

# **Contribuições ao desenvolvimento do Sistema Contábil Gerencial Ambiental – Geração 2: proposição da terceira geração do método**

**Vivian Osmari Uhlmann** (UFSC) - viuhlmann@yahoo.com.br

**Elisete Dahmer Pfitscher** (UFSC) - elisete@cse.ufsc.br

**Enise Barth-Teixeira** (UNIJUÍ) - enise@unijui.edu.br

## **Resumo:**

*O objetivo deste estudo consistiu em fornecer uma contribuição para o desenvolvimento do SICOGEA - Geração 2. Para tanto, foi realizado um estudo exploratório-descritivo, com abordagem qualitativa dos dados. A coleta dos dados consistiu de um estudo de viabilidade, desenvolvido em três etapas: i) mapeamento dos aspectos considerados relevantes em estudos que abordam a aplicação do SICOGEA; ii) análise de confiabilidade do SICOGEA; iii) análise de viabilidade do aperfeiçoamento do SICOGEA-Geração 2 na percepção de pesquisadores que aplicaram o referido sistema. Como resultado obteve-se a proposta metodológica do SICOGEA-Geração 3, que chama a atenção pela flexibilidade de sua estrutura e por apresentar uma maior integração entre as etapas e fases. A terceira geração do SICOGEA trouxe contribuições a título de inclusão de ações, como as de 'Dinâmica dos grupos e feedback', 'Identificação dos stakeholders', 'Diagnóstico das atividades poluidoras' e 'Plano geral de gestão ambiental'. O modelo sugeriu a utilização do mapeamento das atividades potencialmente poluidoras como critério norteador para a atribuição dos pontos possíveis para as questões da lista de verificação. Além disso, propôs que se considere, na seleção dos fornecedores, a prova de que os produtos possuem certificação ambiental e, portanto, oferecem menos riscos ao meio ambiente. Houve também a antecipação em duas fases da elaboração do 'Plano resumido de gestão ambiental', tendo em vista melhorias observadas na aplicação do SICOGEA em alguns casos. Deste modo, o método proposto mostrou ser válido como um aperfeiçoamento dos métodos de análise da sustentabilidade ambiental arquitetados por Pfitscher (2004) e Nunes (2010).*

**Palavras-chave:** *Contribuições. Contabilidade Ambiental. SICOGEA - Geração 2*

**Área temática:** *Abordagens contemporâneas de custos*

## **Contribuições ao desenvolvimento do Sistema Contábil Gerencial Ambiental – Geração 2: proposição da terceira geração do método.**

### **Resumo**

O objetivo deste estudo consistiu em fornecer uma contribuição para o desenvolvimento do SICOGEA - Geração 2. Para tanto, foi realizado um estudo exploratório-descritivo, com abordagem qualitativa dos dados. A coleta dos dados consistiu de um estudo de viabilidade, desenvolvido em três etapas: i) mapeamento dos aspectos considerados relevantes em estudos que abordam a aplicação do SICOGEA; ii) análise de confiabilidade do SICOGEA; iii) análise de viabilidade do aperfeiçoamento do SICOGEA-Geração 2 na percepção de pesquisadores que aplicaram o referido sistema. Como resultado obteve-se a proposta metodológica do SICOGEA-Geração 3, que chama a atenção pela flexibilidade de sua estrutura e por apresentar uma maior integração entre as etapas e fases. A terceira geração do SICOGEA trouxe contribuições a título de inclusão de ações, como as de ‘Dinâmica dos grupos e *feedback*’, ‘Identificação dos *stakeholders*’, ‘Diagnóstico das atividades poluidoras’ e ‘Plano geral de gestão ambiental’. O modelo sugeriu a utilização do mapeamento das atividades potencialmente poluidoras como critério norteador para a atribuição dos pontos possíveis para as questões da lista de verificação. Além disso, propôs que se considere, na seleção dos fornecedores, a prova de que os produtos possuem certificação ambiental e, portanto, oferecem menos riscos ao meio ambiente. Houve também a antecipação em duas fases da elaboração do ‘Plano resumido de gestão ambiental’, tendo em vista melhorias observadas na aplicação do SICOGEA em alguns casos. Deste modo, o método proposto mostrou ser válido como um aperfeiçoamento dos métodos de análise da sustentabilidade ambiental arquitetados por Pfitscher (2004) e Nunes (2010).

Palavras-chave: Contribuições. Contabilidade Ambiental. SICOGEA - Geração 2.

Área temática: Abordagens contemporâneas de custos.

### **1 Introdução**

A Contabilidade Ambiental integra o rol de instrumentos da gestão ambiental (BURRITT; SAKA, 2006) e incorpora um conjunto relativamente novo de ferramentas de gestão (BURRITT; HERZIG; TADEO, 2009).

Sob uma perspectiva gerencial, ela pode ser conceituada como uma parte das infraestruturas relacionadas com a Contabilidade, capaz de fornecer informações aos gestores sobre o meio ambiente (BURRIT; HERZIG; TADEO, 2009). De outra parte, a Contabilidade da gestão ambiental representa uma abordagem combinada, que prevê a transmissão de dados da Contabilidade Financeira e de custos para aumentar a eficiência dos materiais e reduzir os riscos, os impactos ambientais e os custos de proteção do meio ambiente (JASCH, 2003; JASCH; LAVICKA, 2006).

Assim, a Contabilidade Ambiental pode ser definida como a gestão do desempenho ambiental e econômico, através do desenvolvimento e implementação de adequados sistemas contábeis relacionados com o meio ambiente (BURRITT; SAKA, 2006; HENRI; JOURNEAULT, 2008). Acoplado à normalização de diversos procedimentos e práticas, como a ISO 14.000 e os Sistemas de Gestão Ambiental - SGAs, os quais definem as estruturas de gestão ambiental existentes no presente, tal tipo de contabilidade pode auxiliar os gestores das empresas a gerenciar, medir e melhorar os aspectos ambientais de suas operações (de BEER;

FRIEND, 2006). Henri e Journeault (2008) consideram a Contabilidade Ambiental como um componente do SGA.

Com relação aos componentes de um SGA, os métodos pesquisados defendem que o desempenho da gestão ambiental de cada processo produtivo é quantificado por um conjunto de indicadores ambientais e financeiros (PACINI *et al.*, 2003; AL-TUWAIJRI; CHRISTENSEN; HUGHES, 2004). Nesta linha de pensamento, determinados modelos propõem que a medição seja realizada em duas dimensões: i) do ponto de vista ambiental, que ocorre pela medição física da entrada de recursos naturais, fluxos de insumos produtivos, bem como dos resíduos e emissões gerados; e ii) do ponto de vista econômico, que opera pela medição monetária dos custos, economias de custos e ganhos em relação às atividades produtivas com os efeitos ambientais associados (JASCK; LAVICKA, 2006; MORILLA; DIAZ-SALAZAR; CARDENETE, 2007).

Em vista disso, justifica-se a importância da implementação de métodos que possibilitem diagnosticar e gerenciar os aspectos e impactos ambientais. Isto vem ao encontro da metodologia proposta pelo Sistema Contábil Gerencial Ambiental – SICOGEA - Geração 2, que consiste em um modelo de gestão aliado à Contabilidade e à Controladoria Ambiental. Uma das vantagens do SICOGEA - Geração 2 é a flexibilidade da sua aplicação em diferentes atividades. Destaca-se, ainda, a eficiência deste sistema na realização de um diagnóstico dos eventos e transações de natureza ambiental no que diz respeito à integração entre empresa e meio ambiente, como também na identificação dos pontos críticos quanto à sustentabilidade, além da estruturação de um plano de gestão ambiental composto de medidas de proteção, recuperação e/ou reciclagem.

Sendo assim, a presente pesquisa tem como objeto de estudo o SICOGEA – Geração 2, no sentido de aprimorar este modelo para monitorar o desempenho das decisões tomadas em relação ao meio ambiente. A proposta metodológica de mensuração do resultado da gestão ambiental em uma organização, tomada como referencial para este estudo, foi desenvolvida por Nunes (2010). Por sua vez, tal proposição alicerçou-se no modelo contábil de gestão ambiental defendido por Pfitscher (2004). A mesma fonte enfatiza a essência informativa do modelo, o qual capacita os gestores a avaliar os impactos das suas ações no meio ambiente.

Levando em consideração o cenário, surge a seguinte pergunta de pesquisa: que contribuições podem ser feitas para o aperfeiçoamento da aplicação do SICOGEA – Geração 2 com ênfase na Contabilidade Ambiental?

O problema em estudo ganha importância, principalmente, devido às contribuições ao desenvolvimento do aporte teórico, haja vista a incipiência das pesquisas envolvendo a gestão ambiental nas organizações. Em nível mundial, como mencionado por Henri e Journeault (2008), a literatura na área da Contabilidade Ambiental é carente. A produção científica brasileira em gestão ambiental divulgada em periódicos da área de administração entre 1996 e 2005 correspondeu a apenas 2,30% do total. Destaca-se, ainda, que grande parte da produção é relativa a um restrito número de autores, além de haver concentração da massa crítica em gestão ambiental em determinados centros de ensino e pesquisa (JABBOUR; SANTOS; BARBIERI, 2008).

Torna-se importante ressaltar que a literatura destaca a importância do desenvolvimento de modelos de gestão ambiental, aliados à Contabilidade, que incorporarem a tendência da convergência dos custos ambientais, relacionados com a recuperação do ambiente afetado pela atividade da empresa, para os custos ecológicos, que se destinam a evitar os efeitos nocivos ao meio ambiente e respeitam à pesquisa e desenvolvimento de sistemas de prevenção e controle da poluição.

Desta forma, a pesquisa proposta objetiva fornecer uma contribuição para o desenvolvimento do Sistema Contábil Gerencial Ambiental – SICOGEA – Geração 2.

Uma das vantagens que diferencia o SICOGEA-Geração 2 dos demais modelos de gestão ambiental consiste no emprego de fatores qualitativos e quantitativos na avaliação da sustentabilidade, o que confere objetividade ao resultado encontrado para o desempenho ambiental. Destaca-se, ainda, a eficiência deste sistema na identificação dos pontos críticos quanto à sustentabilidade, além da estruturação de um plano de gestão ambiental composto de medidas de proteção, recuperação e/ou reciclagem.

Com relação à pesquisa científica, a realização deste trabalho poderá contribuir para o aprofundamento teórico acerca dos instrumentos contábeis a serem utilizados pela gestão ambiental. Destaca-se o fato de o estudo dar continuidade aos trabalhos de Lerípio (2001), Pfitscher (2004) e Nunes (2010), conferindo dinamismo ao processo de formação do conhecimento.

O trabalho foi estruturado para ser apresentado em três capítulos, além desta introdução e das conclusões e sugestões para futuros trabalhos. No capítulo 2 é enfocada a evolução dos Sistemas de Gestão Ambiental no cenário brasileiro e internacional. Quanto ao capítulo 3, apresenta-se a metodologia da pesquisa, onde se tem os procedimentos para coleta, tratamento dos dados e apresentação do método SICOGEA-Geração 2. No capítulo 4 tem-se a apresentação da proposta do SICOGEA-Geração 3. O presente trabalho encerra-se com a apresentação das conclusões e sugestões para futuros trabalhos, seguida das referências.

## **2 Fundamentação teórica**

O referencial teórico da presente pesquisa é composto pelas teorias a seguir arroladas, que darão suporte à análise dos resultados.

### **2.1 Pesquisas brasileiras e internacionais sobre Sistemas de Gestão Ambiental**

O aprimoramento de modelos de organização sustentável, as diversas formas da sua institucionalização em âmbito global, o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e a gestão de inovações para o desenvolvimento sustentável serão, na visão de Barbieri *et al.* (2010), temas cada vez mais importantes nas pesquisas futuras.

As diferentes dimensões inerentes ao conceito de desenvolvimento sustentável não estão necessariamente associadas a grandezas físicas. Com isso, os modelos de gestão têm o desafio de superar as limitações implícitas na utilização de metodologias predominantemente quantitativas. Neste contexto, a dimensão ecológica constitui elemento comum a qualquer ferramenta que procure medir o grau de sustentabilidade de um sistema. A eficácia de uma ferramenta deste tipo está relacionada predominantemente à capacidade que possui de ampliar a consciência crítica dos atores envolvidos sobre a temática ambiental. Aspecto ainda importante a respeito da mensuração da sustentabilidade refere-se ao método utilizado na seleção dos indicadores que devem ser empregados em determinada ferramenta. Ao tecer essas considerações, Van Bellen (2002) reforça a importância do desenvolvimento e a utilização de ferramentas que procuram avaliar a sustentabilidade.

Os sistemas de gestão ambiental podem empregar indicadores ambientais para medir o desempenho ambiental dos processos empresariais. Estes indicadores geralmente integram medidas financeiras e não financeiras (AL-TUWAIJRI; CHRISTENSEN; HUGHES, 2004; BURRITT; SAKA, 2006; HENRI; JOURNEAULT, 2008; MORILLA; DIAZ-SALAZAR; CARDENETE, 2007). No estudo de Al-tuwaijri; Christensen e Hughes (2004) os indicadores ambientais se apresentam sob a forma de medidas quantitativas (indicadores físicos), como a proporção entre os resíduos tóxicos e o total reciclado dos resíduos tóxicos gerados. Já Burritt e Saka (2006) utilizam uma medida de ecoeficiência ecológica (indicadores monetários), que pode ser interpretada como a relação entre uma medida de produção ou, ainda, um valor monetário agregado, e uma medida de impacto ambiental.

A partir da revisão da literatura realizada na presente pesquisa, foi possível identificar uma lista de autores que propuseram modelos de gestão ambiental no contexto da Contabilidade Ambiental. Os Quadros 1 e 2 apresentam as pesquisas sobre os SGAs nos cenários nacional e internacional, respectivamente.

Idealizadores	Considerações gerais sobre os modelos/propostas	Critérios de análise
Ferreira (1998)	O modelo de contabilização gerencial ambiental incorpora as questões ambientais no sistema de informações da empresa. Este modelo deu ênfase especial aos aspectos contábeis de apuração do resultado, evidenciando procedimentos de registro e análise das informações.	O modelo descreve os eventos econômicos relativos ao desenvolvimento de um investimento ambiental e efetua uma análise de custo-benefício decorrente desta tomada de decisão. Além de apresentar um modelo de apuração do resultado da atividade de prevenção, que constitui uma importante ferramenta para a análise de desempenho dos investimentos efetuados.
Delai e Takahashi (2008)	O estudo apresenta um modelo de referência para mensuração da sustentabilidade corporativa, que padroniza e esclarece conceitos e termos utilizados diferentemente entre os vários sistemas analisados.	(i) selecionar em cada dimensão os temas e sub-temas relevantes ao seu contexto por meio de diálogos com suas partes interessadas; (ii) definir o conjunto de indicadores mais apropriados para mensurar cada sub-tema e inseri-los em sua rotina de mensuração da performance organizacional, e (iii) definir metas e ligar seu alcance ao sistema de remuneração variável.
Vellani e Ribeiro (2009)	Propõem duas categorias para enquadrar as AEE. O Sistema de Gestão da Ecoeficiência Empresarial visualiza a empresa como um sistema, no qual há entrada de insumos ( <i>inputs</i> ) e saída de produtos ( <i>outputs</i> ) e resíduos ( <i>outputs</i> não-produto).	Na categorização proposta, as ações ecológicas que podem aumentar a ecoeficiência do negócio ficam separadas dos programas voltados ao desenvolvimento sustentável da sociedade, mas externos ao negócio da empresa. As AEE internas têm a capacidade de alterar o fluxo monetário e físico de entradas e saídas do sistema empresa. Para todo conjunto de atividades ambientais dentro da empresa podem ser criados indicadores físicos e monetários para avaliar o desempenho ambiental e econômico da ação ecológica empresarial.
Tachizawa e Pozo (2009)	Proposta de arquitetura de dados de sustentabilidade para subsidiar o monitoramento de custos socioambientais nas empresas. O modelo de balanço de custos socioambientais está centrado na formulação de um indicador de desenvolvimento socioambiental – IDS que reflete o estágio em que se encontra a empresa em termos de sustentabilidade.	(i) realização de diagnóstico socioambiental onde foram analisadas as dimensões de sustentabilidade da cadeia produtiva; (ii) o balanço observa enfoques diferenciados de sustentabilidade para diferentes organizações que, em razão de seu ramo de negócios, sofrem efeitos socioambientais distintos; e, (iv) o balanço evidencia, de um lado, os efeitos socioambientais gerados pela organização (passivos), e de outro, as decisões de sustentabilidade, com os correspondentes ônus econômicos (custos socioambientais apurados).

Fonte: dados da pesquisa (2011)

Quadro 1 - Modelos identificados para a gestão ambiental nas pesquisas brasileiras

Idealizadores	Considerações gerais sobre os modelos/propostas	Critérios de análise
Halberg (1999)	Um conjunto de indicadores foi desenvolvido para ser utilizado no apoio à decisão para criadores de gado dinamarqueses. Os indicadores refletem o uso dos recursos e o impacto ambiental.	Os indicadores devem descrever e operacionalizar o uso dos recursos naturais da fazenda e o impacto ambiental potencial ao nível da exploração; o bem-estar dos animais; e, a qualidade do produto. O conjunto de indicadores ambientais, os indicadores técnico-econômicos tradicionais e um planejamento estratégico são apresentados às famílias de agricultores por meio de diálogos de grupo.

Moller e Schaltegger (2005)	Os componentes do SBSC ( <i>Sustainability Balanced Scorecards</i> ) são os mapas de estratégia e os indicadores de ecoeficiência.	As receitas de vendas são usadas para indicar o resultado econômico (ecoeficiência do produto). Com isso, o foco principal da análise de ecoeficiência é dirigido aos impactos ambientais como o denominador em uma relação de ecoeficiência.
De Beer e Friend (2006)	O modelo EEGECOST ( <i>Environmental Engineering Group Environmental Costing Model</i> ) identifica, registra e aloca interna e externamente os custos ambientais. Também auxilia no processo de orçamento de capital para investimentos alternativos.	(i) elaboração de uma declaração de objetivos e escopo de análise; (ii) avaliação do ciclo de vida do produto ou processo que está sendo analisado; (iii) inventário dos custos ambientais; (iv) realização de uma avaliação de impacto para identificar os tipos de custos de alto impacto; e, (v) documentar os resultados do modelo para utilização pelo interessado.
Jasch e Lavicka (2006)	O estudo adota os indicadores de desempenho social e econômico propostos no modelo GRI ( <i>Global Reporting Initiative</i> )	(i) os indicadores de desempenho social são estruturados como: as práticas de trabalho e do trabalho digno; direitos humanos; sociedade; e, responsabilidade pelo produto. (ii) os indicadores de desempenho econômico são estruturados como: clientes; fornecedores; funcionários; fornecedores de capitais; setor público; e, impacto indireto econômico.
Radulescu; Radulescu e Filip (2008)	O sistema foi concebido para a programação operacional em plantas industriais, considerando as restrições ambientais.	(i) indicadores da poluição da água; (ii) dados históricos sobre os preços do produto no mercado; (iii) custos de fabricação do produto; (iv) a demanda para os tipos de produto; (v) os níveis de poluição (níveis de poluição desejada e níveis de poluição admissível); e, (vi) penalizações monetárias para superar os níveis de poluição desejada.

Fonte: dados da pesquisa

#### Quadro 2 - Modelos identificados para a gestão ambiental nas pesquisas internacionais

Ao proporem um sistema contábil para a gestão da ecoeficiência empresarial, Vellani e Ribeiro (2009, p.40) destacam que “uma empresa que atua de forma direta para resgatar a harmonia entre os elementos dos ecossistemas, certamente, está mais próxima da ecoeficiência e da sustentabilidade que daquela que mantém somente atividades ambientais que não atuam sobre seus próprios resíduos”. Ou seja, as empresas que conseguem gerenciar seus resíduos, de forma a utilizar menos recursos naturais e obter benefícios econômicos com isso, mostram-se mais ecoeficientes e sustentáveis do que aquelas que somente mantêm ações voltadas aos eventos externos à empresa. Os autores ainda salientam que o caminho para a sustentabilidade consiste na manutenção de ações que consigam integrar desempenho econômico, social e ecológico.

Ben (2007) desenvolveu o Modelo Econômico de Gestão Ambiental – MEGA, com o intuito de conduzir à mensuração, análise e gestão ambiental no ambiente fabril. A preparação da equipe para a realização dos trabalhos, a estruturação de um diagnóstico abordando os aspectos ambientais evidenciados na empresa e a identificação de pontos críticos sobre os quais a empresa necessita de um acompanhamento acurado, com base na estruturação de indicadores ambientais, caracterizam-se pontos de convergência entre os modelos MEGA e SICOGEA. O Quadro 3 destaca as etapas e fases que compõem a estrutura do modelo MEGA. Destaca-se ainda que o modelo considera o *benchmarking* como uma forma de aprimoramento das rotinas empresariais por meio da observância das *best-practices* desenvolvidas por outras organizações. Caso sejam diagnosticadas oportunidades de melhoria, o sistema deve convergir para um *feedback* ou retroalimentação para a fase de preparação da equipe, desencadeando todas as etapas posteriores à mesma, ou ainda pode convergir para etapas intermediárias do modelo.

O modelo proposto por Pacini *et al.* (2003) também assemelha-se ao SICOGEA pela forma de aferição da sustentabilidade. O Sistema de Informação Contábil Ambiental – EAIS

(*Environmental Accounting Information System*) leva em conta todos os processos ecológicos e de produção que podem potencialmente afetar o estado do ecossistema agrícola, que serviu de base para o desenvolvimento do método. Os pontos ambientais críticos observados na empresa serviram de base para a seleção dos módulos ou subsistemas, nos quais uma série de processos ambientais que afetam os pontos críticos levantados é analisada por meio da aplicação do sistema. O desempenho da gestão ambiental de cada processo foi quantificado por um conjunto de indicadores ambientais, sendo que os níveis de análise podem variar de um (1), que corresponde às fases de planejamento e acompanhamento da elaboração de políticas ambientais, a dois (2), que diz respeito às fases de auditoria e acompanhamento da execução de políticas ambientais. Além disso, um conjunto de indicadores financeiros, adaptado à atividade pesquisada, foi calculado. Juntos, os indicadores ambientais e financeiros formaram um quadro contabilístico econômico-ambiental, que se destina a avaliar os aspectos ambientais e de sustentabilidade financeira ao nível da exploração praticada.

### 3 Metodologia da pesquisa

Em consonância com os objetivos traçados para operacionalizar a pesquisa, o investigador vale-se de instrumentos de coleta, análise e interpretação dos dados. Entre as técnicas de coleta de dados, utilizou-se o estudo de viabilidade e a pesquisa bibliográfica.

A pesquisa utilizou para coleta de dados fontes primárias, obtidas diretamente com os pesquisadores do método SICOGEA, e fontes secundárias, compostas pela produção bibliográfica em Contabilidade Ambiental e SGAs.

No intuito de analisar criticamente a proposta metodológica do GAIA e a do SICOGEA, bem como determinar as contribuições de aperfeiçoamento a serem consideradas no desenvolvimento de um aporte ao SICOGEA – Geração 2, realizou-se um estudo de viabilidade estruturado em três etapas distintas, listadas a seguir:

- (i) mapeamento dos aspectos considerados relevantes em estudos que abordam a aplicação do SICOGEA;
- (ii) análise de confiabilidade do SICOGEA;
- (iii) análise de viabilidade do aperfeiçoamento do SICOGEA - Geração 2 na percepção de pesquisadores que aplicaram o referido sistema.

O item (i) serviu para identificar as especificidades recorrentes em estudos envolvendo a aplicação do SICOGEA, no período de 2003 a 2009. Estas informações foram extraídas do estudo de Vargas *et al.* (2010), cuja amostra de trabalhos foi colhida do *site* do Núcleo de Estudos sobre Meio Ambiente e Contabilidade – NEMAC, no período de 2003 a 2009. O mapeamento dos aspectos considerados relevantes forneceu contribuições para o aprimoramento do SICOGEA, uma vez que evidenciou possíveis deficiências do método na prática.

A análise do item (ii) foi efetuada com base no estudo realizado por Pfitscher; Soares e Pfitscher (2010). Objetivou-se identificar pontos fortes e fracos na aplicação do SICOGEA, com base na percepção de profissionais da área ambiental conhecedores do método, bem como no *feedback* dos gestores da empresa onde o SICOGEA foi implementado integralmente.

A etapa (iii) foi realizada junto aos acadêmicos da disciplina CCN-410.002, Responsabilidade Social e Sustentabilidade no Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da UFSC. Procedeu-se a uma exposição oral dos aspectos conceituais e operacionais da metodologia defendida pelo SICOGEA – Geração 2. Em seguida, solicitou-se aos alunos presentes o preenchimento de um questionário pré-definido referente à apresentação realizada, com vistas a identificar a necessidade de alterações pontuais no SICOGEA – Geração 2, assim como foi feito anteriormente, resultando na referida metodologia. Em seguida, foi solicitada

aos acadêmicos a aplicação das contribuições em estudos de caso, objetivando validar as propostas. Este processo teve o acompanhamento e a orientação da pesquisadora e da professora da disciplina. O mesmo questionário foi encaminhado, via *e-mail*, a uma amostra intencional de pesquisadores que aplicaram o método SICOGEA. Estes pesquisadores foram identificados em estudos acerca do SICOGEA, disponíveis na página eletrônica do NEMAC. Esta estratégia de pesquisa corrobora com os resultados do estudo de Van Bellen (2002) que constatou que a avaliação de métodos de sustentabilidade pode ser complementada a partir da percepção dos atores envolvidos.

Aliado a isso, a pesquisa bibliográfica teve por finalidade principal a definição das contribuições para o aperfeiçoamento do SICOGEA – Geração 2, através do cotejamento entre os componentes dos sistemas de gestão ambiental, com ênfases contábeis, propostos pelo aporte teórico selecionado para este trabalho. Vale ainda dizer que se consubstanciou a análise e a interpretação dos dados por meio da análise de conteúdo.

Nunes (2010) realizou uma análise do método SICOGEA propondo melhorias no sistema. Como resultado obteve-se a proposta metodológica SICOGEA – Geração 2, com as etapas, fases e ações a serem realizadas na sua aplicação. As principais mudanças sugeridas foram: alteração na estrutura da lista de verificação; lista dividida por grupos-chave e subgrupos; inclusão de questões-chave nos itens da lista; forma de respostas de 0 (zero) a 5 (cinco); atribuição de pontos diferentes por questão, a critério do analista; inclusão de planilha de ponderação; outra estrutura de indicadores; inclusão de duas fórmulas para identificar os índices de eficiência dos itens; e sugestão de estrutura do 5W2H para as aplicações futuras. A Figura 1 descreve a estrutura do denominado SICOGEA – Geração 2.

Como pode ser constatado na Figura 1, o SICOGEA – Geração 2 possui três etapas distintas, assim como o método anterior. O mesmo autor ressalta que a estrutura em si não foi alterada, porém ocorreu a mudança na nomenclatura de algumas fases e a inclusão de elementos considerados necessários devido às exigências encontradas atualmente, seja por causa da legislação, ou mesmo devido à observação dos pesquisadores que utilizavam o método original.

Nunes (2010) destaca, ainda, que as principais alterações ocorreram na Etapa 3, denominada ‘Contabilidade e Controladoria Ambiental’, mais especificamente na primeira fase – Investigação e mensuração, em sua ação 1 – Sustentabilidade e Estratégia Ambiental. A partir disso, surgiu uma nova metodologia de cálculo do grau de sustentabilidade, bem como uma forma distinta de obter dados com a lista de verificação e indicadores ambientais.

A primeira das alterações na lista de verificação foi a mudança da denominação de critérios e subcritérios para grupos-chave ou processos, e subgrupos ou subprocessos, respectivamente. Isto ocorreu visando um formato padrão para estudos com diferentes fatores de análise, tornando-os, assim, passíveis de comparação. Desta forma, adotou-se uma estrutura básica de mercado, integrando quatro níveis de abordagem: Produção, Marketing, Recursos Humanos e Financeiro, os quais foram denominados grupos-chave. Os subgrupos destinam-se a subdividir os grupos-chave e a sua atribuição depende da área de atuação da organização pesquisada.

Como segunda alteração instituiu-se a realização de uma questão-chave em cada subgrupo. Com isso, pretendeu-se comprovar a veracidade das respostas obtidas nos itens individuais por meio da identificação dos instrumentos de gestão ambiental utilizados pela empresa.

Também segundo a nova metodologia, o pesquisador passa a ponderar as informações recebidas do respondente de acordo com uma escala que parte de 0 (zero) e chega ao máximo de 5 (cinco) pontos, havendo ainda a possibilidade de enquadrar o item como NA - Não se Aplica - à organização. Nunes (2010) descreve o que o pesquisador deve considerar na atribuição de valor para o atendimento da organização aos itens investigados.

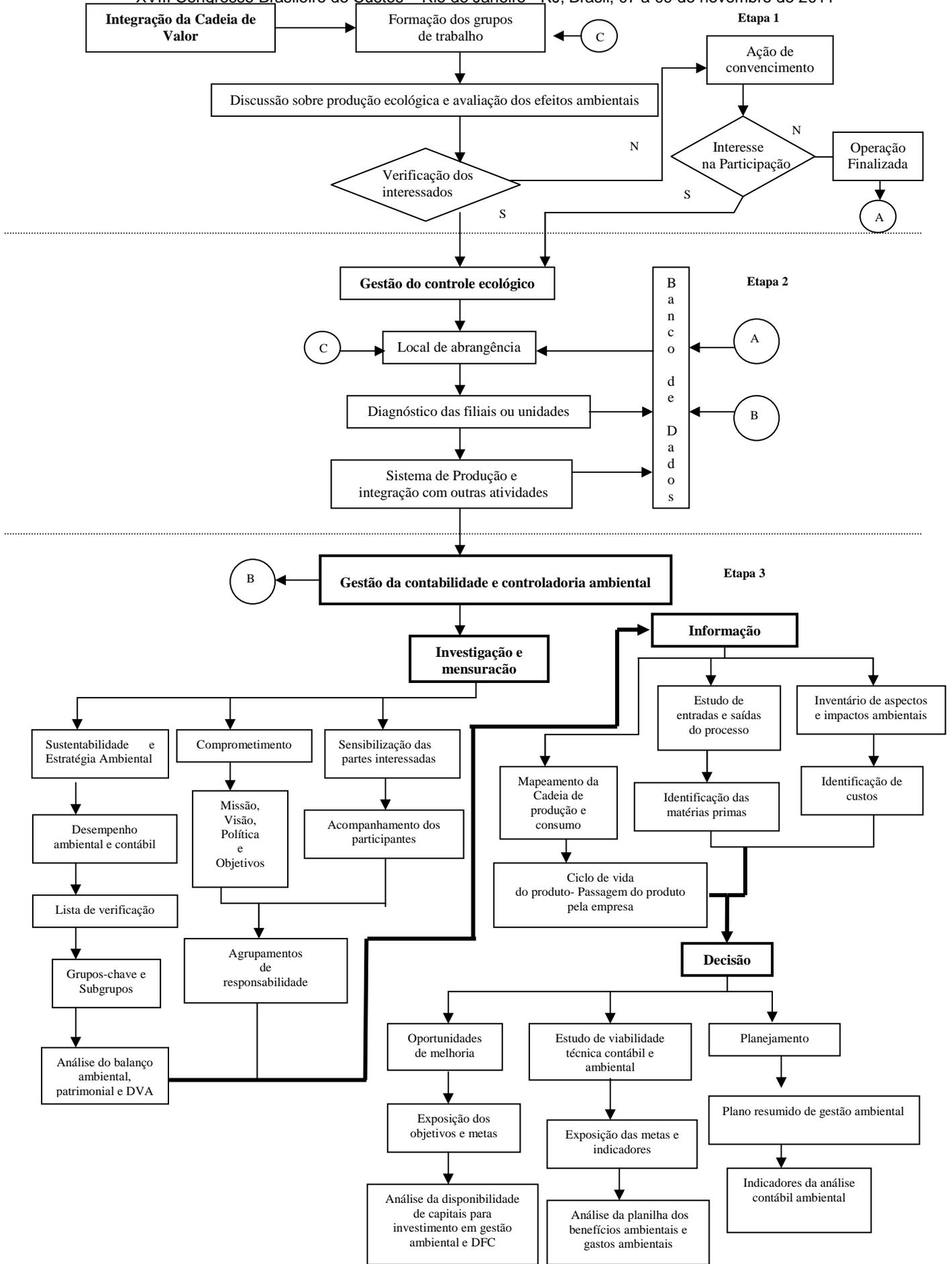


Figura 1 - Estrutura do SICOGEA - Geração 2  
 Fonte: Nunes (2010, p. 143)

- 0 (zero) – para aquela empresa que não demonstra nenhum investimento/controle sobre o item avaliado. Neste caso o percentual da resposta equivale a 0% do total de pontos possíveis na questão;
- 01 (um) – para aquela empresa que demonstra algum investimento/controle sobre o item avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 20% do total de pontos possíveis na questão;
- 02 (dois) – para aquela empresa que demonstra investimento/controle um pouco maior que no item anterior, sobre o item avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 40% do total de pontos possíveis na questão;
- 03 (três) – para aquela empresa que demonstra investimento/controle um pouco maior que no item anterior, sobre o item avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 60% do total de pontos possíveis na questão;
- 04 (quatro) – para aquela empresa que demonstra investimento/controle um pouco maior que no item anterior, sobre o item avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 80% do total de pontos possíveis na questão;
- 05 (cinco) – para aquela empresa que demonstra investimento/controle total sobre o item avaliado. Neste caso, o percentual da resposta equivale a 100% do total de pontos possíveis na questão.

Dada a estrutura da lista de verificação, o pesquisador atribui a pontuação de cada questão conforme critérios por ele definidos. Todavia, o respondente não deve ser informado destes valores para não distorcer sua resposta. A pontuação alcançada por cada questão é obtida mediante a multiplicação do percentual de atendimento ao tema avaliado, informado pelo respondente, pelo total de pontos possíveis na questão, atribuído pelo analista.

Tendo sido obtidos os pontos de cada grupo-chave e subgrupo, procede-se ao cálculo do índice geral de sustentabilidade, da seguinte forma:

$$\text{Índice geral de sustentabilidade} = \frac{\text{pontos alcançados}}{\text{pontos possíveis}}$$

Fonte: adaptada de Nunes (2010, p. 172)

Figura 2 - Fórmula do índice geral de sustentabilidade

Os índices de sustentabilidade calculados a partir da referida fórmula correspondem, cada qual, a um estágio de desempenho ambiental, conforme relacionado na Tabela 1.

Tabela 1 - Avaliação da sustentabilidade e desempenho ambiental segundo o SICOGEA-Geração 2

<b>Resultado</b>	<b>Sustentabilidade</b>	<b>Desempenho: controle, incentivo, estratégia</b>
Inferior a 20%	Péssima – ‘P’	Pode estar causando grande impacto ao meio ambiente
Entre 21 e 40%	Fraca – ‘F’	Pode estar causando danos, mas surgem algumas poucas iniciativas
Entre 41 e 60%	Regular – ‘R’	Atende somente à legislação
Entre 61 e 80%	Boa – ‘B’	Além da legislação, surgem alguns projetos e atitudes que buscam valorizar o meio ambiente
Superior a 80%	Ótima – ‘O’	Alta valorização ambiental com produção ecológica e prevenção da poluição

Fonte: adaptada de Lerípio (2001), Pfitscher (2004) e Nunes (2010)

Diferentemente do defendido pelo método anterior, no qual os pontos críticos eram estabelecidos iniciando pelos critérios ou subcritérios de menor grau de sustentabilidade, o SICOGEA-Geração 2 sugere que o pesquisador siga as etapas, relacionadas a seguir, para a identificação dos pontos a serem priorizados:

- (i) escolher os subgrupos com menor pontuação;
- (ii) reportar-se à lista de verificação e observar as respostas cujo escore atingiu, no máximo, 60% do total de pontos possíveis;
- (iii) priorizar os temas tratados nas questões-chave;
- (iv) usar o bom senso para elaborar um plano que possa ser coerente, exequível e, principalmente, alinhado com a proposta da organização em estudo.

Nunes *et al.* (2009) aperfeiçoaram a estrutura do 5W2H utilizado no SICOGEA para a elaboração do plano resumido de gestão ambiental. Inseriram na proposta da planilha os objetivos da melhoria pretendida, a indicação dos recursos humanos envolvidos no processo, a apresentação do motivo, dos períodos e das metas a serem cumpridas. Cabe ressaltar que as medidas de gestão ambiental contempladas neste plano devem ser eleitas de acordo com os critérios listados anteriormente. No Quadro 3 apresenta-se a estrutura do plano de gestão ambiental proposto pelo SICOGEA-Geração 2.

PROJETO: XX NA EMPRESA Y					
ORÇAMENTO PREVISTO			Xxx		
AUTORIZADO POR			Fulano de Tal – cargo		
POR QUE	QUEM	Subitem	QUEM	Meta + como	Data limite

Fonte: Nunes (2010, p.180)

Quadro 31 - Modelo de plano de gestão ambiental utilizando o 5W2H

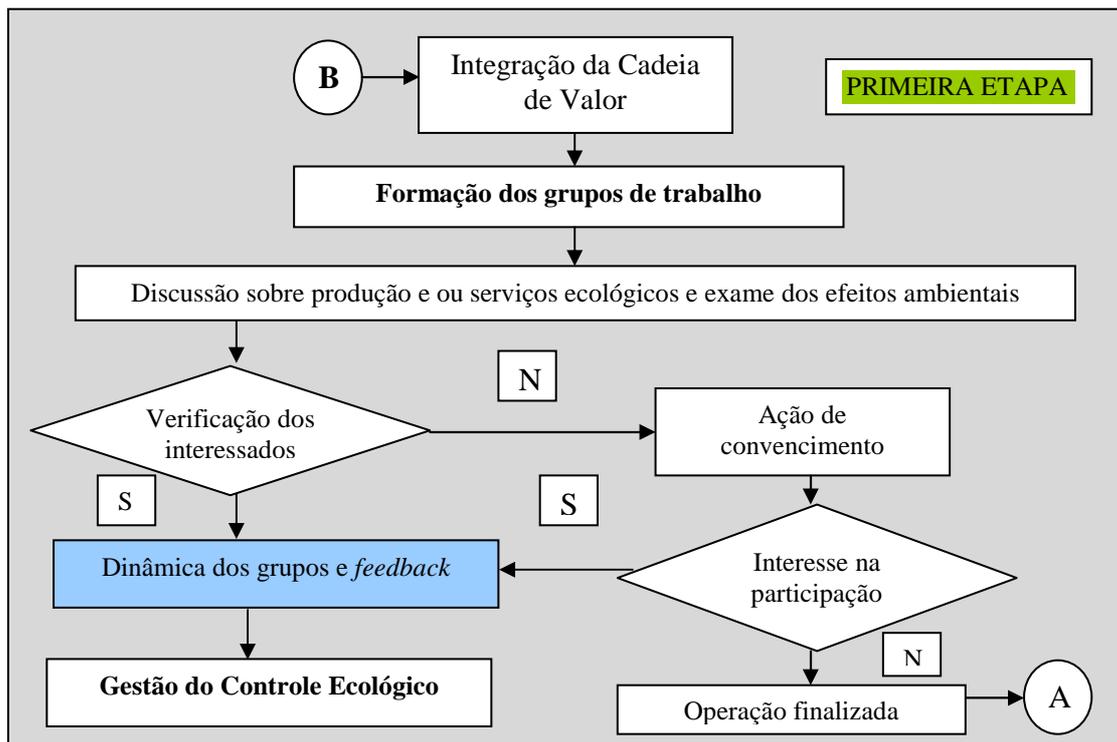
#### 4 Sistema Contábil Gerencial Ambiental – Geração 3

Este capítulo tem por finalidade apresentar os resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa, assim como as análises e interpretações pertinentes, à luz das teorias existentes.

##### 4.1 Apresentação da proposta do SICOGEA – Geração 3

Esta seção se destina a apresentar as contribuições para o desenvolvimento do SICOGEA – Geração 2 na forma de um aporte ao método, denominado de SICOGEA - Geração 3. Não houve alteração na estrutura do SICOGEA - Geração 2 com a exclusão de ações, tampouco mudança na metodologia de cálculo dos índices de sustentabilidade ambiental. O que ocorreu foi a inclusão e a reorganização de ações, com vistas a potencializar os resultados e a facilitar a aplicação do sistema.

A primeira etapa do SICOGEA - Geração 2, denominada ‘Integração dos grupos de trabalho’, busca a formação dos grupos de trabalho. Esta etapa inicia com a identificação das atividades desenvolvidas na organização. Em um encontro com os agentes envolvidos no processo, o analista expõe a importância de se adotar uma produção ecológica, demonstrando os benefícios ambientais e econômicos para a empresa e a sociedade. Há, então, a verificação dos interessados e, caso necessário, uma ação de convencimento daqueles não sensibilizados (PFITSCHER, 2004; NUNES, 2010). Neste momento, a terceira geração do SICOGEA propõe a inclusão de mais uma fase: ‘Dinâmica dos grupos e *feedback*’. Esta fase tem por objetivo promover uma dinâmica entre os interessados, no intuito de motivá-los a participar ativamente e a firmar comprometimento com o processo. Também se busca um *feedback* da parte dos gestores quanto à formação dos grupos de trabalho, no sentido de propor melhores formas de conduzir os trabalhos e apontar falhas cometidas, otimizando o andamento das próximas etapas. Sugestão esta que corrobora o elucidado pelo referencial teórico, que afirma que uma variável fundamental para o sucesso do modelo proposto é a mobilização da equipe. Para tanto, podem ser utilizadas técnicas específicas, nas quais os colaboradores são estimulados para que se envolvam com a atividade proposta, apresentando contribuições que possam auxiliar no objetivo global da empresa. Também através do trabalho dos grupos, a empresa pode repensar suas ações e propor soluções que retroalimentarão as etapas do modelo (BEN, 2007). A Figura 3 apresenta a estrutura da primeira etapa do SICOGEA - Geração 3.



Fonte: adaptada de Pfitscher (2004) e Nunes (2010)

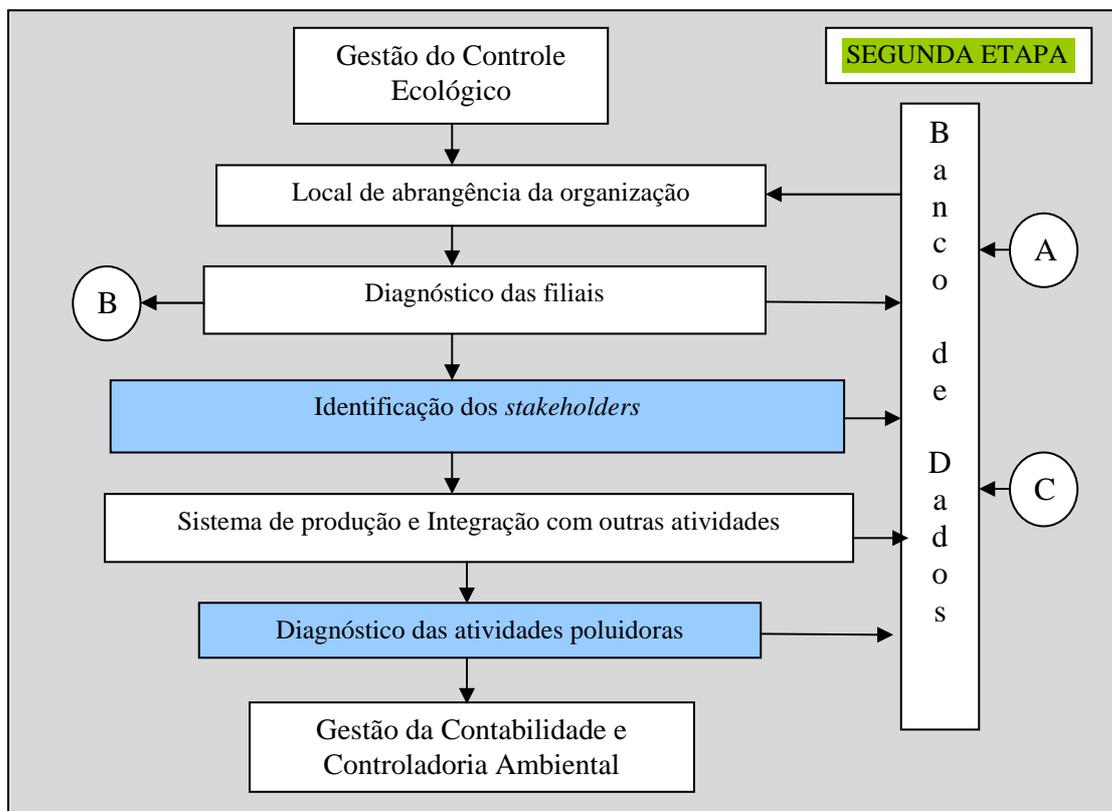
Figura 3 - Estrutura da primeira etapa do SICOGEA - Geração 3

A etapa 2, 'Gestão do controle ecológico', tem início com o reconhecimento da região de atuação da entidade, com ênfase sobre o contexto socioeconômico e sobre a logística de aquisição e distribuição. Passando para o diagnóstico das filiais ou unidades, ocorre a avaliação da cadeia de produção da entidade. Complementando o estudo da cadeia de valor, realiza-se a análise do sistema de produção em consonância com outras atividades inerentes ao processo (PFITSCHER, 2004; NUNES, 2010). No intuito de conferir maior especificidade às fases desta etapa, sugere-se que, após o mapeamento do local de abrangência e das filiais, se faça a identificação dos *stakeholders*. Esta fase se propõe a identificar qualquer mudança que ocorra nos produtos ou serviços, clientes, fornecedores, órgãos, entre outros agentes interessados no processo. A terceira geração do SICOGEA, por sua vez, faz a proposta de, ao final desta etapa, incluir um diagnóstico das operações com potencial de impactar negativamente o meio ambiente, levando em consideração o setor de atuação da empresa. Estas informações subsidiarão o analista na atribuição da pontuação de cada questão da lista de verificação, como explicado na terceira etapa do método. Diante das alterações propostas, a segunda etapa do SICOGEA - Geração 3 tem sua estrutura demonstrada na Figura 4.

Na etapa 3, 'Gestão da Contabilidade e Controladoria Ambiental', houve a inserção e a reorganização de algumas ações, além da definição de critérios para o cumprimento de outras. Tais aperfeiçoamentos são apresentados e comentados a seguir.

Para a primeira fase, 'Investigação e mensuração', especificamente na ação 1, 'Sustentabilidade e estratégia ambiental', Nunes (2010) afirma que a atribuição dos pontos possíveis às questões da lista de verificação fica a critério do pesquisador. Entende-se, entretanto, que a falta de um critério objetivo, da parte do método para a atribuição de pesos diferenciados às questões, pode vir a distorcer os resultados. Compartilhando da mesma percepção dos pesquisadores do método, sugere-se que para a estruturação da lista de verificação seja observado o diagnóstico das atividades potencialmente poluidoras, proposto na segunda etapa do SICOGEA - Geração 3. Assim, as questões referentes aos aspectos com

possibilidade de causar impactos ambientais devem receber uma pontuação maior em relação às demais.



Fonte: adaptada de Pfitscher (2004) e Nunes (2010)

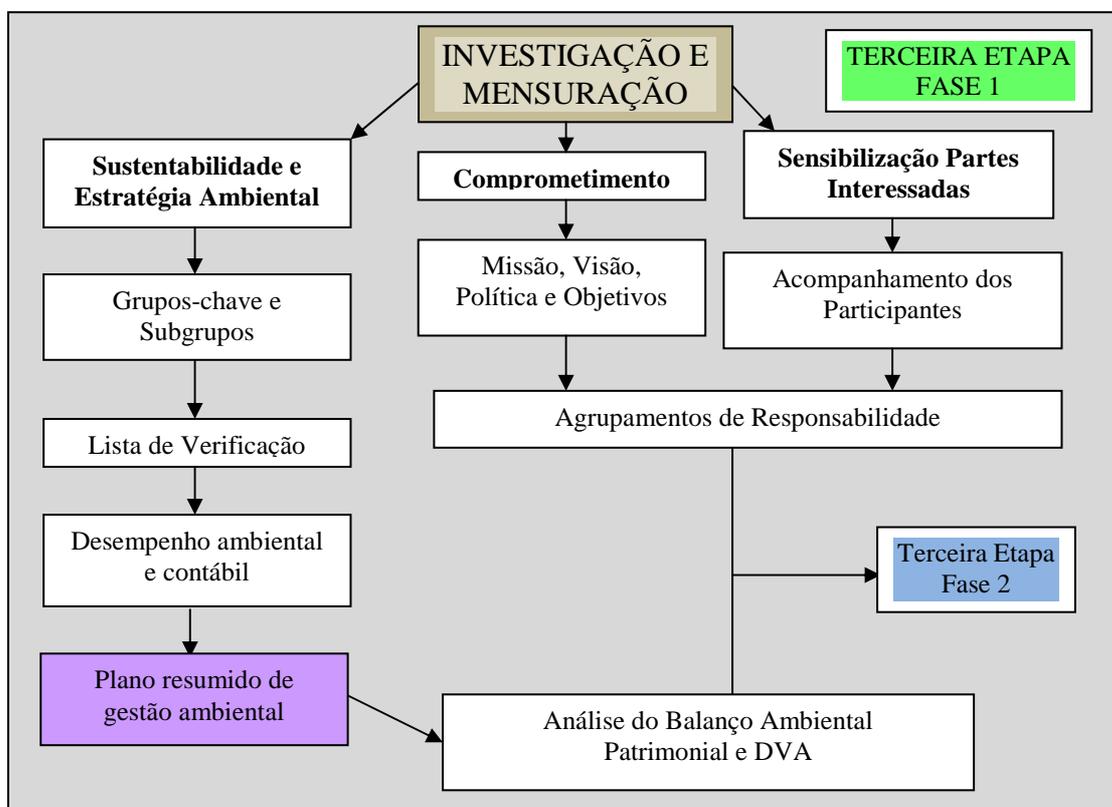
Figura 4 - Estrutura da segunda etapa do SICOGEA - Geração 3

Foi antecipada para a ação de ‘Sustentabilidade e estratégia ambiental’ a elaboração do plano resumido de gestão ambiental, que na segunda geração do SICOGEA constava no final da terceira fase desta etapa. Esta alteração já vinha sendo praticada nas aplicações do SICOGEA por uma questão de sequência lógica dos fatos. Uma vez concluída a análise de sustentabilidade e de desempenho ambiental, busca-se propor um plano resumido de gestão ambiental para a organização, que compreende medidas corretivas e ações de melhoria dos pontos críticos de maior prioridade, identificados com o desenvolvimento do estudo. Recomenda-se que estas ações dêem ênfase ao tratamento de resíduos decorrentes dos processos operacionais e empresariais, contribuindo de forma direta para a sustentabilidade e ecoeficiência do negócio, como bem acentuam Vellani e Ribeiro (2009). A estrutura do plano resumido continua sendo a adotada no SICOGEA - Geração 2. Com o objetivo de manter um controle das medidas propostas neste plano, optou-se por criar a figura do ‘plano geral de gestão ambiental’, cuja estrutura é detalhada na fase do método correspondente a sua elaboração.

Cabe ainda ressaltar que se trocou a ordem das ações ‘Desempenho ambiental e contábil’ e ‘Grupos-chave e subgrupos’, também em função da sequência de realização das mesmas. A Figura 5 mostra a estruturação proposta para a primeira fase da etapa 3.

Não houve alteração na estrutura da segunda fase, ‘Informação’. No entanto, sugere-se que na ação de ‘Identificação das matérias-primas’, os fornecedores sejam selecionados mediante apresentação da certificação ambiental dos seus produtos. A utilização de matérias-primas certificadas mitiga o risco de o processo produtivo ocasionar impactos ambientais negativos ao meio ambiente. O cumprimento deste quesito contribui para o processo de

certificação ambiental da organização adquirente dos produtos certificados, além de ser um aspecto comumente avaliado por meio da lista de verificação, na aplicação do SICOGEA - Geração 3.



Fonte: adaptada de Pfitscher (2004) e Nunes (2010)

Figura 5 - Estrutura da primeira fase da terceira etapa do SICOGEA - Geração 3

Na fase ‘Decisão’, última da terceira etapa, foi substituída a ação ‘Plano resumido de gestão ambiental’, que passou para a primeira fase, pela ação ‘Plano geral de gestão ambiental’. Este plano geral visa cotejar o planejado no plano resumido com o resultado da implantação das medidas de gestão ambiental. No Quadro 4 demonstra-se o modelo a ser usado no aporte ao método estudado.

PROJETO: XX NA EMPRESA Y									
<b>Orçamento previsto</b>					<b>Xxx</b>				
<b>Autorizado por</b>					<b>Fulano de Tal – Cargo</b>				
<b>POR QUE QUEM</b>	<b>QUEM</b>	<b>Subitem</b>	<b>QUEM</b>	<b>Meta + como</b>	<b>Data limite</b>	<b>Resultados alcançados</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Observações</b>	

Fonte: adaptado de Nunes (2010)

Quadro 4 - Modelo de plano geral de gestão ambiental

As inovações residem nas colunas de ‘resultados alcançados’, ‘avaliação’ e ‘observações’. Os resultados alcançados competem à situação da organização frente à implantação das medidas de gestão ambiental propostas no plano resumido. A avaliação consiste em comparar os índices de sustentabilidade, antes e após a implementação das medidas antipoluentes. Por fim, nas observações deve constar o *feedback* dos gestores da

empresa com relação à aplicação do método SICOGEA - Geração 3. A partir da identificação das melhores práticas, surge a possibilidade de um *benchmarking* ambiental entre empresas do mesmo ramo de atividades. Além disso, tais aperfeiçoamentos do método facilitam os estudos comparativos, uma vez que criam um inventário dos aspectos e impactos ambientais por atividade econômica. E investigações comparando os resultados obtidos no modelo de gestão da empresa com os dados obtidos do *benchmarking*.

## 6 Conclusões e sugestões para futuros trabalhos

O presente trabalho buscou fornecer contribuições para a melhoria da aplicação do SICOGEA – Geração 2, sob a forma de um aporte que se convencionou chamar de SICOGEA - Geração 3.

A metodologia utilizada no desenvolvimento do SICOGEA - Geração 3 consistiu em analisar os métodos antecessores, a literatura especializada e a opinião dos pesquisadores que aplicaram o SICOGEA nas suas pesquisas. A análise das metodologias do SICOGEA e do SICOGEA - Geração 2, bem como a identificação das contribuições para o desenvolvimento da terceira geração do método, foram realizadas por meio do estudo de viabilidade. Utilizou-se a técnica da análise de conteúdo para selecionar as contribuições para aperfeiçoamento a serem consideradas na proposição da terceira geração do SICOGEA.

Com relação às contribuições de aperfeiçoamento internalizadas na proposta do SICOGEA - Geração 3, enfatizam-se:

- a inclusão da fase ‘Dinâmica dos grupos e *feedback*’, na primeira etapa, com o objetivo de promover um ambiente motivador e o comprometimento entre os interessados no processo, bem como receber um *feedback* dos gestores da empresa com relação à metodologia empregada na formação dos grupos de trabalho;
- a inclusão da fase ‘Identificação dos *stakeholders*’, na segunda etapa, no sentido de facilitar o acesso e gerenciamento, por parte dos colaboradores, das informações relativas aos clientes, fornecedores, órgãos competentes, entre outros interessados no processo;
- a inclusão da fase ‘Diagnóstico das atividades poluentes’, na segunda etapa, no intuito de identificar as operações da empresa que oferecem riscos ao meio ambiente;
- a utilização do mapeamento das atividades poluentes para a atribuição dos pontos possíveis às questões da lista de verificação, na primeira fase da terceira etapa;
- a passagem da ação ‘Plano resumido de gestão ambiental’ para a primeira fase da terceira etapa, devido a uma adaptação de ordem prática e visando à melhoria da aplicação do sistema;
- a observância do critério da certificação ambiental na seleção dos fornecedores, na segunda fase da terceira etapa;
- a inclusão da ação ‘Plano geral de gestão ambiental’, na terceira fase da terceira etapa, que objetiva avaliar e monitorar as medidas planejadas e implantadas no decorrer da aplicação do método.

O método sugerido mostrou ser válido como um aperfeiçoamento dos métodos de análise da sustentabilidade ambiental propostos por Pfitscher (2004) e Nunes (2010). Especificamente, a proposta do SICOGEA - Geração 3 chama a atenção pela flexibilidade da sua estrutura, que poderá ser aplicada tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação. Além disso, é aplicável a qualquer empresa, de qualquer porte e ramo de atividade. Este trabalho pretende contribuir para a construção do conhecimento científico em Contabilidade Ambiental no Brasil, na medida em que provê o aperfeiçoamento de um modelo para a gestão ambiental aliado à Contabilidade. Todavia, ressalta-se que a pesquisa possui restrições e limitações que impedem a generalização dos resultados para outros métodos de gestão ambiental.

Como recomendação para futuros estudos, poder-se-ia analisar as sugestões para o aperfeiçoamento do SICOGEA - Geração 2 que não foram adotadas no presente trabalho e vislumbrar uma quarta geração do método. Outra possibilidade do campo de estudo é aplicar integralmente o método SICOGEA - Geração 3. Sugere-se, também para futuras pesquisas, uma comparação entre os resultados das aplicações da segunda e terceira gerações do método SICOGEA.

## REFERÊNCIAS

- AL-TUWAIJRI, S. A.; CHRISTENSEN, T. E.; HUGHES, K. E. The relations among environmental disclosures environmental performance, and economic performance: a simultaneous equations approach. **Accounting Organizations and Society**, v. 29, n. 5-6, p. 447-471, 2004.
- BARBIERI, José Carlos *et al.* Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas - RAE**, v. 50, n. 2, abril/junho 2010.
- BEN, Fernando. **Modelo Econômico de Gestão Ambiental – MEGA**. 2007. (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- BURRITT, R. L.; SAKA, C. Environmental management accounting applications. and eco-efficiency: case studies from Japan. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 14, p. 1262-1275, 2006.
- BURRITT, R. L.; HERZIG, C.; TADEO, B. D. Environmental management accounting for cleaner production: the case of a Philippine rice mill. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 4, p. 431-439, 2009.
- DE BEER, P.; FRIEND, F. Environmental accounting: a management tool for enhancing corporate environmental and economic performance. **Ecological Economics**, v. 58, n. 3, p. 548-560, 2006.
- DELAI, Ivete; TAKAHASHI, Sérgio. Uma proposta de modelo de referência para mensuração da sustentabilidade corporativa. **Revista de Gestão Social e Ambiental – RGSA**, v. 2, n. 1, p. 19-40, janeiro/abril 2008.
- FERREIRA, Aracéli Cristina de Souza. **Uma contribuição para a gestão econômica do meio ambiente: um enfoque de sistema de informações**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 1998.
- HALBERG, N. Indicators of resource use and environmental impact for use in a decision aid for Danish livestock farmers. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 76, n. 1, p. 17-30, 1999.
- HENRI, J. F.; JOURNEAULT, M. Environmental performance indicators: an empirical study of Canadian manufacturing firms." **Journal of Environmental Management**, v. 87, n. 1, p. 165-176, 2008.
- JABBOUR, Charbel José Chiappetta; SANTOS, Fernando César Almada; BARBIERI, José Carlos. Gestão ambiental empresarial: um levantamento da produção científica brasileira divulgada em periódicos da área de administração entre 1996 e 2005. **Revista de Administração Contemporânea – RAC**, Curitiba, v. 12, n. 3, p. 689-715, julho/setembro 2008.
- JASCH, C. The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 6, p. 667-676, 2003.
- \_\_\_\_\_. Environmental management accounting (EMA) as the next step in the evolution of management accounting. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 14, p. 1190-1193, 2006a.
- \_\_\_\_\_. How to perform an environmental management cost assessment in one day." **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n.14, p. 1194-1213, 2006b.
- JASCH, C.; LAVICKA, A. Pilot project on sustainability management accounting with the Styrian automobile cluster. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 14, p. 1214-1227, 2006.
- LERÍPIO, Alexandre de Ávila. **GAIA: um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais**. Florianópolis, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.
- MOLLER, A.; SCHALTEGGER, S. The sustainability balanced scorecard as a framework for eco-efficiency analysis. **Journal of Industrial Ecology**, v. 9, n. 4, p. 73-83, 2005.
- MORILLA, C. R.; DIAZ-SALAZAR, G. L.; CARDENETE, M. A. Economic and environmental efficiency using a social accounting matrix. **Ecological Economics**, v. 60, n. 4, p. 774-786, 2007.
- NUNES, João Paulo de Oliveira. **Um aporte ao sistema contábil gerencial ambiental: elaboração e aplicação parcial do novo sistema em clínica hospitalar**. 2010. 241f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade), Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- NUNES, João Paulo de Oliveira *et al.*. Contribuições de melhoria para o sistema contábil gerencial ambiental – SICOGEA. In: Congresso Internacional de Costos y Gestión y XXXII Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos, 11., 2009, Trelew, Chubut e Patagônia. **Anais...** Argentina: 2006. CD-ROM.
- PACINI, C. *et al.* Evaluation of sustainability of organic, integrated and conventional farming systems: a farm and field-scale analysis. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 95, n. 1, p. 273-288, 2003.
- PEARCE, D. W., TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1989. 378 p.
- PFITSCHER, Elisete Dahmer. **Gestão e sustentabilidade através da contabilidade e controladoria ambiental: estudo de caso na cadeia produtiva de arroz ecológico**. Florianópolis, 2004, 252 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- PFITSCHER, Elisete Dahmer; SOARES, Sandro Vieira; PFITSCHER, Paulo Cesar. Análise de confiabilidade do sistema contábil gerencial ambiental – SICOGEA. Encaminhado para a **Revista Economia Contemporânea - REC**, 2010.
- RADULESCU, M.; RADULESCU, C. Z.; FILIP, F. G. Sustainable production planning models. **Proceedings of the Romanian Academy Series a-Mathematics Physics Technical Sciences Information Science**, v. 9, n. 2, p. 149-156, 2008.
- RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, Ilse Maria (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 76-97.
- TACHIZAWA, Takeshy; POZO, Hamilton. Passivo e balanço socioambiental: desenvolvimento de um modelo de diagnóstico de sustentabilidade. **Revista de Gestão Social e Ambiental – RGSA**, v. 3, n. 3, p. 38-55, setembro/dezembro 2009.
- VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2002. 250f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- VARGAS, Aldeci *et al.* Mapeamento dos aspectos considerados relevantes em estudos que abordam a aplicação do SICOGEA. In: Congresso Internacional de Administração. 2010. Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: PR, 2010.
- VELLANI, Cássio Luiz; RIBEIRO, Maísa de Souza. Sistema contábil para gestão da ecoeficiência empresarial. **Revista Contabilidade & Finanças**, USP, São Paulo, v. 20, n. 49, p. 25-43, janeiro/abril 2009.