

SISTEMATIZAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA PELA ISO 14001:2015

Aluno: JOEL PEREIRA BASTOS DA SILVA

Ensaio para a disciplina Certificação Ambiental

Professora: Sonia Regina Paulino

EACH/USP

“... onde tem gente trabalhando tem gestão, o que precisamos saber é o quanto ela está estruturada e organizada”.

Maurício Reis, diretor de meio ambiente da então CVRD, na reunião de alinhamento do 1º Ciclo de Auditorias da companhia, em 2002.

RESUMO

Este ensaio busca oferecer as linhas gerais e os fundamentos de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) certificável no padrão ISO 14001:2015, em um esforço para apresentar oportunidades de melhorias no desenho e na implantação de um SGA para a indústria. Um SGA pode auxiliar o gestor industrial a apropriar-se de bens e recursos naturais, para produzir e distribuir seus produtos, sem comprometer a qualidade ambiental e o bem-estar das pessoas no entorno da sua unidade de produção. Apesar dos desafios para conciliar a produção industrial e a sustentabilidade serem enormes, já foram transpostos por um número significativo de unidades industriais, demonstrando ser factível e desejável incorporar à produção industrial, através dos requisitos dos sistemas de gestão, oportunidades inerentes ao uso eficiente de recursos naturais e modificados, valorização de ativos e serviços ambientais providos por esses ativos, além de fortalecimento ou proteção da marca.

1. INTRODUÇÃO

Um SGA e suas auditorias formam um conjunto de ferramentas operacionais, mas também de governança corporativa, quando inclui a investigação e gestão de riscos e oportunidades ambientais aos negócios, requisito da versão de 2015 da ISO 14001. Envolve requisitos operacionais mas também estratégicos. Pode ser utilizado com o objetivo de melhorar o desempenho ambiental percebível, independente dos motivos que levam a empresa a buscar esse desempenho. A certificação pode ser utilizada para facilitar exportações e melhorar a relação com clientes (HOJNIK E RUZZIER, 2017; LISTON-HEYES E HEYES, 2021), para dar respostas a pressões governamentais (DEMIREL, IATRIDIS E KESIDOU, 2018; WONG et al., 2017) e pressões de outras instituições da sociedade (EARNHART E GLICKSMAN, 2015; DADDI et al., 2016; ORCOS, PÉREZ-ARADROS E BLIND, 2018), por desejo e comprometimento de lideranças internas e engajamento de colaboradores (EJDYS et al, 2016; MURMURA

et al., 2018; ALVAREZ-GARCÍA et al, 2018), para mitigar conflitos com população e comunidades de entorno (GOODLAND, 1995; DIAMOND, 2006; MARTINEZ-ALIER, 2012) ou ainda, para ganhos de imagem e aumento da reputação junto à sociedade e consumidores, sem necessariamente ter a melhoria do desempenho ambiental como foco principal (DI NOIA E NICOLETTI, 2016; FERRON VÍLCHEZ, 2017; TRUONG E PINKSE, 2019).

Independente das razões ou motivos que levam um líder empresarial a implantar um SGA certificável, Hojnik e Ruzzier (2017) encontraram evidências de benefícios com redução dos custos com energia, água, insumos e materiais, ou ainda ganhos significativos em competitividade, notadamente na melhoria das relações com clientes e com outras partes interessadas nos negócios das companhias, sem encontrarem relação positiva entre gestão sistêmica e desempenho econômico dos negócios. Salientam que em alguns casos essa relação pode até ser negativa pelos esforços de certificação e adoção de tecnologias inovadoras. Ozusaglam, Kesidou e Wong (2018) e Treacy et al. (2019) avaliando benefícios e deméritos da implantação de SGA certificável, concluem que os benefícios financeiros e a melhoria do desempenho são encontrados quando as tecnologias de gestão estão alinhadas com tecnologias de redução de emissões, assim como com tecnologias ou iniciativas de redução de uso de materiais, insumos, água e energia. Mahmud, Soetanto e Jack (2020), ao avaliarem através de questionários pequenas e médias empresas no Reino Unido, evidenciam que os benefícios financeiros e de competitividade com inovação de produtos, com frequência decorrentes da busca por redução de custos, ou ainda para atender as demandas de determinados clientes ou perfis de consumidores, são mais expressivos nas empresas que adotam a ISO 14001 em relação com as que não adotam.

Pelas pequenas e médias empresas, Johnstone e Hallberg (2020) também ponderam que as razões que as levam a sistematizar a gestão ambiental são diversas, influenciando na consolidação dos benefícios obtidos no médio e longo prazos, porém independente das razões ou do conjunto delas, há evidências de ganhos significativos em melhorias no desempenho ambiental dessas empresas.

2. CONSTRUÇÃO DE UM SGA

Um SGA é apoiado por práticas, procedimentos e controles, relacionados aos aspectos e impactos ambientais identificados como significativos pela própria empresa. Define objetivos ambientais da organização (onde estou e onde quero chegar) e meios de alcançar esses objetivos. Orienta os responsáveis por atividades-chave na maneira de garantir e avaliar continuamente os resultados ao meio ambiente e aos negócios obtidos, e assegura, através de auditorias internas e externas, o cumprimento dos requerimentos legais e dos requisitos normativos, notadamente entre esses últimos o de melhoria contínua do desempenho (QUADRO a seguir), escopo da norma na versão de 2015 da ISO 14001, assim definido:

“...proteção do meio ambiente pela prevenção ou mitigação dos impactos ambientais adversos; mitigação de potenciais efeitos adversos das condições ambientais na organização; auxílio à organização no atendimento aos requisitos

legais e outros requisitos; aumento do desempenho ambiental” (ISO 14001:2015, pag 6).

Para atingir esses objetivos, o planejamento de um SGA busca minimamente: (i) identificar e avaliar regularmente aspectos, impactos, riscos e oportunidades ambientais inerentes as atividades, e em função do contexto a que essa unidade está sujeita; (ii) conformidade com regulamentos e normas; (iii) melhoria do desempenho ambiental e do próprio SGA; (iv) ter definidos objetivos e metas para balizar a melhoria contínua do desempenho, através de indicadores; (v) entender as demandas das diferentes partes interessadas, considerando-as no SGA e no planejamento estratégico da companhia (ZILAHY, 2017).

A Norma ISO 14001 sofreu revisão expressiva em 2015. Se na versão anterior o foco era a melhoria contínua do sistema de gestão, na versão de 2015 voltou seus requisitos auditáveis para melhoria do desempenho operacional, para a gestão de riscos e oportunidades ao meio ambiente e aos negócios, para a ampliação da comunicação com partes interessadas e reforço na assunção de responsabilidades pelas lideranças da empresa, sugerindo ao gestor, não requisitando, considerar a abordagem de ciclo-de-vida dos produtos ao desenhar seu sistema de gestão. No QUADRO a seguir está apontado os principais requisitos da versão de 2015 e comentários suscintos para facilitar a interpretação e uso.

Comentários aos requisitos-chave da ISO 14001:2015

REQUISITOS ISO 14001:2015 NOVOS OU COM ALTERAÇÃO EXPRESSIVA	COMENTÁRIOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE NOVOS E ALTERADOS SIGNIFICATIVAMENTE
<u>Requisito 4 - Contexto da organização</u>	Novo. Visa levar a organização a conhecer as demandas de dentro e de fora de sua unidade. Conhecer as oportunidades e os riscos ambientais aos seus objetivos de negócio, e incluir a gestão desses riscos e oportunidades no planejamento estratégico da companhia.
<u>Requisito 4.4 - Sistema de gestão ambiental</u>	Item já existente, porém agora o foco na melhoria do desempenho ambiental é a diferença, sugerindo a gestão por processos e atividades, um claro alinhamento com a ISO 9001 de gestão da qualidade.
<u>Requisito 5.1 - Liderança e comprometimento</u>	Item também já existente, porém agora reforçado pela importância da governança corporativa, onde o líder maior é o responsável maior que, ao delegar tarefas deve fazê-lo formalmente e divulgar internamente, definindo funções, responsabilidade e autoridade.
<u>Requisito 6.1 - Ações para abordar riscos e oportunidades</u>	Novo. Abordar riscos e oportunidades envolve avaliação inicial (diagnóstico do ambiente de controle e dos controles), classificação desses riscos e governança. Os resultados desse diagnóstico deve permear tanto o planejamento do SGA quanto o planejamento estratégico da empresa. Volta a provocar a aderência ao modelo ISO 9001 ao sugerir a gestão de riscos por processos.
<u>Requisito 6.1.2 - Aspectos ambientais</u>	Peça central para o planejamento do SGA, a novidade na versão de 2015 é a orientação para considerar os conceitos de ciclo de vida ao mapear processos e classificar a significância dos aspectos ambientais a serem geridos. Enfatiza que esses aspectos podem envolver riscos mas também oportunidades.
<u>Requisito 7.4 - Comunicação</u>	Agora a norma requer a adoção de uma prática de comunicação mais abrangente. O que na versão anterior era apenas uma recomendação, nessa é requisito a adoção de um processo para a comunicação externa, para fornecer a suas partes interessadas informações ambientais inerentes a suas atividades e trate de forma estruturada as demandas.

Requisito 8.1 - Planejamento e controle operacionais

A novidade é a sugestão de alinhamento com os conceitos de ciclo de vida dos produtos e reforço na melhoria percebida do desempenho. Os controles e indicadores para desempenho ganham importância maior no texto desse item que a orientação para melhoria contínua do sistema de gestão, do texto anterior.

Requisito 9.1 - Monitoramento, medição, análise e avaliação

Há grande similaridade com a versão anterior, porém com uma mudança significativa: no lugar da melhoria do sistema de gestão, os controles passam a ter foco maior na melhoria do desempenho ambiental e eficácia do ambiente de controle para prover esse desempenho. Requer o uso de indicadores alinhados com aspectos e riscos mais significativos, e reforça a importância da comunicação dos resultados.

Requisito 10.3 - Melhoria contínua

Antes o foco era a melhoria contínua do sistema de gestão, agora é a melhoria contínua do desempenho ambiental em um ambiente de gestão e controle que também deve estar sob contínua melhoria.

Fonte: Elaboração própria.

Entretanto, prover desempenho na gestão ambiental de empreendimentos industriais ou agroindustriais, envolve critérios aparentemente complexos, como aporte suficiente de recursos financeiros e humanos, produtividade e redução de perdas, garantia de segurança operacional nos processos que geram ou atenuam externalidades, e uso de recursos naturais e modificados. Com frequência envolve cuidadosas operações de engenharia e controle, e até conceitos de economia e contabilidade ambiental, com o objetivo de facilitar a gestão e tornar os ganhos percebíveis. Essa complexidade pode limitar a adoção dos critérios por gestores menos experientes, ou com menos recursos, e dificultar o trabalho de avaliadores, pois o desempenho depende também do contexto em que o empreendimento está inserido (JOLLANDS, 2006), agravado pelo fato que os esforços necessários para a implantação e a manutenção da certificação são significativos, notadamente para pequenas e médias organizações (JOHNSTONE, 2020). Zhang e Ma (2021) criticam os SGA burocráticos e recomendam uma abordagem de implementação de práticas de gestão parcimonias, onde investimentos em inovação tecnológica considerem o contexto e as condições internas da empresa.

2.1 Diagnóstico inicial ou Auditoria de Fase I

A norma ISO 14001:2015 orienta o gestor a implantar o SGA seguindo quatro etapas: (i) planejamento cuidadoso [Plan]; (ii) orientador da construção da documentação, implantação das práticas e consolidação das rotinas de gestão e controle [Do]; (iii) avaliação dos resultados [Check] e ações para melhorias [Act]. Herança da ISO 9001, o chamado PDCA (do inglês Plan-Do-Check-and-Act) é estratégia útil para cumprir o requisito de melhoria contínua, tanto do desempenho ambiental quanto do próprio SGA.

Entretanto, pode haver uma oportunidade de melhoria significativa nessa lógica, ao acrescentar formalmente um “D” ao PDCA: um “D” de Diagnóstico inicial, ou Auditoria de Fase I, utilizada para suportar um plano de ações para adequações e investimentos porventura necessários para a plena conformidade legal com segurança operacional. Um plano de ações que inclua alocação de recursos, tempo, forma de execução e responsabilidades. Um plano a ser discutido e aprovado pelas lideranças, antes ou concomitante com a construção do SGA. Por requisito um SGA certificável parte da plena conformidade

legal e normativa o que, além das rotinas operacionais, inclui equipamentos e estruturas de controle ambiental adequadas ao contexto que com frequência envolve recursos e tempo de execução significativos.

O diagnóstico inicial possui orientação normativa para ser executado. A American Society for Testing Materials (ASTM) publicou, em 1995, em função de discussões nas cortes americanas sobre responsabilidade sobre áreas contaminadas, três guias técnicos para orientar o gestor: (i) as avaliações preliminares (auditorias de fase I), com uma visão “clínica geral” de riscos, perdas, conformidades legais e estimativa de investimentos para adequação; (ii) diagnósticos pormenorizados caso a auditoria inicial indique riscos e perdas significativas ao meio ambiente, à sociedade e aos negócios e, por fim, (iii) critérios para remediação ou eliminação de passivos ambientais formados ou em formação (STIRLING, 1995). O primeiro desses guias, chamado de “Phase I Environmental Site Assessment (ESA), inicialmente criado para avaliação preliminar de áreas contaminadas, como orientação pode ser utilizado como ferramenta para identificar as necessárias adequações a passivos formados nas operações históricas ou em curso. Um passivo ambiental envolve necessariamente uma perda, que vai desde alterações na qualidade da água subterrânea em uso pela própria empresa ou por outros, decorrentes de contaminações de solo, até a falta de um equipamento de controle que envolve investimentos significativos e a falta provoca perdas de recursos naturais, bem estar da população ou na reputação da companhia. Apenas como exemplo, a falta de controle sobre um prestador de serviço que transporta resíduos perigosos e o descarta aleatoriamente para reduzir custos, ou ainda a perda sobre uma oportunidade de redução de custos com tratamento de água ou melhorias na relação com a sociedade, ao fomentar a recuperação de aquíferos, são exemplos de não conformidade, riscos e oportunidades que, quando aplicáveis, devem estar contidos em um SGA.

2.2 Documentação de gestão e de controle

Uma das críticas mais frequentes ao SGA ISO é o peso, o excesso de burocracia, a “inimizade” com o usuário e com os quase sempre escassos recursos disponíveis. Ao discutir a expressiva adesão ao modelo 14001 por parte das organizações, e a falta de consenso sobre o desempenho ambiental provido, Boiral e Henri (2012) sugerem o uso de modelos de gestão alternativos ou requisitos complementares, na busca de adequação com práticas e necessidades locais, destacam que “*práticas que parecem ser mais eficientes parecem terem sido negligenciadas pelos projetistas da norma*” (BOIRAL E HENRI, 2012, p. 92).

De fato as versões ISO 14001 de 1996 e de 2004, influenciadas pelas versões da norma ISO 9001 anteriores ao ano 2000, levou gestores a construir o SGA baseado na formalização de procedimentos operacionais dissertativos, para orientar as práticas de gestão e controle de cada aspecto ambiental considerado significativo. Estratégia corroborada por auditores com experiência prévia na gestão da qualidade. Isso pode implicar em uma quantidade expressiva de procedimentos dissertativos, que demandam esforços também expressivos para atualização e controle, chegando a comprometer o uso por pequenas e médias empresas que, com frequência, possuem limitações de efetivo para essas rotinas.

A versão de 2015 traz luz sobre essa dificuldade (ver QUADRO da página 3). Ao propor o alinhamento da 14001 com a versão de 2000 da ISO 9001, orienta a adoção de uma das principais mudanças da norma de qualidade, a gestão por processos e não por procedimentos (requisitos 4.4 e 6.1): A possibilidade de simplificar a documentação de controle operacional, através de mapeamento e descrição direta de atividades, processos e sub-processos que envolvem aspectos ambientais significativos. As externalidades ambientais da produção industrial com frequência envolvem no mesmo processo variados grupos de aspectos ambientais significativos. “Outputs” que por sua vez são comuns a outros processos e atividades. A prática de sistematização por processos, e não por procedimentos, pode reduzir significativamente o número e a complexidade da documentação que requer manutenção periódica, e por consequência reduzir o esforço de manutenção do certificado, facilitando sua adoção, notadamente para pequenas e médias empresas. No Anexo são encontrados um exemplo de mapa de processo e outro de sub-processo, a título ilustrativo.

Portanto, a despeito dos requisitos estratégicos do SGA (políticas ou diretrizes, objetivos, metas, definição de responsabilidades e comprometimento de lideranças, entre outros) não prescindirem de documentação e procedimentos dissertativos, os processos, sub-processos, atividades e interdependências, incluindo controles operacionais, monitoramento e comunicação, podem também ser desenhados (mapeados) através de fluxogramas e não mais apenas por descrição pormenorizada das atividades, como orientava a versão anterior, tornando o SGA mais “amigo-do-usuário”. O Manual do SGA não mais é exigido, o que diminui o peso da documentação que requer atualizações periódicas, e facilita a utilização de uma base eletrônica de dados simplificada, de acesso mais amplo e fácil, mantendo a necessidade de controle ao acesso e as revisões de rotina para toda a documentação do sistema, com menor esforço. Na FIGURA da página 8, a título meramente ilustrativo, é apresentado um mapa de gestão sistêmica da qualidade para as rotinas gerenciais da extensão universitária, construído através da gestão por processos.

Os equívocos mais comuns no desenho e construção de um SGA são:

- (i) Planejamento do SGA sem o diagnóstico inicial e sem plano de ação aprovado. São marcos iniciais para uma situação que se deseja mudar ou consolidar, além de propiciar a comparação para a avaliação das melhorias ao longo do tempo. Um diagnóstico que inclua a avaliação de riscos e oportunidades ao meio ambiente e aos negócios, requisito da norma, além da busca pela conformidade legal com segurança operacional;
- (ii) Levantamento de aspectos ambientais, impactos e classificação de significância feito por áreas e não por processos. Pode levar a repetição de aspectos significativos a serem cuidados, por terem características diferentes ou não, e consequente documentação também excessiva a ser criada e atualizada rotineiramente. Da mesma maneira que as práticas de gestão de riscos corporativos (Guia ABGC, ISO 31001 e COSO) orientam a identificação de riscos através do mapeamento de processos, é igualmente recomendado que os aspectos ambientais que merecem cuidados também sejam identificados através do mapeamento de processos e atividades, para orientar em único documento os aspectos que requerem

tratativas similares. O objetivo é simplificar e reduzir a documentação de gestão e de controle, e facilitar interpretação e uso.

- (iii) Procedimentos ou mapas de processos e atividades baseados em boas práticas ambientais (“aquilo que desejamos”) e não naquilo que de fato está sendo feito, pode gerar dificuldades de apropriação das práticas por parte de operadores. Uma oportunidade de melhoria é escrever procedimentos, ou preferencialmente mapear processos/atividades, como de fato ocorrem na rotina operacional, com o auxílio dos operadores naquele processo ou atividade, para em seguida fazer ajustes em função da prática que se deseja alcançar.
- (iv) Construir a documentação de gestão e de controle seguindo a ordem dos requisitos da norma. A ordem dos requisitos segue uma lógica de informação e orientação estratégica, não de um manual de implantação. Um sequência lógica mais adequada poderia ser: diagnóstico e plano de ação (onde se está); objetivos e metas (onde se quer chegar); diretrizes por setor-chave da empresa (políticas que suportam os objetivos e metas distribuídas por áreas-chave, como política de RH para a sustentabilidade, política da área de suprimentos, da engenharia de fábrica para novos projetos ou produtos, da controladoria, e assim por diante); planejamento de procedimentos, práticas, documentação de gestão e de controle (como chegar); implantação de práticas e controles, e avaliação através de auditorias interna e externa.

2.3 Implantação

A implantação não prescinde de informação documentada para a “arquitetura” do SGA, ou seja: objetivos, metas, políticas para atingir esses objetivos, escopo (abrangência, limites e aplicação); identificação, classificação e gestão de riscos e oportunidades; levantamento de aspectos e impactos ambientais (LAIA) com definição de significância e apontamento dos parâmetros legais e normativos para os significantes, e documentação de controle operacional para aspectos significativos, que não mais precisa ser definida por procedimentos descritivos e pode ser definida por mapas de processos e atividades.

Está eliminada a obrigatoriedade do Manual do SGA na nova versão, o que é bem-vindo pois o manual normalmente envia esforços expressivos, principalmente para as sucessivas atualizações e controle de cópias. Pode ser valiosa estratégia substituir o manual com as orientações de gestão e de controle (registros) por uma base de dados única, com acesso amplo aos interessados, porém controlada.

A documentação estratégica do SGA requerida pela versão 2015 tem minimamente:

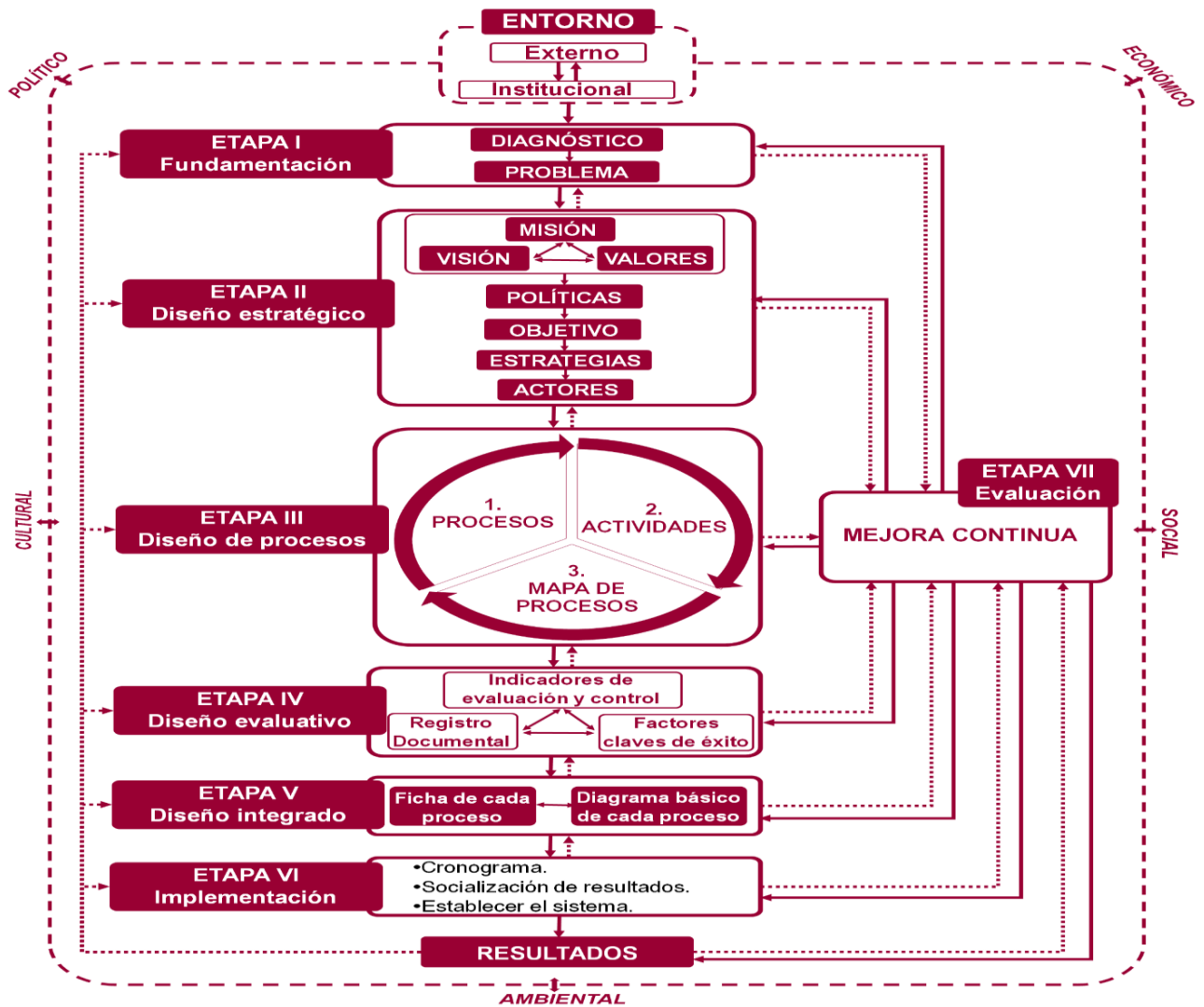
- (i) Escopo do SGA (requisito 4.3)
- (ii) Objetivos (6.2.1) e política ambiental (5.2);
- (iii) Riscos e oportunidades (6.1.1): identificação, classificação e tratativas (Plano de gestão);
- (iv) Levantamento de aspectos e impactos ambientais (6.1.2);
- (v) Requisitos legais e normativos (6.1.3);
- (vi) Orientações de controle dos processos-chave (6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 8.1 e 8.2).

A documentação operacional do SGA, controles adotados e registros, devem ser mantidos através de

informação documentada, como requisitado. Os principais registros são:

- (i) Evidências de qualificação ou competência dos colaboradores, diretos e indiretos (requisito 7.2);
- (ii) Evidências da comunicação com partes interessadas (7.4);
- (iii) Resultados da avaliação do desempenho e da eficácia do SGA (9.1.1);
- (iv) Evidência dos resultados da avaliação da conformidade legal (9.1.2);
- (v) Evidências da implementação do programa de auditoria interna e os respectivos resultados dessas auditorias (9.2.2);
- (vi) Evidências dos resultados da análise crítica pela gestão (9.3);
- (vii) Evidências da análise de causas das não-conformidades e quaisquer ações subsequentes tomadas (10.2);
- (viii) Registros de não conformidade e ações corretivas (10.2);
- (ix) Registros resultantes das avaliações de requisitos legais e outros.

Proceso de gestión da qualidade de extensão universitária da Universidade de La Habana



Fonte: González-Aportela; Batista-Mainegra; Fernández-Larrea, 2020.

2.4 Avaliação

As avaliações de rotina ocorrem através de auditorias internas ou externas. Convém esclarecer a diferença principal entre as duas. Auditoria interna não é, como pode parecer pelo nome, uma auditoria feita por auditores internos, necessariamente, assim como a externa por auditores de fora da organização. Interna ou externa está relacionado ao demandante da auditoria. Quem a solicitou, ou para quem serão enviados os relatórios. Se os demandantes são da própria unidade industrial ou da corporação, diz-se Interna. Externa se de fora da organização, como governos, organismo certificador, compradores ou incorporadores de ativos industriais (auditoria de passivos ambientais – “Due Dilligences”), entre outros. Daí a importância do Auditor Líder considerar as demandas e preocupações que quem solicita a Auditoria. Dada a importância das auditorias internas e externas para a melhoria do desempenho e do SGA, critérios de qualificação e independência de auditores, protocolos de auditoria e práticas de planejamento, execução e reporte dessas auditorias são oportunidades de discussões para pesquisas valiosas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

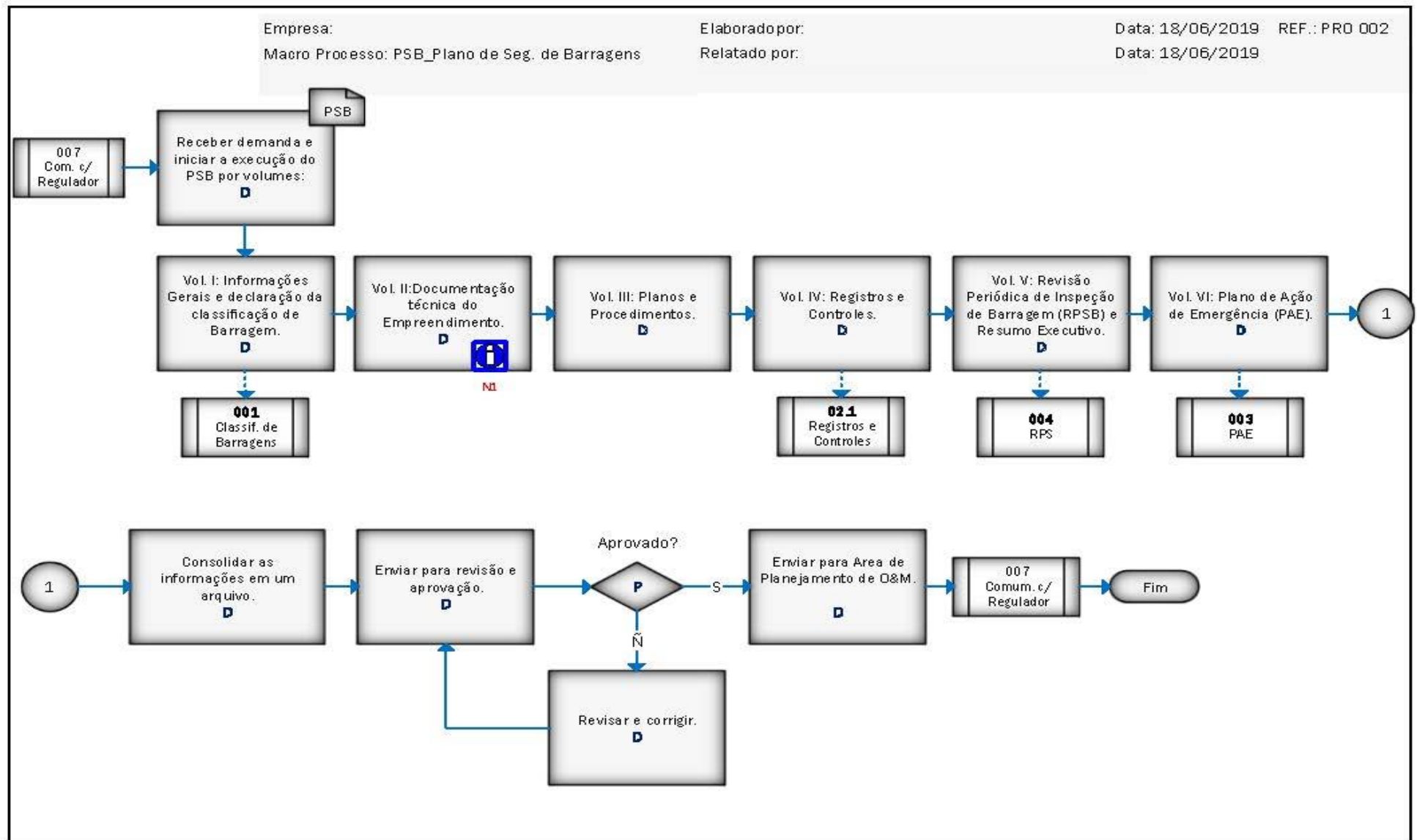
Após centenas de auditorias ambientais, nos seus mais variados tipos, para um variado número de tipologias industriais, agroindustriais, serviços e bancos, uma hipótese incomodava: A que não havia diferenças significativas em desempenho ambiental entre empresas certificadas ISO 14001 e empresas que, apesar de adotarem gestão ambiental estruturada, não optaram pela certificação. Minha pesquisa para dissertação de mestrado está mostrando que, no contexto das auditorias compulsórias no Estado do Rio de Janeiro, as empresas certificadas ISO 14001:2015 apresentam diferenças significativas em conformidade legal e desempenho ambiental percebível, em relação com as não certificadas, apesar da literatura continuar não provendo consenso sobre o tema, e apesar de parecer estar havendo certo desinteresse pela certificação, apontado pela queda do número de certificados válidos no Brasil, e em grande parte do mundo. Um SGA menos burocrático, mais “amigo-do-usuário”, voltado para a melhoria percebível do desempenho ao meio ambiente e aos negócios, pode ajudar a reverter a falta de interesse pela certificação de alguns gestores, ao facilitar o esforço de implementação e manutenção, e tornar visíveis os ganhos com melhoria do desempenho e gestão de riscos e oportunidades.

REFERÊNCIAS

- DADDI, TIBERIO; TESTA, FRANCESCO; FREY, MARCO; IRALDO, FABIO. **Exploring the link between institutional pressures and environmental management systems effectiveness: An empirical study**. Journal of Environmental Management 183, p. 647-656, 2016.
- DEMIREL, PERIN; IATRIDIS, KONSTANTINOS; KESIDOU, EFFIE. **The impact of regulatory complexity upon self-regulation: Evidence from the adoption and certification of environmental management systems**. Journal of Environmental Management 207, p. 80-91, 2018.
- DI NOIA, A. E.; NICOLETTI, G. M. **ISO 14001 Certification: Benefits, costs and expectations for organization**. Studia Oeconomica Posnaniensia, vol. 4, no. 10, 2016.
- FERRON VÍLCHEZ, VERA. **The dark side of ISO 14001: The symbolic environmental behavior**. European Research on Management and Business Economics 23, p. 33-39, 2017.
- GONZÁLEZ-APORTELA; BATISTA-MAINEGRA; FERNÁNDEZ-LARREA, 2020. **Sistema de gestión de la calidad del proceso de extensión universitaria, una experiencia en la Universidad de La Habana**. Revista electrónica calidad en la educación, vol. 11(2), p.105-134, 2020
- HOJNIK, JANA; RUZZIER, MITJA. **Does it pay to be eco? The mediating role of competitive benefits and the effect of ISO14001**. European Management Journal 35, p. 581-594, 2017.

- JOHNSTONE, L. **The construction of environmental performance in ISO 14001-certified SMEs**, *Journal of Cleaner Production*, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121559>. Acesso em 12/01/2021.
- JOHNSTONE, LEANNE; HALLBERG, PETER. **ISO 14001 adoption and environmental performance in small to medium sized enterprises**. *Journal of Environmental Management* 266, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110592>. Acesso em 15/03/2021.
- JOLLANDS, NIGEL. **Concepts of efficiency in ecological economics: Sisyphus and the decision maker**. *Ecological Economics* 56, p. 359–372, 2006.
- LISTON-HEYES, CATHERINE; HEYES, ANTHONY. **Is There Evidence for Export-Led Adoption of ISO 14001? A Review of the Literature Using Meta-Regression**. *Business & Society*, 60, p. 764–805, 2021.
- MAHMUD, MUAZ; SOETANTO, DANNY; JACK, SARAH. **Environmental management and product innovation: The moderating role of the dynamic capability of small manufacturing firms**. *Journal of Cleaner Production* 264, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121633>. Acesso em 17/03/2021.
- ORCOS, RAQUEL; PÉREZ-ARADROS, BEATRIZ; BLIND, KNUT. **Why does the diffusion of environmental management standards differ across countries? The role of formal and informal institutions in the adoption of ISO 14001**. *Journal of World Business* 53, p. 850–861, 2018.
- OZUSAGLAM, SERDAL; KESIDOU, EFFIE; WONG, CHEE. **Performance effects of complementarity between environmental management systems and environmental technologies**. *International Journal of Production Economics* 197, p. 112–122, 2018.
- TRUONG, YANN; PINKSE, JONATAN. **Opportunistic behaviors in green signaling: When do firms engage in symbolic green product preannouncement?** *International Journal of Production Economics* 218, p. 287–296, 2019.
- WONG, JOR JEE et al. **Performance monitoring: A study on ISO 14001 certified power plant in Malaysia**. *Journal of Cleaner Production* 147, p. 165-174, 2017.
- ZHANG, QIANG; MA, YUAN. **The impact of environmental management on firm economic performance: The mediating effect of green innovation and the moderating effect of environmental leadership**. *Journal of Cleaner Production* 292, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126057>. Acesso em 16/03/2021.
- ZILAHY, GYULA. *Environmental Management Systems - History and New Tendencies*. *Encyclopedia of Sustainable Technologies*, Volume 1, 2017. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10529-9>. Acesso em 18/03/2021.

ANEXOS – EXEMPLOS DE MAPAS DE PROCESSOS E SUB-PROCESSOS



Legenda do Processo: 002_PSB_Plano de Segurança de Barragens

NOMENCLATURA DOS MACRO PROCESSOS:

- 001_Classificação de Barragens;
- 002_PSB: Plano de Segurança de Barragens;
- 002.1_Registro e Controles
- 002.2_Leitura de Instrumentação
- 002.3_Comunicação de Anomalias
- 003_PAE: Plano de Atendimento a Emergência;
- 003.1_Fluxo de Notificação do PAE;
- 003.2_Fluxo de Ações de Emergência do PAE;
- 003.3_Estudo de Rompimento
- 004_RPS: Revisão Periódica de Segurança;
- 005_Orçamento de Segurança de Barragens;
- 006_Follow-up de recomendações;
- 007_Comunicação com o Regulador.



Neste Volume deve ser inserida a documentação de projeto (Projeto básico, projeto Executivo, as Bilt, etc.).

NI

LEGENDA:

- A - Qualquer pessoa;
- B - Equipe Operacional de Seg. de Barragem local na Usina(Leiturista ou pessoa de Sobreaviso);
- C - Equipe Ambiental da Usina;
- D - Eng.Civil Corp. (Silvia/Fernando);
- E - Contratada (ENEMAX/CEMIG);
- F - Área de Relações Sociais de Comunicação Corp. (Wendell/Sonia);
- G - Coordenador do PAE(Salomão);
- H - Sup. da Operação na UHE;
- I - Área de Planejamento de O&M Corporativo (José/Carlos);
- J - Líder Local na Usina (Coord);
- K - Portaria da Usina;
- L - Área de Relações sociais de Comunicação (da UHE);
- M - Gerencia de Usinas (Salomão);
- N - Área de Plan. Local (da UHE);
- O - Comitê Técnico (Eng.Corp com Paulo Vincent e Antonio Pádua)
- P - Gerência Engenharia(Fernando Almeida);

LEGENDA:



Indica a presença de controle associado à atividade, que será detalhado Na Matriz;



Indica a presença de risco, que será detalhada na Matriz;



Sistema utilizado;



Processo que faz interface;



Sub- Processo relacionado.



Nota com informações e particularidades

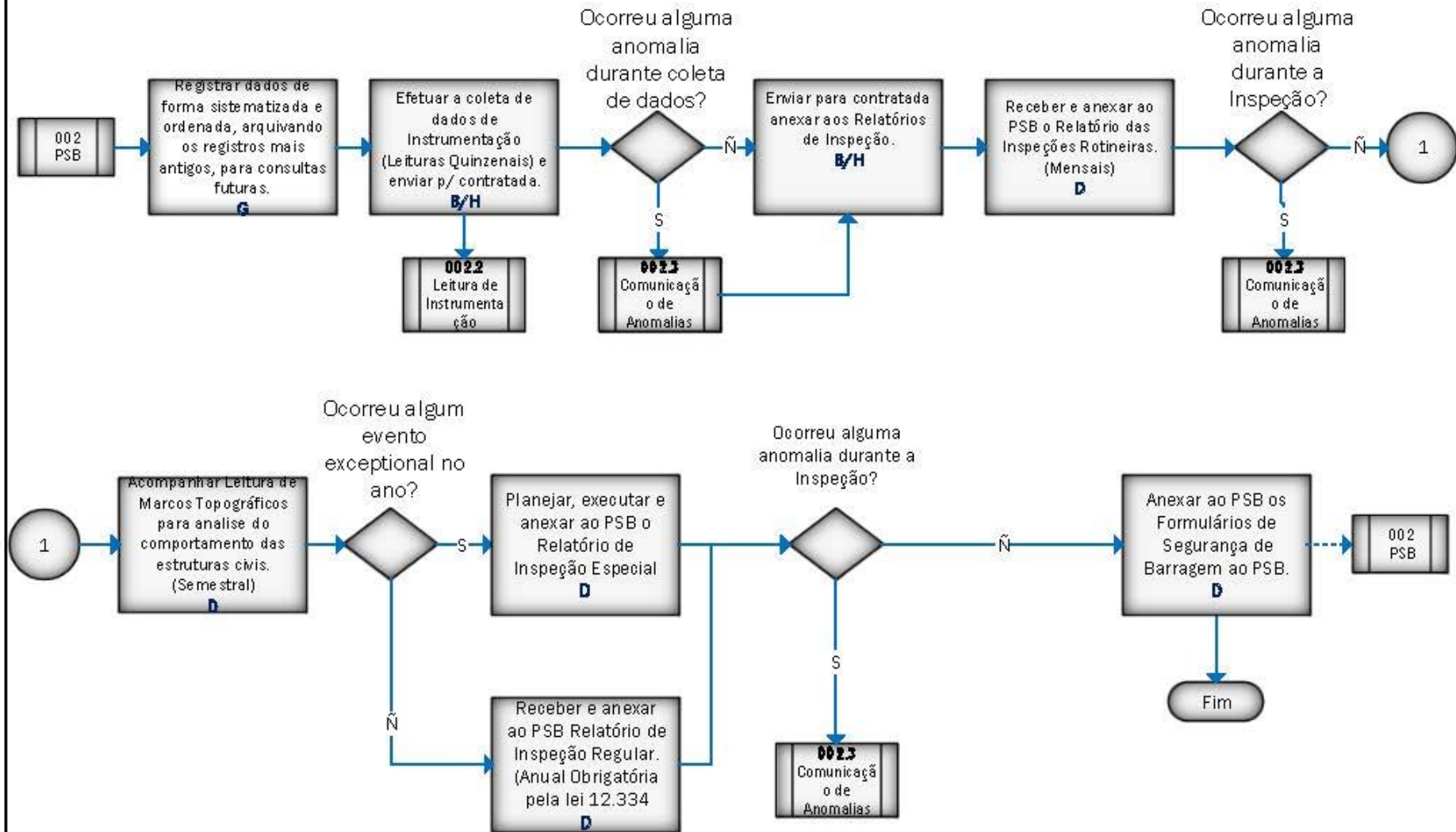
NI



Telefone



E-mail



Legenda do Processo: 02.1_ Registros e Controles









NOMENCLATURA DOS MACRO PROCESSOS:

- 001_ Classificação de Barragens;
- 002_PSB: Plano de Segurança de Barragens;
- 002.1_ Registro e Controles
- 002.2_ Leitura de Instrumentação
- 002.3_ Comunicação de Anomalias
- 003_PAE: Plano de Atendimento a Emergência;
- 003.1_ Fluxo de Notificação do PAE;
- 003.2_ Fluxo de Ações de Emergência do PAE;
- 003.3_ Estudo de Rompimento
- 004_RPS: Revisão Periódica de Segurança;
- 005_Orçamento de Segurança de Barragens;
- 006_Follow-up de recomendações;
- 007_ Comunicação com o Regulador.

LEGENDA DAS AREAS:

- A - Qualquer pessoa;
- B - Equipe Operacional de Seg. de Barragem local na Usina(Leiturista ou pessoa de Sobreaviso);
- C - Equipe Ambiental da Usina;
- D - Eng.Civil Corp. (Sílvia/Sonia);
- E - Contratada (ENEMAX/CEMIG);
- F - Área de Relações Sociais de Comunicação Corp. (João/Fernando);
- G - Coordenador do PAE (Saulo);
- H - Sup. da Operação na UHE;
- I - Área de Planejamento de O&M Corporativo (Carlos/Santana);
- J - Líder Local na Usina (Coord);
- K - Portaria da Usina;
- L - Área de Relações sociais de Comunicação (da UHE);
- M - Gerencia de Usinas (Curt/Gobain);
- N - Área de Plan. Local (da UHE);
- O - Comitê Técnico (Eng. Corp com Paul Young e Zeca Pagodinho)
- P - Gerência Engenharia(Raul Seixas)

LEGENDA DOS SIMBOLOS:

-  Indica a presença de controle associado à atividade, que será detalhado Na Matriz;
-  Indica a presença de risco, que será detalhada na Matriz;
-  Sistema utilizado;
-  Processo que faz interface;
-  Sub- Processo relacionado.
-  Nota com informações e particularidades
-  Telefone
-  E-mail