



ESTUDO DE CASO DE RESPONSABILIDADE SÓCIO- AMBIENTAL BASEADO NA DINÂMICA DE SISTEMAS E TEORIA DOS STAKEHOLDERS

Augusto de Toledo Cruz Junior (POLI/PRO)
seneng@uol.com.br

Marly Monteiro de Carvalho (POLI/PRO)
marlymc@usp.br

Nos últimos vinte anos as organizações passaram a considerar além da perspectiva econômica dos seus negócios, também a perspectiva sócio-ambiental com todos stakeholders envolvidos, pois eles afetam seus negócios negativamente quando não são considerados pelas organizações, e positivamente quando são considerados, e melhor ainda quando as organizações são pró-ativas, antecipando-se às suas necessidades. O artigo apresenta um estudo de caso realizado em uma empresa industrial produtora de máquinas para gráficas, a qual deseja se apresentar como responsável na questão sócio-ambiental e se defronta com o problema dos stakeholders desta unidade apenas se preocuparem com o atendimento à legislação ambiental, o que não a faz ser reconhecida como desejado. A metodologia aplicada para a solução do problema, utiliza a modelagem do seu sistema de responsabilidade sócio-ambiental através da Dinâmica de Sistemas (DS), e a Teoria dos stakeholders para o embasamento na análise do sistema existente e dos mecanismos que possam ser utilizados para modificá-lo.

Palavras-chaves: Responsabilidade social, Responsabilidade sócio-ambiental, Dinâmica de Sistemas, Teoria dos stakeholders

1. Introdução

As transformações sócio-econômicas têm afetado o comportamento das empresas, até então acostumadas à pura e exclusiva maximização dos lucros. Estas são dirigidas e operadas por seres que convivem em sociedade e não pensam exclusivamente na maximização do seu lucro, mas também na contribuição que podem oferecer para o seu bem estar e da sociedade em que vivem. Se por um lado, as empresas têm-se destacado na criação de riquezas que acaba lhes dando poder, por outro lado, nos últimos vinte anos a sociedade em que as empresas operam também passou a enxergar no exercício deste poder, a necessidade de prestar contas aos seus *stakeholders* (termo em inglês, traduzido costumeiramente como partes interessadas), tais como seus acionistas, aos seus fornecedores, aos seus clientes, aos seus “funcionários, à mídia, ao setor não-governamental e ambiental, e por fim, às comunidades com que opera” (RESPONSABILIDADESOCIAL.COM, 2007). A idéia de Responsabilidade Social (RS) incorporada aos negócios é relativamente recente e ainda se confunde o conceito com filantropia, mas as razões por trás desse paradigma não interessam somente ao bem estar social, mas também envolvem melhor performance nos negócios e, conseqüentemente, maior lucratividade. A responsabilidade social anda de mãos dadas com o conceito de desenvolvimento sustentável, onde se exige atitudes preventivas responsáveis com relação ao meio ambiente e à sociedade, visando garantir a não escassez de recursos futuros.

Este artigo apresenta um estudo de caso realizado no primeiro quadrimestre de 2007, em uma unidade brasileira de uma empresa industrial produtora de máquinas para gráficas, a qual deseja se apresentar como responsável na questão sócio-ambiental e se defronta com o problema dos *stakeholders* desta unidade apenas se preocuparem com o atendimento à legislação ambiental, o que é o mínimo que se espera de uma empresa, e não a faz ser reconhecida como desejado. O artigo aborda a modelagem do sistema de responsabilidade sócio-ambiental da unidade industrial através da Dinâmica de Sistemas (DS), e a Teoria dos *stakeholders* para o embasamento na análise do sistema existente e dos mecanismos que possam ser utilizados para modificá-lo, visando tornar a empresa reconhecida como responsável sócio-ambientalmente. Nos itens 2. e 3. e 4. do artigo são apresentados os resumos da conceituação utilizada, no item 5. é apresentado o detalhamento do estudo de caso, e no item 6. as conclusões.

2. Conceituação da Responsabilidade Social

De acordo com Borger (2001), o conceito teórico de Responsabilidade Social originou na década de 1950, quando aparece literatura formal sobre Responsabilidade Social Empresarial (RSE) nos Estados Unidos e na Europa, e Howard Bowen foi o precursor da RSE. Na definição inicial de Bowen (1953 apud CARROLL, 1999, p.270) “refere-se a obrigações dos homens de negócios para seguir políticas, decisões ou ainda as linhas de ação desejáveis em termos de objetivos e de valores da nossa sociedade”. Nos anos 1970 Johnson (1971, apud CARROLL, 1999) considera a multiplicidade de interesses, identifica os grupos de interesses que envolvem as empresas e dá a sua definição de responsabilidade social, que se constitui no prenúncio da teoria do *stakeholder*:

Uma firma socialmente responsável é aquela cujo o *staff* gerencial equilibra uma multiplicidade de interesses. Em vez de procurar apenas aumentar os lucros dos acionistas, uma empresa responsável também considera os empregados, fornecedores, distribuidores, comunidades locais, e a nação. Johnson.

(JOHNSON,1971, apud CARROLL, 1999, p.273)

Pelo lado empresarial há muitas definições para a RS, mas a que se encontra inserida na Norma Brasileira (NBR) 16001 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a), pode ser uma síntese delas:

para uma organização ser certificada como socialmente responsável, ela deve possuir um sistema de gestão que atenda aos requisitos legais e outros, aos compromissos éticos, e esteja preocupada com a promoção da cidadania, com o desenvolvimento sustentável e a transparência das suas atividades. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a, p. 1).

O conceito de desenvolvimento sustentável que se encontra na responsabilidade social é definido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004a, p.2) como “desenvolvimento que supre as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em supri-las”. Esse conceito é

freqüentemente associado à concepção de “Desenvolvimento Sustentável” desenvolvido pela Comissão Brundtland e aceito pela conferência da ONU – Rio de Janeiro, 1992. Muitas das atividades associadas com a responsabilidade social refletem as três dimensões da sustentabilidade – econômica, ambiental e social – conceitos descritos como sustentabilidade. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004a, p. VI, grifo do autor)

3. Teoria dos *stakeholders* para a RS

O escopo da RS parece ser ilimitado, mas os primeiros modelos teóricos parecem permanecer no paradigma neoclássico da teoria da firma. Recentemente, as pesquisas acadêmicas se movem para a Teoria do *stakeholder*, a qual permitiria uma análise mais complexa e uma melhor compreensão das relações da empresa com a sociedade (WOOD; RAYMOND,1996 apud BORGER, 2001). A abordagem do *stakeholder* representa o conceito da firma da teoria dos contratos. Esta teoria incorpora a noção de que as corporações têm uma obrigação com os grupos constituintes na sociedade, além dos acionistas e funcionários (BORGER, 2001).

A nomenclatura de *stakeholder* põe nome e face nos membros da sociedade, ou grupos mais importantes para os negócios, e as quais são mais responsáveis (FREEMAN, 1984 apud CARROLL, 1999). Esses grupos podem afetar, ou serem afetados, pelas atividades de uma organização, de maneira positiva ou negativa.

O modelo de *stakeholder* pode ser usado como uma descrição da empresa que pode capacitar os gestores para entender melhor como estão organizadas, como são gerenciadas, e o que as pessoas pensam sobre o seu papel. Também pode ser usado instrumentalmente como uma ferramenta de gestão para os administradores se relacionarem melhor com os *stakeholders* e como um meio de melhorar o desempenho da empresa (JAWAHAR; MCLAUGHLIN, 2001, BORGER, 2001). Donaldson; Preston (1995, apud JAWAHAR; MCLAUGHLIN, 2001) distinguem três usos para o modelo de *stakeholder* : o descritivo, o instrumental e o normativo. Os usos descritivo e instrumental sugerem que as empresas devem administrar os *stakeholders* como uma necessidade prática, enquanto o uso normativo leva a administração a reconhecer os interesses dos empregados, clientes e outros, com o mesmo grau de importância que preza seus próprios interesses. No entanto, há críticas para o uso normativo, pois para alguns esta abordagem seria uma restrição aos lucros. Já outros acham que os interesses dos acionistas podem ser diferentes, pois a administração deve ter uma obrigação fiduciária com os acionistas, enquanto que com os demais *stakeholders* as obrigações devem ser morais. De qualquer maneira, a teoria dos *stakeholders* reconhece que os interesses são diferentes, mas também comuns, e considera importante identificar os pontos em comum e os conflitos de

interesse, porque essa é uma questão-chave que deixa a administração diante da escolha de dilemas (BORGER, 2001).

4. A Dinâmica de Sistemas (DS)

De acordo com Sterman (2000, p.38), “a literatura de ciências sociais é repleta de modelos nos quais elegantes teoremas são derivados de axiomas questionáveis [...] e onde as variáveis conhecidas como importantes são ignoradas porque os dados para estimar os parâmetros são indisponíveis”. A Dinâmica de Sistemas (DS) é projetada para superar essas limitações, pois é baseada em modelos com suposições realistas sobre o comportamento humano, embasado no campo de estudos de tomada de decisão. Utiliza os dados que se encontram disponíveis, que não precisam ser necessariamente somente numéricos, para especificar e estimar os relacionamentos (STERMAN, 2000).

Jay Forrester aplicou primeiramente os amplos princípios da cibernética para sistemas industriais no seu trabalho pioneiro *Industrial Dynamics* (FORRESTER, 1961 apud ROBERTS *et al.*, 1983), e subseqüentemente foi expandido para incluir outros sistemas sociais e econômicos, e agora ficou conhecido como a DS. Através do uso intensivo do computador a DS provê a estrutura na qual se aplica a idéia da teoria de sistemas para problemas sociais e econômicos (FORRESTER, 1961 apud ROBERTS *et al.*, 1983; STERMAN, 2000; STERMAN, 2001). O foco da DS é analisar as tendências dinâmicas de um sistema, com o objetivo de determinar se o sistema é estável, ou não, se tende a oscilar, crescer, diminuir, ou se o comportamento tende ao equilíbrio (ROBERTS *et al.*, 1983; STERMAN, 2000). Com base em Roberts *et al.* (1983) e Sterman (2000, 2001), a seguir é descrito sucintamente os princípios da DS.

O pressuposto da DS é que o comportamento dinâmico do sistema é devido a sua estrutura causal e que as decisões são derivadas de informações obtidas através do *feedback* (retroalimentação) do sistema. Estabelece-se um processo contínuo de aquisição de novas informações que permitem analisar as alterações de comportamento do sistema e determinar se as decisões tomadas foram eficazes. Novas informações geram novas decisões formando-se um *loop* entre informações recebidas e decisões tomadas, denominado *feedback loop*.

Na DS são formados vários *feedback loops* inter-relacionados. A maioria das variáveis é endógena, ou seja, a fonte de problemas faz parte do sistema. Quando o modelo não gera o comportamento endógeno, é necessário aumentar as suas fronteiras para que as causas possam ser incluídas no sistema. Na DS há apenas dois tipos de *feedbacks*:

- a) o *feedback* positivo acontece quando uma variável alimenta a si mesma e reforça seu próprio crescimento ou declínio, e gera um círculo vicioso (piora mais) ou virtuoso (melhora mais). O *feedback* positivo tende a amplificar qualquer distúrbio em um sistema.
- b) o *feedback* negativo se caracteriza por uma estrutura auto-reguladora que visa um objetivo. O *feedback* negativo tenta manter o sistema em equilíbrio e reage a qualquer distúrbio.

Para ser ter modelos que possam gerar o comportamento dinâmico do mundo real, a DS também utiliza conceitos de outras áreas do conhecimento para a modelagem. Por exemplo, no caso das ciências exatas pode usar conceitos de química, física, etc., enquanto que nas ciências humanas pode usar conceitos de filosofia, psicologia, etc. As estruturas dos modelos são compostas de duas partes: pressupostos físicos; pressupostos dos processos de tomada de decisão que operam as estruturas físicas.

O pressupostos comportamentais de um modelo descrevem como as pessoas respondem nas diferentes situações. Assim sendo, para serem úteis os modelos devem mimetizar o comportamento dos verdadeiros tomadores de decisão. As regras decisórias são as políticas e regras que especificam como os tomadores de decisão processam as informações disponíveis, enquanto que as decisões são o resultado do processamento. Não é possível apenas modelar uma decisão, mas deve ser detectada a regra decisória que gera as decisões.

Para apresentar graficamente as estruturas antes de transformá-las em equações, na DS se usa o que se denomina diagrama de *causal loop* (traduzido livremente pelos autores por diagrama causal). Nesses diagramas são inseridas todas as variáveis que fazem partes da estrutura do sistema, conectadas por flechas com sinal positivo ou negativo. O sinal positivo indica que quando a variável que se encontra no começo da flecha aumenta, então a variável que está na ponta da flecha também aumenta. O sinal negativo indica que quando a variável que se encontra no começo da flecha aumenta, então a variável que está na ponta da flecha diminui. Conclusão: sinal positivo indica que as variáveis andam na mesma direção, e vice-versa.

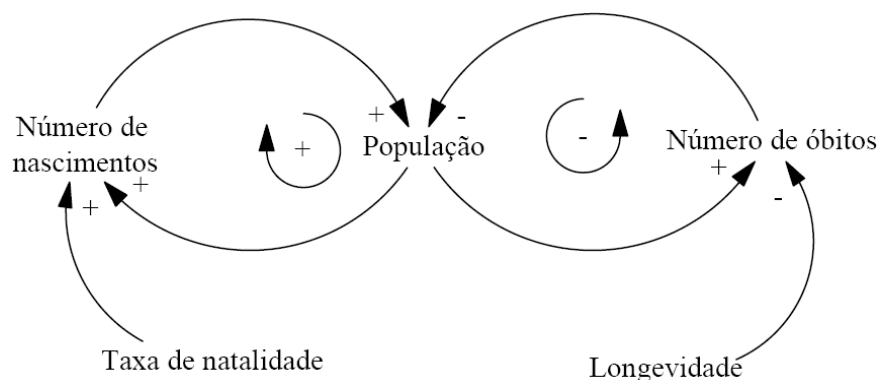


Figura 1 –Diagrama causal de uma dinâmica populacional. Fonte: Sterman (2000, p. 138)

No exemplo da Figura 1 pode-se ver um diagrama *causal loop* com dois *feedbacks*: um positivo e outro negativo (a fácil identificação de quando um *feedback* é negativo se dá pela contagem da quantidade de sinais de menos (-), pois quando esse número é ímpar o *feedback* é negativo). No *feedback* positivo, quando a população aumenta o número de nascimentos aumenta, que leva a um aumento da população, e assim por diante, ciclicamente. Conseqüentemente, quanto maior for a população, maior o número de nascimentos, que aumentarão a população. No *feedback* negativo, quanto maior a população, maior o número de óbitos. Quanto maior a longevidade da população, menor o número de óbitos. Quanto maior o número de óbitos, menor a população. E assim por diante, ciclicamente. Os dois *feedbacks* atuam em conjunto, mas dependendo das condições, um é mais dominante que o outro. Por exemplo, quando a população está crescendo, o *feedback* positivo é dominante, isto é, ele dita a dinâmica do sistema.

5. O estudo de caso

A empresa onde é realizado o estudo de caso é uma unidade industrial produtora de máquinas para gráficas que confeccionam embalagens, com cerca de 500 funcionários, cujo mercado consumidor é quase que inteiramente fora do Brasil, faz parte de um grupo internacional que opera globalmente (SHY, 2003). Em função dos aspectos ambientais que as atividades da empresa podem se envolver e influenciar seus *stakeholders*, o que também inclui a exigência do mercado internacional onde atua, decidiu implementar a NBR ISO 14001 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b), que é uma norma internacional também

utilizada como norma brasileira, reconhecida mundialmente para a certificação de empresas como socialmente responsáveis em relação ao meio ambiente.

5.1 Descrição do problema

O processo produtivo da empresa gera resíduo contaminado por produtos químicos, denominados resíduos perigosos. A legislação ambiental exige para a sua disposição final o tratamento através de um novo processamento, normalmente realizado por empresas especializadas, para que se tornem menos impactantes ao meio ambiente. O processo produtivo também gera resíduos não contaminados, denominados de resíduos não perigosos, os quais são normalmente recolhidos através de coleta seletiva e cujo tratamento pode ser em parte a reciclagem, e em parte a simples disposição adequada.

Em função das exigências legais, e da complexidade do tratamento dos resíduos, normalmente realizado por empresas especializadas, as quais demandam esforço para seleção e monitoramento, constatou-se que o foco de preocupação quanto aos aspectos ambientais da empresa era mais voltado para o tratamento dos resíduos, visando o atendimento da legislação, e pouco na redução da utilização de recursos e da geração de resíduos.

5.2 Metodologia aplicada para a solução do problema

Com base nos conceitos da DS, foi realizado o diagrama causal para o problema descrito em 5.1. visando identificar suas possíveis causas. Para compreender os motivos que levaram a situação problemática encontrada, recorreu-se ao uso descritivo da Teoria dos *stakeholders* para analisar como se organizam os *stakeholders* internos da empresa, ou seja, a direção, a coordenação ambiental e os responsáveis pelos setores, em relação a orientação do grupo para responsabilidade sócio-ambiental. Também foram realizadas entrevistas com os *stakeholders* internos, para entender como vêem o seu papel em relação a esta responsabilidade.

Em seguida, foi realizada a análise crítica do diagrama causal inicial cuja ação decorrente foi realizar novos diagramas causais que resultassem em um *feedback* negativo para o consumo de recursos e a geração de resíduos. Com base no novo diagrama causal e no uso instrumental da Teoria dos *stakeholders*, estabeleceram-se as ações para a mudança do sistema de responsabilidade sócio-ambiental dos *stakeholders* internos, com o objetivo de um menor consumo de recursos e, conseqüentemente, menor geração de resíduos, através da melhoria da eficiência produtiva impulsionada pela preocupação ambiental.

5.3 Resultados e discussão

O diagrama causal do problema descrito pode ser visto na Figura 2. Quanto maior é a preocupação com o tratamento dos resíduos, maior é a preocupação ambiental focada no tratamento destes resíduos, e conseqüentemente maior a preocupação com o tratamento dos resíduos, pois estes se encontram em um *feedback* positivo. Em função disso, quanto maior a preocupação com o tratamento dos resíduos, menor é a disponibilidade para a preocupação com eficiência produtiva, o que resulta em um *feedback* positivo para o consumo de recursos e geração de resíduos.

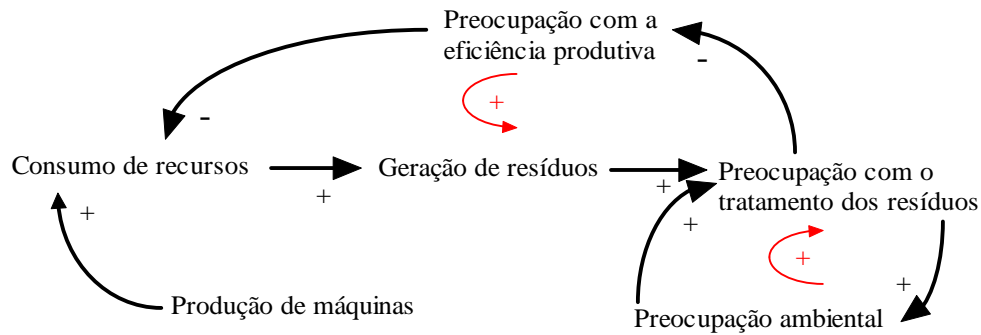


Figura 2 - Diagrama causal para a geração e tratamento dos resíduos, para o problema descrito

Descritivamente, a análise da estrutura organizacional, e as entrevistas realizadas, mostra que empresa possui uma única unidade de produção no Brasil, com um diretor geral que também é responsável por outra unidade na América Latina. Além de produzirem no Brasil alguns dos produtos do grupo, também são responsáveis pela instalação e *start-up* de todos os produtos do grupo em toda a América Latina. A direção segue alinhada com as diretrizes dos seus controladores e há visitas freqüentes dos mesmos, inclusive do coordenador ambiental do grupo. Esse alinhamento exige que todos os indicadores ambientais, como consumo de recursos e resíduos gerados, sejam medidos e comparados com os *benchmarks* do grupo. Na parte operacional brasileira, a unidade é comandada por um diretor operacional e chefes de setores. Existe um responsável pela coordenação ambiental que é ligado diretamente ao diretor geral, e tem como função cuidar da logística e destinação dos resíduos gerados, além de monitorar os processamentos adicionais e a disposição final que os seus fornecedores especializados realizam. Nas entrevistas realizadas com os diretores geral e operacional, e com os responsáveis pelos setores, constata-se que em geral consideram que os resíduos são decorrentes naturais do processo produtivo e o seu papel é o de dispô-los adequadamente nos coletores apropriados para que o coordenador ambiental dê o tratamento adequado, de acordo com as exigências das legislações ambientais vigentes. O coordenador ambiental concorda com a situação constatada entre os demais entrevistados, mas acredita que isso possa ser melhorado em função dos passos de implementação da NBR ISO 14001, a qual exige responsabilidade de todos *stakeholders* para os aspectos ambientais, muito além das constatadas.

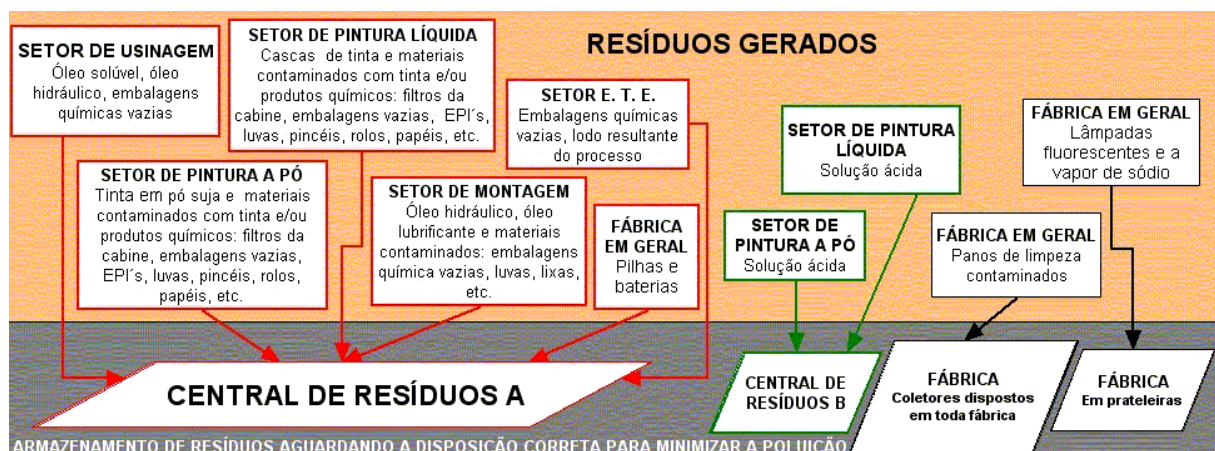


Figura 3 – Principais resíduos gerados, setores de onde vêm e onde são armazenados

Conforme ilustrado na Figura 3, há muitos coletores espalhados na fábrica para o

recolhimento dos resíduos gerados, uma estação de tratamento de efluentes, duas centrais externas para o seu armazenamento, além de pontos de armazenamento dentro da própria fábrica. Ao se comparar com os locais destinadas às matérias-primas, o volume destes as vezes é inferior ao utilizado para os resíduos aguardando a destinação para o tratamento.

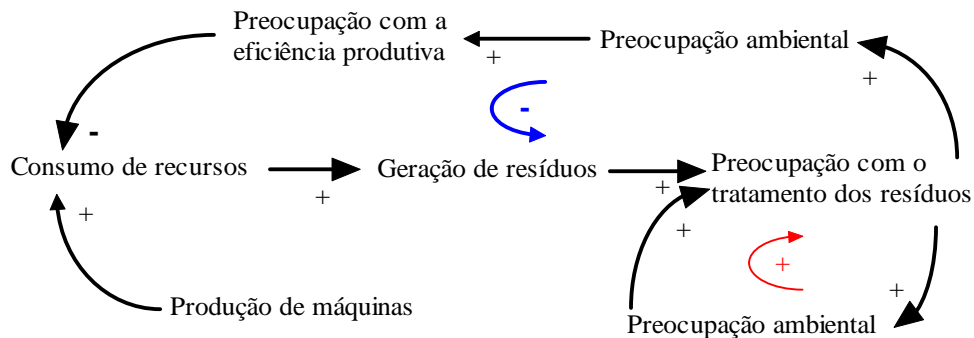


Figura 4 - Diagrama causal para a geração e tratamento dos resíduos na situação nova

Na Figura 4 pode ser visto o diagrama causal para a situação proposta, onde se observa que a preocupação ambiental também é introduzida antes da preocupação com a eficiência produtiva. O efeito é que quanto maior a preocupação ambiental, maior a preocupação com a eficiência produtiva, em contraposição à situação anterior de menor preocupação com eficiência produtiva, em função de o foco anterior ser apenas no tratamento dos resíduos. O resultado é dois *feedbacks* que se contrapõem (um negativo e outro positivo). As ações devem ser para que o *feedback* negativo seja dominante na dinâmica do sistema, de maneira a se ter uma estrutura auto-reguladora que visa o objetivo pretendido.

Para a mudança do sistema se usam os instrumentos decorrentes da implementação da NBR ISO 14001. Como se trata de uma necessidade do grupo, inicialmente foram realizados treinamentos que visam a conscientização ambiental de todos os *stakeholders* internos para o uso consciente e eficiente dos recursos disponíveis, além do atendimento à legislação ambiental, relacionada principalmente ao tratamento dos resíduos gerados. Para melhorar a eficácia, foram elaborados boletins, *banners* e placas de orientação para a responsabilidade sócio-ambiental. Paralelamente, foram instituídos grupos de trabalho que usam os instrumentos de proposta e monitoramento de ações corretivas, preventivas e de melhoria, para a implementação de ações e procedimentos para a melhoria da eficiência produtiva, principalmente quanto ao uso dos recursos.

Ao término deste artigo a empresa iniciou a divulgação dos seus indicadores de desempenho ambiental para todos os seus funcionários, cujos primeiros valores, quando comparados com a média histórica, já mostram sinais de melhoria.

6. Conclusões

Os diagramas causais da DS permitem identificar as causas do problema, como apresentado na Figura 2, e a análise crítica da dinâmica do sistema apresentado. Também colabora para o estudo das propostas de melhorias, conforme apresentado em 5.3, em função da análise da proposta que é apresentada na Figura 4.

Conforme é conceituado na Teoria dos *stakeholders*, estes podem ser dirigidos conforme o domínio de alguns sobre os outros. No caso estudado, a empresa brasileira sofre domínio do grupo a que pertence, e dos governos através da legislação ambiental, para o engajamento ambiental. O grupo sofre pressão dos seus consumidores e da sociedade em geral, e por fim os

funcionários são orientados em decorrência dos interesses do grupo, do corpo diretivo da empresa brasileira e da necessidade do atendimento à legislação. Também é possível mudar a orientação de alguns *stakeholders* em função dos interesses dos dominantes, como está sendo realizado no caso estudado, quando se orientam os funcionários para uma melhor eficiência produtiva que visa um menor consumo de recursos e menor geração de resíduos, com o objetivo de mobilizar todos para a responsabilidade sócio-ambiental.

Como sugestão para trabalhos futuros, percebe-se a necessidade de se realizar a simulação quantitativa do novo sistema de responsabilidade social modelado conforme a DS, de maneira a mensurar quem se encontra dominante.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 16001:2004.* : Responsabilidade social - Sistema da gestão - Requisitos. Rio de Janeiro, 2004a.

_____. *ABNT NBR 14001:2004.* : Sistema de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004b.

BORGER, F.G. *Responsabilidade social: Efeitos da atuação social na dinâmica empresarial.* São Paulo, 2001. 254 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - Departamento de Administração, Universidade de São Paulo.

BOWEN, H. R. *Social responsibilities of the businessman.* New York: Harper & Row, 1953.

CARROLL, A.B. Corporate social responsibility. *Business and Society*, Chicago, v. 38, p. 268-295, Set 1999.

DONALDSON, T., PRESTON, L.E. The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review*, v. 20, p. 65-91, 1995.

FORRESTER, J. W. *Industrial Dynamics.* Cambridge, Mass: MIT Press, 1961.

FREEMAN, R. *Strategic management: A stakeholder approach.* Boston: Pitman, 1984.

JAWAHAR, I. M., MCLAUGHLIN, G. L. Toward a descriptive stakeholder theory: an organizational life cycle approach. *Academy of Management Review*, v. 26, n. 3, p. 397-414, July 2001.

JOHNSON, H.L. *Business in contemporary society: Framework and issues.* Belmont: Wadsworth, 1971.

RESPONSABILIDADESOCIAL.COM. *Responsabilidade Social.* Disponível em: <http://www.responsabilidadesocial.com/institucional/institucional_view.php?id=1> Acesso em: 07 abr. 2007.

ROBERTS, N. et al. *Introduction to computer simulation. A system dynamics modeling approach.* Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1983.

SHI, Y. Internationalisation and evolution of manufacturing systems: classic process models, new industrial issues, and academic challenges. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 14, n. 4, p. 357-368, 2003.

STERMAN, J. D. *Systems thinking and modeling for a complex world.* 1 ed. : MacGraw-Hill, 2000. 1008 p.

_____. System Dynamics Modeling. Tools for learning in a complex world. *California Management Review*, v. 4, n. 43, Summer 2001.

WOOD, D.J., RAYMOND, J. Research in corporate social performance. in: BURLINGAME, D., YOUNG, D. (Ed.). *Corporate Philantropy at the Crossroads.* : Indiana University Press, 1996. p. 41-86.