

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

SUSTENTABILIDADE EM UMA EMPRESA DE BIOTECNOLOGIA: A VISÃO DOS GESTORES

SUSTAINABILITY OF A BIOTECH COMPANY: THE VISION OF MANAGERS

Ana Paula Ferreira Alves, Gabriele Volkmer e Tania Nunes da Silva

RESUMO

Problemas sociais, ambientais e econômicos decorrentes do sistema capitalista evidenciam que esse modo de produção é socialmente injusto, ambientalmente desequilibrado e economicamente inviável. Dessa maneira, a sociedade tem pressionado as organizações a incorporar práticas de sustentabilidade em suas operações. Em virtude disso, novas tecnologias e inovações estão sendo desenvolvidas para contribuir com um desenvolvimento mais sustentável, despontando, dentre essas, a biotecnologia. A biotecnologia apresenta importância estratégica na consolidação de uma economia baseada no conhecimento e na sustentabilidade. Nesse contexto, este estudo objetiva compreender a visão de gestores sobre a sustentabilidade em uma empresa de biotecnologia. Para tanto, foi realizado um estudo de caso em uma empresa localizada na região sul do Brasil. A partir dos dados coletados nas entrevistas, foi possível identificar que a visão dos gestores sobre a inserção de práticas de sustentabilidade é norteada por três questões principais: falta de um programa de sustentabilidade formalizado; produto como prática sustentável; e, relação com órgãos governamentais para contribuir com o desenvolvimento da biotecnologia.

Palavras-chave: sustentabilidade; biotecnologia; inovação.

ABSTRACT

Social, environmental and economic problems arising from the capitalist system show that this system is socially unjust, unbalanced environmentally and economically unfeasible. Thus, society has pressured companies to incorporate sustainable practices into their operations. As a result, new technologies and innovations are being developed to contribute to a more sustainable development, emerging, among these, the biotechnology. Biotechnology has strategic importance in the consolidation of a knowledge-based economy and sustainability. In this context, this study aims to understand the views of managers about the sustainability of a biotechnology company. To this end, a case study was conducted in a company located in the southern region of Brazil. From the data collected in the interviews, it was identified that the vision of managers about the inclusion of sustainable practices is guided by three main issues: lack of a formal sustainability program; product as sustainable practice; and relationship with government agencies to contribute to the development of biotechnology.

Keywords: sustainability; biotechnology; innovation.

1. Introdução

O desafio de lidar com a escassez dos recursos naturais e outros desafios ambientais tem sido parte da história da humanidade desde os seus primórdios. Entretanto, o modelo capitalista de produção, que fomenta o consumismo exagerado de recursos, tornou tal desafio mais complexo, agravando a degradação do planeta. Problemas sociais, ambientais e econômicos decorrentes evidenciaram que esse modo de produção é socialmente injusto, ambientalmente desequilibrado e economicamente inviável (CLARO; CLARO; AMÂNCIO, 2008), o que tem pressionado as organizações a incorporarem práticas em prol do ambiente e da sociedade em suas atividades. Quando se considera a melhoria da qualidade de vida de todos e o respeito à capacidade do planeta de fornecer os meios para isso, compreende-se o desenvolvimento sustentável (BARBIERI; SIMANTO, 2006).

Nesse sentido, o envolvimento das empresas com questões socioambientais pode se transformar em uma oportunidade de negócios, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos *stakeholders* e a preservação dos recursos naturais (CLARO; CLARO; AMÂNCIO, 2008). A introdução de práticas socioambientais em empresas não deve ser considerada um aumento nos custos, mas sim uma oportunidade para adquirir vantagem competitiva (ORSATO, 2006), como resultante das suas capacidades de inovação. É evidente que inúmeras inovações contribuem para o estado de degradação ambiental e social, entretanto, surgem outras inovações que tornam a vida melhor, elevam a longevidade das pessoas com saúde e ampliam a segurança alimentar e a capacidade de suporte do planeta, as inovações sustentáveis. Se tais inovações resultam de um esforço contínuo ao longo do tempo, as organizações passam a ser consideradas inovadoras e sustentáveis (BARBIERI; SIMANTO, 2006). A organização inovadora sustentável orienta inovações por critérios econômicos, sociais e ambientais e, portanto, se torna cada vez mais sustentável (BARBIERI, 2007).

Dessa maneira, novas tecnologias estão sendo desenvolvidas por empresas para contribuir com um desenvolvimento mais sustentável. Dentre essas, desponta a biotecnologia (ZECHENDORF, 1999), que atua, principalmente, nas áreas de alimentação, geração de energia, prevenção da poluição ambiental e biorremediação. As ferramentas da biotecnologia são úteis para a criação de inovações e para o alcance das metas sustentáveis, como na redução da poluição no meio-ambiente (VALLE; SANTOS, 2008). No que diz respeito ao tratamento de áreas contaminadas, por exemplo, a biorremediação é a alternativa ecologicamente mais equilibrada, mais rápida na sua execução e de menor custo às indústrias (ZECHENDORF, 1999).

Para países em desenvolvimento, a importância da biotecnologia é ilustrada pela capacidade que tem de promover o desenvolvimento nacional baseado no conhecimento e na inovação, com geração de empregos e suporte à economia (VALLE; SANTOS, 2008). Além disso, suas aplicações têm contribuído para a estruturação de novos sistemas econômicos e sociais. Portanto, o desenvolvimento da biotecnologia apresenta importância estratégica na consolidação de uma economia baseada no conhecimento e no desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2007).

Assim sendo, entende-se que uma organização deve ser capaz de influenciar seus funcionários, consumidores, fornecedores e a sociedade para que, junto com o Estado, possa contribuir para a transformação do conceito de sustentabilidade em uma ferramenta prática de gestão (CLARO; CLARO; AMÂNCIO, 2008). Nesse contexto, este estudo tem por objetivo compreender a visão de gestores sobre a sustentabilidade em uma empresa de biotecnologia. Para tanto, foi realizado um estudo de caso em uma empresa de biotecnologia localizada na região sul do Brasil, em que entrevistas foram conduzidas com seus gestores. De acordo com Claro, Claro e Amâncio (2008), faz sentido indagar sobre o entendimento que o indivíduo atribui ao termo, dada a grande diversidade de explicações a respeito do que vem a ser

sustentabilidade, bem como as inúmeras formas de inserir práticas de sustentabilidade em organizações.

O estudo está dividido em quatro partes, além desta introdução. Na primeira, foi realizada uma revisão da literatura sobre a temática da sustentabilidade, chegando à sua relação com a biotecnologia e com a biorremediação. Na segunda, está descrita a metodologia utilizada neste estudo. A etapa seguinte apresenta a análise dos dados levantados, estruturada em categorias. Por fim, na quinta parte, estão mencionadas as considerações finais, limitações do estudo e possibilidades para novas pesquisas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A sustentabilidade

A crescente consciência das inter-relações entre os problemas ambientais, sociais e econômicos, juntamente com preocupações com o futuro da humanidade, motivou a criação do conceito de desenvolvimento sustentável (HOPWOOD; MELLOR; O'BRIEN, 2005). Dessa maneira, a inserção de questões ambientais e sociais no debate econômico culminou em uma gama variada de correntes, conceitos e definições sobre o tema (BRITO; BERARDI, 2010), o que contribuiu para sua propagação no mundo.

De acordo com a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável deve “satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a habilidade de futuras gerações satisfazerem as suas” (WCED, 1987, p. 43). Apesar de bastante difundida, essa definição pode ser considerada vaga e ambígua, predominando, na realidade, a falta de consenso sobre o significado atribuído à sustentabilidade (CLARO; CLARO; AMÂNCIO, 2008). Diante desses conceitos e questões, empresas passaram a enxergar a necessidade de considerar assuntos socioambientais que até então não faziam parte do interesse de negócios, bem como começaram a averiguar possíveis influências e impactos desses assuntos nas atividades gerenciais e estratégias de negócios (DIAS *et al.*, 2009; BRITO; BERARDI, 2010).

A incorporação das questões socioambientais às práticas empresariais ocorreu de fora para dentro, inicialmente a partir da pressão da sociedade civil organizada e de legislações mais rigorosas (BARBIERI *et al.*, 2010). No Brasil, o surgimento de leis mais específicas tem obrigado organizações a pensar em sustentabilidade em suas operações. Em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi instituída, com a Lei nº 12.305/10, reunindo o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo governo em relação à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). No estado de São Paulo, em 2009, foi estabelecida a Política Estadual de Mudanças Climáticas, com a Lei Estadual nº 13.798/09, com o objetivo de confirmar o compromisso do Estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, dispor sobre condições para as adaptações necessárias aos impactos decorridos das mudanças climáticas, contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera (SÃO PAULO, 2010).

Mais recentemente, no entanto, a implementação da abordagem socioambiental pelas empresas deixou de ser meramente cumprimento de leis e passou a ser fator competitivo, tanto como diferenciação, quanto como requisito para sobrevivência no mercado (BARBIERI *et al.*, 2010). Dessa maneira, a percepção das questões socioambientais vem se tornando uma importante fonte de aproveitamento de oportunidades técnico-econômicas, em contraposição à concepções mais conservadoras, onde a adoção de práticas mais sustentáveis incorre em custos adicionais e onera a produção (FERRO; BONACELLI; ASSAD, 2006). A inserção da

sustentabilidade dentro das estratégias da organização pode ocorrer de duas maneiras: a organização pode executar ações que se referem à responsabilidade social e ambiental apenas visando à prática da ação, ou ainda pode formular estratégias sustentáveis e incorporá-las aos objetivos da organização de forma que afetem os resultados da mesma (DIAS *et al.*, 2009). De tal modo, enquanto a maioria das empresas espera se tornar mais “verde e cidadã” com a realização de ações socioambientais, somente poucas são capazes de transformar investimentos em sustentabilidade em uma fonte de vantagem competitiva (ORSATO, 2006; BRUNO, 2008).

Embora de maneira lenta, algumas empresas já atentaram para isso, as quais procuram incorporar os preceitos de sustentabilidade às suas rotinas e culturas internas, no delineamento de novas estratégias, desenvolvimento de novos produtos e exploração de novos mercados (KIRON *et al.*, 2012; FERRO; BONACELLI; ASSAD, 2006). Ao se comprometer com o desenvolvimento sustentável, a empresa deve necessariamente mudar sua forma de atuação no sentido de, no mínimo, reduzir seus impactos sociais e ambientais (BARBIERI *et al.*, 2010). Estas exigências tornam o processo de inovação mais sofisticado, complexo e exigente, exigindo da organização uma nova maneira de encarar a inovação, uma vez que simplesmente inovar não é mais suficiente. Deve-se inovar de modo a contribuir para o desenvolvimento social, ambiental e econômico da sociedade. Tem-se, assim, a ideia de inovação sustentável (BARBIERI *et al.*, 2010; BARBIERI, 2007).

Nesse contexto, surge, como resposta organizacional às pressões da sociedade que defendem os valores ligados à sustentabilidade, o conceito de Organizações Inovadoras Sustentáveis (BARBIERI, 2007; BRUNO, 2008). Uma organização inovadora sustentável é aquela que introduz novidades que atendam à demanda das múltiplas dimensões da sustentabilidade em bases sistemáticas e colham ganhos positivos para ela, para a sociedade e o meio ambiente (BARBIERI, 2007). Portanto, a organização inovadora sustentável procura, simultaneamente, ser eficiente em termos econômicos, respeitar a capacidade de suporte do meio ambiente e ser instrumento de justiça social (BARBIERI *et al.*, 2007). Propõe-se à empresa que inove, tendo lucro, mas contribua também para o desenvolvimento das comunidades onde atua e para a redução do seu impacto ambiental (BRUNO, 2008).

Os problemas de cunho social como desemprego, exclusão social, pobreza, diversidade organizacional, impacto nas culturas e tradições locais, entre outros, devem abranger a análise da implantação da inovação. Por sua vez, preocupações de caráter ambiental como conservação da biodiversidade e serviços ambientais, poluição, geração de resíduos, cumprimento de políticas ambientais globais prescritas por instituições específicas, devem, da mesma forma, ser avaliadas durante o processo de inovação. Adicionalmente, o desenvolvimento socioeconômico da região onde a empresa atua também deve ser analisado. Em suma, o processo de inovação de uma organização inovadora sustentável deve levar em consideração o desenvolvimento social, econômico e ambiental da sociedade. Ainda assim, inovar seguindo as três dimensões da sustentabilidade ainda não é a regra, até porque a inclusão das dimensões sociais e ambientais requer novos instrumentos, modelos de gestão e novas tecnologias, que só recentemente começaram a ser desenvolvidos com mais intensidade (BARBIERI, 2007).

2.2 A biotecnologia

Para atingir as metas de sustentabilidade, é indispensável o consumo racional dos recursos naturais, o que exige a utilização de novas tecnologias (SCHENBERG, 2010). Dentre as tecnologias com potencial para contribuir com um mundo mais sustentável, a biotecnologia vem ocupando um papel de destaque, visto que suas ferramentas são úteis na resolução de questões científicas, na elaboração de novos produtos e no alcance de metas

desejadas pela sociedade, como na redução de poluição no meio ambiente (ZECHENDORF, 1999; VALLE; SANTOS, 2008). Desse modo, a preservação dos recursos genéticos pode ser considerada condição *sine qua non* para alcançar o desenvolvimento sustentável (ZECHENDORF, 1999).

O termo biotecnologia pode ser definido como a aplicação da ciência e da tecnologia à base biológica para modificar, aperfeiçoar, elaborar ou desenvolver produtos, processos ou organismos, bem como para prestar serviços e produção de conhecimento (VAN BEUZEKOM; ARUNDEL, 2009; CORTE-REAL, 2002). A biotecnologia não se caracteriza como uma disciplina, mas apresenta uma base multidisciplinar e complexa, em que as principais áreas do conhecimento são as ciências básicas, envolvendo biologia molecular e celular, bioquímica, genética, microbiologia, engenharia, química, informática, entre outras (CANCHUMANI, 2006; DRUCK, 2011). Dessa maneira, a biotecnologia é formada por um conjunto de habilidades tecnológicas, produzido pelos conhecimentos técnico e científico, desenvolvidos nestas diversas disciplinas (KREUZER; MASSEY, 2002).

A biotecnologia possui grande potencial no desenvolvimento de alternativas sustentáveis, sobretudo nas áreas de alimentos, geração de energia, prevenção da poluição ambiental e biorremediação. De tal modo, a biotecnologia é capaz de divulgar fontes novas e limpas de energia reciclável, novos métodos de detectar e tratar contaminações ambientais e desenvolver produtos e processos inovadores, menos prejudiciais ao ambiente em comparação aos geralmente empregados (KREUZER; MASSEY, 2002). Além disso, vem servindo como base para inovações tecnológicas, contribuindo para uma alta rotatividade de produtos no mercado, para a competitividade empresarial e para o desenvolvimento socioeconômico (SCHENBERG, 2010).

Nesse sentido, uma empresa de biotecnologia é aquela que apresenta como atividade comercial principal a uma aplicação tecnológica que emprega organismos vivos, sistemas ou processos biológicos, na pesquisa e desenvolvimento, no processo produtivo ou na prestação de serviços (HODGSON, 2006). A ciência, então, começa a ser compreendida como uma iniciativa de negócio, a partir da transformação do conhecimento científico e tecnológico em tecnologias ou produtos. Uma das características que diferenciam a indústria de biotecnologia de outras indústrias de alta tecnologia é a intensidade em atividades de pesquisa e desenvolvimento e o tempo necessário para que uma inovação chegue ao mercado, o que obriga as empresas a estabelecerem estratégias mais flexíveis para a inovação, o crescimento e a sobrevivência (HALL; BAGACHI-SEM, 2001; CANCHUMANI, 2006).

Os projetos de biotecnologia exigem que as empresas do setor realizem contínuos esforços visando à modernização das atividades produtivas, à capacidade de recursos humanos e à acumulação e fluxo de conhecimento a partir da cooperação com instituições produtoras de conhecimento (CANCHUMANI, 2006). Assim, o desenvolvimento de atividades de biotecnologia demanda uma forte base acadêmica e científica, um setor produtivo capaz de transformar a produção acadêmica e científica em produtos e serviços e a criação de um ambiente institucional que ofereça, ao mesmo tempo, segurança ao empresário e à sociedade como um todo, contra os riscos inerentes às atividades investigativas e produtivas no campo da biotecnologia (DRUCK, 2011). As universidades passam, portanto, a atuar como participantes ativas do negócio da ciência (PISANO, 2006).

No Brasil, como forma de incentivo às atividades de biotecnologia, foi aprovada, em 2007, a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, com o objetivo de constituir um ambiente propício para a criação de produtos e processos biotecnológicos inovadores, bem como fomentar a maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas, o estudo de novas tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações brasileiras. A biotecnologia, então, se configura como oportunidade promissora para alavancar o desenvolvimento nacional baseado no conhecimento e na

inovação, com geração de empregos, desenvolvimento regional, produção limpa e com menor impacto ambiental (BRASIL, 2007). Em 2009, o país contava com 108 empresas privadas de biotecnologia e, grande parte dessas empresas mantinham parcerias formais com Instituições Científicas e Tecnológicas (ITC), evidenciando a importância da interação universidade-empresa para a ampliação da capacidade de inovação que chega ao mercado (DRUCK, 2011).

2.3 A biorremediação

Uma das consequências da industrialização é a liberação de resíduos, acidental ou intencionalmente, de modo inadequado no ecossistema, que contamina a atmosfera, hidrosfera, solo e lençóis freáticos e aquíferos (WHITE; CLAXTON, 2004; SILVA-JUNIOR; VARGAS, 2007). Dentre as técnicas que estão sendo desenvolvidas para a gestão de resíduos e descontaminação de áreas, é possível empregar processos físicos, biológicos e químicos em conjunto, com a finalidade de minimizar a contaminação de compostos orgânicos em níveis de segurança aceitáveis, conforme a legislação vigente de cada país (REDDY et al., 1999). A seleção da técnica, no entanto, varia de acordo com o contaminante, com as características de cada local, das exigências regulatórias, dos custos de operação e da restrição de tempo (RISER-ROBERT, 1998; REDDY et al., 1999).

Considerando que as tecnologias convencionais de remediação ambiental são, em geral, inadequadas para minimizar as concentrações de metais pesados em efluentes contaminados, a biorremediação se apresenta como uma solução alternativa de grande interesse (SCHENBERG, 2010). A biorremediação é uma técnica de remediação desenvolvida pela biotecnologia, a qual se caracteriza por ser uma técnica de descontaminação, onde a degradação dos contaminantes tóxicos é realizada principalmente através da utilização de microrganismos que apresentam capacidade fisiológica e metabólica de degradação dessas substâncias (ATLAS, 1981). Esse fenômeno ocorre devido à presença de microrganismos degradadores na maioria dos ecossistemas, em que contaminantes podem servir como fonte de carbono orgânico. A biorremediação utiliza a competência fisiológica de micro-organismos com potencial degradador, podendo ser considerada, assim, uma alternativa de baixo custo-benefício e ambientalmente aceitável (JACQUES et al, 2007).

A Política Nacional de Desenvolvimento da Biotecnologia estipula o incentivo à sustentabilidade ambiental da produção agrícola e industrial brasileira por meio do desenvolvimento de tecnologias que visem um tratamento adequado dos resíduos e a prospecção e uso de bioativos da biodiversidade brasileira (BRASIL, 2007). Nesse contexto, constata-se que a biotecnologia pode ocupar importante papel principalmente em relação à prevenção da poluição e biorremediação. A biorremediação apresenta ampla utilização, englobando a degradação de resíduos farmacêuticos, a biotransformação de papel em etanol, a descontaminação de efluentes provenientes da mineração e contaminados com metais pesados e óleos, entre outros. Já em 1999, a biorremediação apresentava significativa eficiência econômica quando comparada com as tecnologias tradicionais de descontaminação, apresentando redução de 65 a 85% dos custos finais – fato que corrobora seu uso pelas empresas (ZECHENDORF, 1999).

3 MÉTODO

Esta pesquisa objetiva compreender a visão de gestores sobre a sustentabilidade em uma empresa de biotecnologia. Dessa maneira, é classificada como uma investigação qualitativa, uma metodologia não estruturada e exploratória que possibilita melhor visão e entendimento do contexto do problema (MALHOTRA, 2006). O estudo qualitativo ocorreu

por meio de um estudo de caso, que pode ser definido como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2005, p.32). A escolha da empresa foi intencional, dada sua representatividade no setor de biotecnologia, na área de biorremediação.

Como técnica de coleta de dados, foi utilizada a entrevista, desenvolvida com auxílio de um roteiro semiestruturado. As entrevistas foram registradas por meio de gravação em áudio e, em seguida, transcritas. O contato inicial com a empresa ocorreu em uma visita técnica. Posteriormente, realizou-se em contato por telefone com o objetivo de convidar os gestores para participar do estudo e, a partir deste, foram agendadas as entrevistas. No intuito de possibilitar maior conveniência aos participantes do estudo, as entrevistas foram realizadas nas instalações da empresa com o gerente administrativo-financeiro, com o gerente de marketing e com o gerente de produção. Para preservar a identidade da empresa, optou-se por adotar uma razão social fictícia. Ainda, para preservar suas identidades, os entrevistados foram classificados como G1, G2 e G3, conforme a ordem de realização das entrevistas. O Quadro 01 apresenta o cargo dos entrevistados, juntamente com sua formação acadêmica.

Entrevistado	Cargo na Empresa	Formação
G1	Gerente Administrativo-financeiro	Doutor em Biologia Celular e Molecular
G2	Gerente de Produção	Mestre em Biologia Celular
G3	Gerente de Marketing	Bacharel em Química e em administração

Quadro 01. Características dos Entrevistados

Para o tratamento dos dados, utilizou-se a técnica da análise de conteúdo, proposta por Bardin (2009), a qual se baseia em realizar um desmembramento do texto em unidades, a partir dos diferentes núcleos de sentido, e, em seguida, o reagrupamento dessas unidades em classes ou categorias. Enquanto método, a análise de conteúdo compreende um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Nessa pesquisa, as categorias de análise foram identificadas a partir de grade aberta, por meio de procedimentos interpretativos – isto é, as categorias emergiram dos dados coletados, durante a análise desse material.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A empresa em estudo desenvolve e comercializa produtos de base biotecnológica como alternativa para o tratamento de efluentes sanitários e industriais, de sanidade animal e da área doméstica. A Biosul¹ reúne uma coleção de mais de 2000 microrganismos selecionados, isolados e identificados, que, associada ao conhecimento e domínio na condução de processos biotecnológicos de produção, compreendem seu maior patrimônio e diferencial. A empresa está localizada na região sul do Brasil, distribuindo seu produto no país, Argentina e Espanha. Fundada em 2003, a Biosul foi originada a partir de uma tese de doutorado, com o intuito de aplicar os conceitos de biotecnologia na prática, bem como levar o conhecimento científico ao alcance de todos. Desde sua fundação, a empresa está vinculada a uma incubadora tecnológica de uma Universidade. Junto à incubadora, possui projetos submetidos e aprovados para apoio à pesquisa e ao desenvolvimento de novos estudos e para compra de máquinas e equipamentos para o processo produtivo.

Atualmente, a Biosul tem quadro de cinco funcionários trabalhando diretamente na sede da empresa, mais uma rede de distribuidores e assistência técnica espalhados pelo Brasil

¹ Nome fictício escolhido para preservar a identidade da empresa.

e nos países estrangeiros de atuação Neste quadro funcional, estão os gestores entrevistados: administrativo-financeiro (G1), de produção (G2); e, de *marketing* (G3). G1 é fundador da Biosul e possui doutorado em biologia celular e molecular. Funcionário da empresa desde 2009, G2 está cursando doutorado, desenvolvendo um produto para tratamento de solos contaminados por hidrocarbonetos. Por sua vez, G3 é técnico químico, bacharel em química e em administração, funcionário da empresa há sete anos e, desde 2008, é também sócio da Biosul. De acordo com Claro, Claro e Amâncio (2008), quanto mais alta a escolaridade do empregado, mais completa é sua compreensão acerca do termo sustentabilidade.

Além disso, os funcionários possuem uma trajetória em estudos de biotecnologia, em pesquisas acadêmicas, pesquisas de mercado e experiência profissional, envolvendo a minimização de impactos ambientais através de tratamento biológico. Percebe-se que tal caminho percorrido pode justificar a identificação dos funcionários com os propósitos da empresa. Conforme a fala de G3, ‘eu vejo a empresa hoje, a gente aqui com essa estrutura, montando uma nova equipe e a gente vê um potencial enorme assim [...] eu acredito no produto e vejo oportunidades para a empresa’. G2 alega que tem pretensões de continuar trabalhando na Biosul, como pode ser verificado no trecho: ‘a empresa tem uma equipe pequena, mas a gente torce para que a equipe cresça e para que continue fazendo parte da equipe’.

Nesse contexto, a partir da utilização da técnica de análise temática de conteúdo, foram identificadas categorias a partir dos relatos dos entrevistados considerados mais relevantes e mais frequentes para a conjuntura estudada. Ao analisar a visão dos gestores de uma empresa de biotecnologia acerca da inserção da sustentabilidade nas práticas empresariais, foram evidenciadas categorias: (a) falta de um programa de sustentabilidade formalizado; (b) produto como prática de sustentabilidade; e, (c) relação com órgãos governamentais para contribuir com o desenvolvimento da biotecnologia.

Os gestores reconhecem que, apesar de a biotecnologia estar diretamente relacionada com a sustentabilidade, a Biosul não possui um programa formal de sustentabilidade, direcionando as práticas da empresa. G2 alegou que ‘por ser uma empresa pequena, temos que fazer muitas funções, então ainda não paramos para definir’. No entanto, é possível perceber que existem preocupações com os impactos ambientais gerados a partir do processo produtivo e impactos sociais a partir da utilização do produto, bem como ações para o cumprimento da legislação pertinente. Tal fato pode ser associado à trajetória de experiências de cada gestor, uma vez que todos já tinham contato com questões relativas à minimização de problemas ambientais. Essa assertiva pode ser confirmada no relato de G1, ‘sempre trabalhei com produtos para minimizar os impactos ambientais, através do tratamento biológico’.

Mais particularmente, verificou-se uma preocupação com o tratamento dos resíduos gerados pelas atividades da Biosul. Em relação aos efluentes líquidos gerados no processo produtivo, a empresa adquiriu tanques para estruturar uma estação de tratamento desses resíduos – contudo, sua geração é considerada relativamente baixa, cerca de 6 ml para cada litro de produto produzido. O resíduo líquido gerado no laboratório, proveniente dos produtos químicos utilizados, é armazenado em um *container* de 500 litros e transferido para o departamento de química da universidade a qual a empresa tem vínculo, por meio da incubadora. A produção desses resíduos é considerada, mínima, como pode ser observado no comentário de G2, ‘cada vez que enche a caixa, a gente manda pro departamento. Isso dá uma vez por ano, em média’. Além disso, um contrato foi firmado com uma empresa especializada para realizar o tratamento dos resíduos sólidos, como luvas, placas de Petri e vidraria contaminada. O resíduo plástico originado das embalagens das matérias-primas é encaminhado para a reciclagem. Conforme G1, ‘a geração do resíduo plástico é cerca de 12g de plástico por cada quilo de produto produzido’.

Embora os gestores afirmem que não há um programa formalizado na empresa, concordam que a Biosul é voltada para a sustentabilidade, a partir de seu produto. Segundo o relato de G1, ‘nosso projeto sustentável é o próprio desenvolvimento dos produtos’. Ainda, G2 complementa ao dizer que ‘[nós] trabalhamos com produtos que garantem a sustentabilidade das empresas que utilizam’. De acordo com Orsato (2006), empresas pró-ativas são aquelas que buscam as melhores alternativas para transformar a questão ambiental em questões de negócios. Dessa maneira, a Biosul pode ser identificada como uma empresa pró-ativa, uma vez que utiliza microrganismos para recuperar áreas contaminadas. O produto é, então, identificado como uma prática da empresa em prol da sustentabilidade.

Foram evidenciados os benefícios ambientais que o uso do produto da Biosul pode gerar. Os produtos da empresa reduzem o tempo de degradação de áreas contaminadas, sem que ocorra a liberação de componentes químicos no ambiente – como observado em técnicas tradicionais de remediação. Segundo G2, ‘o que se tem é mais produto químico [...] que pode ser usado mas que mais tarde pode ocasionar um dano. A biorremediação é uma tecnologia limpa de remediação’. Diferentemente de outras empresas de biorremediação, os produtos da Biosul são desenvolvidos a partir da utilização de microrganismos da biota nativa. Tal fato pode ser confirmado a partir do relato de G2, ‘até mesmo por isso, procuramos trabalhar com os microrganismos do ambiente daqui, para que não haja nenhum dano quando ele for adicionado no meio ambiente’.

Impactos socioeconômicos também são observados, como pode ser observado no produto destinado ao tratamento dos resíduos da suinocultura. G1 comenta que ‘os órgãos ambientais dizem que a esterqueira deve ficar estabilizando os dejetos por 90 dias, o que tem causado grandes problemas, já que precisam aumentar o tamanho das esterqueiras’. O solo da região, onde estão localizadas as propriedades familiares de criação de suínos, possui características que dificultam o aumento dessas instalações, e torna o processo mais oneroso. O emprego do produto da Biosul acelera o processo de degradação dos dejetos, reduzindo cerca de 50% o tempo de degradação, minimizando o custo e, conseqüentemente, gerando maior viabilidade financeira para os criadores de suínos.

Averigua-se, ainda, como impacto social do produto, a assistência técnica disponibilizada a partir da compra do produto. Esse serviço caracteriza elemento fundamental da estratégia da empresa, visto que é necessário efetuar a aplicação de maneira correta, bem como análises de acompanhamento do resíduo. Fato que é corroborado por G3, ‘as análises que a gente acompanha é um trabalho que exige 100% de pós-venda, é um trabalho que o acompanhamento é fundamental para que dê certo’. Para tanto, são realizadas orientações para que os clientes compreendam como é o funcionamento do produto. Equipes de distribuidores estão espalhadas no país, as quais recebem treinamento para entender como repassar essas informações para os clientes, bem como saber avaliar os resultados do produto.

A assistência técnica visa promover a conscientização dos clientes, que, normalmente, procuram soluções de biorremediação após terem sido autuados por algum órgão ambiental. Segundo G3, ‘a gente sempre procura passar para os clientes que não é só a questão “se tu não tratar, tu vai ser multado”, a gente tenta conscientizar assim: não faça só por temer, faça porque estarão melhorando o ambiente para vocês mesmos, para a sociedade como um todo’. Orsato (2006) afirma que a partir de iniciativas de organizações direcionadas para a introdução da sustentabilidade irá formar uma base de práticas sustentáveis em todas as empresas parceiras desta organização. Para G3, a conscientização é um processo fundamental, ‘eu sempre procuro passar para as pessoas a ideia de que cada vez a gente vai... O mundo cresceu tanto, a população aumentou tanto, mas a gente tem que ter consciência de que cada vez mais vai estar gerando resíduo’. A importância da conscientização foi ratificada em estudo realizado com 250 empresas brasileiras de diversos setores, em que se averiguou que apenas

56% dos participantes se preocupam com cenários relacionados à sustentabilidade, em longo prazo (UNIETHOS, 2012).

Quando a sustentabilidade das organizações passa a ser compreendida como incentivadora do desenvolvimento sustentável, as inovações começam a apresentar outros critérios de avaliação além daqueles convencionais (BARBIERI, 2010). Nessa perspectiva, com base nas informações obtidas nessa pesquisa, pode-se concluir que os produtos da Biosul enquadram-se dentro da perspectiva de inovação sustentável descrita no ensaio de Barbieri e Simantob (2006). Isso porque as novidades relacionadas aos produtos buscam minimizar impactos ambientais, melhorar a qualidade de vida das pessoas e promover uma solução mais sustentável economicamente mais viável para o tratamento de áreas contaminadas. Freitas *et al.* (2012) alega que a inovação é elemento crucial para que as organizações atinjam a sustentabilidade nas dimensões ambiental, econômica e social.

Além disso, como condição fundamental para o desenvolvimento de inovações por parte da empresa, foi assinalada a interação universidade-empresa. G1 afirma que a incubação de é necessária, em virtude do alto valor envolvido para abrir a empresa, bem como do tempo de maturação do produto, ‘aí o tempo de incubação é maior também’. G2 corrobora a afirmativa de G1, evidenciando que:

A interação com a universidade acaba sendo benéfico para empresa, o fato de ser uma empresa junto a uma universidade ajuda também com a credibilidade, ainda mais para uma empresa nova no mercado, com um trabalho novo no mercado é bem importante ter esse respaldo.

A ligação com a universidade permite que a empresa submeta projetos para financiar máquinas, equipamentos, insumos, pesquisas, recursos humanos etc. Cabe salientar que a empresa mantém patentes de seus produtos junto à universidade, conforme argumenta Pisano (2006), muito do debate da interação entre universidades e empresas de biotecnologia está na questão das patentes, quando, na verdade, a questão central deveria ser o conhecimento envolvido nessa patente.

De acordo com Freitas *et al.* (2012), deve existir um canal de interação entre a produção do conhecimento e a transformação em produto e/ou processo, em que o resultado dessa articulação seja a criação de inovações que venham a proporcionar maiores condições de sustentabilidade. G3 afirma que ‘a maioria do pessoal que trabalha conosco veio de lá [da universidade]. É uma experimentação. E informação. Informação é fundamental, o que está acontecendo, tendências, na área de inovação, na área de sustentabilidade, tudo passa pela universidade’. Ainda, alega que mesmo a Biosul passando para a condição de graduados, quando se desvincularem da incubadora, ‘a gente pretende manter a pesquisa e o desenvolvimento com a universidade, também pensando em projeto de sustentabilidade, porque a universidade é o melhor vínculo de informação e captação de recurso humano’.

Ademais, a relação com órgãos governamentais foi apontada como influente para o desenvolvimento da biotecnologia e da sustentabilidade, refletindo nas práticas da Biosul. Conforme afirma G1:

A relação com o governo é um paradoxo. Ao mesmo tempo em que o governo dá muito recurso para pesquisa e desenvolvimento pra biotecnologia, a própria estrutura do Estado impede a comercialização, não existe normativa, não existe regulamentação pro nosso produto biológico [...] ao mesmo tempo em que todo mundo acha genial usar a biotecnologia para a questão da sustentabilidade, não há legislação regulando isso, nos impede de vender o que a gente produz.

No que diz respeito ao incentivo, o governo tem disponibilizado recursos significativos para a promoção de pesquisa e desenvolvimento na área de biotecnologia, por meio de órgãos como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), especialmente na concessão de bolsas de pesquisa de mestrado e doutorado. Os recursos destinados à pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia e sustentabilidade foram considerados, de certa forma, suficientes. Entretanto, de acordo com G3, ‘se tu olhar ali nos editais, os recursos não é muito para biorremediação. Biotecnologia às vezes fala mais voltado para a biologia celular, molecular, nanotecnologia, transgênicos. Hoje, a parte de tratamento ambiental ainda é pouco conhecida’.

As principais dificuldades identificadas para o desenvolvimento de produtos biológicos foram as legislações referentes à fabricação e comercialização dos produtos. Os três segmentos de atuação da Biosul, sanidade animal, tratamento de efluentes industriais e sanitários e áreas domésticas, obrigam a empresa a estar de acordo com a legislação de três órgãos governamentais ambientais: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Segundo G1:

As legislações são conflitantes, porque o IBAMA exige alguns tipos de ensaio pra liberar o produto enquanto a ANVISA exige outros e já libera para o uso. Ai como fica? O IBAMA alega que se não for registrado lá não pode usar. A ANVISA alega que se for registrado aqui pode usar. A legislação para produtos biológicos é o maior entrave nesse país.

Percebe-se que os órgãos governamentais ao mesmo tempo em que estimulam a pesquisa e o desenvolvimento de biotecnologia, visando promover o desenvolvimento sustentável, acabam por criar entraves e contradições para empresas desse setor. Não existe uma Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) para empresa que trabalha com produtos biológicos, dessa forma, a empresa teve que ser registrada como “empresa química produtora de outros produtos químicos não classificados anteriormente”. Esse fator implica em alguns contrassensos – como as especificações do rótulo de um dos principais produtos da empresa, para sanidade animal, que deve conter “manter fora do alcance de crianças e animais domésticos”. Para esse produto ser registrado e liberado pelo MAPA, foi necessário ser caracterizado uma vacina, visto que é a única classificação existente para produto biológico nesse órgão. No que tange à ANVISA, depois da entrega de todos os documentos e pagas todas as taxas demandadas, o órgão demorou mais de dois anos e meio para conceder a liberação de funcionamento da Biosul.

Em relação à liberação do produto de tratamento de efluentes industriais e sanitários, a principal dificuldade enfrentada refere-se à liberação do produto, que contém dois tipos diferentes de microrganismo (bactéria e levedura). O IBAMA exige que o produto seja testado por um laboratório credenciado ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), entretanto, nenhum dos laboratórios credenciados a esse órgão apresentou capacidade de identificação desses dois distintos microrganismos na mesma amostra. Desse modo, segundo G1, a liberação do produto atrasou mais de seis meses, visto que ‘depois de seis meses brigando com o IBAMA, eles renovaram por mais seis meses, mas falaram para convenceremos algum laboratório a fazer’. A Biosul conseguiu, então, após muita insistência, que o órgão ambiental aceitasse os testes realizados pelo laboratório da universidade, apesar de não ser credenciado no INMETRO – o único que apresentava capacidade para identificação da amostra.

É possível notar que os incentivos que a pressão legal e normativa leva empresas a adotarem práticas socioambientais para a solução de problemas sociais e ambientais (BRITO; BERARDI, 2010). Essa afirmativa corrobora o comentário de G2, o qual acredita que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos tem fomentado o desenvolvimento de produtos biorremediadores e que ‘é uma área que vai crescer muito ainda’. A Biosul possui, inclusive, contratos com duas prefeituras de Municípios do Rio Grande do Sul, e está em negociação com uma cidade em Minas Gerais, para tratamento do efluente líquido proveniente de resíduos sólidos (chorume) de aterros sanitários. Desse modo, ilustra-se a contradição encontrada na relação com o governo brasileiro, que cria barreiras para a execução das atividades da empresa de biotecnologia, mas fomenta a utilização de seu produto em prol da sustentabilidade do país.

Ainda, verifica-se o surgimento de outras leis específicas para áreas contaminadas, elaboradas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A Resolução CONAMA nº 420, de 2009, estabelece “critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas” (BRASIL, 2009, art. 1º), que tem promovido o desenvolvimento da biotecnologia em prol da sustentabilidade. Para Brito e Berardi (2010), a pressão institucional expressa por meio de rígida legislação, juntamente com pressões por padrões mínimos de competitividade, são fatores motivadores para a adoção de práticas ambientalmente corretas pelas organizações.

A partir das visões apresentadas pelos gestores, percebe-se que a relação da biotecnologia e sustentabilidade com o governo é paradoxal, pois apresenta diversos incentivos e, ao mesmo tempo, inúmeros entraves. Cabe salientar que um dos objetivos da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, instituída em 2007, engloba “o estabelecimento de ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores” (BRASIL, 2007, Art. 1º).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou compreender a visão de gestores sobre sustentabilidade em uma empresa de biotecnologia. A partir dos dados coletados nas entrevistas, foi possível identificar que a visão dos gestores sobre a introdução da sustentabilidade é norteada por três questões principais: (a) falta de um programa de sustentabilidade formalizado; (b) produto como prática de sustentabilidade; e, (c) relação com órgãos governamentais para contribuir com um desenvolvimento da atividade. Dentro das categorias, verificaram-se, também, preocupações em relação à sustentabilidade, a dependência da interação universidade-empresa, e questões paradoxais quanto a medidas governamentais de incentivo e barreira às atividades de biotecnologia. Desse modo, os dados sugerem que a empresa não pode ser considerada uma organização inovadora sustentável. No entanto, percebe-se que os produtos desenvolvidos pela organização podem ser enquadrados dentro da perspectiva de inovação sustentável.

Além disso, foi possível perceber que cada gestor acabou direcionando suas respostas de acordo com a sua função na empresa, o que se expressou nos exemplos e experiências relatados no momento da entrevista. Ademais, notou-se a existência de lacunas no conhecimento científico e na sua aplicação produtiva, uma vez que as empresas de biotecnologia brasileira enfrentam problemas, seja de ordem técnico-científica, produtiva, financeira ou comercial, que ainda não conseguem ser totalmente equacionados.

Como limitação do estudo, apresenta-se a metodologia utilizada e o número de participantes da pesquisa. Os materiais coletados refletem as opiniões e comentários dos gestores, dessa maneira, outros participantes de outras empresas do setor poderiam declarar

diferentes visões quanto aos questionamentos realizados. Assim sendo, não se pretende generalizar os resultados encontrados nesse estudo. Indicam-se como pesquisas futuras, analisar as opiniões de um maior número de funcionários; entrevistar gestores de outras empresas de biotecnologia; e, comparar a visão dos gestores das diferentes áreas de atuação da biotecnologia.

REFERÊNCIAS

- ATLAS, R. M. Microbial Degradation of Petroleum Hydrocarbons: an Environmental Perspective. **Microbiological Reviews**, EUA, v. 45, n. 1, p. 180 – 209, 1981.
- BARBIERI, J. C.; Organizações Inovadoras Sustentáveis. In: BARBIERI, J.C.; SIMANTOB, M. A. (Org.). **Organizações Inovadoras Sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações**. São Paulo: Atlas, 2007.
- BARBIERI, J. C.; SIMANTOB, M. A. Como unir o útil ao sustentável. **Adiante**, p.44-47, jan., 2006.
- BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p.146-154, 2010.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 4ª ed. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BRASIL**. Lei nº 12.305. Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso: 01 jul. 2012.
- BRASIL**. Ministério da Ciência e Tecnologia. Política de Desenvolvimento da Biotecnologia. Decreto nº 6.041. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0016/16386.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2012.
- BRASIL**. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 420, 2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>>. Acesso em: 21 jun. 2012.
- BRITO, R. P.; BERARDI, P. C. Vantagem Competitiva na Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos: um metaestudo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 155-169, abr/jun, 2010.
- BRUNO, S. F. O Modelo das Organizações Inovadoras Sustentáveis e a sua aplicação no setor elétrico brasileiro: o caso da Eletrosul. **Dissertação**. Mestrado em Administração. Centro Universitário da FEI. São Paulo, 2008.
- CANCHUMANI, G. A. L. Capacidades Tecnológicas de Empresas de Biotecnologia: o estudo de quatro casos. **Dissertação**. Mestrado em Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.
- CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração (FEA-USP)**., São Paulo, v. 43, n. 4, p.289-300, out/dez, 2008.
- DIAS, V. V.; MENEZES, U. G.; PALMA, E. P.; GROHMANN, M. Z. A percepção dos gestores sobre as ações de sustentabilidade e sua relação com as estratégias organizacionais. **Anais do XI Encontro Nacional e I Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. Fortaleza, 2009.

- DRUCK, S.. **Quem é Quem em Alimentação, Agricultura, Pesca e Biotecnologia:** competências e pesquisas desenvolvidas no Brasil. Brasília: IBICT, 2011. Disponível em <<http://bbice.unb.br/media/publicacao/6f0a49f71e99541baff8e51e467ff281.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2012.
- FERRO, A. F. P.; BONACELLI, M. B. M.; ASSAD, A. L. D. Oportunidades tecnológicas e estratégias concorrenciais de gestão ambiental: o uso sustentável da biodiversidade brasileira. **Gestão e Produção**, v.13, n.3, p.489-501, set/dez, 2006.
- FREITAS; C. C. G.; MAÇANEIRO, M. B.; KUHL, M. R.; SEGATTO, A. P.; DOLIVEIRA, S. L. D.; LIMA, L. F. Transferência tecnológica e inovação por meio da sustentabilidade. **Revista de Administração Pública – RAP**, v. 46, n. 2, p. 363-84, mar./abr. 2012.
- HALL, L; BAGCHI-SEM, S. An Analysis of R&D, innovation and business performance in the US biotechnology industry. **Internacional Journal of Biotechnology**, v.3, n.3, 2001.
- HODGSON, J. Private biotech 2004 – the numbers. **Nature Biotechnology**. v.24, n.6, jun, 2006.
- HOPWOOD, B.; MELLOR, M.; O'BRIEN, G. Sustainable Development: Mapping Different Approaches. **Sustainable Development**, v. 13, p. 38–52, 2005.
- KIRON, D.; KRUSCHWITZ, N.; HAANAES, K.; VELKEN, I. S. Sustainability Nears a Tipping Point. **MIT Sloan Management Review**, v.53, n.2, p.69-74, winter 2012.
- KREUZER, H.; MASSEY, A. **Engenharia genética e biotecnologia**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: Uma orientação aplicada**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- ORSATO, R. J. Competitive Environmental Strategies: when does it pay to be green? **California Management Review**, v. 48, n. 2, p. 127-143, 2006.
- PISANO, G. P. Can Science Be a Business? Lessons from Biotech. **Harvard Business Review**, oct., 2006.
- REDDY, K. R.; ADMAS, J. F.; RICHARDSON, C. Potential technologies for remediation of Brwnfield. **Practice Periodical of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste Management**, EUA, v. 3, n. 2, p. 61-68, 1999.
- RISER-ROBERTS, E. **Remediation of Petroleum Contaminated Soil: biological, Physical, and Chemical Processes**, Lewis Publishers, Boca Raton, FL, 1998.
- SÃO PAULO (Estado). Política Estadual de Mudanças Climáticas de São Paulo. Lei Estadual 13.798/09. Disponível em <<http://www.kologi.com.br/downloads/mudancas-climaticas.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2012.
- SCHENBERG, A. C. G. Biotecnologia e desenvolvimento sustentável. **Revista de Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 70, 2010.
- UNIETHOS. **Estratégias empresariais para a sustentabilidade no Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://www.siteuniethos.org.br/pesquisas-e-estudos/pesquisa-estrategias-final/>>. Acesso em: 15 jun. 2012.
- VALLE, M. G.; SANTOS, M. S. A biotecnologia como instrumento de desenvolvimento econômico e social. **Universidade de Relações Internacionais**, Brasília, v. 6, n. 1, jan./jun, 2008.

VAN BEUZEKOM, B.; ARUNDEL, A. **OECD Biotechnology Statistics 2009**. Paris, 2009. Disponível em <<http://www.oecd.org/dataoecd/4/23/42833898.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2012.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZECHENDORF, B. Sustainable development: how can biotechnology contribute? **Trends in Biotechnology**, jun, 1999.