Fatores indutores de inovações verdes nas firmas: notas para uma convergência entre a concepção neo-schumpeteriana e a ação efetiva do Estado

Pedro dos Santos Portugal Júnior ¹

Armando Fornazier ²

Resumo

Preocupações com o meio ambiente estão promovendo mudanças no consumo e na produção, fazendo com que empresários inovem para atender às novas exigências dos mercados. Dentro da abordagem de inovação, a corrente neo-schumpeteriana ou evolucionária destaca os paradigmas e trajetórias tecnológicas como modelos e rotas que os empresários podem seguir em suas inovações. A teoria destaca que nos processos de inovações há uma diversidade de “mutações genéticas”, fazendo analogia com a teoria darwiniana e que no mercado há um mecanismo de seleção semelhante ao processo de “seleção das espécies”. Porém, o Estado pode ser um importante indutor nas mudanças nos processos de produção em busca de uma melhoria dos mesmos, a fim de que respeitem mais as questões ambientais. Esse trabalho tem como objetivo analisar de que forma os fatores indutores de inovações de cunho ambiental (inovações verdes) podem contribuir para as mudanças na produção das firmas, destacando os incentivos por parte do Estado e de outros agentes privados como as cadeias produtivas e até mesmo o sistema de financiamento. Para atender os objetivos recorreu-se ao método dedutivo, utilizando-se de pesquisa bibliográfica para verificar que mecanismos estão induzindo as inovações verdes.

Palavras-chave: Inovação; Questão ambiental; Papel do Estado; Economia neo-schumpeteriana.

Abstract

Factors inducing of green innovations in firms: notes for a convergence between the neo-Schumpeterian conception and effective action of the State

Concerns about the environment are promoting changes in consumption and production, causing entrepreneurs to innovate to meet new market demands. Within the innovation approach, the neo-Schumpeterian conception or evolutionary highlights the paradigms and technological trajectories

(1) Economista, especialista em Gestão de Negócios pela Faculdade Cenequista de Varginha – Faceca; Mestre em Desenvolvimento Econômico pelo IE/Unicamp. Professor de graduação e especialização do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS MG. E-mail: pedrorotaract@hotmail.com.

(2) Economista, especialista em Gestão de Negócios pela Faculdade Cenequista de Varginha – Faceca; Mestre em Desenvolvimento Econômico pelo IE/Unicamp. Professor de graduação e especialização do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS MG. E-mail: pedrorotaract@hotmail.com.

as models and routes that entrepreneurs can move in their innovations. The theory emphasizes that the innovation processes have for a variety of “genetic mutations”, making the analogy with Darwinian theory and that the market has a selection mechanism similar to the process of “species selection”. However, the State may be an important inducer of the changes in production processes in pursuit of improving the same, so that more respect to environmental issues. This study aims to examine how the factors inducing environmental innovations (green innovations) can contribute to production changes in the firms, highlighting the incentives from the State and other private actors such as supply chains and even the funding system. To meet the objectives referred to the deductive method, using a literature search to determine what mechanisms are inducing the green innovations.

Keywords: Innovation; Environmental issues; State; Neo-Schumpeterian economic.

Introdução

Desde que a percepção sobre a importância e essencialidade da inovação passou a fazer parte, de maneira efetiva, das concepções e definições do próprio comportamento do capitalismo, muitos autores dedicaram-se a este assunto a fim de compreender seu processo e sua dinâmica, destacando-se principalmente Schumpeter e os neoschumpeterianos. Nesse entendimento a firma capitalista já não pode ser entendida como um agente em busca de um estado estacionário, mas sim em constantes mudanças que redefinem a cada dia sua postura e seu comportamento.

Atualmente uma nova onda de mudanças no comportamento da firma vem sendo estabelecida com o advento da questão ambiental, impactando diretamente todas as áreas da empresa, desde a produção, passando pela administrativa, logística, terceirizada e, até mesmo, os fornecedores.

A internalização da questão ambiental no processo decisório das firmas leva à busca por inovações que podem tornar possível, até certo ponto, a correta convivência entre as atividades econômicas e a conservação ambiental. O grande foco, a partir desta concepção, é produzir, distribuir e consumir utilizando os recursos renováveis dentro de sua capacidade de regeneração e os não-renováveis de acordo com a capacidade de absorção do meio ambiente.

Torna-se importante buscar novas formas de fazer com que a dinâmica da concorrência capitalista e os processos de inovações internalizem de uma forma efetiva a questão ambiental.

Nesse contexto o presente trabalho visa discutir a necessidade e importância de mecanismos indutores e reguladores de inovações verdes, destacando-se, principalmente, a contribuição do Estado enquanto promotor das eco-inovações de uma maneira que possa contribuir para o aprimoramento dos processos de gestão ambiental nas firmas.

Especificamente, busca-se apresentar o processo da inovação e competitividade sob a ótica schumpeteriana e neo-schumpeteriana e estender essas concepções para a ótica dos nichos de mercado ambientalmente corretos.

Justifica-se um estudo deste tipo pelo fato de que os processos de inovações ambientais podem se tornar uma importante ferramenta do processo de concorrência capitalista, pois, conforme Possas (2002), embora a unidade de análise da concorrência schumpeteriana seja a empresa, as condições sistêmicas são decisivas, seja em nível de mercado, onde ocorre o processo competitivo, seja em nível geral, onde se definem as externalidades³ e as políticas que afetam a concorrência.

O estudo utiliza o método dedutivo que segundo Gil (1991) parte de princípios gerais para chegar a conclusões mais específicas; buscando, a partir das concepções de inovação e concorrência dinâmica, compreender o processo de gestão ambiental das firmas. Como técnica de pesquisa utiliza-se pesquisa bibliográfica focada principalmente em autores como Schumpeter (1942) e da corrente neo-schumpeteriana como Nelson e Winter (1982) e Dosi (1984), além de Possas (1988 e 2002) e algumas publicações atuais sobre os direcionamentos e fatores indutores.

O artigo inicia com as abordagens schumpeteriana e neoschumpeteriana sobre concorrência e inovação, incluindo uma análise no contexto das inovações verdes e da Economia Verde. Em seguida são apresentados os principais fatores indutores e reguladores das inovações verdes, enfatizando o papel do Estado e

(3) Entende-se por externalidades os impactos que um agente econômico pode provocar em outro agente que não seja passível de compensação via sistema de preços no mercado. As externalidades podem ser positivas (quando a ação melhora a situação do agente impactado) ou negativas (quando a ação causa danos ao agente impactado). Tal questão pode ser entendida como uma falha de mercado. Para informações mais detalhadas do tema vide Castro (1994) e Daly e Farley (2004).

das instituições. Ao final são enfatizadas algumas análises empíricas de fatores e incentivos às inovações e ao mercado verde.

1 Inovação e concorrência capitalista

O processo de concorrência nas economias capitalistas ganhou uma concepção mais completa quando da introdução do conceito de inovação, apresentado principalmente por Schumpeter a partir das décadas de 1940 e 1950.

Schumpeter (1942) afirma que as inovações podem ser decorrentes de novos bens de consumo, novos métodos de produção ou transporte, novos mercados e novas formas de organização industrial. Percebe-se que tais inovações envolvem tanto o lado da oferta como o lado da demanda, determinando um comportamento dinâmico destas forças de mercado, o que evidencia a não possibilidade de um equilíbrio geral estático como estabelecido pelo *mainstream* da teoria econômica.

Sendo assim, o capitalismo passa a ser tratado dentro de um conceito de processo evolutivo, principalmente por autores posteriores a Schumpeter. Neste contexto, destacam-se os trabalhos de Nelson e Winter (1982) com a abordagem evolucionista; e Dosi (1984) na abordagem de paradigmas e trajetórias tecnológicas.

Possas (1988, p. 158) aborda com propriedade estas duas correntes, afirmando que as mesmas buscam focalizar “o processo de transformação econômica e institucional que periodicamente tem lugar nas economias capitalistas, em diferentes graus de intensidade e abrangência, sob o impacto das inovações tecnológicas”. Evidente que o mesmo autor sustenta que as inovações não podem ser vistas apenas sob o enfoque tecnológico, mas toda e qualquer atividade dinamizadora da economia pode ser denominada como uma inovação em seu sentido mais amplo.

A abordagem evolucionista de Nelson e Winter (1982) utiliza-se de uma analogia com a teoria darwiniana da evolução das espécies, na qual a busca por inovações de processos e produtos é compreendida como “mutações genéticas” e a escolha destas inovações está submetida aos mecanismos de seleção inerentes à concorrência e ao mercado semelhante ao processo de “seleção das espécies”.

Sendo assim, não seria a maior e mais forte firma que sobreviveria nas contendas do mercado, mas aquela que melhor se adapta aos processos inovativos. No processo de busca tornam-se evidentes: fatores econômicos, tecnológicos e capacitação em áreas específicas de competência da firma. No processo de seleção estabelece-se a difusão das inovações, sua direção e seu ritmo através de fatores inerentes como: se é de produto ou de processo, ritmo dos aperfeiçoamentos e questões institucionais e regulatórias.

Na abordagem de paradigma e trajetória tecnológica de Dosi (1984) têm-se dois conceitos básicos:

- Paradigma tecnológico como um modelo ou padrão de solução para problemas tecnológicos selecionados.
- Trajetórias tecnológicas que são definidas como atividades normais de resolução de problemas tecnológicos (múltiplos *trade-off's* entre as variáveis que o paradigma considera relevantes).

Uma questão básica que se compreende, segundo Fusfeld (2003), é que as atividades inovadoras e voltadas para o lucro do empreendedor permitem mudanças, crescimento e expansão, porém tal processo é errático e não suave e uniforme, gerando como um de seus resultados os ciclos econômicos.

Schumpeter (1942) afirma que tal processo inovativo é conduzido pelo empresário inovador, principal agente das mudanças na economia capitalista. Essa revolução destrói as velhas estruturas e criam novas, sendo denominada destruição criativa (ou criadora), sendo este o fato essencial do capitalismo e o foco principal das estratégias das empresas.

Porém, a existência apenas dos processos inovativos não explica a dinâmica capitalista, que necessita ainda de um componente imprescindível: a concorrência. Para Silva (2004), a concorrência, alçada ao centro da análise, revela-se como o motor do processo incessante e endógeno de mutação que leva à destruição criadora, sendo assim uma disputa permanente entre as firmas pela sobrevivência no mercado, mais do que pela própria maximização do lucro.

Corroborando com essa questão a contribuição de Galbraith (1988), ao afirmar que a grande empresa não maximiza o lucro, mas todo o complexo de interesses da organização, buscando assegurar que os objetivos da comunidade

maior e do Estado harmonizem-se com os seus. Portanto, determina-se assim uma relação de poder bem mais sistêmico e importante do que seria possível caso a empresa se limitasse unicamente na maximização do seu lucro.

A concorrência schumpeteriana de acordo com Possas (2002, p. 419) é caracterizada “pela busca permanente de diferenciação por parte dos agentes, por meio de estratégias deliberadas, tendo em vista a obtenção de vantagens competitivas que proporcionem lucros de monopólio, ainda que temporários” inserindo-se assim numa visão dinâmica e evolucionária do funcionamento da economia.

Possas (1997) complementa essa questão estabelecendo os seguintes traços particulares da concorrência:

- os competidores buscam estabelecer estratégias a fim de ampliar ao máximo suas chances de expansão no mercado;
- tais estratégias devem apresentar um caráter dinâmico, sendo concebidas de forma a “dar conta” dos passos futuros, das modificações que ocorrerem no funcionamento dos mercados, nos demais competidores, no comportamento dos compradores, nas mudanças tecnológicas e nas preferências;
- e ainda, tais estratégias deverão ser avaliadas e, quando necessário, reformuladas a cada período.

A mesma autora ainda salienta a importância do fator conhecimento que, por seu caráter cumulativo e propício de criar assimetrias, permite obter vantagens competitivas consideráveis na dinâmica das organizações.

Os fundamentos aqui explicitados permitem compreender que o capitalismo tem por principal característica o fato de ser um processo inovativo, dinâmico e concorrencial, que cria e adapta-se às questões necessárias para a garantia de sua própria perpetuidade.

1.1 O contexto das inovações verdes

Em consonância com a evolução do processo de concorrência capitalista e a necessidade de rever a forma como se utilizam os recursos naturais, surge a necessidade das inovações de caráter ambiental para que as empresas possam

expandir, ou mesmo manter, suas linhas de produção, distribuição e vendas impactando em nível mínimo possível o meio ambiente em consonância com a capacidade ambiental dos ecossistemas. Tal concepção fez surgir as “inovações verdes” voltadas para os processos de gestão ambiental nas empresas.

Dentro do conceito de paradigmas e trajetórias de Dosi percebe-se nitidamente a existência de um paradigma científico sobre os limites de uso dos recursos naturais do planeta determinando um novo paradigma tecnológico de produção que levará a várias trajetórias distintas de inovações ambientalmente corretas.

As inovações verdes podem ocorrer em duas direções: inovações verdes de produto e inovações verdes de processos de produção, ambas buscando estabelecer uma vantagem competitiva na corporação (Chen et al., 2006).

A firma que não se atentar para a necessidade dessas inovações ambientais e desse novo paradigma poderá ser “banida” desse novo mercado em função da própria dinâmica que surge neste contexto. Dinâmica essa que pode estar relacionada, conforme Possas (1995), com a própria imagem e relações da firma com a sociedade.

Reydon et al.(2007) afirmam que a revisão do processo produtivo e do próprio produto em si na busca de diminuir os impactos ambientais pode acarretar oportunidades de redução de custos e ganhos de competitividade, importantes em um contexto de mercado cada vez mais competitivo e globalizado.

O que se deve entender é que não há um ritmo contínuo em inovações de produto e processo, mas pode-se indicar uma regularidade no surgimento e difusão das mesmas. E conforme Tigre (2005, p. 189), “as empresas e organizações não se desenvolvem no vazio, sendo estruturadas a partir de determinados contextos (paradigmas) que sofrem sucessivas transformações”. Os próprios processos de cumulatividade de inovações passadas servem de base para o surgimento de novas inovações no presente e no futuro, tendo agora como paradigma dominante a necessidade de se produzir sem causar impactos deletérios ao meio ambiente acima de sua capacidade de suporte.

Nesse novo contexto de empresas voltadas para realização de inovações verdes e negócios ambientalmente corretos, o Instituto Inovação (2006) apresenta

uma divisão em três grandes grupos de organizações, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1
Grupos de empresas em negócios verdes

	Eco-indústria	Indústrias alternativas	Ambientalmente responsáveis
Produtos e serviços	Produtos e serviços de despoluição ambiental destinados a indústrias e instituições públicas	Produtos e serviços que representam uma alternativa limpa, sendo valorizados por um nicho de mercado	Produtos e serviços em geral
Posição na cadeia produtiva	Fornecedores de equipamentos e serviços de despoluição ambiental	Fornecedores de insumos e ou produtos e serviços que geram um menor impacto ambiental	Compradores de muitas das soluções da eco-indústria e das indústrias alternativas
Vantagens competitivas	Indústrias respeitadas por sua atividade fim, geralmente não possuem vantagens sobre seus concorrentes diretos	Produtos valorizados por um crescente nicho de mercado e que em um primeiro momento possuem desvantagens competitivas de custo	Imagem verde e responsabilidade ambiental diferenciam estas empresas de seus concorrentes
Exemplos	Empresas responsáveis por gestão e tratamento de resíduos, efluentes, descontaminações, etc.	Empresas de materiais alternativos, construções verdes, alimentos orgânicos, energias renováveis, etc.	Indústrias de base, de bens de consumo, instituições financeiras, etc.

Fonte: Instituto Inovação (2006) adaptado pelos autores.

Em contraponto às determinações das vantagens competitivas apresentadas pelo Instituto Inovação, podem-se citar os dois regimes econômicos apontados por Winter, conforme Hasenclever e Tigre (2002):

- Regime empreendedor: favorável às empresas que entram na indústria e é pouco receptivo às atividades de inovação das empresas já existentes. Caso específico das eco-indústrias e as indústrias alternativas, tipicamente micro e pequenas empresas.
- Regime tradicional ou rotineiro: onde as grandes empresas estabelecidas são as principais responsáveis pela introdução de inovações. Caso típico das empresas ambientalmente responsáveis, principalmente empresas de grande porte.

Em ambos os regimes, a obtenção de vantagem competitiva é uma busca constante no processo concorrencial; principalmente se as barreiras à entrada forem baixas, tornando ainda maior a necessidade de inovação pela sucessiva ameaça de novas gerações de empresas que usem a questão ambiental como diferencial de concorrência. Tal diferencial deve ser apresentado de forma estruturada e efetiva pela firma, via mecanismos de divulgação específicos a fim de tornar conhecido pelos clientes e pela própria sociedade.

Um novo importante direcionamento que inclui diretamente as inovações ambientalmente sustentáveis é a Economia Verde, que significa um processo de reconfiguração dos negócios e da infraestrutura de modo a obter melhores retornos nos investimentos realizados e considerando os aspectos humanos, ambientais e financeiros, ao mesmo tempo em que se reduz emissões de gases de efeito estufa e se extrai e utiliza menos recursos naturais, gerando menos resíduos e diminuindo as disparidades sociais (São Paulo, 2010).

Dentre as considerações da Economia Verde que têm uma ligação mais efetiva com o objeto desse artigo chamam a atenção dois fatos:

1) As estratégias referentes às tecnologias verdes capazes de promover a redução dos riscos humanos e ecológicos, melhorar a eficiência ambiental de processos de produção e criar produtos ambientalmente benéficos.

2) A necessidade de uma atuação efetiva do Estado como um indutor e regulador direto no processo de “esverdeamento” da economia através da garantia de mercado e aplicação de instrumentos de política pública que incentivem a Economia Verde.

Dessa forma, a expansão da Economia Verde será um incentivador especial para o processo de criação e difusão das inovações ambientalmente corretas.

2 Fatores indutores e reguladores

Incorporar o Estado e as instituições como agentes no processo dinâmico do capitalismo e do surgimento e difusão das inovações é extremamente importante para se entender e internalizar as questões ambientais. Ao contrário do que muitos autores do *mainstream economics* afirmam, o mercado por conta própria não é tão capaz de estabelecer inovações e principalmente difundi-las de uma forma socialmente interessante. Isso ocorre, segundo Motta (1990), pelo fato de que as análises de benefícios e custos que são realizadas exclusivamente via mercado tendem a considerar apenas os fatores privados em detrimento de abordagens que incluem as variações de bem estar sob a ótica ambiental e social.

Ao se considerar a questão ambiental como uma necessidade social de curto prazo, torna-se ainda mais complexa e necessária a ação do Estado e das instituições como indutores e reguladores de inovações ambientalmente corretas. Possas (1988) afirma a existência e a necessidade de ambientes institucionais de seleção das inovações, tais como agências públicas, mecanismos regulatórios, centros de pesquisa e universidades em detrimento de enfoques exclusivamente de mercado.

O Estado pode se comportar como um mecanismo de ligação entre os agentes privados que desenvolvem a inovação e irão requerer retorno econômico de seu investimento através de patentes e, ao mesmo tempo, subsidiar a difusão e adoção desta inovação pelos demais agentes. Dessa forma, viabiliza-se o surgimento das inovações e a difusão das mesmas, buscando corrigir os problemas referentes à propriedade intelectual e à estimativa do valor da inovação.

Galbraith (1988) afirma que, se o Estado subsidiar, financiar ou garantir mercado, colabora diretamente para a redução de custos e riscos associados ao desenvolvimento técnico, determinando assim uma crescente função do governo na geração e difusão de tecnologias modernas.

Porém, as ações do Estado e de instituições nesse contexto devem atentar para uma melhor compreensão da estrutura e dinâmica das inovações e das mudanças tecnológicas, sendo essa uma condição *sine qua non* para uma política eficaz de inovações verdes, com vista a uma redução substancial dos impactos ambientais.

Sendo assim, tais ações poderão incentivar projetos dominantes com enfoque ambiental. Tais projetos, conforme Utterback (1994), estabelecem características implícitas que o mercado espera e que todos os produtores se vêem impelidos a copiar. Com o surgimento e a adoção da inovação de projeto dominante o mercado passa a focar seus esforços em inovações do processo de produção que buscará impactar o menos possível o meio ambiente.

Reydon et al. (2007), citando a “hipótese de Porter”, indica que a firma que incorpora a questão ambiental em seus processos antes de seus concorrentes estabelece uma vantagem competitiva importante em relação a eles, podendo determinar até mesmo uma liderança neste novo paradigma de mercado.

Porém, torna-se importante considerar a abordagem de Romeiro e Salles Filho (2001) que afirmam que a presença da questão ambiental nos ambientes seletivos de inovações não é igual e nem constante para todos os setores, tecnologias, países e ativos; e nem mesmo o seu *timing* de incorporação é igual. Portanto, a criação de instituições formais e tácitas que regulamentem a relação produção/meio ambiente deve considerar essas diferenças a fim de estabelecer mecanismos coercitivos e espontâneos.

Os estudos de inovação podem se dar por uma perspectiva ambiental, o qual é denominado muitas vezes de eco-inovação. Segundo Rennings (2000), os atores, sejam estas organizações, países, associações, igrejas, lares podem desenvolver e introduzir novas idéias, comportamentos, produtos e processos, que contribuem para reduzir os impactos ambientais ou para as metas de sustentabilidade especificadas ecologicamente. As eco-inovações podem ser desenvolvidas por organizações, sendo comercializadas no mercado ou não e podem ser de natureza tecnológica, organizacional, social ou institucional. As inovações sociais podem ser mudanças no estilo de vida ou no comportamento do consumidor. Dentre as inovações pode-se citar: os automóveis menos poluentes que consomem menos combustíveis fósseis (por exemplo, gasolina).

Dessa forma, para a implementação das mudanças é como se estabelecesse a necessidade de mudar a trajetória tecnológica, sendo que o mercado e o conjunto de agentes podem fazer até certo ponto. Porém, Arentsen, Dinica, e Marquart (1999) descrevem que políticas de inovação podem ser melhoradas para estimular a ecologização das trajetórias tecnológicas e o surgimento de novas trajetórias tecnológicas verdes. Essas políticas de inovação verde têm que ser construídas sob as complexidades dos processos de mudança sócio-técnica no sistema econômico e o sistema de ciência e tecnologia, tendo mecanismos de mediação entre ambos. Assim, o desafio das inovações verdes ou sustentáveis é fazer o uso da lógica e da racionalidade para trazer o aspecto “verde” ou sustentável da tecnologia ao processo endógeno dinâmico da mudança sócio-tecnológica.

2.1 As certificações

O estabelecimento de certificações auxilia na determinação e orientação de padrões a serem seguidos pelos agentes econômicos a fim de se atingir um processo comum e normatizado, podendo ser denominadas como instrumentos de comunicação, servindo assim como um fator indutor de destaque para a adoção das inovações verdes por parte das empresas que desejam atingir certos tipos de mercado que exigem essas certificações.

Tais exigências, figuradas nos diferentes tipos de certificações com finalidade ambiental, mesmo que em alguns casos usadas com finalidade de protecionismo comercial, podem se tornar importantes direcionadores para obtenção de vantagem competitiva no mercado e configurando o processo de decisão das firmas em determinadas indústrias.

Hasenclever e Tigre (2002, p. 445) informam que “certas normas técnicas são impostas pela regulamentação, indicando que nem sempre o mercado é o agente mais eficiente para permitir uma maior harmonia entre interesses dos produtores e consumidores”.

Cavalcanti (2000) informa que as normas mais difundidas são estabelecidas pela ISO – *International Organization for Standardization* – que consiste em uma organização não governamental que desenvolve normas voluntárias dirigidas ao mercado internacional, estabelecidas por consenso entre especialistas dos setores

que expressaram a necessidade da norma em particular. São, atualmente, os principais instrumentos técnicos de apoio ao comércio internacional.

No que diz respeito ao Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que abrange toda a estrutura organizacional, as responsabilidades, planejamento e aplicação de recursos objetivando a manutenção da política ambiental da organização, este se iniciou com a BS7750 – *Specification for an Environmental Management System* – criada em 1992, que correspondia às normas internacionais de gestão ambiental, servindo de base para o surgimento da especificação ISO 14000.

Atualmente, a ISO 14000 tornou-se um importante instrumento tanto na uniformização da abordagem da matéria entre as empresas em nível internacional, como representando aumento da capacidade das empresas alcançarem um desempenho ambiental, ou ainda na medição de seus efeitos e facilitação do comércio, eliminando as barreiras de imperativos econômicos. São aplicáveis às empresas de atividades industriais, agroindustriais e de serviços, certificando as instalações da empresa, linhas de produções e produtos que satisfaçam o padrão de qualidade ambiental. (Soledade et al., 2007).

Outra certificação importante ao se tratar de sustentabilidade é o da Responsabilidade Social, representada pela ISO 26.000, ainda em processo de instituição. Trata-se de uma norma de diretrizes que serve como principal guia para organizações no tocante à prática de gestão social e ambientalmente responsável. Como as demais, tal norma poderá (e já pode na versão *DIS - Draft International Standard*) ser utilizada por qualquer empresa pública, privada, associação, grupo, etc. A futura norma não será específica para nenhum tipo de indústria ou setor.

Os princípios e as diretrizes contidas nas normatizações podem ser aplicados ao longo da vida de uma organização e a uma ampla gama de atividades, incluindo estratégias, decisões, operações, processos, funções, projetos, produtos e serviços.

Além das certificações ISO, existem, conforme Tachizawa (2005), programas de rotulagem ambiental e instituição de selos verdes para determinadas categorias de produtos. Tais programas, adotados em diferentes países, são criados com base em análises do ciclo de vida do produto (desde a matéria prima utilizada

até o descarte do seu resíduo), sendo conferidos por entidades governamentais e não governamentais⁴.

Demonstra-se assim a importância da delimitação das normas por parte de instituições e pelo próprio Estado, estabelecendo de forma clara as regras ambientais que as empresas deverão seguir e ao mesmo tempo servindo de base para o desenvolvimento e implementação de inovações ambientais nos processos da firma.

3 O novo mercado verde: análises empíricas

Neste item pretende-se apresentar alguns exemplos empíricos de fatores indutores e reguladores da questão ambiental, bem como algumas inovações neste contexto. Tais considerações são abordadas em um contexto analítico e de exemplificação, sem, contudo, realizar um aprofundamento em qualquer um dos tópicos, o que fugiria do escopo deste trabalho.

3.1 Os incentivos dos governos para as inovações sustentáveis

A inovação é colocada dentro de uma abordagem neo-schumperiana como a grande impulsionadora da economia, porém, em muitas economias, principalmente em países subdesenvolvidos, as dificuldades de inovar são muitas. Nesses países, muitas vezes com setores pouco desenvolvidos, como a indústria, as mudanças estruturais são pequenas, o que torna necessário um impulsionador para que tais mudanças ocorram.

Incentivos às mudanças podem dar-se por exigência das normas como as ambientais, exigência dos mercados, busca de vantagens competitivas pelas empresas como certos nichos de mercados mais exigentes ou por outras necessidades como condicionantes de empréstimos.

Dentro das mudanças na produção por necessidade, os governos podem de forma direta na medida em que passam a serem mais exigentes em suas

(4) Dentre os programas não governamentais de rotulagem ambiental pode-se citar: *Green Seal* (EUA); *Bra Miljöval* (Suécia) e *Marca Aenor Medio Ambiente* (Espanha). Já dentre os vários programas criados na esfera governamental pode-se citar alguns como: *Blau Engel* (Alemanha); *Environmental Choice Program - EcoLogo* (Canadá); *Ecomark* (Japão); *Eco Label* (União Europeia); *Nordicswan* (Noruega, Suécia, Finlândia e Islândia); *Environmental Choice* (Nova Zelândia); *Ecomark Program* (Índia).

compras e financiamentos. Willard (2008) aponta que os governos podem auxiliar na solução de problemas ambientais e sociais de várias maneiras:

- pela educação, através da conscientização de crianças e adultos quanto à sustentabilidade, os perigos das mudanças climáticas, etc.;

- valorização de outros atributos como meio ambiente, segurança, etc. e não apenas Produto Interno Bruto (PIB);

- alterações na tributação ecológica, penalizando poluição por emissões de carbono, lixo, etc., incentivando o emprego de fontes renováveis de energia, o consumo responsável e a eficiência energética;

- eliminação de subsídios aos poluidores como a indústria de combustível fóssil e nuclear;

- criação de tetos/impostos sobre carbono;

- trabalho para a redução da pobreza, por exemplo, em ações de melhoria do meio ambiente, e;

- uma liderança por meio de exemplo. Esse último ponto refere-se que o setor público assuma liderança por meio de compras governamentais para expandir a demanda por produtos “verdes” ou fornecedores “verdes”. Assim, os governos dão exemplo como na compra de aparelhos eletrônicos que cumpram rigorosamente as normas de eficiência energética; veículos e baterias mais poderosas e confiáveis; produtos de limpeza ecoeficientes; papel certificado; entre outros.

Os governos, portanto, podem ser mais ativos nesse processo e não devem facultar somente aos mercados a resolução do problema ambiental. Compras governamentais podem ser fortes indutores de mudanças no processo produtivo e na busca de inovações sustentáveis. A Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento, por exemplo, recomenda que os órgãos públicos comprem computadores menos poluentes ao meio ambiente como livres de chumbo, com componentes recicláveis e que consumam menos energia. Somente no ano de 2008, o Governo Federal comprou 313 mil computadores. Essa iniciativa integra o Programa de Aquisições Sustentáveis do Ministério do Planejamento, que prevê alterações de leis para que também obras

públicas utilizem produtos que agridam menos o meio ambiente. Assim, o Estado funciona como um indutor de inovações que priorizam a sustentabilidade, o que contribui também para a geração de empregos, renda e cause menos impactos ao meio ambiente. As compras públicas no Brasil, incluindo a União, estados e municípios, representam entre 10 a 15 % do PIB (Brasil, 2009).

Para Biderman et al. (2006) as autoridades públicas também podem exercer influência nas compras, principalmente se adotarem licitações sustentáveis. Essas permitem o atendimento das necessidades específicas dos consumidores finais por meio da compra de produtos que ofereçam maiores benefícios ao meio ambiente e à sociedade. Alguns outros termos são semelhantes à licitação sustentável como “compras públicas sustentáveis”, “ecoaquisição”, “compras verdes”, “compra ambientalmente amigável” e “licitação positiva”. Se a maioria dos compradores públicos optarem por produtos mais sustentáveis, uma demanda maior estimulará uma oferta maior, o que conduzirá a um preço mais baixo, bem como o desenvolvimento de um setor menos agressivo ao meio ambiente.

Muitos países estão adotando políticas de eco-inovação dentro da perspectiva de que podem encarar os desafios ambientais atuais, não mais como uma barreira para o crescimento econômico, mas como uma nova oportunidade. Porém, os mercados insuficientes, quando a demanda pelos produtos eco-inovadores ainda é muito restrita e não permite uma maior escala de produção, são vistos pelas indústrias e governos como uma grande restrição às inovações mais sustentáveis, por isso que muitos governos estão vendo as compras públicas como uma oportunidade para promover a demanda dessa eco-inovação, o que requer que essas políticas sejam cuidadosamente elaboradas por meio de regras em contratos públicos e que outras características como o desempenho dessa tecnologia devam ser avaliados para não prejudicar a concorrência como também prejudicar outras tecnologias. Os governos podem também apoiar diretamente os consumidores com subsídios, incentivos fiscais e outros benefícios para incentivar a adoção de eco-produtos e serviços (OCDE, 2009).

Essa liderança do poder público em determinados padrões de produtos faz com que a legislação possa ser alterada, induzindo as melhorias. Biderman et al. citam o exemplo europeu, onde as cidades de Malmö, Göteborg e Estocolmo, na Suécia, têm feito pressão e conseguido com sucesso, em nível nacional, a introdução de medidas que apóiam o uso de veículos mais sustentáveis no país.

Na Europa, as autoridades públicas tem um poder de compra de 1 trilhão de euros, o que equivale a cerca de 15% do Produto Interno Bruto (PIB) da União Europeia, o que pode ser usado para melhorias sustentáveis. A Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável ocorrida em Johannesburgo, 2002, em seu plano de implementação diz que as autoridades, em todos os níveis, devem levar em conta considerações de desenvolvimento sustentável na tomada de decisão, incluindo no planejamento de desenvolvimento nacional e local, investimento em infraestrutura, desenvolvimento de negócio e a licitação pública, englobando ações para promover políticas que incentivem o desenvolvimento e a difusão de bens e serviços ambientais saudáveis.

Com o surgimento de novas preocupações como a proteção ao meio ambiente e as questões sociais, as estratégias de competitividade de um país e principalmente as políticas públicas têm que ser direcionadas pelos governos. Segundo o IEDI (2010), a Política de Estado para Ciência, Tecnologia e Inovação deve ser estabelecida com vistas a um desenvolvimento sustentável, ou seja, preservando os ativos ambientais e a melhoria da qualidade de vida.

O Banco Nacional de Desenvolvimento e Econômico e Social (BNDES), por exemplo, com o objetivo de contribuir para a racionalização dos recursos naturais, utilização de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, sistemas de gestão e recuperação de passivos ambientais, oferece incentivos com linhas de financiamento para essas áreas. Dentre essas, um exemplo é a cadeia produtiva do plástico que incentiva novas formas de elaboração do produto como o uso de matérias-primas renováveis ou o incentivo às indústrias de reciclagem (BNDES, 2010).

Os governos também precisam oferecer incentivos permanentes para inovar e difundir as tecnologias sustentáveis, pois, quando os instrumentos de mercados não são adequados, as normas desempenham um importante papel na medida em que prescrevem tecnologias específicas.

Outros incentivos podem se dar por parte dos mercados, como as exigências de certificações, por exemplo, mas os governos também podem contribuir aperfeiçoando o conjunto de normas para que mais firmas adotem determinadas inovações que diminuam problemas ao meio ambiente.

Exemplos regionais também podem ser citados, como o caso dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo que criaram em suas respectivas secretarias de meio ambiente uma divisão específica para tratar da Economia Verde e estudar formas de fomentar o avanço desse novo direcionamento dos negócios.

3.2 Selo verde europeu de mineração

A criação de métodos que promovem o rastreamento e controle de recursos e insumos adquiridos não é recente. Como exemplo, os produtos químicos já possuem este tipo de instrumento adotado conhecido como REACH (*registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals*).

Recentemente, segundo Zapparoli (2009), a EuroMetaux (Associação Europeia de Metais) sinalizou a possibilidade de estabelecer, dentro de um prazo de 3 a 5 anos (até 2014), uma série de novas diretrizes em relação ao uso de matérias-primas, entre elas os minerais, adotando assim um selo verde na mineração. Este selo seria uma forma de certificação de que a origem, extração, tratamento e logística da exploração desse minério seguiram os ditames da sustentabilidade ambiental. Tal fato deve ser considerado importante em virtude de a Europa ser um dos principais mercados consumidores do minério brasileiro, sendo o destino de cercad de 30% das exportações brasileiras de minério.

Para Carneiro (2009), mudar as práticas do fornecedor é uma das estratégias mais utilizadas atualmente por empresas, organizações e países a fim de estimular o desenvolvimento sustentável e o surgimento de inovações ambientais.

O estabelecimento desta espécie de certificação provocará uma sensível mudança nas empresas mineradoras que deverão aumentar ainda mais suas práticas de gerenciamento ambiental a fim de continuarem a fornecer para os clientes europeus, tendo assim a necessidade de implantar inovações em seus processos de extração e tratamento dos minérios. Além disso, poderá contribuir para melhorar a imagem do setor que sempre foi visto como provocador de poluição e degradação do meio ambiente.

Zapparoli (2009) afirma que tal intenção da Europa foi recebida de duas formas distintas pelos representantes da indústria de mineração:

- O *Organismo Latinoamericano de Minería* (OLAMI) afirma que se trata apenas de uma forma de protecionismo através de uma barreira não tarifária a fim de proteger as empresas europeias da concorrência estrangeira. A organização pretende recorrer à Organização Mundial do Comércio (OMC) contra o estabelecimento de tal selo verde.
- O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) concorda que há um intuito protecionista nesta ação, porém acredita que a busca por sustentabilidade é uma tendência que vai se intensificar em todo o mundo e, por isso, o melhor caminho para as mineradoras é se adaptarem às novas exigências.

Mesmo que se considere uma forma de protecionismo, tal determinação passará a ser constante em um mundo cada vez mais focado na questão ambiental, principalmente, em setores considerados poluidores como é o caso da mineração. O que deve haver é uma participação efetiva dos órgãos representativos das empresas mineradoras brasileiras no estabelecimento deste Selo Verde Europeu para Mineração a fim de se conhecer pormenorizadamente suas exigências, aplicação e trâmites para vigência. Tal ação demonstraria a disposição dos produtores em se adaptarem a essas novas regras e, ao mesmo tempo, pode impedir a adoção deste sistema apenas sob a ótica protecionista, diante de um acordo tácito entre produtores e consumidores.

3.3 Outros incentivos para as inovações sustentáveis

As mudanças na produção através de inovações sustentáveis também podem ocorrer devido às exigências de outros agentes como fornecedores, investidores, financiadores, entre outros.

No Brasil, especialmente no que tange ao financiamento, o Rabobank (2010), um banco cooperativo holandês, oferece aos seus clientes, produtores rurais tomadores de empréstimos para a agropecuária, um guia de boas práticas socioambientais ao agronegócio. Os agricultores que respeitarem normas ambientais e sociais têm como benefícios descontos nos juros dos empréstimos, pois são considerados clientes com um melhor índice de avaliação. Assim, os clientes caso queiram obter os benefícios tem que muitas vezes alterarem os seus modos de produção, o que requer muitas vezes inovações de processos ou produtos.

Por parte das cadeias produtivas, outros agentes como os fornecedores passaram a ter maiores exigências em aquisições de produtos. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) cita que em muitos negócios têm prevalecido a visão de diminuir a poluição, e que empresas e cadeias passem a adotar mais o conceito de eco-eficiência que envolve a minimização de resíduos, conservação de recursos escassos e evitar subprodutos tóxicos. O documento cita que o Conselho Empresarial Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, um grupo formado em 1990 por empresas influentes, já publicou uma série de relatórios mostrando como a eco-eficiência pode contribuir para a competitividade. Dentre os exemplos citados, o documento mostra que a empresa 3M lançou um tipo de embalagem ecoeficiente. A *General Motors* (GM), ao trabalhar em estreita colaboração com os fornecedores e adotar esses sistemas de embalagens reutilizáveis, reduziu os seus custos de escoamento em US\$ 12 milhões entre 1987 e 1992, pois além de menores danos ao meio ambiente com a deposição de resíduos sólidos, a inovação contribuiu para diminuir danos no transporte, diminuindo, por exemplo, problemas de corte de caixas (EPA, 2000).

Assim, as preocupações com questões ambientais como as mudanças climáticas podem despertar tanto dos governantes como das empresas a necessidade de mudanças na produção, rumo a um novo paradigma de produtos mais ecoeficientes, sendo que sua adoção pode determinar vantagens competitivas.

Considerações finais

As questões ambientais ganharam efetivo espaço nas discussões no mundo atual. Nesse contexto, as inovações passam a ter uma grande importância para a diminuição dos problemas causados ao meio ambiente. A necessidade de mudanças pode tornar-se uma trajetória para os agentes, principalmente as empresas, seguirem, sob o risco de perderem competitividade em alguns mercados.

Porém, as empresas, com as suas alterações na estrutura de gestão, podem não perceber as mudanças ou não perceberem incentivos. Dessa forma, torna-se de grande importância que políticas públicas possam ser direcionadas para a questão ambiental. Essas políticas podem ser tanto através de marcos regulatórios

para que o mercado funcione, ou diretamente através da ação do Estado, por exemplo, exigindo padrões mais sustentáveis em suas compras governamentais, o que estimula os empresários a promoverem mudanças através das inovações, sob o risco de não participarem desse mercado.

Outros mecanismos como a exigência de certificações ambientais por parte dos mercados ou por outros agentes da cadeia produtiva podem ser incentivos para as mudanças nos produtos e processos de produção, fazendo com que as firmas inovem. Algumas ações tanto por parte de bancos públicos como privados e cooperativos tentam estimular mudanças na produção através de benefícios como linhas específicas de crédito e até taxa de juros diferenciada.

Assim, com as preocupações e discussões quanto à questão ambiental, muitas vezes o “empresário” schumpeteriano passa a depender cada vez mais de um ambiente regulatório e de mercado (exigências), já tendo uma certa trajetória para seguir, porém, pode obter vantagens de acordo com as inovações que faz, tanto em produtos quanto em processos.

Nesse sentido, o presente artigo buscou contribuir diretamente com a discussão sobre a possibilidade de um novo contexto de concorrência capitalista, na qual as inovações verdes e os direcionamentos de sustentabilidade ambiental nas firmas poderão se tornar determinantes de vantagem competitiva via novas trajetórias tecnológicas. Salienta-se, mais uma vez, que apenas o mercado em si não será capaz de expandir essas trajetórias, necessitando para isso de um papel ativo do Estado e das instituições fomentando esse processo, principalmente, em um novo contexto de negócios que poderá surgir com os direcionamentos da Economia Verde e as próprias certificações de cunho ambiental.

Mesmo que alguns desses determinantes ainda sejam usados como uma simples fonte de protecionismo comercial entre regiões e países, o que se coloca é que a questão da sustentabilidade tende a ser uma questão de estratégia concorrencial e, dessa forma, as firmas que adotarem primeiro as inovações ambientais poderão obter importantes vantagens competitivas em suas indústrias. Acredita-se, portanto, que o novo paradigma e trajetória tecnológica “a la Dosi” incluirá diretamente a questão ambiental como um de seus principais componentes.

Referências bibliográficas

ARENTSEN, M. J.; DINICA, V.; MARQUART, E. Innovating innovation policy rethinking green innovation policy in evolutionary perspective. *External report*. Center for Clean Technology and Environmental Policy. University of Twente. Netherlands. 1999.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. BNDES *Proplástico – Inovação*. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/Proplastico/inovacao.html>. Acesso em: 12 jun. 2010.

BIDERMAN, R.; MACEDO, L. S. V.; MONZONI, M. ; MAZON, R. *Guia de compras públicas sustentáveis - Uso do poder de compra do governo para a promoção do desenvolvimento sustentável*. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Regras de sustentabilidade ambiental serão incorporadas às licitações do governo*. Publicado em 08 de outubro de 2009. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/noticias-e-eventos/noticias/regras-de-sustentabilidade-ambiental-serao-incorporadas-as-licitacoes-do-governo>>. Acesso em: 28 jun. 2010.

CARNEIRO, F. Façam o que faço. *Guia EXAME sustentabilidade 2009*, São Paulo, edição 10, ano 10, nov. 2009.

CASTRO, J. A. *The internalization of external environmental costs and sustainable development*. In: United Nations Conference on Trade and Development - UNCTAD. Switzerland, Mar. 1994. (Discussion papers, n. 81).

CAVALCANTI, R. N. Política ambiental. In: CAVALCANTTI, R. N. et al. *Administração ambiental*. Especialização em engenharia ambiental, Departamento de Processos Químicos, Faculdade de Engenharia Química da Unicamp, Campinas, 2000.

CHEN, Y. S. et al. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. *Journal of Business Ethics*, n. 67, p. 331-339, Springer 2006.

DALY, H. E.; FARLEY, J. *Ecological economics: principles and applications*. Washington, DC: Island Press, 2004.

DOSI, G. *Technical change and industrial transformation*. London: Macmillan, 1984.

FUSFELD, D. R. *A era do economista*. São Paulo: Saraiva, 2003.

GALBRAITH, J. K. *O novo Estado industrial*. 3 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

GIL, A. C. *Técnicas de pesquisa em economia*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

HASENCLEVER, L.; TIGRE, P. B. Estratégias de inovação. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. *Transformação pela inovação*. 27/5/2010. Disponível em: <<http://www.iedi.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=iedi&infoid=4595&sid=83>>. Acesso em: 04 jun. 2010.

INSTITUTO INOVAÇÃO. *Econegócios – as “inovações verdes” como oportunidades de negócio*. 07 jul. 2006. Disponível em: <http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/inovacao_econegocios.pdf>. Acesso em: 31 maio 2010.

MOTTA, R. S. da. Análise de custo-benefício do meio ambiente. In: MARGULLIS, S. (Org.). *Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos*. Rio de Janeiro: IPEA, 1990. p. 109-134.

NELSON, R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. *Technology policy and the environment*. Sustainable Development. Paris, 2002.

_____. *Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a green economy*. Policy Brief, jun. 2009.

POSSAS, M. S. *Notas acerca da lógica de decisão e de expansão da firma capitalista*. Campinas: Unicamp. IE, out. 1995. (Texto para Discussão, n. 52).

_____. Conhecimento e atividade econômica. *Economia e sociedade*, Campinas, v. 8, p. 85-100, jun. 1997.

POSSAS, M. L. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neoschumpeteriana. In: TOLIPAN, R. et al. *Ensaio sobre economia política moderna: teoria e história do pensamento econômico*. São Paulo: Marco Zero, 1988. p. 157-177.

_____. Concorrência schumpeteriana. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

RABOBANK. *Política socioambiental*. Disponível em: <<http://www.rabobank.com.br/pdfs/politica.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

RENNINGS, K. Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*, v. 32, n. 2, p. 319-332, Feb. 2000.

REYDON, B. P. et. al. A competitividade verde enquanto estratégia empresarial resolve o problema ambiental? Campinas: Unicamp. IE, jul. 2007. (Texto para Discussão, n. 125). Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/publicações/textos>>. Acesso em: 07 maio 2009.

ROMEIRO, A. R.; SALLES FILHO, S. Dinâmica de inovações sob restrição ambiental. In: ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P.; LEONARDI, M. L. A. *Economia do meio ambiente: teoria, política e a gestão de espaços regionais*. 3. ed. Campinas: Editora Unicamp, 2001.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente - Coordenadoria de Planejamento Ambiental. *Economia Verde: desenvolvimento, meio ambiente e qualidade de vida no Estado de São Paulo*. CARVALHO, C. T. R. L. (coord.) São Paulo: SMA/CPLA, 2010.

SCHUMPETER, J. A. (1942). *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SILVA, A. L. G. da. *Concorrência sob condições oligopolísticas: contribuição das análises centradas no grau de atomização/concentração dos mercados*. Campinas: Unicamp. IE, 2004. (Coleção Teses).

SOLEDADE, M. G. M. et al. ISO 14000 e a gestão ambiental: uma reflexão das práticas ambientais corporativas. In: ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 9, Curitiba, nov. 2007. Disponível em: <<http://engema.up.edu.br/arquivos/engema/pdf/PAP0435.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2010.

TACHIZAWA, T. *Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

TIGRE, P. B. Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 4, n. 1, p. 187-223, jan./jun. 2005.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. *The lean and green supply chain: a practical guide for materials managers and supply chain managers to reduce costs and improve environmental performance*. Washington, DC, Jan. 2000.

UTTERBACK, J. M. *Dominando a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

WILLARD, B. A liderança do governo na busca da sustentabilidade. *eJournal USA*, v. 13, n. 3, p. 33-39, Mar. 2008.

ZAPAROLLI, D. Europa deve elevar exigência ambiental. *Valor Econômico*, Belo Horizonte, 29 set. 2009. Caderno F Especial Mineração.