
Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: Um Estudo de Caso na Empresa de Energia Eólica do Estado do Piauí¹

Project Clean Development Mechanism: A Case Study on Wind Energy Company of the State of Piauí

Henrique César Melo Ribeiro

Mestre (Universidade de Fortaleza). Doutorando em Administração Programa de Pós-Graduação e Administração Universidade Nove de Julho. Professor da Faculdade Piauiense - FAP
Endereço: Av. Rio Branco, 1658, Bairro: Campos Elísios, CEP: 01.206-001, São Paulo, SP, Brasil.
Fone: (11) 8942-2053, e-mail: hcmribeiro@hotmail.com

Rosany Corrêa

Mestra (Universidade de Fortaleza). Doutoranda em Administração Programa de Pós-Graduação e Administração Universidade Nove de Julho. Professora da Faculdade Piauiense - FAP
Endereço: Av. Rio Branco, 1658, Bairro: Campos Elísios, CEP: 01.206-001, São Paulo, SP, Brasil.
Fone: (86) 9442-2191, e-mail: rosanycorrea@hotmail.com

Roselane Moita Pierot

Mestra (Universidade Federal do Piauí). Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPI) Professora da Faculdade Piauiense - FAP
Endereço: Rua Padre Cirilo Chaves, 1515, Aptº 1204, Ed. Tropical Tower, Bairro: Noivos, CEP: 64.045-310, Teresina, PI, Brasil.
Fone: (86) 9442-2181, e-mail: rosepierrot@hotmail.com

RESUMO

Nas últimas décadas os problemas com acidentes ambientais tem se tornado preocupante pelas consequências que gera em escala global. O conceito de sustentabilidade toma importância a partir da Conferência ECO-92 que instigou a busca por modelos de desenvolvimento com prevalência ambiental e social. A economia de baixa emissão de carbono surge como opção para conter o crescimento da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEEs). A terceira estratégia do Protocolo de Quioto referiu-se ao chamado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permitem países e organizações desenvolverem projetos que visem o desenvolvimento sustentável. Diante deste cenário, o trabalho pretende investigar de que forma a utilização de energias limpas, como a eólica, contribui para a promoção da sustentabilidade local. Estabelece como objetivo investigar a usina eólica instalada no Piauí quanto ao atendimento das exigências do Protocolo de Quioto. Quanto aos aspectos metodológicos, a pesquisa é do tipo bibliográfico, documental e estudo de caso. A análise em documentos obtidos no campo do estudo de caso permitiu verificar a participação do Estado na geração de energia limpa e a utilização das estratégias de MDL no empreendimento. A pesquisa revela que a usina eólica estudada atende às diretrizes contidas no Protocolo de Quioto e faz uso das estratégias de MDL. Verifica-se ainda, atuação contributiva a sustentabilidade local pela preocupação com educação, gestão ambiental e apoio em projetos sociais nas áreas relacionadas a crianças, educação e meio ambiente.

Palavras-chave: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Protocolo de Quioto. Energia Eólica.

ABSTRACT

In recent decades the problems with environmental accidents has become a concern due to the consequences it generates on a global scale. The concept of sustainability had as a starting point the ECO-92 Conference, which prompted the search for development models with social and environmental prevalence. The low-carbon economics appears as an option to stop the growth of the Greenhouse Gases Emissions. The third strategy of the Kyoto Protocol refers to the Clean Development Mechanism (CDM) that allows countries and organizations to develop projects aimed at sustainable development. According to this situation, the paper aims to investigate how the use of clean energy, such as wind, contributes to the promotion of local sustainability. It establishes, as objective, the investigation of the wind farm installed in Piauí regarding the meet of the Kyoto Protocol requirement. As to its methodological aspects, this is a bibliographical, documentary and case

¹ Artigo recebido em 07.06.2012. Revisado por pares em 22.06.2012 (*blind review*). Reformulado em 29.06.2012. Recomendado para publicação em 14.07.2012 por José Ribamar Marques de Carvalho (Editor Científico). Publicado em 07.08.2012.

study research. The literature review allowed us to deepen theoretical assumptions related to the topic. The analysis of documents obtained in the case study has shown the state's participation in clean energy generation and use of CDM strategies in the enterprise. The research reveals that the studied wind farm meets the guidelines contained in the Kyoto Protocol and makes use of CDM strategies. It is still verified the contributive work to local sustainability through the concern for education, environmental management and support on social projects in areas related to children, education and environment.

Keywords: Clean Development Mechanism. Kyoto Protocol. Wind Energy.

1 INTRODUÇÃO

O tema sustentabilidade ganhou força e notoriedade no cenário dos negócios a partir da década de 80 em congressos acadêmicos e seminários executivos que direcionou o papel preponderante das organizações na dinâmica econômica do sistema social e o compromisso com os vários *stakeholders*.

O conceito de empresa de sucesso passou a coadunar com o de responsabilidade socioambiental corporativa em que demonstra maior compromisso com seus funcionários, clientes, sociedade e meio ambiente. De outro lado, a sociedade exige posturas mais sustentáveis das empresas, impõe aos gestores responsabilidade em evoluir, criar e oferecer produtos com qualidade, sem, no entanto comprometer o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas no planeta.

Contudo, o processo de evolução não ocorre sem dificuldades, visto que a criação de produtos com responsabilidade socioambiental gera investimentos em pesquisa e desenvolvimento, possibilitando assim o surgimento de tecnologias limpas.

Os países se comprometeram ao serem signatários no Protocolo de Quioto já que estabeleceu alternativas de controle para redução de gases que tem sido objeto de discussões e preocupações em função das consequências sobre o clima no planeta. Uma das alternativas é o chamado de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permite aos países desenvolverem e aperfeiçoarem empreendimentos que busquem a sustentabilidade principalmente nas nações emergentes, não pertencentes ao Anexo I (Protocolo de Quioto), para contribuir com a minimização na emissão dos GEEs, por meio da transferência de recursos financeiros e novas tecnologias sustentáveis para estes países, proporcionando ações de redução das emissões dos gases no mundo.

Uma das formas de minimizar a emissão de GEEs é a utilização de energias limpas, tais como a energia solar, eólica e da biomassa. O Brasil dispõe de potencial deste tipo de fontes de energia pelas condições naturais que são favoráveis para instalação das usinas eólicas. Neste contexto, julgou-se oportuno desenvolver uma pesquisa que responda ao questionamento: Quais estratégias de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo estão sendo utilizadas na empresa responsável pela construção da usina eólica no Estado do Piauí? Ou seja, objetivou-se investigar de que forma a utilização de energias limpas, como a eólica, contribui para a promoção da sustentabilidade local de uma usina eólica instalada no Piauí em atendimento as exigências do Protocolo de Quioto.

A metodologia adotada para a realização da pesquisa se constitui como uma pesquisa bibliográfica, documental e do estudo de caso. A revisão em literatura especializada se fez pelo estudo teórico das abordagens inerentes aos temas ligados a sustentabilidade, gestão ambiental, créditos de carbono, MDL e energia eólica. O levantamento de dados obtidos em

campo e através de documentos cedidos pela Tracbetel Energias e Usina Eólica Pedra do Sal S/A ocorreu com o intuito de verificar a participação da empresa na geração de energia limpa e como as estratégias de MDL estão sendo aplicados no empreendimento.

O artigo está estruturado em cinco seções após esta de caráter introdutório; a segunda apresenta a fundamentação teórica; a terceira trata dos aspectos metodológicos da pesquisa; a quarta traz a análise e discussão do resultado do estudo de caso realizado na Usina Eólica Pedra do Sal, Parnaíba (PI); a quinta apresenta as conclusões da pesquisa e por fim as referências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sustentabilidade

Os problemas ambientais oferecem impactos em esferas globais. A exaustão dos recursos naturais exige a implementação de estratégias de mitigação que envolva todos os países, portanto, a gestão ambiental passa a ser pauta nas discussões de países e de empresas do mundo inteiro.

A partir da Conferência Rio 92 a sustentabilidade ganha força ao enfatizar a busca de alternativas de um modelo de desenvolvimento que tenha prevalência socioambiental. Dessa forma, a postura ambientalmente correta das organizações tem sido evidenciada e considerada pelos acionistas, tanto quanto um indicador de boa administração, como forma de fomentar e criar valor a marca.

As próprias organizações e acionistas reconhecem isto, a ver pelo interesse de iniciativas como o *Dow Jones Sustainability World Index* (DJSI World) que representa um diferencial para as corporações transnacionais, por ser considerada a principal ferramenta de escolha de ações de empresas com responsabilidade socioambiental (ZAGO; PAULA, 2007) e o Índice de Responsabilidade Social da Bolsa de Valores de São Paulo (OLIVEIRA, 2008).

As empresas têm percebido que podem agregar valor com a melhoria socioambiental, fomentando a relação com os *stakeholders* (sociedade, investidores). Isso se deve ao fato de uma exigência maior do mercado para produtos fabricados de forma sustentável, ambiental e socialmente responsável podem viabilizar a sustentabilidade (TREVISAN; GALLON; MONTAGNER, 2008).

Acidentes ambientais, punições legais e ônus financeiro são alguns problemas que sofrem as empresas no processo produtivo. Os riscos ambientais são minimizados quando se adota um sistema de gestão ambiental, contribuindo para desenvolver a atividade de forma integrada e segura, utilizando indicadores que mensuram os impactos das emissões, consumo e reduções.

Embora não haja leis globais sobre a sustentabilidade nas empresas, existem algumas ações de gestão ambiental que as tornam socialmente responsáveis. Corrêa (2008) afirma que tais iniciativas promovem a melhoria ambiental contínua, influenciando de maneira direta na sustentabilidade.

2.2 Crédito de Carbono e Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

O mercado de créditos de carbono é um instrumento que ajuda as nações do a atingirem as metas do Protocolo de Quioto. Para Paris e Seo (2007), iniciativas como as propostas pelo Protocolo de Quito no Anexo I, podem dar origem a créditos de carbono que serão vendidos no exterior. Neste cenário, foi criado mecanismo de flexibilização, por meio do qual as emissões são contabilizadas e negociadas entre as partes signatárias, são elas: comércio de emissões, implementação conjunta e o mecanismo de desenvolvimento limpo (CUOCO; TOSINI; VENTURA, 2006). Para a obtenção de crédito de carbono, necessariamente as empresas, terão que legitimar a si mesmas e aos seus projetos de MDL perante os *stakeholders* (VENTURA, 2008).

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) ou *Clean Development Mechanism* (CDM) objetiva proporcionar o Comércio de Permissões para os estados ou organizações que superaram suas metas de redução de gases de efeito estufa, acarretando na autorização de negociação dos seus saldos positivos e ou segundo Zilber e Koga (2008) no financiamento de projetos de diminuição desses gases, caso não consigam cumprir suas metas de redução. Rezende; Ribeiro; Dalmácio (2007) afirmam que os países que não atingirem suas metas de redução de carbono poderão adquirir os créditos de empreendimentos localizados em outras nações.

Cuoco, Tosini e Ventura (2006), asseveram que o MDL é o único mecanismo que pode ser aplicado no Brasil, tornando-se uma possibilidade de negociação de direitos ambientais de poluir em mercados privados, quando os adquirentes deverão incorporar esses custos diretamente aos produtos de produção, sendo a sistemática basilar do funcionamento dos instrumentos de flexibilização para cumprimento das metas de redução de gases contemplados no Protocolo de Quioto (ZILBER; KOGA, 2008).

Ainda segundo os autores, com a adoção desses mecanismos compensatórios em casos de organizações é possível implantar projetos passíveis de certificação de crédito de carbono, passando a cobrar os benefícios desse controle de empresas que necessitem cumprir suas metas de redução evidenciadas no Protocolo em questão ou, por outra maneira, como estabelecido nos mercados internacionais de negociações Não Quioto.

De acordo com *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC, 2011) até 04 de março deste ano, 2.878 projetos de MDL tinham sido registrados no mundo, sendo que 57 na África; 2.299 na Ásia e no Pacífico; 13 na Europa Oriental e 509 na América Latina e no Caribe, sendo que o setor que tem mais registros de MDL é o de Indústria de energia (fontes renováveis e não renováveis) com 2.217 projetos. Isto comprova que as indústrias de energia em seu processo produtivo emitem um excesso de GEEs e ao mesmo tempo buscam através de projetos alternativas para produção e consumo de energia limpa.

No que se refere aos países anfitriões, constata-se que a China registra atualmente 1.247 projetos, seguida pela Índia com 624 projetos registrados. Conforme a UNFCCC (2011) o número de Reduções dos Certificados de Emissões evidencia que a redução média anual esperada é de cerca de 447 milhões de tCO₂e, sendo que, a China é o país anfitrião com maior

redução anual média esperada com aproximadamente 280 milhões de tCO₂e, logo depois vem a Índia com cerca de 50 milhões. Descreve-se também a redução emitida até agora pelos países anfitriões. De acordo com a UNFCCC (2011), até este momento foi emitido aproximadamente 555 milhões de tCO₂e, sendo que, a China emitiu 303 milhões e a Índia emitiu 90 milhões de tCO₂e.

Tais valores crescem diariamente, com cada vez mais projetos sendo registrados (CUOCO; TOSINI; VENTURA, 2006), espera-se para 2012 uma redução de cerca de 1 bilhão e 950 milhões de tCO₂e, confirmando uma preocupação mundial com as emissões dos GEEs (UNFCCC, 2011).

O Decreto nº 5.445 de 12 de maio de 2005 ratifica o Protocolo de Quioto no Brasil (MCT, 2011), antes disso em dezembro de 2004 ocorreu uma convergência de iniciativas do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e da Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F), surgindo o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), relacionado à implementação do MDL (CUOCO; TOSINI; VENTURA, 2006).

O Brasil foi o primeiro país a registrar um projeto de MDL no mundo (CUOCO, TOSINI e VENTURA, 2006) e possui 187 projetos registrados ativos de MDL, influenciando uma redução média anual esperada de aproximadamente 22 milhões e em uma redução emitida de aproximadamente 51 milhões de tCO₂e (UNFCCC, 2011).

De acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia (2010) a maioria das atividades de projeto no Brasil por escopo setorial se concentra na energia renovável, evidenciando o interesse dos participantes por este escopo. No que se refere à distribuição das atividades de projeto no âmbito nacional, observa-se que a maioria de projetos é desenvolvido na área de geração de energia e suinocultura, totalizando 67.50% (TABELA 1).

Tabela 1. Distribuição das Atividades de Projeto no Brasil por Tipo de Projeto.

Projetos em Validação / Aprovação	Número de projetos (%)	Redução anual de emissão (%)
Energia renovável	51.6%	39.7%
Aterro sanitário	7.5%	22.7%
Redução de N ₂ O	1.0%	12.6%
Suinocultura	15.9%	8.4%
Troca de combustível fóssil	9.6%	6.6%
Eficiência energética	6.3%	4.3%
Reflorestamento	0.4%	0.9%
Processos industriais	2.9%	2.0%
Resíduos	4.0%	1.4%
Emissões fugitivas	0.8%	1.4%
Total	100%	100%

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (2011).

A região Sudeste predomina em número de projetos decorrente da posição dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, com 22% e 16% respectivamente. Diante do cenário, evidencia-se a preocupação e os esforços do Brasil para reduzir as emissões de GEEs. Nota-se que o Brasil tem demonstrado resultados significativos, uma vez que tem assumido posição de destaque no registro de projetos no Conselho Executivo do MDL, conquistando o terceiro lugar em número de projetos registrados e nas reduções de emissões de tCO₂e. (MCT, 2010)

Essas ações de MDL permitem que as organizações nacionais se lancem como fornecedores regulares de combustíveis renováveis, contribuindo em participação representativa no mercado de créditos de carbono. Dentre as transações econômicas e sociais proporcionadas por este fenômeno destacam-se os projetos ambientais, como por exemplo, a energia eólica (REZENDE; RIBEIRO; DALMÁCIO, 2007).

2.3 Energia Eólica

A busca por alternativas de energia limpa ocorre a nível mundial, pois o uso de reservas de combustíveis fósseis tende a ser finito, além de ocasionar graves consequências ao meio ambiente, é uma estratégia que encontrará fortes resistências por parte da sociedade organizada a longo prazo, em função do excesso de emissão de GEEs e matrizes energéticas comprometidas.

O Brasil dispõe de um potencial de fontes de energia limpa como a energia solar, energia eólica e energia da biomassa. O uso das condições naturais favoráveis no país para instalação das usinas eólicas torna essa fonte uma das mais desenvolvidas tendo a Eletrobrás um papel significativo de fomento.

A conversão da energia cinética dos ventos em energia mecânica vem sendo utilizada pela humanidade há mais de 3000 anos (MARTINS; GUARNIERI; PEREIRA, 2008). Desde então, tal prática vem se difundindo e se tornando importante como fonte alternativa para produção de eletricidade. A Alemanha e a Dinamarca foram pioneiras neste procedimento (LEITE; FALCÃO; BORGES, 2006). Martins, Guarnieri e Pereira (2008) corroboram e afirmam que o grande desenvolvimento da aplicação da energia eólica para geração de eletricidade iniciou-se na Dinamarca em 1980 no momento em que as primeiras turbinas foram produzidas por pequenas empresas de equipamentos.

A energia eólica se destaca de maneira notável por ser renovável “limpa” e de baixo custo, quando comparada com outras fontes de energia renovável, como a solar, por exemplo, (SILVA, 2002), a geração é realizada com o uso de turbinas eólicas (LEITE; FALCÃO; BORGES, 2006), tornando-se comercialmente competitiva em todo o mundo, e uma boa parte da descarbonização está se dando em virtude do crescimento da proporção das turbinas eólicas (VIOLA, 2002).

No Brasil, a energia eólica advinda dos ventos, começou a ser explorada no Ceará, em maio de 1990, quando a Companhia de Eletricidade do Ceará (COELCE) firmou um Protocolo de intenções com a *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (GTZ) para o desenvolvimento de um projeto na região (LAGE; BARBIERI, 2001).

A necessidade de se buscar energia de fonte de recurso renovável leva as nações a compartilhar tecnologias, mecanismos de cooperação e estratégias para implementação do MDL. A energia eólica é uma tecnologia que pode ajudar a minimizar as emissões de CO₂ (LIMA, 2003). A promoção e implementação de projetos que associem a conservação da biodiversidade à associação do sequestro de CO₂, se faz necessária e urgente através da ação do Estado e de empresas privadas, com vistas ao equilíbrio ambiental.

A geração de energia elétrica por usinas eólicas deve aumentar no país, segundo o presidente da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) Mauricio Tolmasquim. Nos próximos

três anos, a capacidade de geração de energia eólica passará dos atuais 1 gigawatt (GW) para 7 GW (TOLMASQUIM, 2011).

O litoral do Piauí inaugurou em 2009 uma usina eólica localizada na praia da Pedra do Sal, em Parnaíba e no mês de agosto deste ano, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) leiloou a um grupo de investidores com o apoio do governo federal a nova usina eólica a ser implantada na cidade de Luis Correia. Segundo Tolmasquim (2011), o investimento gira em torno de R\$ 285 milhões para implantação que promoverá a geração de potência em 75 megawatt (MW) e o valor total estimado com a venda da energia será de R\$ 6 milhões ano.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em relação aos procedimentos técnicos, a referida pesquisa foi do tipo bibliográfica, documental e estudo de caso. Acevedo e Nohara (2007, p. 48), afirmam que “o levantamento bibliográfico consiste na busca de estudos anteriores que foram produzidos por outros cientistas e que geralmente são publicados em livros ou artigos científicos”. Em relação à pesquisa documental, Gil (1995) afirma que esse tipo de pesquisa se utiliza de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser novamente elaborados de acordo com os objetivos do trabalho.

Foi utilizado ainda o estudo de caso único, já que este trabalho envolve inúmeros níveis de análise em um único estudo combinando também métodos de coleta de dados, ou seja, primários e secundários e evidências qualitativas, quantitativas ou ambas (EISENHARDT, 1989).

O estudo de caso ocorreu na Usina Eólica Pedra do Sal S/A, controlada pela Tractebel Energias Complementares Participações Ltda, está localizada no litoral norte do Estado do Piauí no município de Parnaíba (área 435.564 km²), o segundo mais populoso do Estado com 145.729 mil habitantes (IBGE, 2010). É parte integrante do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PAGLIARI, 2009) e está interligada ao sistema de distribuição da Companhia Energética do Piauí (CEPISA).

O levantamento de dados foram obtidos em campo e através de documentos cedidos pela Tractebel Energias e Usina Eólica Pedra do Sal S/A. Essa estratégia foi definida no intuito de verificar a participação do Estado na geração de energia limpa e como as estratégias de MDL estão sendo aplicadas no empreendimento.

Salienta-se que a pesquisa foi baseada em dados primários, com aplicação de questionário desenvolvido em cinco blocos: Informações gerais; Estrutura da área de gestão ambiental; Risco operacional; Desempenho ambiental e Desenvolvimento limpo. O instrumento de coleta foi enviado ao setor de Sustentabilidade da Tractebel Energias Complementares Participações Ltda., através do endereço eletrônico (e-mail), tendo sido respondido pela responsável pelo setor.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados encontrados no estudo estão subdivididos em cinco tópicos, distribuídos da seguinte forma: (I) informações gerais e gestão ambiental; (II) estrutura da área de gestão ambiental; (III) risco operacional; (IV) desempenho ambiental; (V) desenvolvimento limpo.

Inicialmente foi identificado o perfil socioambiental da empresa objeto de estudo, por meio dos Quadros 1 à 4, contemplando os dados e informações evidenciados pelo responsável do setor de sustentabilidade da organização.

Informações Gerais e Estrutura da Área de Gestão Ambiental
Usina Eólica da Pedra do Sal
<ul style="list-style-type: none"> - Possui menos de 50 funcionários; - Opera no mercado de energia entre 2 a 5 anos; - Os colaboradores têm um envolvimento no que tange à sustentabilidade de média conscientização; - Adquire produtos de baixo consumo de energia; - Não adota sensores para reduzir consumo de energia; - Desenvolve programas de educação ambiental; - A gestão ambiental faz parte da estratégia dos negócios; - Monitoramento e impacto zero da avifauna da região; - Controle e monitoramento das paisagens visando evitar erosões; - Mitigação de erosões da área de abrangência da usina; - Monitoramento e controle de ruídos; - Emissão de ruído nas fronteiras da usina menor que o limite especificado pela legislação vigente; - Faz coleta seletiva de resíduos sólidos; - Programas de visitas, recebendo principalmente alunos das escolas da região; - A área de gestão ambiental ocupa posição de gerência; - Existe um sistema de gerenciamento de risco ambiental implementado e ativo; - Não tem certificação internacional de sistema de gestão ambiental (SGA); - Nenhum auditoria ambiental interna foi realizada nos últimos três anos; - Não pública relatório ambiental ao menos uma vez por ano.

Quadro 1 - Informações gerais e gestão ambiental da usina eólica.

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Ao analisar o Quadro 1, constata-se que a Empresa Eólica da Pedra do Sal está em operação há 3 anos, possui cerca de 50 colaboradores que têm conhecimento no que se refere à sustentabilidade. Tal fato denota crescimento e interesse dos funcionários sobre a sustentabilidade.

A empresa adquire produtos de baixo consumo de energia, porém não adota sensores que possibilitariam a mitigação do consumo de energia. Esse fato remete ao paradoxo atual na empresa, podendo ser em decorrência do início recente de suas operações no mercado de energia renovável.

Observa-se a existência de programas de educação ambiental que contribui para o fomento da gestão ambiental em sua estratégia de negócio. Tal iniciativa é percebida por meio de monitoramentos relacionados a aves migratórias, estudos de impacto ambiental, monitoramento de ruídos, controle de erosões, entre outras ações.

A Usina Eólica da Pedra do Sal faz parte do parque gerador da Tractebel Energias, esta possui uma série de outros programas de gestão ambiental que monitoram todos os aspectos e impactos da organização. A estrutura e a posição hierárquica da área de gestão ambiental são gerenciais. Assim, embora não haja profissional específico na usina para a parte ambiental, todo o suporte é feito pela Tractebel, na medida em que o gerente de meio ambiente responde diretamente o diretor de produção.

No que se refere ao Sistema de Gerenciamento de Risco, verifica-se que a empresa investigada dispõe de um Plano de Atendimento a Emergências (PAE) que dispõe das diretrizes em relação ao que deve ser feito em cada possível cenário de emergência ambiental.

Outras treze usinas da Tractebel Energias dispõem de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente, certificados segundo as normas NBR ISO 9001 e 14001. E pretende buscar a certificação das demais usinas do seu parque gerador, como é o caso da Usina Eólica da Pedra do Sal.

Em relação ao Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente constata-se que todas as usinas da Tractebel Energias possuem autorizações e licenças ambientais exigidas pelos órgãos competentes, desde a fase de estudo de viabilidade até a implantação e operação dos empreendimentos. Verifica-se também a ausência de auditoria ambiental interna realizada nos últimos três anos, tal fato pode ser explicado, por não ser obrigatória essa auditoria, uma vez que os impactos ambientais gerados por uma usina eólica são muito pequenos e são monitorados continuamente, não há publicação de relatório ambiental específico da usina estudada, por parte da empresa. Remete-se que a Tractebel Energias publica seu relatório de sustentabilidade anualmente de acordo com as normas do *Global Reporting Initiative* (GRI), porém não há um relatório específico para a Usina Eólica da Pedra do Sal.

Risco Operacional
Usina Eólica da Pedra do Sal
<ul style="list-style-type: none"> - Baixo impacto ambiental das atividades de produção e distribuição; - Não foi multada por poluir água, ar e devastar florestas; - Não reportou nenhum incidente ou acidente de ordem ambiental; - Não acontece exploração de matas nativas por parte da empresa e ou por seus principais fornecedores e clientes; - Não recebeu nenhum prêmio de gestão ambiental.

Quadro 2 - Risco operacional da usina eólica.

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Na análise do Quadro 2 se observa baixo impacto ambiental das atividades de produção e distribuição, em virtude de que a geração de energia eólica tem impactos ambientais reduzidos.

Como visto no Quadro 1, a Usina Eólica da Pedra do Sal trabalha educação ambiental e tem a gestão ambiental como estratégia para criação de valor, influenciando a *posteriori* em resultados positivos à empresa, como a não existência de multas, incidentes ou acidentes de ordem ambiental e a não exploração de matas nativas em sua cadeia produtiva. Constata-se a inexistência de prêmio na área de gestão ambiental, porém, a Tractebel Energias possui inúmeros prêmios e reconhecimentos ambientais.

Desempenho Ambiental
Usina Eólica da Pedra do Sal
<ul style="list-style-type: none"> - Não está implementado o controle de percentual de reciclagem sobre o volume anual de matéria-prima, lixo, resíduos e rejeitos da produção e escritório; - O volume médio de lixo gerado por ano é de 100 kg; - Não existe medição de emissão de CO₂ e Clorofluorcarbonetos; - O consumo anual de água e energia em percentual sobre o faturamento líquido anual é de: 1% e 0,3% respectivamente; - A empresa leva em consideração aspectos ambientais na seleção de fornecedores; - É alta a contribuição dos produtos e serviços da empresa para a segurança, saúde e bem-estar da população; - Não trabalha com material que contamina ou material radioativo; - Apoiar projetos sociais em suas áreas de influência relacionados à criança, educação e meio ambiente.

Quadro 3 - Desempenho ambiental da usina eólica.

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

O Quadro 3 contempla as informações sobre o desempenho ambiental da usina, onde é possível observar que a usina ainda não implementa o controle do percentual de reciclagem sobre o volume anual de matéria-prima, lixo, resíduos e rejeitos da produção e escritório. Observa-se ainda que não há matéria-prima para a geração de energia e nem resíduos relacionados à mesma. Os únicos resíduos gerados são os relacionados às atividades de escritório.

A usina eólica não emite CO₂ nem Clorofluorcarboneto (CFC), portanto não existe medição de emissão do gás. O consumo anual de água e energia em percentual sobre o faturamento líquido anual é de 1% e 0,3% respectivamente. Ressalta-se que o abastecimento de água é somente para consumo interno e que a usina eólica não utiliza matérias-primas finitas para a geração de energia, faz uso somente da força dos ventos.

A usina leva em consideração aspectos ambientais na seleção de fornecedores, e em relação a isso, tem-se que o cadastro de fornecedores utilizados pela empresa investigada são os mesmos da Controladora, ou seja, a Tractebel Energias é que possui regras para os fornecedores seguindo as diretrizes da NBR ISO 14001.

Verifica-se a contribuição dos produtos e serviços da empresa para a segurança, saúde e bem-estar da população, remetendo-se a preocupação com a educação e gestão ambiental. A Usina Eólica da Pedra do Sal apoia projetos sociais nas áreas de influência relacionados à criança, educação e meio ambiente, seguindo a política de sustentabilidade da Tractebel Energias.

Desenvolvimento Limpo
Usina Eólica da Pedra do Sal
<ul style="list-style-type: none"> - O projeto da Usina Eólica foi cadastrado junto ao Ministério de Energia do Brasil; - 100% dos aero motores instalados atualmente estão em funcionamento; - A produção de energia eólica já esta interligada a rede do Estado do Piauí; - O valor em KW produzido pela usina, tem equivalência no produzido de forma tradicional;

- Mais de 50 mil pessoas são atendidas em suas residências pela energia limpa gerada pela Usina Eólica;
- Atende toda a demanda possível na sua oferta;
- A empresa tem interesse em atuar no mercado de crédito de carbono, se houver energia excedente;
- Não integra nenhum projeto de incentivo;
- Não utiliza ou adota nenhuma ferramenta ou mecanismo para gerenciar e contabilizar em detalhes os registros das emissões;
- Não exige o fornecimento da intensidade de carbono dos produtos e serviços no trato com seus prestadores de serviços;
- Adota os princípios para contabilização e apresentação de inventário de GEE (relevância, integralidade, consistência e transparência);
- O registro contábil para identificar as tendências e avaliar o seu desempenho é comparável no tempo em sua totalidade;
- A empresa em sua trilha de auditoria acompanha os procedimentos implantados de maneira parcial;
- A empresa no processo de quantificação (cálculos do GEE), adota mecanismos próximos do real mediante medidas estimadas;
- Evidencia informações mediante Relatório Público, para divulgação de seu desempenho;
- É favorável o impacto das atividades da empresa sobre a comunidade local.

Quadro 4 - Desenvolvimento limpo da usina eólica.

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

A análise do Quadro 4 contemplou o desenvolvimento limpo da usina eólica objeto de estudo. Atesta-se o cadastro junto ao Ministério de Energia do Brasil o que contribui com a legitimidade frente aos *stakeholders* da região. Diante disso, contempla-se que a produção de energia eólica está integrada a rede do Estado do Piauí.

Salienta-se também que a sua capacidade de produção, pelos aero motores, encontra-se em pleno funcionamento, atendendo o consumo residencial de mais de 50 mil pessoas, ou seja, toda a demanda possível na sua oferta que é de 18mwh. A usina investigada, não integra nenhum projeto de incentivo. Tal fato explica-se, pois, a referida usina foi implantada dentro do Programa do Governo Federal (PROINFA) e em projetos desse programa os possíveis créditos são da Eletrobrás.

Verifica-se ainda que a usina tem interesse em entrar no mercado de crédito de carbono, caso tenha energia excedente, porém, não adota ferramentas ou mecanismos no apoio para gerenciar e contabilizar em detalhes os registros das emissões dos GEEs. Apura-se também que a empresa, não exige no trato com os prestadores de serviço, o fornecimento da intensidade de carbono dos produtos e serviços. Tais dados podem ser explicados, por considerar que a mesma faz parte da Tractebel Energias, deixando assim por conta da controladora os referidos trabalhos no mercado de crédito de carbono.

Diante do exposto, entende-se que é fato que a mitigação das emissões dos GEEs, propicia ganhos de imagem, credibilidade e legitimidade para a organização, pois para Morilhas (2007), as empresas com estas atitudes demonstram à sociedade que levam as questões ambientais a sério, desenvolvendo assim práticas ambientais de forma eficiente.

A Usina Eólica da Pedra do Sal adota os princípios para a contabilização e apresentação de inventário de GEE, porém, tal inventário de GEE é feito pela Tractebel Energias e não especificamente pela usina estudada, cujos resultados são publicados no relatório de sustentabilidade conforme as diretrizes do GRI.

Em relação aos princípios do GRI (relevância, integralidade, consistência e transparência), constatou-se que o impacto das atividades da referida usina sobre a

comunidade local é favorável, pois, além de atendê-la integralmente por meio de energia limpa, apoia projetos sociais em áreas de influência relacionadas às crianças, a educação e ao meio ambiente.

No que tange ao princípio da integralidade, no processo de quantificação (cálculos de GEE) adota mecanismos próximos do real. Em relação ao princípio da consistência, verificou-se que o registro contábil para identificar as tendências e avaliar o desempenho da empresa pode ser comparável no tempo em sua totalidade, demonstrando consistência na contabilização dos dados tangíveis e intangíveis.

Observou-se também a adoção de auditoria para acompanhar os procedimentos implantados em seus processos, identificando de maneira parcial a preocupação com a transparência e lisura dos dados. Salienta-se que todos os princípios descritos anteriormente são trabalhados por meio da Tractebel Energias, sendo que são elaborados e evidenciados anualmente mediante relatório público, segundo as diretrizes e critérios do *Global Reporting Initiative* (GRI).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conclusões da pesquisa se integram com o que foi abordado na revisão bibliográfica e nos resultados contemplados na análise. Diante do exposto, ressalta-se que foi alcançado o objetivo do estudo de caso de investigar junto à empresa eólica do Estado do Piauí se atende às exigências do Protocolo de Quioto. Constatou-se que a Usina Eólica da Pedra do Sal, controlada pela Tractebel Energias nasceu sob a égide de uma empresa que tem práticas ambientais implementadas, sistema de gestão ambiental atuante, atende ao Protocolo de Quioto e ao uso de MDL, como sendo integrante do grupo de controladas participante do Mercado de Carbono, com RCEs e Reduções Certificadas de Emissões.

A intenção da Tractebel Energias de investir em produção limpa de energia a fez se voltar para a energia dos ventos, viabilizando a criação de uma empresa que oferece energia sustentável, a exemplo da Usina Eólica da Pedra do Sal, que alimenta a Companhia Energética do Piauí (CEPISA) e supri de maneira integral a demanda do município onde está instalada.

O estudo de caso identificou que a Usina Eólica da Pedra do Sal atende as exigências de práticas ambientais disseminadas pelo Protocolo de Quioto e que no Estado do Piauí se mostra disposta a manter-se dentro das práticas de sustentabilidade e de viabilidade no uso de um bem natural e renovável.

Verifica-se atuação contributiva a sustentabilidade local tanto pela preocupação com a educação e gestão ambiental, quanto pelo apoio a projetos sociais nas áreas relacionadas à criança, educação e meio ambiente, seguindo a política de sustentabilidade.

Em contraponto estudos de outros autores sugerem que o ambiente natural, onde são instaladas as usinas afeta a fauna com seu barulho, inibindo a reprodução de espécies. Entre os principais impactos socioambientais negativos de usinas eólicas destacam-se os sonoros e os visuais, os impactos sonoros são devidos ao ruído dos rotores e variam de acordo com as especificações dos equipamentos (ARAÚJO, 1996).

Como limitação da pesquisa, tem-se a escassez de dados e informações, em virtude das operações serem recentes na região inviabilizando uma análise mais aprofundada.

Sugere-se para futuros estudos uma análise específica da Usina Eólica da Pedra do Sal fomentada por pesquisas de outras usinas propiciando um estudo de caso múltiplo, o que enriqueceria o diagnóstico ao possibilitar o cruzamento de informações.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, C. R.; NOHARA, J. J.; *Monografia no curso de administração: guia completo de conteúdo e forma*. São Paulo: Atlas, 2007.

ARAÚJO, M. S. M. *Relatório de análise do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo: MDL: estudos de caso*. Rio de Janeiro: COPPE, UFRJ, 2000. 122 p.

CORRÊA, R. *Níveis taxonômicos de gestão ambiental: um estudo de caso nos equipamentos hoteleiros estabelecidos na APA delta do Parnaíba*. Dissertação de Mestrado em Administração de Empresas – Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Fortaleza, 2008, p. 106.

CUOCO, L. G. A.; TOSINI, M. de F. C. & VENTURA, E. C. F. *Carbono social: desenvolvimento sustentável via mecanismo de desenvolvimento limpo?* In: **Anais... XXX EnANPAD**. Salvador: ANPAD, 2006. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/>>. Acesso em: 02 jan.2011. [Link](#)

EISENHARDT, K. M. *Building Theories from Case Study Research*. *Academy of Management Review*, vol. 14, n. 4, 1989.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home>> Acesso em 25 jun.2012. [Link](#)

LAGE, A. C. & BARBIERI, J. C. *Avaliação de projetos para o desenvolvimento sustentável: uma análise do projeto de energia eólica do estado do Ceará com base nas dimensões da sustentabilidade*. In: **Anais... XXV EnANPAD**. Campinas: ANPAD, 2001. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/>>. Acesso em: 03 jan.2011. [Link](#)

LEITE, A. P., BORGES, C. L. T., FALCÃO, D. M. *Modelagem de Usinas Eólicas para Estudos de Confiabilidade*. **Revista Controle & Automação**, Vol. 17, n. 2, p. 178-188, Abr-Mai-Jun 2006.

LIMA, S. F. de. *Relação entre desenvolvimento e meio ambiente: a incorporação da questão ambiental no processo de desenvolvimento*. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2003, p. 188.



RIBEIRO, H. C. M.; PIEROT, R. M.; CORRÊA, R. Projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo...

MARTINS, F. R.; GUARNIERI, R. A. & PEREIRA, E. B. *O aproveitamento da energia eólica*. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 1, 2008.

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia. *Decreto nº 5.445, de 12.05.2005*. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0215/215186.pdf>. Acesso em: 08 mar.2011. [Link](#)

MORILHAS, L. J. *O estágio emergente das práticas ambientais no desenvolvimento de produto das organizações inovadoras: um estudo exploratório*. Dissertação de Mestrado em Administração. São Paulo: Universidade de São Paulo – USP, 2007, p. 224.

NORONHA, Mateus. *Leiloadada nova usina eólica no litoral*. *Caderno de Economia*. **Jornal Meio Norte**. Teresina, p. B-3, 23 ago. 2011.

OLIVEIRA, J. A. P. de. *Empresas na sociedade: sustentabilidade e responsabilidade social*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

PAGLIARI, C. P. *Crescimento de Energias Renováveis*. Disponível em: <<http://energiarenovavel.org/>>. Acesso em: 26 nov.2010. [Link](#)

PARIS, A. G. & SEO, E. S. M. *Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL): percepção de um segmento de empresas brasileiras*. **Revista Gerenciais**, v. 6, n. 2, p. 155-163, 2007.

REZENDE, A. J.; DALMÁCIO, F. Z.; RIBEIRO, M. de S.; ROSAS, M. P. *A potencialidade dos créditos de carbono na geração de lucro econômico sustentável da atividade de reflorestamento brasileiro: um estudo de caso no estado do Mato Grosso do Sul*. In: **Anais... XXX EnANPAD**. Salvador: ANPAD, 2006. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/>>. Acesso em: 02 jan.2011. [Link](#)

REZENDE, A. J.; RIBEIRO, M. de S.; DALMÁCIO, F. Z. *Uma análise multidimensional dos projetos brasileiros de mdl – mecanismos de desenvolvimento limpo*. In: **Anais... XXXI EnANPAD**. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/>>. Acesso em: 03 jan.2011. [Link](#)

RIBEIRO, H. C. M. *Implementação das boas práticas de governança corporativa: impactos sobre a controladoria das empresas atuantes no novo mercado da BOVESPA*. Dissertação de Mestrado em Administração de Empresas – Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Fortaleza, 2009, p. 182.

RIBEIRO, M. S.; BONFANTE, T. M.; GOMES, C. C. M. P. & CIOFFI, J. L. *Responsabilidade socioambiental no setor de papel e celulose*. In: **Anais... XXXIII EnANPAD**. São Paulo: ANPAD, 2009. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/>>. Acesso em: 13 dez.2010. [Link](#)

SILVA, B. B. da.; ALVES, J. J. A.; CAVALCANTI, E. P.; DANTAS, R. T. *Potencial eólico na direção predominante do vento no nordeste brasileiro*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 431-439, 2002.

TRACTEBEL. *Relatório de Sustentabilidade*. <<http://www.tractebelenergia.com.br>>. Acesso em: 18 dez.2010. [Link](#)

TREVISAN, M.; GALLON, S.; MONTAGNER, R. *As questões de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental em uma incubadora tecnológica*. In: **Anais... XXV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Anais... Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br>>. Acesso em: 17 dez.2010. [Link](#)

TOLMASQUIM, M. *Jornal Meio Norte*. 2011.

UNFCCC. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html>>. Acesso em: 07 mar.2011. [Link](#)

VENTURA, A. C. *Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL): uma análise da regulação de conflitos socioambientais do projeto plantar*. Dissertação de Mestrado em Administração. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2008, p. 227.

VIOLA, E. *O regime internacional de mudança climática e o Brasil*. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 17, n. 50, 2002.

ZAGO, A. P.; PAULA, G. M. de. *Sustentabilidade corporativa: o caso "Dow Jones Sustainability Index"*. In: **Anais... XXXI EnANPAD**. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br>>. Acesso em: 18 dez.2010.

ZILBER, S. N.; KOGA, E. *Mercado de créditos de carbono no Brasil no contexto das empresas*. In: **Anais... XXV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br>>. Acesso em: 17 dez.2010. [Link](#)