

## NORMALIZAÇÃO AMBIENTAL NO SETOR AERONÁUTICO

**Guilherme Conceição Rocha**  
**Paulo César França da Rocha**  
**Sérgio Mantovani Paiva Pulice**

Organização Brasileira para Desenvolvimento da Certificação Aeronáutica

### RESUMO

As atuais preocupações da sociedade com as emissões de gases do efeito estufa e de ruído têm estimulado o debate referente à normalização ambiental no setor aeronáutico. Alinhado a este movimento, o presente trabalho descreve breve histórico do processo de normalização, identifica as normas ambientais mais relevantes para o setor aeronáutico, apresenta suas principais características e destaca tendências futuras para o processo de normalização ambiental neste setor econômico.

### ABSTRACT

The current social concerns regarding emissions of greenhouse effect gases and noise have stimulated discussions related to environment standardization on the aeronautic sector. Aligned with this movement, the present work describes a brief history of the standardization process, identifies the most relevant environment related standards for the aeronautic sector, presents the main features of them and highlights future trends on this issue.

## 1. BREVE HISTÓRICO DO PROCESSO DE NORMALIZAÇÃO

Organizações de todos os tipos, ao longo do tempo, evoluíram sua preocupação com o desempenho ambiental correto como forma de política institucional. Esse processo culminou na elaboração de ferramentas e métodos que auxiliam no cumprimento de exigências tanto legais quanto dos consumidores. As normas correspondem a essa evolução no pensamento das organizações frente às novas tendências.

As primeiras iniciativas de normalização tiveram início por volta de 1920, com a tentativa de aperfeiçoar e sistematizar processos capazes de garantir a qualidade final dos produtos ou serviços de organizações por meio da eliminação de itens defeituosos. Walter A. Shewhart foi um dos pioneiros dessa época. Sua técnica consistia basicamente no controle estatístico das linhas de montagem (MAXIMIANO, 2007).

O conceito de qualidade total surgiu, a partir da metade do século XX, com os trabalhos de Feigenbaum e Ishikawa. Os princípios básicos desse novo conceito não apenas visavam o controle de defeitos da produção, mas sim buscar um produto ou serviço cuja qualidade deveria ser perseguida ao longo de todo o processo produtivo. A disseminação do conceito de qualidade total atingiu praticamente todo o mundo nas décadas de 70 e 80, influenciando toda a cadeia produtiva, desde a obtenção da matéria-prima até o acabamento final do produto (MAXIMIANO, 2007).

Como metodologia para garantir a qualidade, as empresas passaram a executar programas de auditorias e avaliação que se baseavam em manuais e listas de critérios estabelecidos pelas próprias organizações até que, em 1987, a ISO (International Organization for Standardization) colocou em vigor o primeiro de seus manuais de avaliação de sistema de qualidade, apresentados como série 9000 (MAXIMIANO, 2007).

Essa série tornou-se referência mundial para o desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade. Dessa série, ganhou especial notoriedade a norma ISO 9001, a qual especifica requisitos para a certificação de um Sistema de Gestão da Qualidade. Seu principal foco reside no atendimento aos requisitos do cliente. (ABNT NBR ISO 9001:2008).

Os principais itens da norma ISO 9001 estão listados a seguir:

[4.1]	A organização deve determinar, implementar, monitorar e continuamente melhorar os processos necessários para o sistema de gestão
[4.2]	A organização deve desenvolver os documentos necessários para assegurar o eficaz planejamento, operação e controle dos seus processos.
[5]	A alta direção deve determinar e comunicar eficazmente para toda a organização a política da qualidade, os objetivos da qualidade, as necessidades e expectativas dos clientes e das partes interessadas.
[6]	A alta direção deve providenciar os recursos humanos e materiais adequados.
[7]	A organização deve desenvolver as condições para que o sistema, efetivamente implementado, forneça produtos e serviço conformes, objetivando o aumento da satisfação dos clientes.
[8]	A organização deve implementar atividades planejadas e sistemáticas de monitoramento, medição, análise e melhoria, alimentando desta forma, o ciclo da melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade.

Concomitantemente ao movimento de normalização de Sistemas de Gestão da Qualidade, intensificou-se a demanda social pelo desenvolvimento de padrões de qualidade ambientais para a produção industrial, bem como a quantidade de pesquisas voltadas à preservação ambiental (LEMOS, 2004).

Nas décadas de 70 e 80, difundiu-se a necessidade de um desenvolvimento econômico sustentável (MAXIMIANO apud VIERDMAN, 2007), surgiram os primeiros sistemas de avaliação de impactos ambientais em indústrias e foram aprovadas leis de controle ambiental, principalmente no Brasil (ex. Lei nº6938/81 – Lei da Política Nacional do Meio Ambiente).

Na década de 90, o surgimento do conceito de códigos voluntários de conduta incitou as organizações a seguirem um novo paradigma cuja atitude, em relação ao meio ambiente e à sociedade como um todo, fosse pró-ativa, e a responsabilidade socioambiental empresarial fizesse parte da estrutura organizacional das empresas.

“Uma empresa que adota uma postura pró-ativa diante dos imperativos ambientais precisa inovar não só seus produtos e processos, mas também sua organização” (SANCHES, 2000).

As organizações, com o passar do tempo, começaram a detectar um diferencial de mercado potencial na possível adoção de normas e condutas que promovessem uma melhora na imagem da empresa. As questões ambientais cada vez mais passaram a permear as escolhas dos clientes e usuários, o que culminou com a criação da Série ISO 14000.

## 2. A SÉRIE ISO 14000

O conjunto de Normas ISO 14000 nasceu primariamente como resultado da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) no Rio de Janeiro em 1992 (ECO-92), que gerou, entre outros resultados, o comprometimento da proteção do meio ambiente em todo o planeta e fortaleceu a discussão do conceito de desenvolvimento sustentável. Devido à rápida aceitação da ISO 9000, a instituição entendeu por necessário elaborar um padrão de gerenciamento ambiental (NETWORK QUALITY, 1996).

No início da década de 90, diversos países já desenvolviam normas e procedimentos no campo ambiental. Países como EUA, Alemanha e Japão tinham introduzido Programas de Rotulagens Ecológicas. Esta profusão de normas ambientais, juntamente com a pressão internacional pela unificação, fez com que a ISO julgasse necessário elaborar uma norma internacional para o Gerenciamento Ambiental cuja finalidade seria promover um Sistema de Gestão Ambiental similar ao Sistema de Gestão da Qualidade (BELLO *et al*, 1998).

A Série ISO 14000 cobre os seguintes temas gerais: Sistema de Gerenciamento Ambiental; Auditoria Ambiental; Avaliação do Desempenho Ambiental; Rotulagem Ambiental; Análise do Ciclo de Vida; Aspectos Ambientais em Normas de Produtos.

As normas contidas nessa série estão listadas abaixo:

- ISO 14001: Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso.
- ISO 14004: Sistemas da gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.
- ISO 14005: *Environmental management systems - Guidelines for the phased implementation of an environmental management system, including the use of environmental performance evaluation*
- ISO 14006 : *Environmental management systems - Guidelines on eco-design*
- ISO 14010: Princípios gerais para execução das auditorias;
- ISO 14011: Procedimentos para o planejamento e execução de auditorias num sistema de gestão ambiental;
- ISO 14012: Critérios para qualificação de auditores;
- ISO 14015: Avaliações ambientais de localidades e organizações;
- ISO 14020: Princípios básicos para os rótulos e declarações ambientais;
- ISO 14021: Auto-declarações ambientais – Tipo II;
- ISO 14024: Princípios e procedimentos para o rótulo ambiental Tipo I;
- ISO 14025: Princípios e procedimentos para o rótulo ambiental Tipo III;
- ISO 14031: *Environmental management - Environmental performance evaluation - Guidelines*
- ISO 14032: Exemplos de avaliação do desempenho ambiental;
- ISO 14040: Diretrizes e estrutura para a análise do ciclo de vida;
- ISO 14041: Definição do escopo e análise do inventário do ciclo de vida;
- ISO 14042: Avaliação do impacto do ciclo de vida;
- ISO 14043: Interpretação do ciclo de vida;
- ISO 14044: *Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines*

- ISO14045: *Eco-efficiency assessment - Principles and requirements*
- ISO14047: *Environmental management - Life cycle impact assessment - Examples of application of ISO 14042*
- ISO 14048: *Formato da apresentação de dados.*
- ISO14049: *Environmental management - Life cycle assessment - Examples of application of ISO 14041 to goal and scope definition and inventory analysis*
- ISO14050: *Environmental management – Vocabulary*
- ISO14051: *Environmental management - Material flow cost accounting - General principles and framework*
- ISO14062: *Environmental management - Integrating environmental aspects into product design and development*
- ISO14063: *Environmental management - Environmental communication - Guidelines and examples*
- ISO 14064-1: *Gases de efeito estufa - Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa*
- ISO 14064-2: *Gases de efeito estufa - Parte 2: Especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa*
- ISO 14064-3: *Gases de efeito estufa - Parte 3: Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa*
- ISO 14065: *Greenhouse gases — Requirements for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition*

Dentre estas normas merecem destaque a ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental e a ISO 14064 – Gases do Efeito Estufa. A ISO 14001, mais difundida, é a única norma que certifica um Sistema de Gestão Ambiental dentro da série 14000. A ISO 14064, por outro lado, tem recebido bastante destaque atualmente, uma vez que permite a inserção das organizações no mercado de créditos de carbono através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), estabelecendo critérios para a realização de inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), bem como definindo ferramentas para a redução destas emissões.

A norma ISO 14064 permite às organizações re-estruturar seus processos e serviços, bem como quantificar as emissões e validar as reduções de GEE, de tal forma a atender requisitos legais além de pleitear créditos de carbono no mercado mundial, como previsto no artigo 12 do Protocolo de Quioto.

### **3. AS NORMAS AMBIENTAIS E O SETOR AERONÁUTICO**

O setor aeronáutico é bastante regulamentado devido à preocupação com a segurança operacional. Como em diversos outros setores da economia, também se recomenda a implementação de um sistema de gestão da qualidade, conforme a norma ISO 9001 e um sistema de gestão ambiental, conforme norma ISO 14001. Este setor é regido pelos Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBAC). Além disso, recomenda-se que os impactos ambientais, devido às emissões de gases de efeito estufa, sejam abordados conforme a norma ISO 14064.

Os RBAC especificam os requisitos técnico-legais visando principalmente às condições de operação segura das aeronaves. Dentre os requisitos especificados no RBAC 21, por exemplo, encontram-se os requisitos de projeto e fabricação de aeronaves, objetivando a certificação do produto aeronáutico. O esforço de certificação será significativamente menor caso a organização já possua um Sistema de Gestão da Qualidade em conformidade com a norma ABNT NBR ISO 9001 ou com a ABNT NBR 15100, específica para o setor aeroespacial.

Além da segurança operacional, os RBAC também especificam requisitos na área ambiental. Como exemplos, podemos citar o RBAC 34, que especifica requisitos para Drenagem de Combustível e Emissões de Escapamento de Aviões com Motores a Turbina e o RBAC 36, que especifica Requisitos de Ruído para Aeronaves.

Referente a ruído aeronáutico as normas ABNT NBR 16638:2005, ABNT 10856:1989, ABNT NBR 12314:1997, ABNT NBR 9543:1986 fornecem informações complementares para o tratamento dos aspectos ambientais levantados em um Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Pela esfera de emissões de GEE, em especial o CO<sub>2</sub>, a cada tonelada de querosene aeronáutico (JET A1) queimado são produzidos 3,15 toneladas de CO<sub>2</sub>. No âmbito da ISO 14064, pode-se estabelecer oportunidades para o desenvolvimento de projetos objetivando a obtenção de créditos de carbono. Ou seja, a partir de um impacto ambiental diagnosticado, a utilização da norma ISO 14064 abrirá oportunidades para a elaboração de empreendimentos que melhorarão a qualidade ambiental juntamente com retornos financeiros às organizações (EUROPEAN CORINAIR MANUAL, 2001).

#### **4. PARTICULARIDADES DA NORMA ISO 14001 E SUAS APLICAÇÕES PARA O SETOR AERONÁUTICO**

A norma ISO 14001 tem por objetivo principal equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas. Desde sua introdução, em 1996, a ISO 14001 se disseminou no mundo, sendo adotada voluntariamente pelas organizações (ABNT NBR ISO 14001:2004).

Descrevem-se nesta norma os requisitos para a certificação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Para um sistema desse tipo, a organização deve estabelecer uma política ambiental norteadora de suas ações. Os objetivos e processos deverão estar alinhados a essa política para que se obtenha o melhor desempenho ambiental. Esse modelo de Gestão Ambiental é baseado no modelo de Gestão da Qualidade preconizado na norma ISO 9001, denominado modelo PDCA (*Plan* [Planejar], *Do* [Executar], *Check* [Verificar], *Act* [Agir]).

##### **4.1 O ciclo PDCA na norma ISO 14001**

O PDCA é, por sua natureza, um processo contínuo, dinâmico e interativo. Tal sistema pode aumentar substancialmente a capacidade de uma organização de identificar e gerenciar suas interações com o meio ambiente, de atender seus objetivos ambientais e de assegurar a contínua conformidade com os requisitos legais ambientais relevantes (ABNT NBR ISO 14004:2005).

Na etapa de Planejamento do ciclo PDCA (*Plan*), toda a sistemática do processo será planejada de forma a garantir o êxito do sistema. A identificação dos aspectos ambientais e seus respectivos impactos serão levantados, bem como os requisitos legais e os critérios de desempenhos aplicáveis. O estabelecimento dos objetivos e metas será pautado pelas diretrizes estabelecidas pela política ambiental da organização. Os programas a serem implantados devem atingir esses objetivos de forma eficiente e eficaz. A organização deverá planejar como implementar o SGA de forma a estabelecer todos os processos, documentá-los de forma correta, durante sua execução, e manter controles operacionais funcionais, durante essa execução. Ainda nessa etapa, deve-se planejar como se dará o processo de verificação do SGA, de forma a conduzir todo o monitoramento e medições, bem como registrar as não-conformidades e tomar as ações corretivas e preventivas. Concluindo essa etapa, devem-se planejar ações para a melhoria contínua do sistema.

Como elementos principais da etapa Planejamento, podemos destacar cinco fatores preponderantes:

- 1) Identificação de aspectos ambientais e significância:** A identificação dos aspectos ambientais é o fator mais importante do planejamento do SGA. Nessa etapa cria-se um diagnóstico completo da situação da organização perante a sua condição ambiental. Os aspectos ambientais devem ser levantados em relação tanto aos processos e serviços quanto às interações diretas e indiretas que eles possuem, levantando-se também os impactos ambientais decorrentes dos mesmos. Orienta-se, também, que a avaliação da significância de cada aspecto ambiental real e potencial considere fatores como: escala, severidade, duração dos impactos e requisitos legais aplicáveis.
- 2) Comprometimento da alta administração:** a liderança e o comprometimento contínuo são cruciais para o sucesso do programa. (ABNT NBR ISO 14004:2005)
- 3) Escopo do sistema de gestão ambiental:** o escopo do sistema é estabelecido pela alta administração, identificando os limites do SGA.
- 4) Política Ambiental:** estabelece os princípios de ação da organização, capazes de evidenciar as responsabilidades e desempenhos esperados da organização contra os quais todas as ações subsequentes serão julgadas. As principais premissas que devem constar no desenvolvimento da política ambiental são: missão, valores da organização, condições locais ou regionais, coordenação com outras políticas, atendimento aos requisitos aplicáveis e compromissos com a prevenção da poluição (ABNT NBR ISO 14004:2005).
- 5) Objetivos e metas:** são estabelecidos de forma a conduzir a organização para o cumprimento dos compromissos assumidos na política ambiental. Esses objetivos e metas irão estabelecer uma base sistemática para a organização melhorar seu desempenho ambiental.

Na etapa de execução do ciclo PDCA (*Do*), todo o processo planejado na etapa anterior será executado com a alocação dos recursos necessários e com a atribuição de responsabilidades para cada colaborador da organização envolvido no processo.

Na etapa de verificação do ciclo PDCA (*Check*), acontecerá o processo de avaliação baseado em medições, monitoramentos, auditorias internas e outras avaliações estabelecidas no planejamento. As características principais da verificação são estabelecidas de forma a

proporcionar o gerenciamento dos aspectos ambientais significativos, o alcance de objetivos e metas e o aprimoramento do desempenho ambiental.

Não menos importante, a etapa de retroalimentação do ciclo PDCA (*Act*) diz respeito às ações que serão tomadas, após toda a verificação realizada, para que o SGA seja aprimorado. Recomenda-se, nessa análise, que fatores como escopo do sistema, aspectos ambientais das atividades, produtos e serviços sejam retomados de forma a nortear essa retroalimentação, dando início ao ciclo novamente.

#### 4.2 Aplicações no setor aeronáutico

A certificação ISO 14001 fornece uma estrutura para as empresas, incluindo as do segmento aeronáutico, para gerenciar e melhorar continuamente o seu desempenho ambiental. A tabela 1 exemplifica como a ISO 14001 pode ser aplicada para evidenciar a interação entre atividades do setor aeronáutico e seus impactos ambientais associados.

**Tabela 1:** Utilização da ISO 14001 para o levantamento de aspectos ambientais e a significância dos impactos associados relativos a aeroportos e empresas aéreas.

Atividade/Produto/Serviços	Aspectos	Impactos reais e potenciais	Significância
Operação da Frota	Consumo de Combustível	Aquecimento Global e poluição do ar	Aeroportos: Baixa Empresas Aéreas: Alta
	Geração de Ruído	Desconforto e inconveniência para os residentes da área	Aeroportos: Alta Empresas Aéreas: Média
Manutenção rotineira da frota	Emissão de CO <sub>2</sub>	Aquecimento Global e poluição do ar	Aeroportos: Baixa Empresas Aéreas: Alta
	Geração de resíduo de óleo	Poluição do solo e dos corpos aquáticos	Aeroportos: Alta Empresas Aéreas: Baixa

## 5. PARTICULARIDADES DA NORMA ISO 14064 E SUAS APLICAÇÕES PARA O SETOR AERONÁUTICO

Diferentemente da ISO 14001, a ISO 14064 é uma norma técnica de apoio e não de sistema de gestão. A ISO 14064 se divide em três partes, conforme detalhado a seguir.

A primeira parte detalha os requisitos para planejar, desenvolver, gerenciar e relatar inventários de GEE em organizações. Inclui critérios para determinar os limites de fontes de emissão e remoção de GEE, bem como critérios para quantificação das emissões e remoções (ABNT NBR ISO 14064-1:2007).

A parte dois concentra-se em projetos de GEE ou em atividades relacionadas, especificamente concebidas para reduzir emissões ou aumentar a remoção de GEE (ABNT NBR ISO 14064-2:2007).

A parte três detalha princípios, requisitos, processos e metodologias para verificar inventários de GEE e validar ou verificar projetos (ABNT NBR ISO 14064-3:2007).

### 5.1 ISO 14064-1

Essa parte da norma conduz o requerente à elaboração de um inventário de GEE. Esse inventário contempla não só as quantificações das emissões dos gases, mas também das reduções de emissões e das possíveis remoções de GEE.

A realização de um inventário conforme a ISO 14064-1 traz como principal benefício o diagnóstico da situação global da organização, em termos de emissões, reduções e remoções de GEE. Essa visibilidade, por sua vez, permite às organizações identificar oportunidades de melhorias, bem como os riscos inerentes, proporcionando um posicionamento estratégico do ponto de vista ambiental (THE GREENHOUSES GAS PROTOCOL INITIATIVE, 2004).

A norma baseia-se em alguns princípios norteadores, dos quais valem ressaltar os princípios da relevância e da precisão. O princípio da relevância preconiza a priorização da seleção de fontes e sumidouros significativos, em termos de emissões de gases do efeito estufa. O princípio da precisão é definido como a redução de incertezas, até onde seja viável. As incertezas indicam a dispersão de valores que discriminam quão válidos são os resultados obtidos a partir das quantificações.

O desenvolvimento do inventário de gases do efeito estufa passa pelas seguintes etapas: atribuição de limites organizacionais e operacionais; identificação de fontes e sumidouros; quantificação das emissões e remoções de GEE diretas; quantificação das emissões de GEE indiretas; caracterização do ano-base; avaliação e redução da incerteza; e elaboração do relatório (ABNT NBR ISO 14064-1:2007).

O ano-base representa a referência de emissões e remoções de GEE contra a qual se pretende fazer comparações futuras. Na etapa de avaliação e redução da incerteza, a organização determina os níveis de incerteza e significâncias associados às emissões e remoções de fontes, sumidouros e reservatórios considerados. Na etapa final de elaboração do relatório, reporta-se o inventário de GEE, o qual será verificado por alguma entidade acreditada.

### 5.2 ISO 14064-2

A parte dois da ISO 14064 relaciona-se à elaboração de projetos de redução e remoção de GEE. Tais projetos podem ser alinhados com a Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto ou o Mecanismo de Implementação Conjunta (IC), com a finalidade de poder pleitear créditos de carbono no mercado mundial.

“Esta parte da ABNT NBR ISO 14064 especifica princípios e requisitos, e oferece orientação para a elaboração de projetos para a



quantificação, monitoramento e relato de atividades de redução de emissões ou melhoria da remoção de gases do efeito estufa” (ABNT NBR ISO 14064-2:2007).

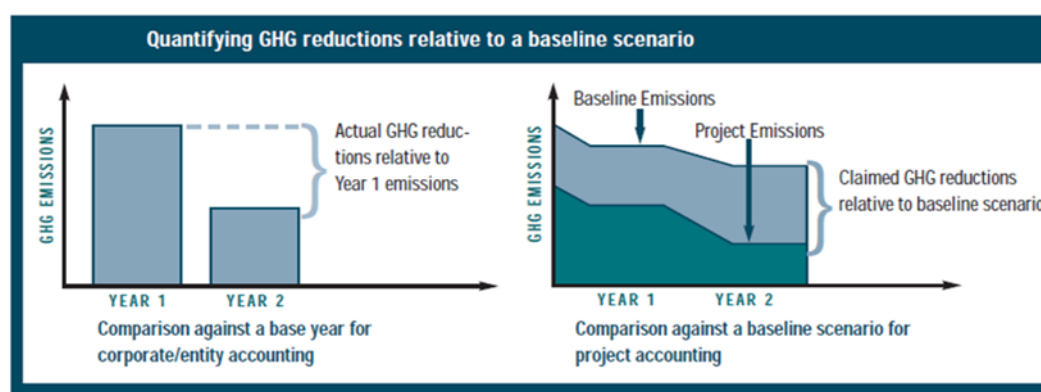
Além dos princípios norteadores definidos na parte um, a parte dois adiciona o princípio do conservadorismo. Este, por definição, consiste na utilização de hipóteses, valores e procedimentos conservadores capazes de assegurar que as reduções de emissão ou as melhorias de remoções de GEE não sejam superestimadas (ABNT NBR ISO 14064-2:2007).

As etapas iniciais da parte dois assemelham-se às do inventário da ISO 14064-1, exceto pelo fato que a identificação de fontes, sumidouros e reservatórios de GEE, na parte dois, fica restrita ao escopo do projeto. Não há a necessidade de realizar o inventário global da organização, conforme descrito na parte um, antes de realizar o projeto de GEE.

A principal característica da ISO 14064-2 refere-se ao conceito de cenário de referência (linha base). A linha base consiste em uma forma de representar um cenário hipotético que ocorreria na ausência do projeto em questão, sendo esta o referencial contra o qual o projeto deve ser avaliado.

Diferentemente do ano-base, descrito no item 5.1 como um panorama real e pontual da situação da atividade avaliada, a linha base corresponde a uma previsão dinâmica das emissões de GEE, a qual deve ser atualizada frequentemente.

A diferença entre a as emissões da linha base e a projeção das emissões ao longo do tempo, referentes ao projeto, representa a redução total de emissões devido ao mesmo, também denominada adicionalidade. O montante total de créditos de carbono pleiteados pelo projeto de MDL é proporcional a essa adicionalidade, como mostrado na figura 1.



Fonte: The GHG Protocol for Project Accounting, 2005

**Figura 1:** Comparação da quantificação do ano base e linha base

Dado que existem incertezas intrínsecas à formulação da linha base e que se almeja não superestimar as reduções de emissões, deve-se utilizar o princípio do conservadorismo nas suposições, valores e procedimentos do projeto.

“O proponente do projeto deve selecionar as suposições, valores e procedimentos que ajudam a assegurar que as reduções de emissões ou melhorias de remoções de GEE não são superestimadas” (ABNT NBR ISO 14064-2:2007).

Concomitantemente ao estabelecimento da linha base, o planejamento do projeto segue as etapas de identificação das fontes e sumidouros, avaliação da viabilidade do programa e consulta às partes interessadas do plano do projeto. A proposta do projeto se encerra com a validação e posterior registro do mesmo, por intermédio de uma entidade acreditada.

“Uma vez que os projetos estejam validados, uma entidade operacional independente solicita seu registro. O registro é considerado a aceitação formal de um projeto validado na forma de uma atividade de projeto MDL. O registro é o pré-requisito para a verificação, a certificação e a emissão de reduções e emissões certificadas” (Anexo 1 ABNT NBR ISO 14064-2:2007).

Uma vez validado e registrado, inicia-se a execução do projeto. Nesta etapa, são realizadas ações periódicas de monitoramento, ações de certificação e de reconhecimento de unidades de emissões de GEE reduzidas pelo programa adotado. Em todo o processo, deverão ser documentadas as informações pertinentes para a elaboração do relatório final do projeto de MDL.

Passado o período previsto de execução do projeto, o relatório deverá ser apresentado e as reduções e melhoramentos deverão ser verificados e certificados por entidades verificadoras, finalizando o projeto. A partir dessa verificação, inicia-se o processo de subtração dos lucros advindos do sucesso do projeto.

“A certificação de acordo com o Protocolo de Quioto é a garantia escrita de que, durante um período específico, verificou-se se um projeto atingiu as reduções de emissões e melhorias de remoções de GEE” (Anexo 1 ABNT NBR ISO 14064-2:2007).

### 5.3 ISO 14064-3

De acordo com a norma ABNT NBR ISO 14064-3:2007, a parte três especifica princípios e requisitos e fornece orientações para aqueles que estão conduzindo ou administrando a validação e/ou verificação de declarações de GEE (NBR ISO 14064-3:2007).

Esta parte da norma especifica também requisitos para selecionar validadores/verificadores de GEE, estabelecendo o nível de confiança, objetivos, critérios e escopo, determinando a abordagem da validação/verificação (NBR ISO 14064-3:2007).

Os princípios do processo de verificação baseiam-se principalmente no aspecto da independência de fatores externos, na conduta ética por meio da confiança e integridade e do cuidado profissional, conforme orientado pela norma NBR ISO 19011, a qual fornece diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental (NBR ISO 19011:2002).

O processo de validação/verificação tem por requisitos:

- estabelecer nível de confiança entre cliente e validador ou verificador;
- definir objetivos de validação ou verificação no início do processo;
- acordar critérios de validação ou verificação no início do processo;
- acordar sobre o escopo de validação ou verificação no início do processo;
- estabelecer o patamar tolerável de materialidade, requerido pelo usuário da declaração GEE, com base nos objetivos, nível de confiança, critérios e escopo previamente definidos.

O objetivo de qualquer validação/verificação é permitir ao órgão validador/verificador atestar se a declaração GEE da organização ou de projeto de GEE está preparada, em todos os sentidos materiais, de acordo com os programas GEE a que se subscrevem. (ABNT NBR ISO 14064-3).

O entendimento da materialidade é essencial para a compreensão do processo de validação/verificação. Uma informação é considerada material se, pela sua omissão ou distorção, puder influenciar decisões ou ações feitas por seus usuários.

Portanto, ao atestar que uma dada declaração GEE está materialmente correta, o órgão validador/verificador assegura que o conjunto de omissões e distorções encontradas não influencia decisões ou ações dos usuários de tal declaração.

A quantidade de omissões e distorções admissíveis, ou seja, o patamar tolerável de materialidade varia com o nível de confiança estabelecido entre a organização solicitante da validação/verificação (cliente) e o validador/verificador, no início do processo. Esse patamar será tanto mais alto quanto menor for o nível de confiança. As omissões e distorções encontradas pelo validador/verificador, em quantidades acima do patamar tolerável, são consideradas discrepâncias materiais (não-conformidades).

Como em um processo convencional de auditoria, a parte três ainda estabelece critérios para abordagem e tratamento dos dados e avaliação da declaração de GEE.

O processo é finalizado com a emissão de uma declaração de validação/verificação pelo validador/verificador, atestando a materialidade da declaração de GEE.

#### 5.4 A ISO 14064 no Âmbito Aeronáutico

No âmbito aeronáutico, a ISO 14064 parte 1 pode ser utilizada para a quantificação das emissões e reduções de GEE, tanto pela agência reguladora quanto pelo setor privado.

A utilização da ISO 14064 parte 2, devido à sua característica de elaboração de projetos para pleitear créditos de carbono, é mais apropriada ao setor privado. Desenvolvimento de motores aeronáuticos mais eficientes, aeronaves com menor arrasto, otimização na operação das aeronaves, são alguns exemplos de projetos GEE que poderiam ser desenvolvidos.

A ISO 14064 parte 3, devido às suas características, deve ser utilizada por todos os proponentes de inventários e de projetos GEE.

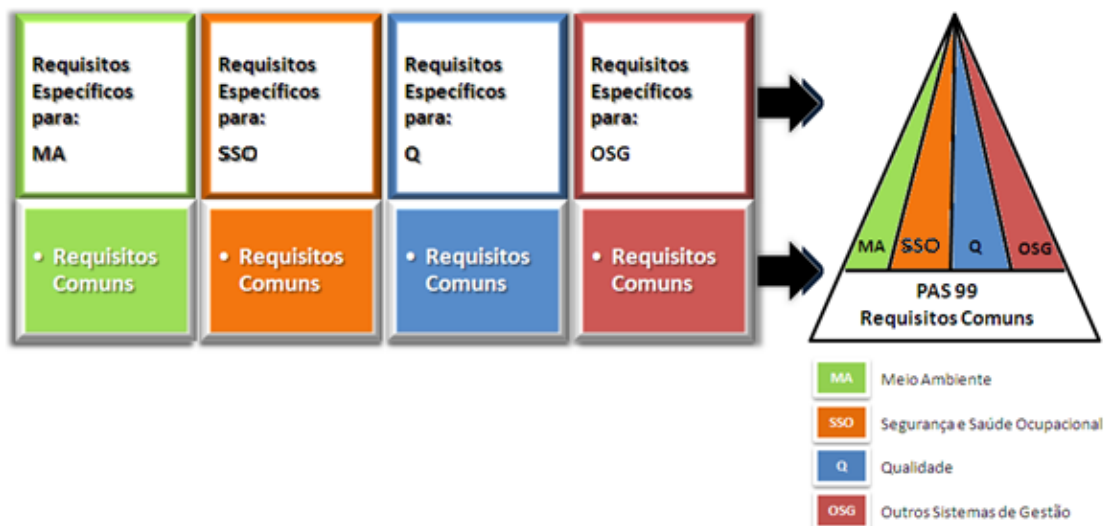
## 6. RELAÇÃO ENTRE AS NORMAS

Embora os focos das normas difiram, a ISO 9001 é focada na eficácia do sistema de gestão da qualidade (SGQ) em atender aos requisitos do cliente, enquanto que a ISO 14001 é focada na demonstração de um sistema de gestão ambiental (SGA) às partes interessadas ou afetadas pelo desempenho ambiental da organização. Essas normas possuem vários pontos em comum.

A melhoria contínua do sistema de gestão através da ferramenta PDCA e na abordagem baseada na mitigação de riscos são alguns dos pontos comuns entre essas normas.

O projeto de um sistema de gestão ambiental é um processo contínuo e interativo. A estrutura, as responsabilidades, as práticas, os procedimentos, os processos e os recursos para implementar as políticas, objetivos e metas ambientais podem ser coordenados com esforços existentes em outras áreas, como por exemplo: operações, finanças, qualidade, saúde ocupacional e segurança no trabalho (ABNT NBR ISO 14004:2005).

Atualmente, a implementação de sistemas integrados de gestão tem sido a opção preferida pelas organizações. Em um sistema de gestão integrado devem ser abordados os requisitos comuns e os requisitos específicos de cada sistema. Na integração de sistemas de gestão, os requisitos comuns são tratados em conjunto, minimizando a duplicação de documentos. Para os requisitos específicos, na integração dos sistemas, é feita uma harmonização na abrangência dos procedimentos, de forma a atender aos requisitos específicos dos sistemas de gestão considerados. Por exemplo, na ISO 9001 o estabelecimento de programa para atingir objetivos e metas não é um requisito, mas na ISO 14001 e OHSAS 18001 é um requisito. Na integração desses sistemas de gestão, o procedimento deve incluir o estabelecimento de programa para atingir os objetivos e metas da qualidade. A figura dois exemplifica a convergência dos requisitos.



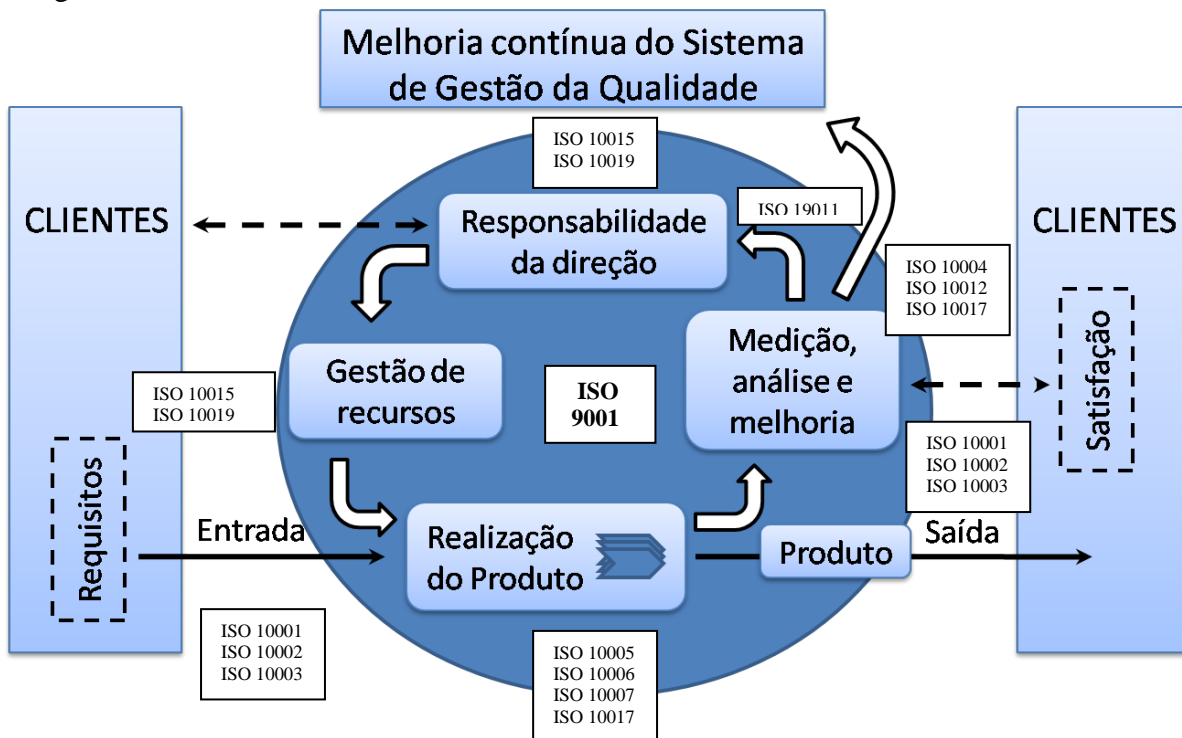
**Figura 2:** A integração de múltiplos sistemas de gestão. (Adaptado de PAS99:2006)

Contudo, vale ressaltar que integrar sistemas não somente se restringe a juntar requisitos semelhantes ou convergir requisitos específicos. A idéia de integração está intimamente associada com diversas características das normas de gestão que, quando utilizadas em conjunto, asseguram uma visão holística e simultânea dos sistemas de gestão, as quais permitem uma integração mais eficiente entre os sistemas. Extrapolar as boas práticas e peculiaridades de cada sistema aos outros faz com que carências e deficiências sejam minimizadas.

O documento PAS 99:2006, *Specification of Common Management System Requirements as a Framework for Integration*, preparado pela *British Standards Institution (BSI)*, tem o propósito de encorajar as organizações, com mais de um sistema de gestão, a promover a integração entre os mesmos (PAS 99:2006, 2006).

O *Publicly Available Specification (PAS)* é um documento consultivo, cuja principal diferença com as normas técnicas é o consenso entre as partes interessadas no conteúdo técnico. O PAS, ao receber comentários de qualquer interessado, não necessariamente os incorpora no documento. Isso implica em um período menor de desenvolvimento e publicação. O PAS 99 contém os requisitos para a integração de sistemas de gestão (ABNT, 2008).

As normas de gestão provêm uma estrutura para uma visão abrangente para a implementação de sistemas, seja de qualidade, seja ambiental ou outros de interesse da organização. As questões específicas de sistemas de gestão são tratadas por meio de outras normas de apoio, publicações técnicas e legislações aplicáveis, assim como demonstrado na figura abaixo.



**Figura 3:** A norma ISO 9001 e normas técnicas de apoio. (Adaptado de ABNT NBR ISO 9001:2008)

Em um sistema de gestão ISO 14001, impactos ambientais considerados significativos, por exemplo, referentes a gases de efeito estufa, podem ser tratados pela norma ISO 14064. Se fossem referentes a ruído seriam tratados através de normas técnicas e legislações aplicáveis sobre ruído.

O conceito de integração é aplicável às normas de sistemas de gestão. As normas de gestão e as normas técnicas interagem segundo uma relação de complementação e apoio, e não de integração.

## **7. TENDÊNCIAS FUTURAS**

Identifica-se uma carência de literatura completa, clara e concisa capaz de orientar organizações do setor aeronáutico na consideração dos aspectos ambientais significantes para o delineamento ou aprimoramento do seu Sistema de Gestão, bem como na realização de inventário das emissões de GEE e realização de projetos de MDL. As normas atuais contemplam informações fragmentadas e pouco contextualizadas para as atividades deste setor.

A fim de suprir a carência de fragmentação das normas de Sistema de Gestão, a BSI produziu o documento PAS 99 no ano de 2006 com a finalidade de integração dos sistemas de gestão. No Brasil, a ABNT aderiu a esta idéia, e promove cursos para a integração de sistemas, com base no PAS 99.

Em resposta a crescente demanda do mercado aeronáutico, no que tange a preservação ambiental, a qualidade de serviços e produtos, e a segurança operacional de voo, a construção de uma ferramenta prática com foco na integração de sistemas de gestão se mostra cada vez mais factível e condizente com a realidade ambiental e econômica atual. O desenvolvimento e a implementação de normas, focando metodologias e ajudas práticas para a integração desses sistemas, é um meio efetivo para atender a essa demanda.

Seguindo essa tendência, o presente artigo se propôs a identificar normas ambientais relevantes para o setor aeronáutico, apresentar suas principais características, e discutir, segundo essa tendência, uma abordagem de integração de sistemas de gestão e de aplicabilidade de normas complementares relevantes ao setor.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (2008) *Curso de Sistema Integrado de Gestão*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, São Paulo
- ABNT NBR ISO 14001:2004. (2004) – *Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ABNT NBR ISO 14004:2005. (2005) – *Sistemas da gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ABNT NBR ISO 14064-1:2007. (2007) – *Gases de efeito estufa – Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ABNT NBR ISO 14064-2:2007. (2007) – *Gases de efeito estufa – Parte 2: Especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ABNT NBR ISO 14064-3:2007. (2007) – *Gases de efeito estufa – Parte 3: Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ABNT NBR ISO 9001:2008. (2008) – *Sistemas de gestão da qualidade*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- BELLO, C *et al* (1998) *Comentários sobre as normas ISO 9000, ISO 14000 e a Gestão da Qualidade Ambiental – Dissertação - UFSC*, Santa Catarina
- CARAVANTES, G. *et al* (2004) *Administração: Teorias e Processos*. Prentice Hall, São Paulo.
- EUROPEAN CORINAIR MANUAL (2001). Disponível em <http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR4/en/B851vs2.4.pdf>  
Último acesso em 24-6-2009
- LEMO, H. (2004) *Licenciamento Ambiental – 5º Encontro Técnico Anual da ASEC – Apresentação*. CETESB, São Paulo.
- MAXIMIANO, A. (2007) *Introdução à Administração*. Atlas, São Paulo.
- NBR ISO 19011:2002 (2002) *Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental* Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- NETWORK QUALITY (1996) *International Standard ISO 14000*. Disponível em [www.quality.co.uk](http://www.quality.co.uk). Último acesso em 18-6-2009.
- PAS 99:2006 (2006) *Publicly Available Specification – Specification of common management System requirements as a framework for integration* BSI – British Standard Institution, Londres
- SANCHES, C. (2000) *Gestão Ambiental Proativa*. Revista de Administração de Empresas v.40 n.1: 76-87
- THE GREENHOUSE GAS PROTOCOL (2004) *A Corporate Accounting and Reporting Standard*. The Greenhouse Gas Protocol Initiative, World Resources Institute and the World Business Council for Sustainable Development