

## **Padronização de aspectos ambientais: um estudo comparativo no setor elétrico nacional**

**MARCELO CRUZ MARTINS GIACCHETTI**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
marcelocmg@hotmail.com

**PATRICIA LIMA NOGUEIRA**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
plnogueira@hotmail.com

## 1. Introdução

A crescente necessidade de adequação do setor elétrico nacional, na tentativa de atender à sociedade brasileira com um produto de suma importância, para o cidadão, fez com que as grandes empresas do setor elétrico trilhassem o caminho da sustentabilidade e, no final da primeira década do século XXI, quase todas as grandes organizações do setor elétrico desenvolvessem e divulgassem seus relatórios de sustentabilidade.

No entanto, como as práticas de gestão ambiental não são padronizadas não é possível entender suas características sob uma única realidade. Os aspectos ambientais levantados são apresentados à organização pelos olhos dos gestores, não existindo uma padronização em suas descrições.

Este trabalho apresenta um levantamento dos fatos relevantes que ocorreram no setor elétrico desde a sua construção para a atual estrutura descentralizada e cita as práticas ambientais utilizadas pelas principais empresas do setor.

Das empresas que responderam à pesquisa, uma atua apenas na geração de energia, duas com distribuição e comercialização e a quarta gera, distribui e comercializa energia. Com isso as nomenclaturas muitas vezes utilizadas pelos gestores podem ser divergentes.

Desta forma, este trabalho também propõe um modelo de padronização da nomenclatura utilizada pelos sistemas de gestão ambiental das empresas do setor elétrico analisando a nomenclatura utilizada por quatro empresas do setor comparadas com a bibliografia estudada tentando estabelecer um documento de *benchmark* para as empresas do setor.

## 2. Fundamentação teórica

Como visto em Miller (2008), a sustentabilidade é a capacidade de múltiplos sistemas, incluindo nesse pensamento o econômico e o cultural, a se adaptarem às condições ambientais dinâmicas. Como mostrado por Miller (2008), a Figura 1 apresenta as etapas ao longo das quais os sistemas humanos devem percorrer para alcançar a adaptação e o equilíbrio.

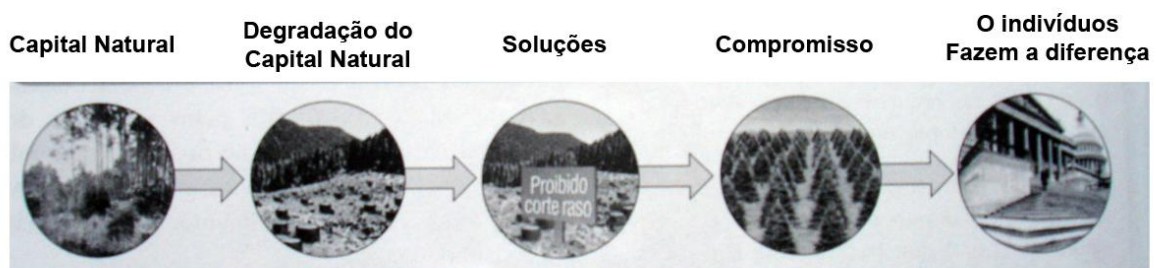


Figura 1 – Um caminho para a Sustentabilidade (Miller, 2008).

Como primeira etapa, Miller (2008) informa que entender e conservar o capital natural no qual a sociedade está inserida e reconhecer sua importância atribuindo valor econômico aos serviços prestados pelo meio ambiente em analogia ao sistema financeiro é uma maneira na qual o ser humano, ao se utilizar dos recursos renováveis, pode obter uma renda biológica indefinidamente renovável, desde que não utilizada em taxas maiores do que àquelas que a natureza pode repor. A busca do equilíbrio entre os sistemas é conseguir sobreviver como espécie com a renda biológica existente, sem exaurir ou degradar o capital natural que o planeta nos oferece.

Entender e reconhecer que as atividades humanas causam impacto na natureza e degradam o capital natural ao utilizar os recursos naturais renováveis de forma mais rápida do que a natureza consegue repor é a segunda etapa do processo.

O terceiro passo do processo consiste em procurar soluções na forma de mitigar suas ações e corrigir os problemas causados pelos sistemas humanos aos outros sistemas.

Na busca das soluções, frequentemente aparecerão conflitos e estar comprometido na busca de soluções é o quarto passo apresentado.

Ao buscar soluções o indivíduo precisa se apoderar do conhecimento existente e entender que ações individuais e coletivas podem ajudar a resolver os problemas apresentados atualmente pelo planeta, fazendo assim a diferença.

Como relata Nogueira (2010), a busca para a sustentabilidade não tem uma resposta definitiva. Uma padronização de métodos para demonstrar sua eficácia será uma das buscas do homem para as próximas décadas na tentativa de encontrar o equilíbrio face às necessidades humanas em relação a outros sistemas não humanos na busca de uma convivência duradoura.

Mesmo assim, a maioria dos SGAs (Sistema de Gestão Ambiental) possui uma estrutura semelhante e baseia-se no levantamento dos aspectos ambientais provenientes de suas atividades de modo a poder planejar a execução de suas atividades e torná-las aderentes aos requisitos do SGA escolhido.

Um dos sistemas de gestão ambiental mais utilizado atualmente é o sistema baseado na ABNT NBR ISO14001: 2004. Nele o levantamento correto dos aspectos ambientais é de fundamental importância e serve de alicerce para a correta implantação de um SGA. Somente com o levantamento dos aspectos ambientais pode-se compreender o passivo ambiental que uma determinada atividade causa ao meio ambiente e é através do conhecimento dos aspectos ambientais de suas atividades que um SGA pode determinar os requisitos legais que são aplicados à operação e, com isso, pode-se igualmente estabelecer a sua política ambiental, essa que, conforme ABNT NBR ISO 14001, deve preconizar a prevenção à poluição, ao atendimento aos requisitos legais e outros requisitos subscritos pela organização e se comprometer com a melhoria contínua de seus sistemas de gestão. Deste modo, o SGA poderá estabelecer seus objetivos e metas ambientais e definir seus programas de gestão ambiental para atingir as metas estabelecidas para o período proposto, como relata Pereira (2010), e utilizará todos os outros itens existentes no ciclo PDCA para dar suporte a essa missão.

A norma ISO 14001 (ABNT, 2004) dá como definição para aspecto ambiental (AA) como sendo Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

Com isso, um SGA precisa se preocupar em conhecer seus aspectos ambientais de modo a poder mensurar seus impactos ambientais e mitigá-los para que não se tornem passivos ambientais no futuro da operação. Os aspectos ambientais estão diretamente relacionados também aos processos desenvolvidos nas organizações.

Na Figura 2, os aspectos de entrada como matérias-primas e os transportadores de energia são subdivididos em matérias-primas renováveis, as quais podem ser repostos pela natureza em uma escala de tempo humana desde que não utilizados mais rapidamente do que o modo como a natureza os repõe (como florestas, campos, água doce, ar limpo e solo fértil, bagaço de cana) como visto em Miller (2008), e matérias-primas não renováveis, as quais têm sua quantidade ou estoque fixo na crosta terrestre para uma escala de tempo humana. Tais recursos incluem os energéticos (como gás, petróleo e carvão), os minerais metálicos (como ferro, alumínio e chumbo) e os minerais não metálicos (como sal, argila, areia) também vistos em MILLER (2008). Trocar de matérias primas de materiais não renováveis para renováveis é uma prática nas empresas que buscam a eco eficiência. Um exemplo dessa troca pode ser vista hoje em usinas termoeletricas, as quais utilizam o bagaço de cana ao invés de carvão para gerar eletricidade.

Outra forma de agrupar os aspectos de entrada de um processo é subdividi-los em materiais regidos por algum tipo de legislação. A utilização de produtos químicos por uma atividade implica na observação de normas federais, estaduais e/ou municipais específicas. Da mesma maneira o consumo de água, diesel, óleo, gasolina, GLP, GNV, energia, madeira ou biodiversidade também gera listas de normas semelhantes às quais devem ser consideradas nos sistemas de gestão ambiental escolhidos.

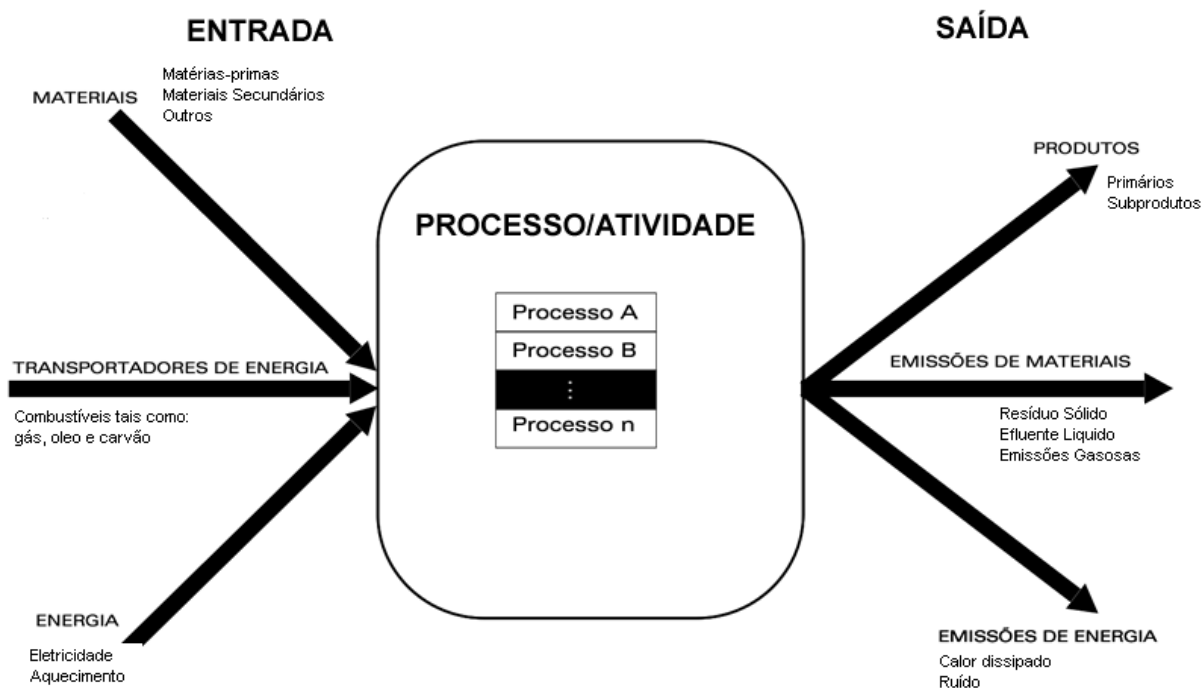


Figura 2 – Macro Visão de um Processo (adaptado de POLITI, 2010).

Segundo Pereira (2010), os aspectos ambientais de entrada podem ser classificados conforme a quadro 1.

Aspectos Ambientais de Entrada (Pereira, 2010)			
CONSUMO DE RECURSOS NATURAIS (RN)		CONSUMO DE MATERIAIS (CM)	
Código	Característica	Código	Característica
RN-1	Energia elétrica	CM-1	Matérias-primas
RN-2	Gás	CM-2	Materiais vários de escritório
RN-3	Combustível	CM-3	Panos de limpeza
RN-4	Água	CM-4	Papel
RN-5	Vapor	CM-5	Toner para máquina de Xerox
RN-6	Ar comprimido	CM-6	Bateria elétrica
RN-7	Gás inerte	CM-7	Óleo/graxa lubrificante
RN-8	Água quente	CM-8	Tintas
RN-9	Outros (indicar tipo)	CM-9	Componentes plásticos
ODOR (O)		CM-10	Solvente
Código	Característica	CM-11	Solução para limpeza de moldes
O-50		CM-12	Pilhas
		CM-13	Peças plásticas
		CM-14	Outros (indicar tipo)
		CM-15	Produtos químicos
		CM-16	Reutilização de insumos de reciclagens

Quadro 1: Aspectos ambientais de entrada (PEREIRA, 2010)

Para uma melhor classificação, foi adicionado ao modelo de Pereira (2010) o consumo de produtos químicos (CM-15) e a reutilização de insumos de reciclagens (CM-16).

Ainda na figura 2 têm-se os aspectos de saída que são os produtos, as emissões de materiais e as emissões de energia, que são conhecidas como perdas do processo. Essas perdas também têm impacto em legislação específica.

O aspecto de saída energia, ruído e calor dissipados vistos na Figura 2 também são observados em Pereira (2010) e este ainda nos apresenta o aspecto Odor que, segundo o que diz, pode aparecer tanto na entrada quanto na saída dos processos.

Aspectos Ambientais de Saída			
EFLUENTES LÍQUIDOS (EL)		RESÍDUOS SÓLIDOS (RS)	
Código	Característica	RS-1	Alumínio (peças)
EL-1	Efluentes orgânicos (DBO)	RS-2	Baterias, pilhas, etc.
EL-2	Efluentes oleosos	RS-3	Bombonas, embalagens plásticas
EL-3	Efluentes alcalinos	RS-4	Borra metálica
EL-4	Efluentes ácidos	RS-5	Borra de tinta
EL-5	Efluentes com metais pesados	RS-6	Borrachas
EL-6	Efluentes tóxicos	RS-7	Cavacos metais ferrosos
EL-7	Solventes orgânicos	RS-8	Cavacos metais não ferrosos
EL-8	Banhos de sais	RS-9	Cobre (fios e cabos)
EL-9	Efluentes pluviais	RS-10	EPI's
EL-10	Outros (indicar tipo)	RS-11	Equipamentos eletrônicos
EMISSIONES ATMOSFÉRICAS (EA)		RS-12	Estopas, trapos, panos, etc. (contaminado)
EA-1	Emissões de material particulado	RS-13	Lâmpadas
EA-2	Emissões de fumo metálico	RS-14	Lixo ambulatorial
EA-3	Emissões de SO <sub>2</sub>	RS-15	Lixo doméstico/varrição
EA-4	Emissões de CO <sub>2</sub> , CO	RS-16	Lodo da ETE
EA-5	Emissões de solventes orgânicos	RS-17	Madeira
EA-6	Emissões de odores	RS-18	Papel
EA-7	Emissões de vapores ácidos	RS-19	Papelão
EA-8	Emissões de vapores alcalinos	RS-20	Plástico
EA-9	Emissões de vapores de óleos	RS-21	Resíduos orgânicos
EA-10	Emissões de vapores combustíveis	RS-22	Serragem
EA-11	Emissão não identificada	RS-23	Sucatas metais ferrosos
EA-12	Emissões de CFCs	RS-24	Sucatas metais não ferrosos
EA-13	Outros (indicar tipo)	RS-25	Tambores metálicos
VIBRAÇÕES (Vi)		RS-26	Vidros
Vi-1	Vibrações	RS-27	Borra de solda
Vi-2	Outros (Indicar tipo)	RS-28	Pó metálico
RADIAÇÕES (Ra)		RS-29	Óleos e graxas
Ra-1	Microondas	RS-32	Produtos químicos
Ra-2	Raio "X"	RS-33	Toners e cartuchos de copiadoras e impressoras
Ra-3	Laser	RS-34	Resíduos da construção civil
Ra-4	Outros (Indicar tipo)	RS-35	Outros (indicar tipo)
ODOR (O)		RUÍDO (Ru)	
O-60	Vide nota abaixo	Ru-70	Ondas sonoras

Quadro 2: Aspectos ambientais de saída (PEREIRA, 2010).

O resíduo sólido, como aspecto ambiental de saída, pode ser dividido em resíduo não perigoso e resíduo perigoso. Segundo ABNT NBR 10004:2004, o resíduo perigoso é aquele que apresenta como características principais a inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade no resíduo. Os resíduos não perigosos podem ser divididos em inertes e não inertes. Os resíduos não perigosos não inertes apresentam ainda biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade como característica existente no resíduo. Já o resíduo inerte é aquele que, depois de testado, conforme ABNT NBR 10007:2004, não possui nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se cor, turbidez, dureza e sabor da água, conforme ABNT NBR 10006:2004.

O aspecto de saída efluente líquido pode ser agrupado por tipo de tratamentos (tratamento aeróbico, tratamento anaeróbico e tratamento físico-químico) que deve receber de modo a atender ao grau de qualidade que as legislações impõem à operação quando do lançamento do efluente ao meio ambiente. E eles são agrupados de acordo com os tipos de contaminação, como informa Bassoi (2010), pois, dependendo do contaminante existente no efluente, teremos um tipo de tratamento.

O aspecto de saída emissões atmosféricas, por sua vez, pode ser subdividido em poluentes primários e poluentes secundários e, segundo Miller (2008), os principais tipo de poluição atmosférica primária são o monóxido de carbono (CO), o dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), o óxido de nitrogênio (NOX), o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), as matérias particuladas suspensas (MPS), o ozônio (O<sub>3</sub>), as dioxinas, os compostos orgânicos voláteis (COVs), o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), os clorofluorcarbonos (CFCs), os hidroclorofluorcarbonos (HCFCs), os Halocarbonos e o tetracloreto de carbono

Além dos aspectos ambientais definidos anteriormente, tem-se aspectos ambientais gerados por situações emergenciais conforme quadro 3:

Aspectos Ambientais Emergenciais	
Código	Característica
ER-1	Explosão
ER-2	Incêndio
ER-3	Incêndio – uso de inflamáveis
ER-4	Vazamento / derramamento de produtos químicos.
ER-5	Vazamento / derramamento de resíduos sólidos
ER-6	Vazamento de gás.
ER-7	Vazamento de óleo

Quadro 3: Aspectos ambientais emergenciais (PEREIRA, 2010).

### 3. Metodologia

Para avaliar as nomenclaturas utilizadas pelos SGAs para descrever os aspectos ambientais foi escolhido o setor elétrico por ser um setor com um maior número de empresas listadas com ISE (Índice de Sustentabilidade Empresarial) em março de 2010.

Pelo formulário padrão dos sítios foi questionado se a empresa poderia disponibilizar suas planilhas de avaliação dos aspectos ambientais para um estudo. Das 12 empresas contatadas, somente quatro disponibilizaram dados para a pesquisa e estas serão utilizadas com as nomenclaturas empresa A, B, C e D, aleatoriamente.

Para o trabalho foram levantados os aspectos ambientais existentes nas operações do setor, podendo ser agrupados em três grandes áreas: aspectos de entrada, de saída e emergenciais conforme vistos na fundamentação teórica.

### 4. Discussão dos resultados

Com relação aos aspectos ambientais de entrada, especificamente ao consumo de recursos naturais (RN) e consumo de matérias (CM) foi definido o seguinte quadro, lembrando que, em uma determinada empresa, o aspecto de entrada pode se repetir. Para fins do estudo, as repetições não serão consideradas.

Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D	
RN-1	CM-1	RN-2	CM-14	RN-1	CM-1	RN-1	CM-1
RN-2	CM-2	RN-9	CM-15	RN-3	CM-15	RN-2	CM-14
RN-3		RN-10		RN-4	CM-16	RN-4	CM-15
RN-4				RN-9		RN-9	CM-16

Quadro 4 – Agrupamentos das descrições SGA aos códigos propostos – RN e CM (autores, 2013).

Foi verificado que o SGA da empresa A apresenta aspectos de entrada, de consumo de materiais e de consumo de recursos naturais de forma aderente ao modelo proposto. O SGA da empresa B é bem detalhista no levantamento desse aspecto e apresenta de forma discriminada muito mais fontes de consumo que o quadro proposto, isso faz com que o código RN-10 seja utilizado em muito dos seus aspectos. Os gestores da operação C agrupam os aspectos de uma forma que foi possível representar no modelo proposto sem nenhuma dificuldade e o mesmo pode se notar no trabalho realizado pela empresa D.

Com relação aos aspectos ambientais de saída, especificamente aos Efluentes Líquidos (EL) foi definido o quadro 5.

Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D	
EL-1	EL-6	EL-1		EL-1		EL-1	
EL-2	EL-10	EL-2		EL-10		EL-9	
EL-5		EL-10					

Quadro 5 – Agrupamentos das descrições SGA aos códigos propostos – EL (autores, 2013).

O SGA da empresa A apresenta aspectos de saída, efluentes líquidos, conforme tipo de tratamento o que o torna aderente ao quadro proposto. O SGA da empresa B, ao tentar ser específico, acaba por desdobrar o aspecto, Efluentes orgânicos (DBO) em dois itens: Geração de efluentes domésticos e Geração de efluentes sanitários, mantendo os demais semelhantes aos utilizados. A empresa C agrupa os aspectos de geração de efluentes líquidos e dois grandes grupos, também previstos no modelo, deixando para um segundo campo quando da geração de um resíduo industrial. A empresa D também agrupa os aspectos em três grandes grupos todos eles representados no modelo proposto.

Com relação aos aspectos ambientais de saída, especificamente às Emissões Atmosféricas (EA) foi definido o quadro 6.

Empresa A		Empresa B		Empresa C		Empresa D	
EA-1		EA-1		EA-1		EA-1	
EA-4		EA-9		EA-4		EA-5	
EA-11		EA-12		EA-10		EA-6	
EA-12				EA-11		EA-12	
				EA-12			

Quadro 6 – Agrupamentos das descrições SGA aos códigos propostos – EA (autores, 2013).

Analisando o quadro acima, pode-se notar que todos os SGA das empresas estudadas apresentaram possibilidade de codificação com o modelo proposto.

Com relação aos aspectos ambientais de saída, especificamente aos Resíduos Sólidos (RS) foi definido o quadro 7.

Empresa A			Empresa B		Empresa C		Empresa D
RS-2	RS-14	RS-24	RS-12	RS-23	RS-2	RS-20	RS-35
RS-3	RS-15	RS-26	RS-13	RS-29	RS-5	RS-21	
RS-5	RS-16	RS-29	RS-16	RS-33	RS-13	RS-23	
RS-6	RS-17	RS-32	RS-18	RS-34	RS-14	RS-29	
RS-10	RS-18	RS-33	RS-21	RS-35	RS-15	RS-34	
RS-11	RS-20	RS-34			RS-18	RS-35	
RS-12	RS-21	RS-35			RS-19		
RS-13	RS-23						

Quadro 7 – Agrupamentos das descrições SGA aos códigos propostos – RS (autores, 2013).

Pode-se notar na análise do quadro acima que o SGA da empresa A apresenta os aspectos de saída, resíduos sólidos com um tratamento apurado e, em muitos aspectos, as descrições dos gestores foram mais detalhistas que o modelo proposto no quadro 2. Esse comportamento também pode ser notado no que tange à nomenclatura utilizada pelo SGA da empresa B e isso obrigou o autor a utilizar o código RS-35 em grande parte da análise. A empresa C foi a que mais aderiu ao modelo proposto. A empresa D utilizou um método mais aderente à legislação ambiental e classificou seus resíduos segundo NBR 10004, isso fez com que a forma de analisar o aspecto resíduo sólido da empresa D ficasse fora do modelo proposto.

Com relação aos aspectos ambientais de saída, especificamente a Vibrações (Vi) foi definido o quadro 8.

Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Vi-1	NA	Vi-1	NA

Quadro 8 – Agrupamentos das descrições SGA aos códigos propostos – Vi (autores, 2013).

Pode-se notar que apenas os SGAs das empresas A e C declaram existir esse tipo de aspecto em suas atividades. As operações das B e D não apresentam esse tipo de aspecto em seus sistemas.

Com relação aos aspectos ambientais de saída, especificamente a Odor (O) foi definido o quadro 9.

Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
O-x	NA	O-x	O-x

Quadro 9 – Agrupamentos das descrições SGA aos códigos propostos – O (autores, 2013).

Na análise do quadro 9, somente a empresa B não declarou a existência desse aspecto em seu sistema de gestão. As demais empresas declaram o aspecto, mas não especificaram se seriam aspectos de entrada ou saídas dos processos/atividades.

Com relação aos aspectos ambientais de saída, especificamente a Ruído (Ru) foi definido o quadro 10.

Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Ru-70	NA	Ru-70	Ru-70

Quadro 10 – Agrupamentos das descrições SGA aos códigos propostos – Ru (autores, 2013).

Pode-se notar que somente a empresa B não declarou a existência desse aspecto em seu sistema de gestão. As demais empresas declaram o aspecto, mas não especificaram se seriam aspectos de entrada ou saídas dos processos/atividades.



Com relação aos aspectos ambientais de saída, especificamente a Radiações (Ra) foi definido o quadro 11.

Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
NA	NA	Ra-4	NA

Quadro 11 – Agrupamentos das descrições SGA aos códigos propostos – Ra (autores, 2013).

Foi verificado que apenas a empresa C apresentou aspecto ambiental relacionado com esse item do quadro proposto. As demais empresas não consideraram esse tipo de aspecto em suas operações.

Com relação aos aspectos Emergenciais ou Riscos (ER),

Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
ER-1	ER-1	ER-1	ER-1
ER-2	ER-2	ER-2	ER-2
ER-4	ER-4	ER-4	ER-4
ER-6	ER-5	ER-5	ER-5
ER-8	ER-6	ER-6	ER-6
	ER-7	ER-8	ER-8
	ER-8	ER-9	

Quadro 12 – Agrupamentos das descrições SGA aos códigos propostos – ER (autores, 2013).

Analisando o quadro 12 nota-se que os SGA das empresas A, C e D ficaram aderentes ao modelo proposta com codificação quase que natural dos campos. A empresa B foi mais detalhista em seu levantamento de aspectos emergências e de risco fazendo com que o modelo proposto ficasse aquém do modelo proposto pela empresa.

##### 5. Considerações finais

Como apresentado, os sistemas de gestão ambiental das empresas estudadas estão na maioria das vezes aderentes a nomenclatura sugerida pelo trabalho. Na área de aspectos ambientais de entrada, consumo de recursos naturais e matérias-primas, o modelo proposto nesse trabalho se mostrou em total adequação às nomenclaturas utilizadas pelos SGA. Não foram necessários grandes desdobramentos e o código genérico pouco utilizado.

Quando analisados os aspectos de saída, nota-se que as emissões atmosféricas e efluentes líquidos foram nomeadas de forma aderente a nomenclatura proposta. Já os resíduos sólidos foram bem expressos pelas operações A, B e C, mas teve sua melhor definição dada pela empresa D, no qual ao adotar os padrões NBR de classificação de resíduos possibilita um fácil entendimento do resíduo gerado. Nos outros aspectos de saída, o odor, vibração e ruído não foram classificados pela empresa B e todos os demais sistemas não as apontaram, vale ressaltar que nenhuma das empresas declarou se seu aspecto odor acontece na entrada ou saída do processo. A radiação somente foi apontada pela empresa C como sendo um aspecto existente em suas atividades.

Os aspectos emergências e de risco levantados pelas empresas também se mostraram em alinhamento com o modelo de nomenclatura sugerida no padrão proposto.

Como a hipótese mais abrangente que deveria ser testada era a possibilidade de definir um vocabulário de aspectos únicos, para operações do setor elétrico, constatou-se, após revisão detalhada dos dados apresentados pelas empresas estudadas, que tal teoria é possível de ser aplicada e possibilitará que os sistemas de gestão ambiental passem a adotar o modelo proposto.

Esse trabalho mostrou também que o correto levantamento dos aspectos ambientais existentes nas operações é estratégico para que os passivos ambientais possam ser mensurados e

mitigados de forma a diminuir a exposição das operações à aplicação de multas e sanções administrativas.

Sugere-se para continuação desse trabalho o envolvimento maior das empresas do setor e uma comparação dos aspectos ambientais de suas operações de forma a poder tornar o modelo sugerido um real instrumento de *benchmark* do setor.

Concluindo, destaca-se a importância do setor elétrico, quando utilizado nas formas adequadas, para a melhoria da qualidade de vida de todo o planeta, sendo sua relação com os outros sistemas naturais absolutamente necessária.

## 6. Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação 2004. Disponível em: <<http://aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14.001: 2004: Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos. Disponível em: <[www.ccta.ufcg.edu.br/admin.files.action.php?action=download&id=221](http://www.ccta.ufcg.edu.br/admin.files.action.php?action=download&id=221)>. Acesso em: 20 mar. 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.007:2004 – Amostragem de Resíduos. Disponível em: <[www.ablp.org.br/conteudo/conteudo.php?cod=44](http://www.ablp.org.br/conteudo/conteudo.php?cod=44)> . Acesso em: 29 mar. 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.006:2004 – Solubilização de Resíduos. Disponível em: <[www.ablp.org.br/conteudo/conteudo.php?cod=44](http://www.ablp.org.br/conteudo/conteudo.php?cod=44)>. Acesso em: 29 mar. 2013.

ANDRADE, Tereza Cristina Silveira de; CHIUVITE, Telma Bartholomeu Silva. Meio Ambiente: um bom negócio para a indústria. São Paulo: Totalino, 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Atlas da Energia Elétrica no Brasil. 3. ed. Brasília: Aneel, 2008.

BARBIERI, José Carlos. Gestão Ambiental Empresarial. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007. p. 382.

BASSOI, Lineu José. Curso de Gestão e Tecnologia das Águas. São Paulo: FAAP 2010.

BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO (BOVESPA). Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), 2010. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Pdf/Indices/ISE.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2010.

BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO (BOVESPA). Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), 2011. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoCarteiraTeorica.aspx?Indice=ISE&idioma=pt-br>>. Acesso em: 20 fev. 2011.

CAMARGO, A. L. B. Desenvolvimento sustentável: dimensões e desafios. Campinas: Papirus, 2003.

COMITÊ COORDENADOR DAS ATIVIDADES DE MEIO AMBIENTE DO SETOR ELÉTRICO (COMASE). Legislação Ambiental de Interesse do Setor Elétrico Nível Federal. Brasília, 2010. Disponível em: <[www.mma.gov.br/.../sqa\\_pnla/\\_arquivos/legislacao.setor.eletrico.pdf](http://www.mma.gov.br/.../sqa_pnla/_arquivos/legislacao.setor.eletrico.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2013.

DIAS, Reinaldo. Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade. São Paulo: Altas, 2010.

- ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S.A (ESCELSA). História da Energia Elétrica no Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.edpescelsa.com.br/aescelsa/historia-ee-brasil.asp>>. Acesso em: 10 out. 2010.
- GATTO, Bruno Batista. Panorama do setor elétrico brasileiro e maior inserção de formas renováveis de geração de energia no país. São Carlos, 2010. Disponível em:<[www.tcc.sc.usp.br/tce/.../18/...24082010.../Gatto\\_Bruno\\_Batista.pdf](http://www.tcc.sc.usp.br/tce/.../18/...24082010.../Gatto_Bruno_Batista.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2013.
- MAGALHÃES, Juraci Perez. A evolução do direito ambiental no Brasil. 2. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002.
- MILLER, G. Tyler. Ciência Ambiental. 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 501 p.
- NOGUEIRA, Patrícia Lima. A importância de padronizar a Sustentabilidade. In: Banas Qualidade, n. 222, mensal, p. 42-43, nov. 2010.
- SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. ISO 14001 Sistema de Gestão Ambiental: Implantação objetiva e econômica. 3. ed. São Paulo: Altas, 2010. 258 p.
- PEREIRA, Anna Cristina Baptista. Curso de Sistema de Gestão Ambiental. São Paulo: FAAP, 2010.
- POLITI, Elie. Curso de Prevenção à Poluição e Produção Mais Limpa. São Paulo: FAAP, 2010.
- ROSIM, Sidney Olivieri. Geração de energia elétrica: um enfoque histórico e institucional das questões comerciais no Brasil. São Paulo: 2008.153 p.