupos de trabalhos formados. A reunião foi finalizada com a deliberação da continuidade do processo, aprovando-se a criação do documento CD e agendando-se a próxima reunião plenária para novembro/2009 em Londres.

O Sr. Edwin, fazendo posteriormente uma referência breve sobre a reunião no Rio de Janeiro disse que a reunião “...concentrou mais esforços na substância da ISO 50001 e na sua singularidade. Isto incluiu discussões sobre melhoria do desempenho energético, a necessidade de dados relevantes e a necessidade da habilidade de priorizar as questões energéticas.” (PIÑERO, 2011)

Londres - 16 a 20/11/2009: - A 3ª reunião Plenária do PC-242 em Londres contou com a participação de mais de 20 delegações, estando presente mais de 100 pessoas durante as reuniões. O resultado dos votos apontou 86% de concordância com a alteração do estágio de CD para DIS (*Draft of International Standard*) com 24 países votantes e 18 documentos com sugestões. O secretário definiu como principal ponto da reunião a finalização do documento como DIS e apresentou a projeção das próximas etapas indicando disponibilização do DIS em janeiro/2010 para nova rodada de votação internacional. A 4ª reunião plenária foi agendada para outubro/2010 com o objetivo de aprovação do texto para FDIS (*Final Draft of International Standard*), permitindo a publicação da norma no início de 2011. Foram realizados debates com o objetivo de estabelecimento de consenso quanto ao entendimento dos pontos principais identificados pela secretaria do PC. Foram debatidos os comentários dos vários países dentro de quatro grupos de trabalho estabelecidos durante a reunião. A reunião foi finalizada com a deliberação de continuidade do processo, aprovando-se a criação do documento DIS e agendando-se a próxima plenária para novembro/2010 na China.

Reunião em 2010:

Beijing - 18 a 22/10/2010: - A 4ª reunião plenária do PC-242 em Beijing contou com a participação de mais de 20 delegações, estando presente mais de 100 pessoas durante as reuniões. O resultado dos votos apontou 87% de concordância com a alteração do estágio de DIS para FDIS. O desenvolvimento dos trabalhos foi realizado através da participação ativa dos representantes das diversas delegações, priorizando-se o funcionamento em modo de PC. Foi formado um WG para tratamento específico do Anexo do texto da ISO 50001. Foram debatidos os comentários enviados pelos vários países (754) e formatada uma versão intermediária do FDIS. A reunião foi finalizada com a deliberação de continuidade do processo, aprovando-se a criação do documento FDIS, agendando-se inicialmente duas reuniões à distância (conhecidas no inglês como webinars) para tratamento de algumas questões pendentes no texto normativo e do anexo.

Foi aprovada resolução solicitando-se a alteração da situação de PC (*Project Committee*) para TC (*Technical Committee*) a ser encaminhada à secretaria geral da 4ª Reunião Plenária do PC-242 em Beijing para análise do DIS e elevação do texto à categoria de FDIS .

Reunião em 2011:

09/06/2011 - Lançamento internacional da Norma em Genebra (Suíça) – detalhes na seção 3.7.

O pós Norma:

Washington - 31/10 a 04/11/2011: A 5ª reunião plenária internacional do TC-242 foi também a 1ª reunião do comitê depois do lançamento da Norma. O tema não seria mais a Norma, mas os documentos a serem construídos a partir dela e que comporiam a família, ISO 50000. A reunião obteve como resultado a aprovação das seguintes resoluções:

Resolução 1: Resolve, com aprovação unânime, aceitar a proposta do grupo de trabalho WG2 de ter a ABNT (Brasil) como coordenadora e o SSC (Canadá) com o secretariado.

Resolução 2: Resolve, com aprovação unânime, aceitar a proposta do grupo de trabalho WG2 de ter o BSI (Reino Unido) como coordenador.

Resolução 3: Resolve, com aprovação unânime, formar um grupo de coordenação sob o grupo consultivo CAG (Chairman's Advisory Group) composto pelos líderes e coordenadores.

Resolução 4: Resolve, com aprovação unânime, convidar o ISO/TC-257 para formar um Grupo de trabalho em conjunto - JWG (do inglês *Joint Working Group*) com o WG3, tendo a África do Sul como coordenadora.

Resolução 5: Resolve, com aprovação unânime, ter a próxima reunião plenária na Irlanda, em abril de 2012.

Resolução 6: Resolve, com aprovação unânime, se encontrar na África do Sul em 2013.

Resolução 7: Expressar seus agradecimentos à ANSI e ao comitê espelho dos EUA pelo apoio e hospitalidade.

Reuniões aconteceram nos anos de 2012 em Dublin e em 2013 na Cidade do Cabo para tratar da construção de novos documentos, mas não serão detalhadas nesta dissertação. A próxima reunião está marcada para 2014 em Santiago de onde os documentos em construção devem sair no seu estágio final, FDIS.

As reuniões da CEE-116 no Brasil aconteceram intercaladas entre Rio de Janeiro e São Paulo. A seguir, o registro resumido da pauta destas reuniões.

Reuniões em 2008:

08/2008 - Apresentação do PC -242 e mobilização de interessados.

09/2008 – Instalação da CEE-116 Gestão da Energia.

10/2008 - 1ª Reunião da CEE-116 para elaboração do voto Brasileiro para o WD.

Reuniões em 2009:

01/2009 - 1ª - Informações e preparações para a reunião plenária internacional no Brasil

03/2009 - 2ª - Elaboração do voto Brasileiro para o WD2.

04/2009 - 3ª - Análise das estratégias na participação da 2ª plenária do Rio de Janeiro

05/2009 - 4ª: Análise dos resultados da plenária e ajuste das contribuições brasileiras ao WD2.5.

- 06/2009 - 5ª: Formalização das contribuições brasileiras ao WD2.5.
- 07/2009 - 6ª: Análise do CD e planejamento para estabelecimento do voto Brasil.
- 08/2009 - 7ª: Análise das estratégias para coleta de contribuições do Brasil.
- 04/08/09 - *Workshop* para divulgação da norma na cidade do Rio de Janeiro.
- 11/08/09 - *Workshop* para divulgação da norma na cidade de São Paulo.
- 08/2009 - 8ª: Análise dos comentários enviados ao ISO/CD 50001.
- 09/2009 - 9ª: Análises relativas à reunião de Londres.
- 10/2009 - 10ª Análise do documento N41 – Comentários dos países membros ao ISO/CD 50001.

Reuniões em 2010:

- 01/2010 – 1ª – Relato da plenária internacional e planejamento para 2010.
- 03/2010 – 2ª – Trabalhos de tradução da norma e tratamento de itens específicos.
- 04/2010 – 3ª – Avaliação dos comentários da tradução e planejamento do voto brasileiro.
- 05/2010 – 4ª – Análise e discussão sobre termos específicos e distribuição de tarefa de pesquisa.
- 24/06/10 - *Workshop* para divulgação da norma em Vitória – ES.
- 07/2010 – 5ª – Análise de comentários e distribuição de documentos.
- 08/2010 – 6ª – Composição final do voto brasileiro para envio ao PC-242.
- 09/2010 – 7ª – Análise das estratégias para 4ª Reunião Plenária na China.
- 10/2010 – 8ª – Análise de todos os votos dos países membros do ISO/PC 242.
- 11/2010 – 9ª – Análise dos resultados da reunião plenária de Beijing.
- 12/2010 – 10ª – Análise da tradução do FDIS e comentários sobre os webinars.

Reuniões em 2011:

- 01/2011 – 1ª – Resultados da 4ª Reunião Plenária na China e planejamento para divulgação.
- 02/2011 – 2ª – Propostas para novos documentos de auxílio à norma e planos para divulgação.
- 03/2011 – 3ª – Relato sobre a criação do ISO/PC 257 e suas novas demandas; outros assuntos.
- 05/2011 – 4ª – Análise dos comentários enviados sobre o FDIS e das propostas do PC-257.
- 06/2011– 5ª – Aprovação como Norma Brasileira o Projeto 116:000.00-001
- 07/07/2011 - Lançamento da Norma no Brasil – detalhes no tópico 3.7 desta dissertação.

Pós Norma:

- 07/2011 – 6ª – Análise dos documentos propostos e da nova estrutura de trabalho do TC-242.

- 08/2011 – 7^a – Preparação para o voto brasileiro para a proposta de novos documentos.
- 09/2011 – 8^a – Análise das propostas do TC-257 e dos documentos propostos pelo TC-242.
- 10/2011 – 9^a – Preparação para a reunião plenária em Washington.
- 12/2011 – 10^a - Avaliação dos resultados de Washington, preparação para os trabalhos de 2012

As reuniões continuam a acontecer até o momento para construção de novos documentos, mas não serão detalhadas nesta dissertação.

ANEXO E – A Norma na mídia

Ao analisar notícias relativas a norma, antes e depois da sua certificação, duas coisas ficam evidentes: A mídia vê a EE como o tema principal da Norma e destacam o seu papel ambiental. A seguir, serão demonstrados alguns extratos destas notícias com as suas considerações, interpretações e equívocos.

Notícia na qual se observa a referência da Norma como sendo de EE:

Eficiência energética terá norma internacional

Martha San Juan França (mfranca@brasileconomico.com.br) 03/03/11 13:16

Está para ser publicada no segundo semestre deste ano a primeira norma padrão internacional para gestão de energia, a ISO 50001. O objetivo é disseminar a preocupação com a eficiência energética visando questões ambientais e de segurança do abastecimento.

Trata-se, como as outras normas do sistema ISO, de um conjunto de diretrizes para ajudar qualquer tipo de organização do mundo - empresas, mas também associações, organizações governamentais e não governamentais - a incorporar como meta a redução do consumo de energia

Notícia com destaque para a EE e as ações de sustentabilidade:

ISO 50001 certificará indústrias em desempenho energético”

www.tnpetroleo.com.br Fonte: Redação Data: 16/05/2011 11:14

“Será lançada neste segundo semestre a nova ISO 50001, que certificará empresas que adotarem políticas de sustentabilidade no uso adequado da energia e na promoção da eficiência energética.

Notícia:

São Paulo, 15 de Junho de 2011 - 16:00

Gestão de eficiência energética é foco de novo padrão ISO

Norma 50001 é baseada nos mesmos elementos encontrados nos demais selos, sendo compatível com ISO 9001 e 14001

Da redação

As medidas de eficiência energética passam a ter, a partir desta quarta-feira (15/06), uma norma internacional de gestão aos moldes dos já conhecidos padrões de qualidade ISO. A ISO 50001, anunciada oficialmente pela American National Standards Institute (ANSI) e que conta com a participação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) no seu desenvolvimento, pretende influenciar empresas para que estas alcancem uma redução de mais de 60% em seu consumo de energia.

O comunicado de lançamento ressalta que, à medida que os preços de energia crescem e os governos clamam por segurança energética, a demanda por ferramentas de eficiência tem se tornado cada vez mais evidente. “A eficiência energética às vezes é chamada de 'combustível esquecido', já que o assunto costuma ser ignorado nas discussões sobre fontes alternativas”, afirma o chefe do projeto Edwin Piñero.

A norma enfatiza a otimização contínua, com especificações para se estabelecer, implantar, manter e melhorar os sistemas de gestão de energia. O secretário-geral da ISO, Rob Steele, vê o processo como responsabilidade dos consumidores. “Organizações não podem controlar o preço da energia, as políticas públicas ou a economia global, mas podem melhorar a maneira com que usam a energia”. A ISO 50001 é baseada nos mesmos elementos encontrados nas demais normas, sendo compatível com os selos ISO 9001 (qualidade de gestão) e ISO 14001 (gestão ambiental). Mais detalhes sobre o padrão estão no portal da ANSI.” http://www.jornaldaenergia.com.br/ler_noticia.php?id_noticia=6797

Esta é uma notícia que embora compacta aborda diversos aspectos da Norma. Como mencionado na conclusão desta dissertação e no capítulo 3, a Norma está sendo mais conhecida e caracterizada como norma de EE do que de gestão energética. O título por sua vez é inovador, “Gestão de Eficiência energética”. Não se fala de gestão nem da energia como um todo, nem do desempenho, que é um composto no qual a eficiência está inserida, pelo menos nos conceitos da Norma. Fica mais uma vez em evidência a necessidade de se normalizar conceitos, pois ainda o termo “desempenho energético” é considerado idêntico ao termo “eficiência energética”.

O equívoco cometido por outros também ocorreu aqui: não se intenciona obter 60% de redução de consumo, nem mais do que isso como neste caso, mas o que foi divulgado pela ISO é que o alcance da Norma pode ser de até 60% de toda a energia global.

Os demais parágrafos, no entanto trazem informações inéditas de atores muito importantes, o chefe do comitê de construção da Norma - PC-242, destacando a EE e o secretário-geral da ISO que se refere a energia de forma mais genérica. Ao final, sugere o site da ANSI para consulta e não o da ABNT.

Notícia:

Após o anúncio do IBGE de que a produção industrial brasileira caiu 2,8% em janeiro deste ano puxada pela queda da produção automotiva e pela crise econômica na Europa, a principal dúvida de empresários é como manter o crescimento frente às influências externas do mercado.

Cortar gastos ainda é a alternativa mais utilizada, mas, antes de pensar em demissões ou frear os investimentos, reduzir os custos com energia, além de impactar no custo final da produção, gera eficiência energética e agrega valor a marca. Uma alternativa viável e de retorno efetivo em curto prazo é a aquisição da certificação NBR ABNT ISO 50001 – Gestão de Energia. Lançada em junho do ano passado, esta certificação complementa as ferramentas de governança empresarial com ações que impactam diretamente na redução do consumo de energia, que segundo organizadores da International Organization for Standardization (ISO), podem chegar a uma economia de 60%. Disponíveis em

http://biocomunicacao.com/biohomolog/index.php?option=com_content&view=article&id=67&Itemid=28 Acesso em 28 set 2011

Uma notícia bem elaborada, pois associa a crise econômica com a necessidade de ajustar e mercado e se aponta a redução do consumo de energia como uma saída menos drástica e sugere que a idéia seja estudada. E aí, por conclusão, a Norma é apontada como uma alternativa viável. No entanto o mesmo equívoco citado acima foi cometido, ao dizer que os organizadores da ISO informaram que a economia de energia pode chegar a 60%.

Notícia:

ISO 50001 promete redução de dois dígitos no consumo de energia das empresas”
por da redação — última modificação Jun 21, 2011 06:46 PM. Disponível em
<http://revistasustentabilidade.com.br/iso-50001-promete-reducao-de-dois-digitos-no-consumo-de-energia-das-empresas/#comment-866>

O título da notícia está equivocado. A Norma ISO 50001 não estabelece valores absolutos de redução de consumo e não promete redução de dois dígitos no consumo de energia.

ANEXO F - Algumas perguntas e respostas sobre a Norma

Desde os trabalhos iniciais, o grupo especial de estudo CEE-116 que trabalhava na construção da norma no Brasil e no momento nos documentos que dela originaram, tem se preocupado com a divulgação da evolução dos trabalhos. O objetivo disto é tanto estimular a participação de mais atores, dando ao grupo uma característica multidisciplinar, como deixar a sociedade brasileira a par do progresso e rumo das coisas.

Foram realizados workshops em São Paulo, Rio de Janeiro e Vitória, e os especialistas foram convidados para ministrar palestras em eventos relacionados às questões de gestão de energia e EE, como jornadas técnicas, seminários e encontros anuais de associações de classe. Estes eventos também contribuíram para melhor assimilação do conteúdo da Norma, pois nestes surgiram perguntas que permitiram maior reflexão e esclarecimento do texto que no momento estava sob consulta.

Abaixo estão transcritas algumas questões e as respostas que foram dadas na ocasião.

1 – Como a Norma pode trazer benefícios para as atividades do Procel?

Resposta: As atividades do Procel são importantes e visam à EE no setor público e privado. O grande ganho oferecido pela adoção da Norma é a perenização das ações. A Norma é uma ferramenta poderosa para a obtenção de EE e com isso o Procel poderia abrir novas frentes de trabalho estimulando além da sua divulgação, com já vem fazendo, a promoção e a facilitação da sua implementação.

2 – A Norma não se torna muito vaga quando não estabelece valores absolutos para melhoria da EE?

Resposta: Uma Norma não poderia estabelecer índices absolutos para melhoria da eficiência. Seu lema é a determinação da melhoria contínua do DE. A organização por sua vez deve estipular, de acordo com a sua realidade, os alvos quantitativos a serem alcançados. Isto varia muito de uma para outra organização, já que depende de uma série de fatores. Caso o governo queira ditar valores absolutos a serem alcançados, por segmento ou por tempo, por exemplo, a sugestão é seguir o exemplo do SEP do DoE, apresentado nesta dissertação, o qual ranqueia

as organizações e as certifica de acordo com o grau de eficiência alcançado num período determinado.

3 – A Norma não deveria trazer atributos ou requisitos específicos para os profissionais que vierem a trabalhar com ela nas organizações, os funcionários da própria organização que lidarão com ela?

Resposta: A Norma não pode ser mandatória. Nem mesmo o documento que está sendo redigido para auditores de sistema de gestão energética traz os requisitos específicos para os profissionais serem habilitados. A Norma diz que deve ser avaliada a necessidade de formação dos profissionais, identificada a necessidade de treinamento e dado este treinamento.

4 – Como é tratada a questão da Legislação aplicada à Norma (neste caso entende-se, entre outras, como a ISO 50001 aborda a questão do controle de requisitos legais e outros requisitos)?

Resposta: A abordagem é semelhante à da ISO140001. Na prática as organizações estabelecem uma consulta periódica sobre regulamentações legais a serem atendidas (no caso sobre energia) e como a organização irá atender tais questões. No caso da ISO14001 é comum esse serviço ser terceirizado. Existem alguns escritórios especializados em levantamentos regulatórios que prestam esse tipo de serviço.