Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

NORMA BRASILEIRA

ABNT NBR ISO 14040

Segunda edição
21.05.2009

Válida a partir de
21.06.2009

Versão Corrigida
21.07.2014

Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura

Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework

Palavras-chave: .Gestão ambiental. Avaliação do Ciclo de vida.
Descriptors: Environmental management. Life cycle assessment.

ICS 13.020.10; 13.020.60

ISBN 978-85-07-01532-1

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR ISO 14040:2009
21 páginas

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006
Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT, único representante da ISO no território brasileiro.

© ABNT 2009
Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT
Av.Treze de Maio, 13 - 28º andar
20031-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: + 55 21 3974-2300
Fax: + 55 21 3974-2346
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Sumário

Página

Prefácio Nacional v

Introdução vi

1 Escopo 1

2 Referência normativa 1

3 Termos e definições 1

4 Descrição geral da avaliação do ciclo de vida (ACV) 6
4.1 Princípios da ACV 6
4.2 Fases de uma ACV 7
4.3 Características-chave de uma ACV 9
4.4 Conceitos gerais de sistemas de produto 10

5 Estrutura metodológica 12
5.1 Requisitos gerais 12
5.2 Definição de objetivo e escopo 12
5.3 Análise de inventário de ciclo de vida (ICV) 14
5.4 Avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV) 15
5.5 Interpretação do ciclo de vida 17

6 Comunicação 17

7 Revisão crítica 18
7.1 Considerações gerais 18
7.2 Necessidade da revisão crítica 18
7.3 Processos de revisão crítica 18

Anexo A (infomativo) **Aplicação da ACV** 20

Bibliografia 22

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Prefácio Nacional

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidade, laboratório e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras das Diretivas ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR ISO 14040 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental (ABNT/CB-38), pela Comissão de Estudo de Avaliação do Ciclo de Vida (CE-38:005.01). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 02, de 16.02.2009 a 17.03.2009, com o número de Projeto ABNT NBR ISO 14040.

Esta Norma é uma adoção idêntica, em conteúdo técnico, estrutura e redação, à ISO 14040:2006, que foi elaborada pelo *Technical Committee Environmental management* (ISO/TC 207), *Subcommittee Life cycle assessment* (SC 5),conforme ISO/IEC Guide 21-1:2005.

Esta Norma cancela e substitui as ABNT NBR ISO 14041:2004; ABNT NBR ISO 14042:2004 e ABNT NBR ISO 14043:2005.

Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR ISO 14040:2001), a qual foi tecnicamente revisada.

Esta versão corrigida da ABNT NBR 14040:2009 incorpora a Errata 1 de 21.07.2014.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This Standard describes the principles and framework for life cycle assessment (LCA) including

a) the goal and scope definition of the LCA,

b) the life cycle inventory analysis (LCI) phase,

c) the life cycle impact assessment (LCIA) phase,

d) the life cycle interpretation phase,

e) reporting and critical review of the LCA,

f) limitations of the LCA,

g) relationship between the LCA phases, and

h) conditions for use of value choices and optional elements.

This Standard covers life cycle assessment (LCA) studies and life cycle inventory (LCI) studies. It does not describe the LCA technique in detail, nor does it specify methodologies for the individual phases of the LCA.

The intended application of LCA or LCI results is considered during the goal and scope definition, but the application itself is outside the scope of this Standard.

This Standard is not intended for contractual or regulatory purposes or registration and certification.

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Introdução

A crescente conscientização quanto à importância da proteção ambiental e os possíveis impactos associados aos produtos[1)], tanto na sua fabricação quanto no consumo, têm aumentado o interesse no desenvolvimento de métodos para melhor compreender e lidar com aqueles impactos. Uma das técnicas em desenvolvimento com esse objetivo é a avaliação do ciclo de vida (ACV).

A ACV pode subsidiar

— a identificação de oportunidades para a melhoria do desempenho ambiental de produtos em diversos pontos de seus ciclos de vida,

— o nível de informação dos tomadores de decisão na indústria e nas organizações governamentais ou não-governamentais (visando, por exemplo, ao planejamento estratégico, à definição de prioridades ou ao projeto ou reprojeto de produtos ou processos),

— a seleção de indicadores de desempenho ambiental relevantes, incluindo técnicas de medição, e

— o *marketing* (por exemplo, na implementação de um esquema de rotulagem ambiental, na apresentação de uma reivindicação ambiental ou na elaboração de uma declaração ambiental de produto).

Para os executantes da ACV, a ABNT NBR ISO 14044:2009 detalha os requisitos para a condução de uma Avaliação do Ciclo de Vida.

A ACV enfoca os aspectos ambientais e os impactos ambientais potenciais[2)] (por exemplo, uso de recursos e as conseqüências de liberações para o meio ambiente) ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, desde a aquisição das matérias-primas, produção, uso, tratamento pós-uso, reciclagem até a disposição final (isto é, do berço ao túmulo).

Um estudo de ACV é composto por quatro fases:

a) a fase de definição de objetivo e escopo,

b) a fase de análise de inventário,

c) a fase de avaliação de impactos e

d) a fase de interpretação.

O escopo de uma ACV, incluindo a fronteira do sistema e o nível de detalhamento, depende do objeto e do uso pretendido para o estudo. A profundidade e a abrangência da ACV podem variar consideravelmente, dependendo do objetivo do estudo em particular.

---

1) Nesta Norma, o termo “produto” inclui serviços.

2) Os “impactos ambientais potenciais” são expressões relativas, uma vez que eles correspondem à unidade funcional de um sistema de produto.

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

A fase de análise de inventário do ciclo de vida (ICV) é a segunda fase de uma ACV. Trata-se de um inventário dos dados de entrada/saída associados ao sistema em estudo. Essa fase envolve a coleta dos dados necessários para o alcance dos objetivos do estudo em questão.

A fase de avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV) é a terceira fase da ACV. O objetivo da AICV é prover informações adicionais para ajudar na avaliação dos resultados do ICV de um sistema de produto, visando ao melhor entendimento de sua significância ambiental.

A interpretação do ciclo de vida é a fase final do procedimento de ACV, na qual os resultados de um ICV e/ou de uma AICV, ou de ambos, são sumarizados e discutidos como base para conclusões, recomendações e tomada de decisão de acordo com a definição de objetivo e escopo.

Em alguns casos, o objetivo de uma ACV pode ser alcançado através da realização apenas de uma análise de inventário e de uma interpretação. Esse procedimento é usualmente denominado estudo de ICV.

Esta Norma abrange dois tipos de estudos: estudos de avaliação do ciclo de vida (estudos de ACV) e estudos de inventário do ciclo de vida (estudos de ICV). Estudos de ICV são semelhantes aos estudos de ACV, mas excluem a fase de AICV. Estudos de ICV não devem ser confundidos com a fase de análise de inventário de um estudo de ACV.

Geralmente, as informações desenvolvidas em um estudo de ACV ou ICV podem ser usadas como parte de um processo decisório muito mais abrangente. A comparação dos resultados de diferentes estudos de ACV ou ICV só é possível se os pressupostos e o contexto de cada estudo forem equivalentes. Esta Norma contém, portanto, diversos requisitos e recomendações para assegurar transparência em tais questões.

A ACV é uma entre várias técnicas de gestão ambiental (por exemplo, avaliação de risco, avaliação de desempenho ambiental, auditoria ambiental e avaliação de impacto ambiental) e pode não ser a técnica mais apropriada para todas as situações. A ACV tipicamente não enfoca os aspectos econômicos ou sociais de um produto, mas a abordagem de ciclo de vida e as metodologias descritas nesta Norma podem ser aplicadas a esses outros aspectos.

Esta Norma não se destina a ser usada para a criação de barreiras comerciais não tarifárias nem para a ampliação ou alteração das obrigações legais de uma organização.

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura

1 Escopo

Esta Norma descreve os princípios e a estrutura de uma avaliação de ciclo de vida (ACV), incluindo

a) a definição de objetivo e escopo da ACV,

b) a fase de análise de inventário do ciclo de vida (ICV),

c) a fase de avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV),

d) a fase de interpretação do ciclo de vida,

e) a comunicação e a análise crítica da ACV,

f) as limitações da ACV,

g) a relação entre as fases da ACV, e

h) as condições para o uso de escolhas de valores e de elementos opcionais.

Esta Norma abrange os estudos de avaliação do ciclo de vida (ACV) e os estudos de inventário do ciclo de vida (ICV). Ela não descreve detalhadamente a técnica de ACV nem especifica metodologias para as fases individuais da ACV.

A aplicação pretendida para os resultados da ACV ou do ICV é considerada durante a definição do objetivo e escopo, mas a aplicação em si está fora da abrangência desta Norma.

Esta Norma não se destina à utilização com finalidades contratuais ou regulatórias nem para registro ou certificação.

2 Referência normativa

O documento relacionado a seguir é indispensável para a aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplica-se a edição mais recente do documento referido (incluindo quaisquer emendas).

ABNT NBR ISO 14044:2004, *Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1
ciclo de vida
estágios consecutivos e encadeados de um sistema de produto, desde a aquisição da matéria-prima ou de sua geração a partir de recursos naturais até a disposição final

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

3.2
avaliação do ciclo de vida
ACV
compilação e avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida

3.3
análise de inventário do ciclo de vida
ICV
fase da avaliação do ciclo de vida envolvendo a compilação e quantificação das entradas e saídas de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida

3.4
avaliação de impacto do ciclo de vida
AICV
fase da avaliação do ciclo de vida que visa ao entendimento e à avaliação da magnitude e significância dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do ciclo de vida do produto

3.5
interpretação do ciclo de vida
fase da avaliação do ciclo de vida na qual as constatações da análise de inventário ou da avaliação de impacto, ou de ambas, são avaliadas com relação ao objetivo e escopo definidos, a fim de se chegar a conclusões e recomendações

3.6
afirmação comparativa
reivindicação ambiental quanto à superioridade ou equivalência de um produto frente a um produto concorrente que desempenha a mesma função

3.7
transparência
apresentação de informações de forma aberta, abrangente e compreensível

3.8
aspecto ambiental
elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente

[ABNT NBR ISO 14001:2004, definição 3.6]

3.9
produto
qualquer bem ou serviço

NOTA 1 O produto pode ser categorizado da seguinte forma:

— serviços (por exemplo, transporte);

— informações (por exemplo, programa de computador, dicionário);

— materiais e equipamentos (por exemplo, parte mecânica de um motor);

— materiais processados (por exemplo, lubrificante).

NOTA 2 Serviços incluem elementos tangíveis e intangíveis. A prestação de um serviço pode envolver, por exemplo, o seguinte:

— uma atividade realizada em um produto tangível fornecido pelo cliente (por exemplo, o reparo de um automóvel);

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

— uma atividade desenvolvida em um produto intangível fornecido pelo cliente (por exemplo, uma declaração de rendimentos necessária à elaboração de um pedido de restituição de imposto);

— a entrega de um produto intangível (por exemplo, a transferência de informação em um contexto de transmissão de conhecimento);

— a criação de ambiência para o cliente (por exemplo, em hotéis e restaurantes).

Os produtos do tipo informações são geralmente intangíveis e podem se apresentar na forma de abordagens, atas ou procedimentos.

Materiais e equipamentos são geralmente tangíveis e sua quantidade é uma característica enumerável. Materiais processados são geralmente tangíveis e sua quantidade é uma característica contínua.

NOTA 3 Adaptado das ABNT NBR ISO 14021:2004 e ABNT NBR ISO 9000:2005.

3.10
co-produto
qualquer um entre dois ou mais produtos procedentes do mesmo processo elementar ou sistema de produto

3.11
processo
conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam entradas em saídas

[ABNT NBR ISO 9000:2005, definição 3.4.1 (sem as notas)]

3.12
fluxo elementar
material ou energia retirado do meio ambiente e que entra no sistema em estudo sem sofrer transformação prévia por interferência humana, ou material ou energia que é liberado no meio ambiente pelo sistema em estudo sem sofrer transformação subseqüente por interferência humana

3.13
fluxo de energia
entrada ou saída de um processo elementar ou sistema de produto quantificada em unidades de energia

NOTA O fluxo de energia de entrada pode ser chamado de entrada de energia; o fluxo de energia de saída pode ser chamado de saída de energia.

3.14
energia associada a entradas não energéticas
calor de combustão de matérias-primas que não é utilizado como fonte de energia para um sistema de produto, expresso em termos do poder calorífico superior ou inferior

NOTA É necessário cuidado para se assegurar que o conteúdo energético de matérias-primas não seja contabilizado em duplicidade.

3.15
matéria-prima
material primário ou secundário que é utilizado para produzir um produto

NOTA Material secundário inclui material reciclado.

3.16
entrada auxiliar
entrada de material que é utilizado pelo processo elementar para elaborar o produto, mas que não se constitui em parte deste

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

3.17
alocação
repartição dos fluxos de entrada ou saída de um processo ou sistema de produto entre o sistema de produto em estudo e outro(s) sistema(s) de produto

3.18
critérios de corte
especificação, em termos de fluxos de material ou energia ou do nível de significância ambiental associados a processos elementares ou a sistemas de produto, dos limites que definem a exclusão de dados de um estudo

3.19
qualidade dos dados
características dos dados que se relacionam à sua capacidade de satisfazer requisitos estabelecidos

3.20
unidade funcional
desempenho quantificado de um sistema de produto para utilização como uma unidade de referência

3.21
entrada
fluxo de produto, material ou energia que entra em um processo elementar

NOTA Materiais e produtos incluem matérias-primas, produtos intermediários e co-produtos.

3.22
fluxo intermediário
fluxo de produto, material ou energia que ocorre entre processos elementares do sistema de produto em estudo

3.23
produto intermediário
saída de um processo elementar que se constitui em entrada para um outro processo elementar e que requer transformação adicional dentro do sistema de produto

3.24
resultado da análise do inventário do ciclo de vida
resultado do ICV
resultado de uma análise de inventário do ciclo de vida que registra os fluxos que cruzam a fronteira do sistema e que provê o ponto de partida para a avaliação de impacto do ciclo de vida

3.25
saída
fluxo de produto, material ou energia que deixa um processo elementar

NOTA Materiais e produtos incluem matérias-primas, produtos intermediários, co-produtos e liberações.

3.26
energia de processo
entrada de energia requerida para operar o processo ou equipamento dentro de um processo elementar, excluindo as entradas de energia para produção e distribuição da própria energia

3.27
fluxo de produto
entrada ou saída de produtos provenientes de ou com destino a um outro sistema de produto

3.28
sistema de produto
conjunto de processos elementares, com fluxos elementares e de produto, desempenhando uma ou mais funções definidas e que modela o ciclo de vida de um produto

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

3.29
fluxo de referência
medida das saídas de processos em um dado sistema de produto, requeridas para realizar a função expressa pela unidade funcional

3.30
liberações
emissões para a atmosfera e descargas para corpos d'água e para o solo

3.31
análise de sensibilidade
procedimentos sistemáticos para estimar os efeitos das escolhas feitas em termos de métodos e dados nos resultados de um estudo

3.32
fronteira do sistema
conjunto de critérios que especificam quais processos elementares fazem parte de um sistema de produto

NOTA O termo "fronteira do sistema" não é utilizado nesta Norma com relação à AICV.

3.33
análise de incerteza
procedimento sistemático para quantificar a incerteza introduzida nos resultados de uma análise de inventário do ciclo de vida pelos efeitos cumulativos da imprecisão dos modelos, incerteza das entradas e variabilidade dos dados

NOTA Tanto distribuições de probabilidade quanto faixas de probabilidade são utilizadas para determinar a incerteza dos resultados.

3.34
processo elementar
menor elemento considerado na análise de inventário do ciclo de vida para o qual dados de entrada e saída são quantificados

3.35
resíduo
substâncias ou objetos os quais o detentor pretende ou é obrigado a dispor

NOTA Esta definição é oriunda da Convenção da Basiléia sobre o Controle da Movimentação Transfronteiriça de Resíduos Perigosos e sua Disposição (22 de março de 1989), mas não é limitada nesta Norma a resíduos perigosos.

3.36
ponto final da categoria
atributo ou aspecto do ambiente natural, saúde humana ou recursos que identifica uma questão ambiental merecedora de atenção

3.37
fator de caracterização
fator derivado de um modelo de caracterização que é aplicado para converter o resultado da análise do inventário do ciclo de vida na unidade comum do indicador de categoria

NOTA A unidade comum permite o cálculo do resultado do indicador de categoria.

3.38
mecanismo ambiental
sistema de processos físicos, químicos e biológicos para uma dada categoria de impacto, vinculando os resultados da análise do inventário do ciclo de vida aos indicadores de categoria e aos pontos finais da categoria

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

3.39
categoria de impacto
classe que representa as questões ambientais relevantes às quais os resultados da análise do inventário do ciclo de vida podem ser associados

3.40
indicador de categoria de impacto
representação quantificável de uma categoria de impacto

NOTA A expressão abreviada "indicador de categoria" é utilizada nesta Norma para facilitar a leitura.

3.41
verificação de completeza
processo para verificar se as informações derivadas das fases precedentes de uma avaliação do ciclo de vida são suficientes para se chegar a conclusões de acordo com a definição de objetivo e escopo

3.42
verificação de consistência
processo para verificar, antes de se consolidarem as conclusões do estudo, se os pressupostos, métodos e dados são aplicados de forma consistente ao longo do estudo e se estão de acordo com a definição de objetivo e escopo

3.43
verificação de sensibilidade
processo para verificar se as informações obtidas através de uma análise de sensibilidade são relevantes para se chegar às conclusões e emitir recomendações

3.44
avaliação
elemento incluído na fase de interpretação do ciclo de vida que visa a estabelecer a confiabilidade dos resultados da avaliação do ciclo de vida

NOTA O elemento avaliação inclui a verificação de completeza, verificação de sensibilidade, verificação de consistência e qualquer outra validação que possa ser requerida de acordo com a definição do objetivo e escopo do estudo.

3.45
análise crítica
processo que visa a assegurar a consistência entre uma avaliação do ciclo de vida e os princípios e requisitos das Normas Brasileiras sobre avaliação do ciclo de vida

NOTA 1 Os princípios estão descritos nesta Norma (ver 4.1).

NOTA 2 Os requisitos estão descritos na ABNT NBR ISO 14044.

3.46
parte interessada
indivíduo ou grupo que tem interesse ou é afetado pelo desempenho ambiental de um sistema de produto ou pelos resultados da avaliação do ciclo de vida

4 Descrição geral da avaliação do ciclo de vida (ACV)

4.1 Princípios da ACV

4.1.1 Considerações gerais

Estes princípios são fundamentais e recomenda-se que sejam utilizados como orientação para decisões relacionadas tanto ao planejamento quanto à condução de uma ACV.

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

4.1.2 Perspectiva de ciclo de vida

A ACV considera todo o ciclo de vida de um produto, desde a extração e aquisição de matérias-primas, através da produção de energia e materiais, manufatura, uso, tratamento de fim de vida até a disposição final. Com base em tal visão e perspectiva sistemáticas, a transferência de cargas ambientais potenciais entre estágios do ciclo de vida ou entre processos individuais pode ser identificada e possivelmente evitada.

4.1.3 Foco ambiental

A ACV enfoca os aspectos e impactos ambientais de um sistema de produto. Aspectos e impactos econômicos e sociais estão, tipicamente, fora do escopo da ACV. Outras ferramentas podem ser combinadas com a ACV para avaliações mais abrangentes.

4.1.4 Abordagem relativa e unidade funcional

A ACV é uma abordagem relativa, estruturada em torno de uma unidade funcional. Essa unidade funcional define o que está sendo estudado. Todas as análises subseqüentes são então relativas àquela unidade funcional, uma vez que todas as entradas e saídas no ICV e, conseqüentemente, o perfil da AICV, estão relacionados à unidade funcional.

4.1.5 Abordagem iterativa

A ACV é uma técnica iterativa. As fases individuais de uma ACV utilizam os resultados das outras fases. Essa abordagem iterativa dentro e entre as fases contribui para a completeza e consistência do estudo e dos resultados relatados.

4.1.6 Transparência

Devido à inerente complexidade da ACV, a transparência é um princípio orientador importante na execução das ACV, de modo a assegurar uma interpretação adequada dos resultados.

4.1.7 Completeza

A ACV considera todos os atributos ou aspectos do ambiente natural, da saúde humana e dos recursos. Ao considerar todos os atributos e aspectos dentro de um estudo, em uma perspectiva que atravessa esses diferentes meios, potenciais compromissos podem ser identificados e avaliados.

4.1.8 Prioridade da abordagem científica

As decisões em uma ACV são preferencialmente embasadas nas ciências naturais. Se isto não for possível, outras abordagens científicas (derivadas, por exemplo, das ciências econômicas e sociais) podem ser utilizadas ou pode-se ainda recorrer a convenções internacionais. Caso não exista uma base científica nem seja possível uma justificativa fundamentada em outras abordagens científicas ou convenções internacionais, as decisões podem, se apropriado, ser embasadas em escolha de valores.

4.2 Fases de uma ACV

4.2.1 Os estudos de ACV compreendem quatro fases. O relacionamento entre as fases está ilustrado na Figura 1. As fases são

— definição de objetivo e escopo,

— análise de inventário,

— avaliação de impacto, e

— interpretação.

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

4.2.2 Os estudos de ICV compreendem três fases:

— definição de objetivo e escopo,

— análise de inventário, e

— interpretação.

4.2.3 Os resultados da ACV podem ser subsídios úteis para uma variedade de processos decisórios. As aplicações diretas dos resultados de estudos de ACV ou ICV, ou seja, as aplicações pretendidas na definição de objetivo e escopo do estudo de ACV ou ICV, são apresentadas na Figura 1. Mais informações sobre áreas de aplicação da ACV podem ser encontradas no Anexo A.

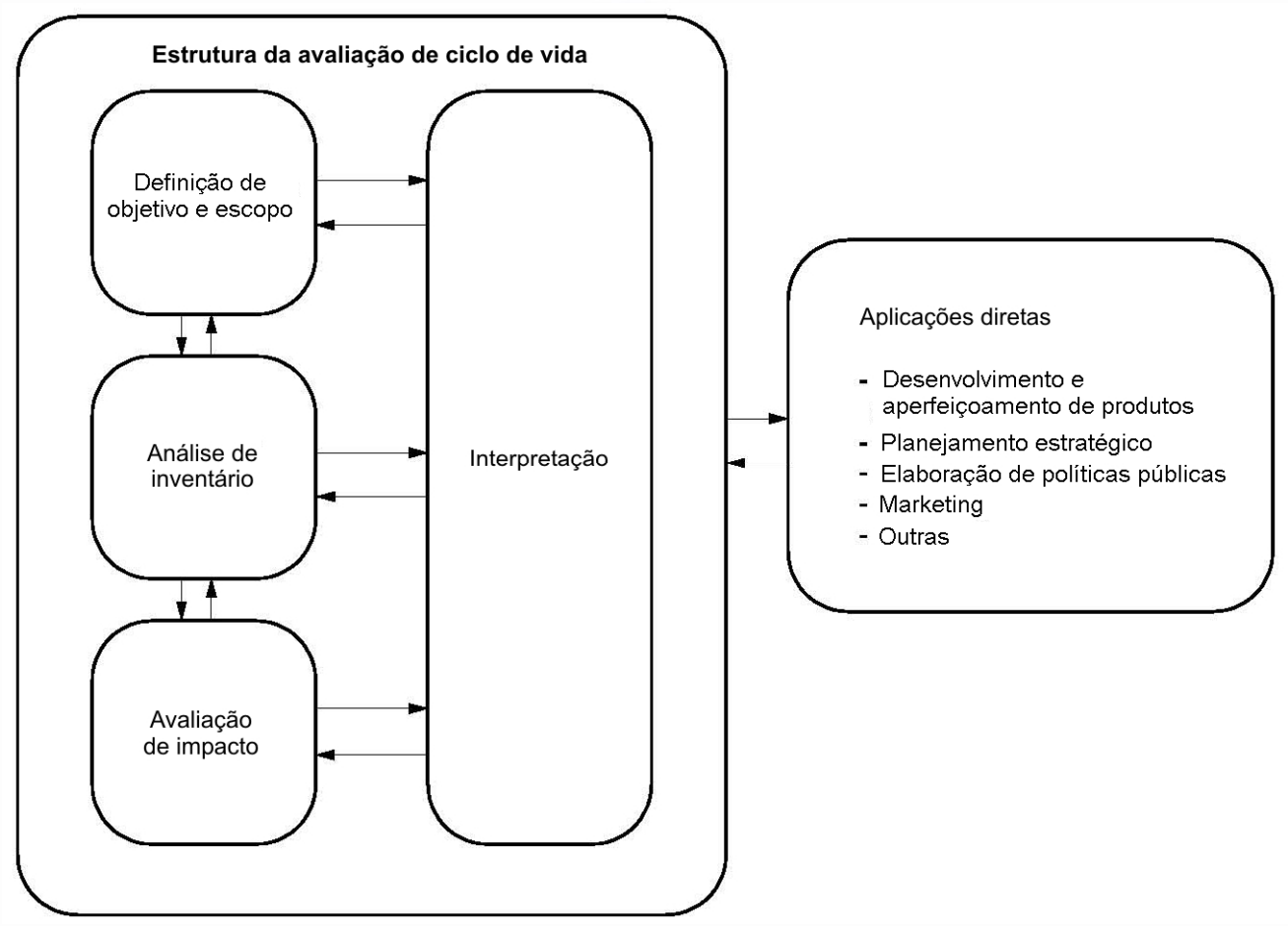

Figura 1 — Fases de uma ACV

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

4.3 Características-chave de uma ACV

A lista a seguir resume algumas das características-chave da metodologia de ACV:

a) a ACV avalia, de forma sistemática, os aspectos e impactos ambientais de sistemas de produto, desde a aquisição da matéria-prima até a disposição final, de acordo com o objetivo e escopo estabelecidos;

b) a natureza relativa da ACV é devida ao conceito de unidade funcional característico da metodologia;

c) o nível de detalhamento e o tempo de execução de uma ACV podem variar bastante, dependendo da definição de objetivo e escopo;

d) dependendo da aplicação pretendida da ACV, são tomadas providências para respeitar as questões de confidencialidade e propriedade;

e) a metodologia de ACV é aberta à inclusão de novas descobertas científicas e de melhorias no estado-da-arte da técnica;

f) requisitos específicos são aplicados à ACV que se destina a ser usada em afirmações comparativas a serem divulgadas publicamente;

g) não existe um método único para se conduzir uma ACV. As organizações têm a flexibilidade para implementar a ACV como descrito nesta Norma, de acordo com a aplicação pretendida e com os requisitos de cada organização;

h) a ACV é diferente de muitas outras técnicas (tais como a avaliação de desempenho ambiental, a avaliação de impacto ambiental e a avaliação de risco), uma vez que se trata de uma abordagem relativa baseada em uma unidade funcional; a ACV pode, no entanto, utilizar informações reunidas por essas outras técnicas;

i) a ACV enfoca impactos ambientais potenciais; a ACV não prevê impactos ambientais absolutos ou precisos devido

— à expressão dos impactos ambientais potenciais relativamente a uma unidade de referência,

— à integração de dados ambientais nas dimensões espaço e tempo,

— à incerteza inerente na modelagem de impactos ambientais, e

— ao fato de que alguns impactos ambientais possíveis são claramente impactos futuros;

j) a fase de AICV, em conjunto com as outras fases da ACV, fornece uma perspectiva sistêmica das questões ambientais e de recursos para um ou mais sistemas de produto;

k) a AICV associa os resultados do ICV a categorias de impacto; para cada categoria de impacto, é selecionado um indicador de categoria de impacto do ciclo de vida (indicador de categoria) e é calculado o resultado desse indicador (resultado do indicador); o conjunto dos resultados dos indicadores (resultados da AICV) ou perfil da AICV, fornece informações sobre as questões ambientais associadas às entradas e saídas do sistema de produto;

l) não existe base científica para a redução dos resultados de ACV a uma única nota ou número, uma vez que a ponderação requer escolha de valores;

m) a interpretação do ciclo de vida utiliza um procedimento sistemático para identificar, qualificar, conferir, avaliar e apresentar as conclusões baseadas nas constatações de uma ACV, com o objetivo de satisfazer os requisitos da aplicação descritos no objetivo e escopo do estudo;

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

n) a interpretação do ciclo de vida utiliza um procedimento iterativo dentro da própria fase de interpretação e com as outras fases de uma ACV;

o) a interpretação do ciclo de vida viabiliza a vinculação entre a ACV e outras técnicas de gestão ambiental ao enfatizar as potencialidades e os limites de uma ACV com relação à sua definição de objetivo e escopo.

4.4 Conceitos gerais de sistemas de produto

A ACV modela o ciclo de vida de um produto por meio de seu sistema de produto, que desempenha uma ou mais funções definidas.

A propriedade essencial de um sistema de produto é caracterizada pela sua função e não pode ser definida somente em termos dos produtos finais. A Figura 2 mostra um exemplo de um sistema de produto.

Sistemas de produto são compostos por processos elementares (ver Figura 3). Os processos elementares são ligados uns aos outros por fluxos de produtos intermediários e/ou de resíduos para tratamento, a outros sistemas de produto por fluxos de produtos e ao meio ambiente por fluxos elementares.

A subdivisão de um sistema de produto nos processos elementares que o compõem facilita a identificação das entradas e saídas do sistema de produto. Em muitos casos, algumas das entradas são utilizadas como componentes do produto de saída, enquanto outras (entradas auxiliares) são utilizadas dentro de um processo elementar, mas não são parte do produto de saída. Um processo elementar também gera outras saídas (fluxos elementares e/ou produtos) como resultado de suas atividades. O nível de detalhamento da modelagem, requerido para satisfazer o objetivo do estudo, determina as fronteiras de um processo elementar.

Os fluxos elementares incluem o uso de recursos e as emissões para o ar, água e solo associados ao sistema.

Interpretações podem ser elaboradas a partir destes dados, dependendo do objetivo e escopo da ACV. Estes dados são os resultados do ICV e constituem subsídios para a AICV.

EXEMPLO

Fluxos elementares entrando no processo elementar: petróleo bruto extraído do solo e radiação solar.

Fluxos elementares deixando o processo elementar: emissões para o ar, descargas para a água e o solo e radiação.

Fluxos de produtos intermediários: materiais básicos e subcomponentes.

Fluxos de produtos entrando ou deixando o sistema: materiais reciclados e componentes para reuso.

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

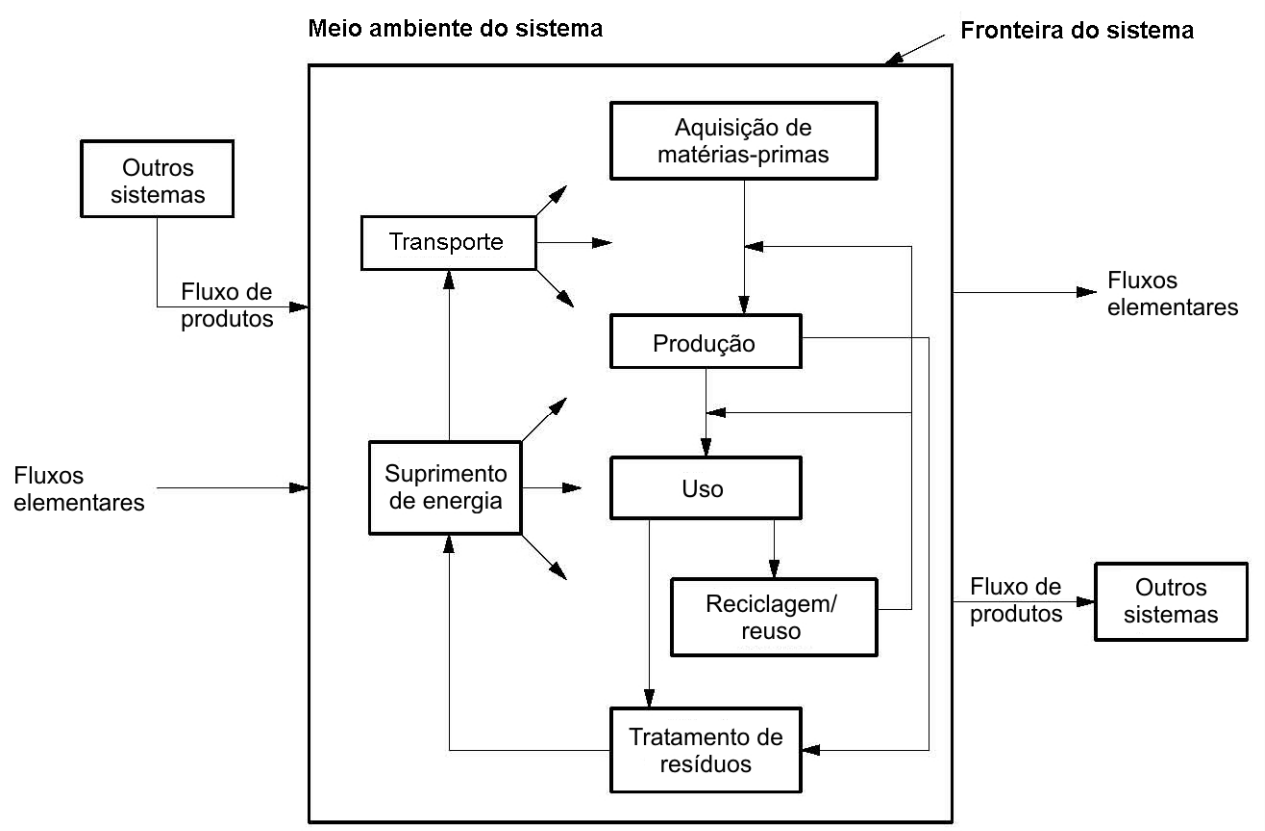

Figura 2 — Exemplo de um sistema de produto para ACV

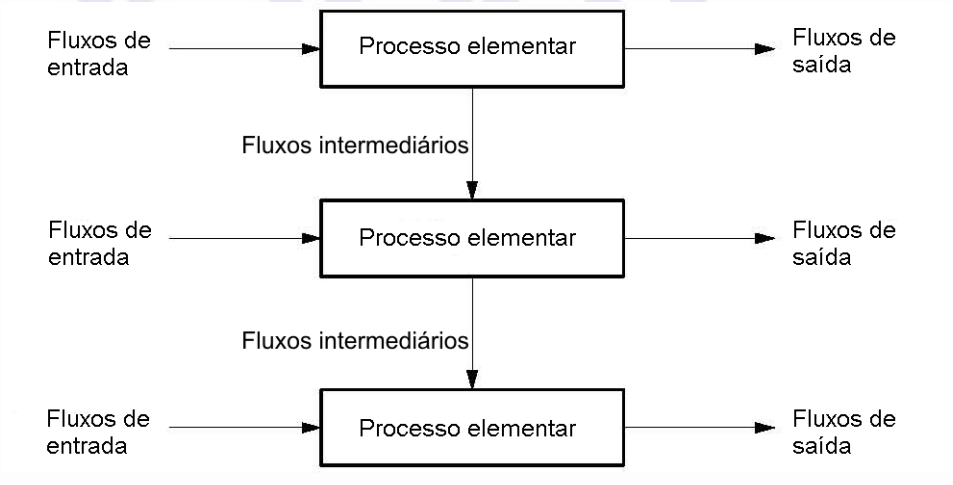

Figura 3 — Exemplo de um conjunto de processos elementares dentro de um sistema de produto

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

5 Estrutura metodológica

5.1 Requisitos gerais

Os requisitos da ABNT NBR ISO 14044 devem ser aplicados na execução de uma ACV.

5.2 Definição de objetivo e escopo

5.2.1 Considerações gerais

5.2.1.1 O objetivo de uma ACV declara

— a aplicação pretendida;

— as razões para a execução do estudo;

— o público-alvo, ou seja, aquele a quem se pretende comunicar os resultados do estudo, e

— se existe a intenção de utilizar os resultados em afirmações comparativas a serem divulgadas publicamente.

Convém que o escopo seja suficientemente bem definido para assegurar que a abrangência, profundidade e detalhamento do estudo sejam compatíveis e suficientes para atender ao objetivo declarado.

5.2.1.2 O escopo inclui os seguintes itens:

— o sistema de produto a ser estudado;

— as funções do sistema de produto ou, no caso de estudos comparativos, dos sistemas;

— a unidade funcional;

— a fronteira do sistema;

— procedimentos de alocação;

— categorias de impacto selecionadas e metodologia para avaliação de impactos bem como a interpretação subseqüente a ser utilizada;

— requisitos de dados;

— pressupostos;

— limitações;

— requisitos iniciais quanto à qualidade dos dados;

— tipo de análise crítica, se aplicável;

— tipo e formato do relatório requerido para o estudo.

A ACV é uma técnica iterativa e, à medida que dados e informações são coletados, vários aspectos do escopo podem exigir modificações visando a atender ao objetivo original do estudo.

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

5.2.2 Função, unidade funcional e fluxos de referência

Um sistema pode ter várias funções possíveis e aquela(s) selecionada(s) para um estudo depende(m) do objetivo e escopo da ACV.

A unidade funcional define a quantificação das funções identificadas (características de desempenho) do produto. O propósito primário de uma unidade funcional é fornecer uma referência à qual as entradas e saídas são relacionadas. Esta referência é necessária para assegurar a comparabilidade dos resultados de ACV. A comparabilidade dos resultados de ACV é particularmente crítica quando diferentes sistemas estão sendo avaliados, para assegurar que as comparações entre eles sejam feitas em uma base comum.

É importante determinar o fluxo de referência em cada sistema de produto para satisfazer a função determinada, ou seja, a quantidade de produtos necessária para desempenhar a função.

EXEMPLO Na função de enxugar mãos, são estudados uma toalha de papel e um secador a ar. A unidade funcional selecionada pode ser expressa em termos de um número idêntico de pares de mãos enxugadas por ambos os sistemas. Para cada sistema, é possível determinar o fluxo de referência, por exemplo, respectivamente, a massa média de papel ou o volume médio de ar quente necessários para secar um par de mãos. Para ambos os sistemas, é possível compilar um inventário de entradas e saídas com base nos fluxos de referência. No nível mais simples, no caso da toalha de papel, isto estaria relacionado ao papel consumido. No caso do secador a ar, à massa de ar quente necessária para secar as mãos.

5.2.3 Fronteira do sistema

A ACV é conduzida por meio da definição de modelos de sistemas de produto que descrevem os elementos-chave de sistemas físicos. A fronteira do sistema define os processos elementares a serem incluídos no sistema. Idealmente, convém que o sistema de produto seja modelado de tal forma que as entradas e saídas na sua fronteira sejam fluxos elementares. No entanto, não é necessário despender recursos na quantificação daquelas entradas e saídas que não irão alterar de forma significativa as conclusões gerais do estudo.

A escolha de elementos do sistema físico a ser modelado depende da definição do objetivo e escopo do estudo, de sua aplicação pretendida e público-alvo, dos pressupostos adotados, das restrições de dados e de custos e de critérios de corte. Convém que os modelos usados sejam descritos e os pressupostos que embasaram aquelas escolhas sejam identificados. Convém que os critérios de corte usados em um estudo sejam claramente entendidos e descritos.

Os critérios utilizados no estabelecimento da fronteira do sistema são importantes para o grau de confiança nos resultados de um estudo e para a possibilidade de se atingir seu objetivo.

Ao se estabelecer a fronteira do sistema, convém que diversos estágios do ciclo de vida, processos elementares e fluxos sejam levados em consideração, tais como:

— aquisição de matérias-primas;

— entradas e saídas na cadeia principal de manufatura/processamento;

— distribuição/transporte;

— produção e uso de combustíveis, eletricidade e calor;

— uso e manutenção de produtos;

— disposição final de resíduos de processos e de produtos;

— recuperação de produtos usados (incluindo reuso, reciclagem e recuperação de energia);

— manufatura de materiais auxiliares;

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

— manufatura, manutenção e descomissionamento de equipamentos;

— operações adicionais, como iluminação e aquecimento.

Em muitas situações, a fronteira do sistema definida inicialmente terá que ser refinada posteriormente.

5.2.4 Requisitos de qualidade dos dados

Os requisitos de qualidade dos dados especificam em termos gerais as características dos dados necessários para o estudo.

Descrições da qualidade dos dados são importantes para se entender a confiabilidade dos resultados do estudo e interpretá-los de forma adequada.

5.3 Análise de inventário de ciclo de vida (ICV)

5.3.1 Considerações gerais

A análise de inventário envolve a coleta de dados e procedimentos de cálculo para quantificar as entradas e saídas relevantes de um sistema de produto.

A condução de uma análise de inventário é um processo iterativo. À medida que dados são coletados e se amplia o conhecimento sobre o sistema, novos requisitos ou limitações dos dados podem ser identificados, requerendo mudança nos procedimentos de coleta de dados, de modo que os objetivos do estudo possam ainda ser satisfeitos. Às vezes, podem ser identificadas condições que requeiram revisões do objetivo ou do escopo do estudo.

5.3.2 Coleta de dados

Os dados para cada processo elementar dentro da fronteira do sistema podem ser classificados sob títulos gerais, incluindo

— entradas de energia, entradas de matéria-prima, entradas auxiliares, outras entradas físicas,

— produtos, co-produtos e resíduos,

— emissões atmosféricas, descargas para a água e solo, e

— outros aspectos ambientais.

A coleta de dados pode ser um processo que demanda muitos recursos. Convém que restrições práticas quanto à coleta de dados sejam consideradas no escopo e documentadas no relatório do estudo.

5.3.3 Cálculos com os dados

Em seguida à coleta de dados, procedimentos de cálculo, incluindo

— validação dos dados coletados,

— a correlação dos dados aos processos elementares, e

— a correlação dos dados aos fluxos de referência e à unidade funcional,

são necessários para gerar os resultados do inventário do sistema definido, para cada processo elementar, referidos à unidade funcional estabelecida para o sistema de produto a ser modelado.

Convém que o cálculo dos fluxos energéticos leve em consideração os diferentes combustíveis e fontes de energia elétrica utilizados e a eficiência de conversão e distribuição do fluxo de energia, assim como as entradas e saídas associadas à geração e uso daquele fluxo de energia.

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

5.3.4 Alocação de fluxos e liberações

Poucos processos industriais geram uma única saída ou são baseados em uma relação linear entre entradas de matérias-primas e saídas. De fato, a maioria dos processos industriais fornece mais de um produto e estes reciclam como matéria-prima produtos intermediários ou descartados.

Convém que seja considerada a necessidade de procedimentos de alocação quando se tratar de sistemas que envolvem múltiplos produtos e sistemas de reciclagem.

5.4 Avaliação de impacto do ciclo de vida (AICV)

5.4.1 Considerações gerais

A fase de avaliação de impacto da ACV tem como objetivo estudar a significância dos impactos ambientais potenciais, utilizando os resultados do ICV. Em geral, esse processo envolve associar dados de inventário com categorias de impacto específicas e indicadores de categoria, tentando dessa forma entender tais impactos. A fase de AICV também fornece informações para a fase de interpretação do ciclo de vida.

A avaliação de impacto pode incluir o processo iterativo de análise crítica do objetivo e escopo do estudode ACV, para determinar se os objetivos do estudo foram atingidos ou para modificar o objetivo e escopo se a avaliação indicar que eles não podem ser alcançados.

Questões como escolha, modelagem e avaliação de categorias de impacto podem introduzir subjetividades na fase de AICV. Portanto, a transparência é um fator crítico na avaliação de impacto para assegurar que os pressupostos estejam claramente descritos e relatados.

5.4.2 Elementos da AICV

Os elementos da fase de AICV estão ilustrados na Figura 4.

NOTA Explicações adicionais sobre a terminologia da AICV podem ser encontradas na ABNT NBR ISO 14044.

A subdivisão da fase de AICV em diferentes elementos é útil e necessária por uma série de razões, como segue:

a) cada elemento da AICV é distinto e pode ser claramente definido;

b) a fase de definição de objetivo e escopo de uma ACV pode considerar cada elemento da AICV separadamente;

c) uma avaliação da qualidade dos métodos, pressupostos e outras decisões da AICV pode ser conduzida para cada um de seus elementos;

d) procedimentos, pressupostos e outras operações da AICV dentro de cada elemento podem ficar transparentes para a análise crítica e comunicação;

e) o uso de valores e subjetividade (a partir de agora chamado escolha de valores) dentro de cada elemento pode ficar transparente para a análise crítica e comunicação.

O nível de detalhamento, a escolha dos impactos avaliados e as metodologias utilizadas dependem do objetivo e escopo do estudo.

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

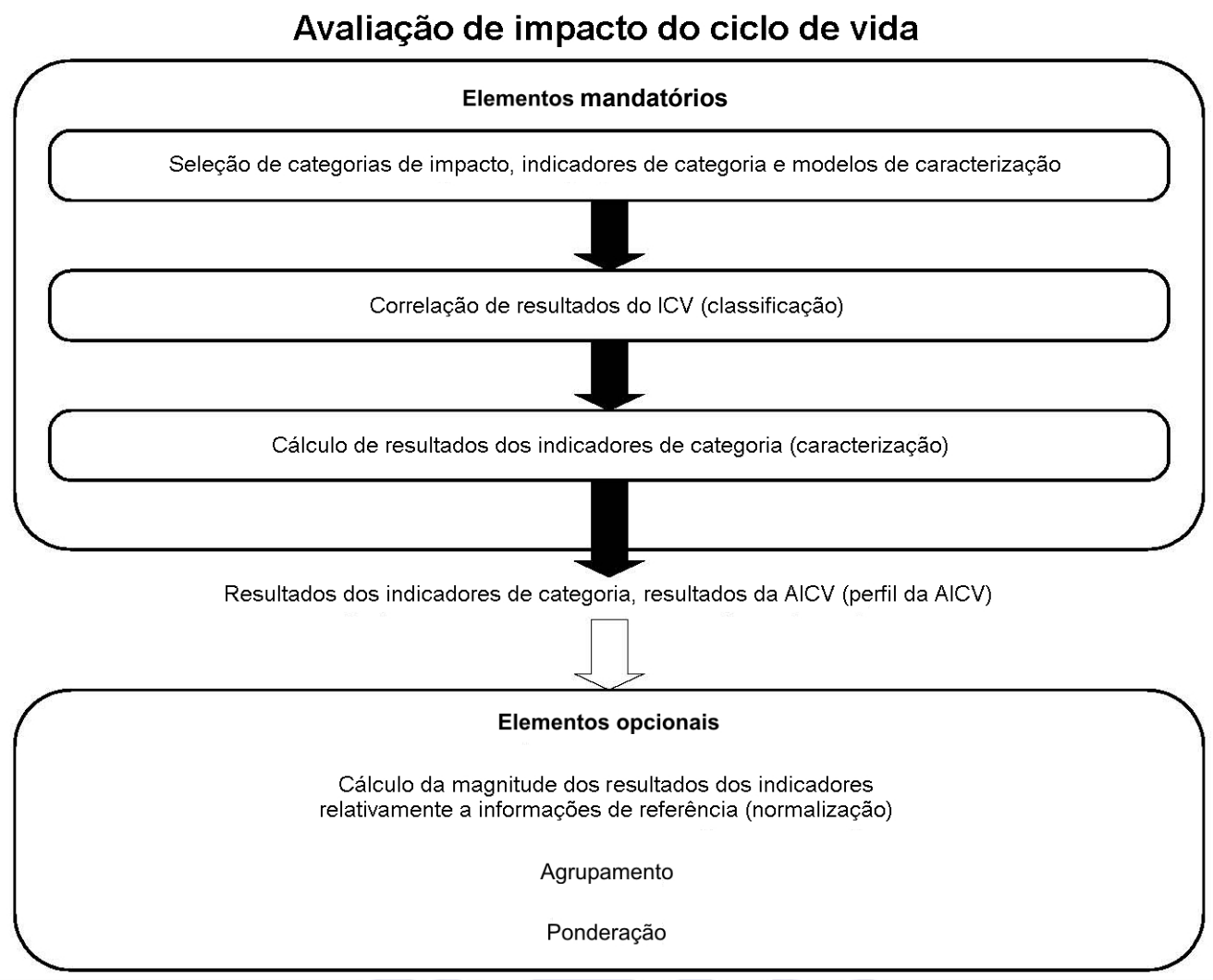

Figura 4 — Elementos da fase de AICV

5.4.3 Limitações da AICV

A AICV enfoca somente as questões ambientais que estão definidas no objetivo e escopo. Portanto, a AICV não é uma avaliação completa de todas as questões ambientais do sistema de produto sob estudo.

A AICV nem sempre pode demonstrar diferenças significativas entre categorias de impacto e os respectivos resultados dos indicadores para sistemas de produto alternativos. Isto pode ser devido a

— desenvolvimento limitado dos modelos de caracterização, análise de sensibilidade e análise de incerteza para a fase de AICV,

— limitações da fase de ICV, tais como a definição de uma fronteira que não englobe todos os processos elementares possíveis para um sistema de produto ou que não inclua todas as entradas e saídas de cada processo elementar, uma vez que existem cortes e lacunas de dados,

— limitações da fase de ICV, tais como dados de inventário com qualidade inadequada, causada, por exemplo, por incertezas ou diferenças nos procedimentos de alocação e agregação, e

— limitações na coleta de dados de inventário apropriados e representativos para cada categoria de impacto.

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

A falta das dimensões espacial e temporal nos resultados de ICV introduz incerteza nos resultados da AICV. A incerteza varia com as características espaciais e temporais de cada categoria de impacto.

Não existem metodologias amplamente aceitas para correlacionar de forma consistente e acurada dados de inventário com impactos ambientais potenciais específicos. Modelos para categorias de impacto estão em fases diferentes de desenvolvimento.

5.5 Interpretação do ciclo de vida

A interpretação é a fase da ACV em que as constatações da análise de inventário e da avaliação de impacto são consideradas em conjunto; no caso de estudos de ICV, somente as conclusões da análise de inventário serão consideradas. Convém que a fase de interpretação da ACV forneça resultados que sejam consistentes com o objetivo e escopo definidos e que levem a conclusões, expliquem limitações e provejam recomendações.

Convém que a interpretação reflita o fato de que os resultados de AICV são baseados em uma abordagem relativa, que indicam efeitos ambientais potenciais e que não prevêem impactos reais sobre os pontos finais de categoria, a extrapolação de limites, margens de segurança ou riscos.

As constatações dessa interpretação podem tomar a forma de conclusões e recomendações aos tomadores de decisão, consistentes com o objetivo e escopo do estudo.

A interpretação do ciclo de vida também visa a fornecer uma apresentação prontamente compreensível, completa e consistente dos resultados de uma ACV, de acordo com a definição de objetivo e escopo do estudo.

A fase de interpretação pode envolver o o processo iterativo de analisar criticamente e revisar o escopo da ACV, assim como a natureza e qualidade dos dados coletados, de forma consistente com o objetivo definido.

Convém que as conclusões da interpretação do ciclo de vida reflitam os resultados do elemento avaliação.

6 Comunicação

Uma estratégia para comunicação é parte integral de uma ACV. Para ser efetivo, convém que um relatório se refira às diferentes fases do estudo sob consideração.

Os resultados e conclusões da ACV são relatados de forma adequada para o público-alvo, enfocando os dados, métodos e pressupostos aplicados no estudo, assim como as limitações associadas.

Se o estudo se estender à fase de AICV e for relatado a uma terceira parte, convém que os seguintes aspectos sejam reportados:

— a relação com os resultados do ICV;

— uma descrição da qualidade dos dados;

— os pontos finais de categoria a serem protegidos;

— a seleção das categorias de impacto;

— os modelos de caracterização;

— os fatores e mecanismos ambientais;

— o perfil dos resultados dos indicadores.

Convém que a natureza relativa dos resultados da AICV e a sua inadequação para a previsão de impactos sobre pontos finais de categoria também sejam enfocadas no relatório. Incluir referências e descrição das escolhas de valores utilizadas na fase de AICV do estudo, relativas a modelos de caracterização, normalização, ponderação etc.

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Incluir outros requisitos da ABNT NBR ISO 14044 sempre que se pretender utilizar os resultados do estudo em afirmações comparativas a serem divulgadas publicamente. Além disso, no relato da fase de interpretação, a ABNT NBR ISO 14044 requer total transparência no que diz respeito às escolhas de valores, razões lógicas e pareceres de especialistas.

7 Análise crítica

7.1 Considerações gerais

A análise crítica é um processo para verificar se uma ACV satisfez os requisitos no que diz respeito à metodologia, dados, interpretação e comunicação, e se é consistente com os princípios.

Em geral, as análises críticas de uma ACV podem utilizar quaisquer das opções de análises críticas descritas em 7.3. Uma análise crítica não pode verificar nem validar os objetivos selecionados para uma ACV pelo solicitante do estudo, nem as formas de utilização dos resultados da ACV.

7.2 Necessidade da análise crítica

Uma análise crítica pode facilitar o entendimento e aumentar a credibilidade da ACV, por exemplo, pelo envolvimento das partes interessadas.

O uso dos resultados da ACV para apoiar afirmações comparativas desperta preocupações especiais e requer a realização de análise crítica, já que é provável que esta aplicação afete partes interessadas que são externas à ACV. Convém, no entanto, que o fato de uma análise crítica ter sido conduzida não implique de nenhuma forma no endosso a qualquer afirmação comparativa baseada em um estudo de ACV.

7.3 Processos de análise crítica

7.3.1 Considerações gerais

O escopo e tipo da análise crítica desejada são definidos na fase de definição do escopo de uma ACV. Convém que o escopo identifique a razão pela qual a análise crítica estará sendo realizada, o que será coberto e em que nível de detalhamento e quem precisa estar envolvido no processo.

Convém que a análise crítica assegure que os elementos classificação, caracterização, normalização, agrupamento e ponderação sejam suficientes e estejam documentados de maneira a permitir a execução da fase de interpretação do ciclo de vida da ACV.

Convém que acordos de confidencialidade com relação ao conteúdo da ACV sejam incluídos conforme necessário.

7.3.2 Análise crítica por especialista interno ou externo

Convém que o especialista interno ou externo esteja familiarizado com os requisitos da ACV e que possua as qualificações técnicas e científicas adequadas.

7.3.3 Análise crítica por um painel de partes interessadas

Convém que um especialista independente externo seja selecionado pelo solicitante original do estudo para atuar como coordenador de um painel de análise crítica com pelo menos três membros. Convém que, com base no

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

objetivo, escopo e orçamento disponível para a análise crítica, o coordenador selecione outros analistas independentes qualificados.

Esse painel pode também incluir outras partes interessadas afetadas pelas conclusões derivadas da ACV, tais como agências governamentais, grupos não-governamentais, competidores e indústrias afetadas.

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Anexo A
(infomativo)

Aplicação da ACV

A.1 Áreas de aplicação

A.1.1 As aplicações pretendidas da ACV são enfocadas em 4.2 (Figura 1), de forma não-exclusiva e exemplificativa. As aplicações da ACV como tal estão fora do escopo desta Norma.

Aplicações adicionais nas áreas de sistemas e ferramentas de gestão ambiental incluem, entre outras:

a) sistemas de gestão ambiental e avaliação de desempenho ambiental (ABNT NBR ISO 14001, ABNT NBR ISO 14004, ABNT NBR ISO 14031 e ISO/ TR 14032), por exemplo a identificação de aspectos ambientais significativos dos produtos e serviços de uma organização;

b) rótulos e declarações ambientais (NBR ISO 14020, ABNT NBR ISO 14021 e ISO 14025);

c) integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento de produtos (Projeto para o Ambiente) (ABNT ISO/TR 14062);

d) inclusão de aspectos ambientais em normas de produtos (ABNT ISO/IEC Guia 64);

e) comunicação ambiental (ISO 14063);

f) quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das emissões e remoções por organizações e projetos, assim como validação, verificação e certificação de emissões de gases de efeito estufa [ABNT NBR ISO 14064 (todas as partes)].

Existe uma variedade de outras aplicações potenciais em organizações públicas e privadas. A listagem de técnicas, métodos e ferramentas a seguir não pressupõe que eles sejam baseados na técnica de ACV em si, mas que a abordagem, princípios e estrutura do ciclo de vida podem ser vantajosamente aplicados a eles. São, entre outros:

a) avaliação de impacto ambiental;

b) contabilidade da gestão ambiental;

c) avaliação de políticas (modelos para reciclagem etc.);

d) avaliação da sustentabilidade; aspectos sociais e econômicos não são incluídos na ACV, mas os procedimentos e diretrizes poderiam ser aplicados por partes competentes;

e) análise de fluxo de materiais e substâncias;

f) avaliação do perigo e risco de produtos químicos;

g) análise e gestão de risco em instalações e plantas;

h) gestão de produtos, gestão da cadeia de fornecedores;

i) gestão do ciclo de vida;

j) sumários de projeto, visão do ciclo de vida;

k) levantamento do custo do ciclo de vida.

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Esclarecimentos, considerações, práticas, simplificações e opções para as diferentes aplicações também estão fora do escopo desta Norma.

A.1.2 Não existe uma solução única que defina a melhor forma de aplicação da ACV dentro do contexto de tomada de decisões. Cada organização tem que resolver e decidir essa questão caso a caso, dependendo – entre outros fatores – do tamanho e da cultura da organização, de seus produtos, estratégia, sistemas internos, ferramentas e procedimentos, assim como de influências externas.

A ACV pode ser utilizada em uma variada gama de aplicações. O uso, adaptação e prática específicos da ACV para todas as aplicações potenciais são baseados nesta Norma e na ABNT NBR ISO 14044.

Adicionalmente, a técnica da ACV poderia, mediante justificativa adequada, ser aplicada em estudos que não são de ACV ou ICV. Exemplos são

— estudos de berço-a-portão,

— estudos de portão-a-portão, e

— partes específicas do ciclo de vida (por exemplo, gerenciamento de resíduos, componentes de um produto).

A maioria dos requisitos desta Norma e da ABNT NBR ISO 14044 são aplicáveis a esses estudos (por exemplo, qualidade, coleta e cálculo dos dados, assim como alocação e análise crítica), mas nem todos os requisitos para a fronteira do sistema são, no entanto, aplicáveis.

A.1.3 Para aplicações específicas pode ser apropriado, como parte da AICV, determinar individualmente os resultados dos indicadores de cada processo elementar ou de cada estágio de um ciclo de vida e calcular os resultados dos indicadores do sistema de produto como um todo por meio da soma dos resultados dos indicadores dos diferentes processos elementares ou estágios.

Este procedimento está incluído na estrutura desta Norma, contanto que

— tenha sido definido na fase de definição de objetivo e escopo, e

— seja demonstrado que os resultados de tal abordagem são idênticos aos resultados de uma ACV que aplique a seqüência de passos recomendada por esta Norma e pela ABNT NBR ISO 14044.

A.2 Abordagem de aplicação

É necessário considerar o contexto decisório ao se definir o escopo de uma ACV; ou seja, convém que os sistemas de produto estudados considerem adequadamente os produtos e processos afetados pela aplicação pretendida.

Os exemplos de aplicação estão relacionados a decisões que objetivam melhorias ambientais, que é também o foco geral da série ISO 14000. Portanto, os produtos e processos estudados em uma ACV são aqueles afetados pela decisão que a ACV pretende suportar.

Pode parecer que algumas aplicações não enfocam melhorias de forma imediata, tais como as ACV a serem utilizadas para educação ou informação sobre o ciclo de vida do produto. No entanto, tão logo tais informações aplicadas na prática, elas são utilizadas num contexto de melhorias. É necessário, portanto, cuidado especial para se assegurar que a informação seja aplicável ao contexto no qual ela será provavelmente empregada.

Nos últimos anos, têm sido desenvolvidas duas possíveis abordagens diferentes da ACV. Elas são

a) uma que aloca fluxos elementares e impactos ambientais potenciais a um sistema de produto específico, tipicamente como um balanço da história do produto, e

b) uma que estuda as conseqüências ambientais de possíveis (futuras) mudanças entre sistemas de produto alternativos.

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

Bibliografia

[1] ABNT NBR ISO 9000:2005, *Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário*

[2] ABNT NBR ISO 14001:2004, *Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com instruções para uso*

[3] ABNT NBR ISO 14004: 2005, *Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio*

[4] *ABNT NBR ISO 14020, Rótulos e declarações ambientais – Princípios gerais*

[5] ABNT NBR ISO 14021, *Rótulos e declarações ambientais – Autodeclarações ambientais (Rotulagem do Tipo II)*

[6] ISO 14025, *Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures*

[7] ABNT NBR ISO 14031, *Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes*

[8] ISO/TR 14032, *Environmental management – Examples of environmental performance evaluation (EPE)*

[9] ISO/TR 14047, *Environmental management – Life cycle impact assessment – Examples of application of ISO 14042*

[10] ISO/TS 14048, *Environmental management – Life cycle assessment – Data documentation format*

[11] ISO/TR 14049, *Environmental management – Life cycle assessment – Examples of application of ISO 14041 to goal and scope definition and inventory analysis*

[12] ABNT NBR ISO 14050, *Gestão ambiental – Vocabulário*

[13] ABNT ISO/TR 14062, *Gestão ambiental – Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento do produto*

[14] ISO 14063 *Environmental management – Environmental communication – Guidelines and examples*

[15] ABNT NBR 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*

[16] ABNT NBR 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*

[17] ABNT NBR 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*

[18] ABNT ISO/IEC Guia 64, *Guia para inclusão de aspectos ambientais em normas de produtos*

Documento impresso em 01/04/2019 09:59:01, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - SEF

© ISO 2006 - © ABNT 2009 - Todos os direitos reservados