

AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE UMA EMPRESA DE CARVÃO VEGETAL NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Mariane Gama de Medeiros¹; Luiz Moreira Coelho Junior²

¹*Centro de Energias Alternativas e Renováveis - CEAR da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, marianegm@bol.com.br;* ²*Centro de Energias Alternativas e Renováveis - CEAR da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, luiz@cear.ufpb.br.*

Resumo: As organizações carecem de responsabilização pelos danos ambientais que estão envolvidas, sendo uma questão atípica demonstrar ter responsabilidade social e atender aos requisitos da sustentabilidade. Alguns indicadores ou índices de desempenho ambiental são aplicados nas organizações como forma de mensurar e compreender todas as informações referentes as dimensões ambientais, sociais e econômicas. Este trabalho avaliou o desempenho ambiental de uma empresa produtora de carvão vegetal no semiárido paraibano. Para avaliar a empresa estudada foi aplicado o questionário utilizado pelo Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE). Este indicador foi desenvolvido pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas e possui quatro critérios: política, gestão, desempenho e cumprimento legal. As principais conclusões foram: Política: atribuiu-se nota 0 devido a empresa não possuir qualquer tipo de política corporativa ou ambiental; Gestão: recebeu a segunda nota mais alta de 3,6, por realizar um planejamento ambiental em certos setores da empresa e promover o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis, porém pecou na busca da implementação de certificados voltados para o setor; Critério III - Desempenho: alcançou nota 2,5, pois a empresa não desenvolve qualquer ação ambiental, contudo monitora os aspectos ambientais nos processos sobre os quais tem controle; Critério IV - Cumprimento Legal: atingiu nota máxima, 10, já que a empresa está em conformidade com todas os aspectos legais que lhe cabem. Apesar de existir um conhecimento do proprietário da empresa estudada sobre as ações e as práticas ambientais aplicadas ao setor, existe uma carência significativa na aplicação destas práticas, o principal objetivo da empresa resume-se no cumprimento legal de sua atividade.

Palavras-chave: carvão vegetal, desempenho ambiental, ISE.

Introdução

O uso intensivo de combustíveis fósseis está associado com as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE's). As normas regulamentárias, as leis, os programas e políticas da redução da emissão de GEE's têm tomado espaço, de modo a mitigar a mudança climática causada pelos níveis elevados de gases de efeito estufa na atmosfera (BHANDER et al., 2014). Apesar de ser um subproduto florestal e depender do uso da madeira para sua produção por meio da pirólise, o carvão vegetal ainda se apresenta de maneira menos poluente que o carvão mineral, pois o primeiro pode ser produzido com madeira de reflorestamento e com menos emissões na atmosfera.

Para Manzoni e Barros (2010), os métodos modernos de carbonização atingem uma eficiência de 60% a 70% da madeira, por possuir um maior aproveitamento dos subprodutos, resultando em uma maior produção de carvão vegetal. Nos processos mais rudimentares estes

são lançados sob a forma de gases na atmosfera aumentando em perdas produtividade.

Conforme Victor et al. (2014), nas últimas décadas, o segmento de carvão vegetal fez esforços substanciais e contínuos para mitigarem o impacto da produção sobre o meio ambiente. Para alcançar o desenvolvimento sustentável requer mudanças nos fluxogramas industriais, o tipo e qualidade dos recursos envolvidos no tratamento de resíduos do processo de produção e gestão, no controle de emissões e na qualidade dos produtos.

As organizações necessitam lidar com os danos ambientais envolvidos, sendo uma questão estratégica demonstrar ter responsabilidade social, para melhor atender aos requisitos da sustentabilidade (CARROLL, 1999). Diante à necessidade de uma métrica para avaliar um determinado sistema, alguns indicadores ou índices de sustentabilidade são aplicados (WACKERNAGEL; REES, 1996).

Os indicadores são utilizados para comprimir, manejar e compreender grandes quantidades de informação (HÁK et al., 2007). Um indicador tem três objetivos principais: a sensibilização e compreensão das questões que indica para ajudar na tomada de decisões e para medir o alcance das metas estabelecidas. Um bom indicador é descrito como compreensível, confiável e acessível por medidas sustentáveis (GREINER, 2001).

O indicador utilizado neste trabalho foi o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), que se baseia em um questionário para avaliar o desempenho em sustentabilidade das companhias emissoras das 200 ações mais negociadas da BM&FBOVESPA. Este questionário foi escolhido por ser abrangente e visar checar o desempenho da organização em sete dimensões que analisam os elementos ambientais, sociais e econômicos de forma integrada (BM&FBOVESPA, 2015).

O ISE possui como principais fundamentos: a) a transparência do processo e as respostas das organizações; b) criar e manter o diálogo entre as organizações e a sociedade em geral em relação as suas atividades e expectativas sobre a sustentabilidade empresarial; c) atualizar anualmente os questionários aplicados, com base em pesquisas acadêmicas, de forma a permanecer sempre em equilíbrio com as expectativas das sociedade, e; d) garantir a legitimidade e credibilidade necessárias para cumprir seu papel (BM&FBOVESPA, 2015).

A maioria dos trabalhos acerca do ISE tem como objetivo os valores das ações das organizações participantes do grupo de empresas socioambientais, alguns deles: Rezende et al. (2007), Cavalcante et al. (2007), Machado et al. (2009), Beato et al. (2009), Gomes e Tortato (2011) e Sato et al. (2010). Outros fazem uma análise da influência do ISE nas empresas que integram sua carteira: Vital et al. (2009), Santos et al. (2009), Lins e Silva

(2009), Nunes et al. (2010), Machado et al. (2012) e Costa e Boente (2011).

No entanto, após ampla pesquisa não foram encontrados estudos que apliquem o questionário utilizado pelo ISE em uma empresa não participante de sua carteira. Assim, torna-se inovador um estudo ambiental do levantamento de dados preliminares do processo produtivo do carvão vegetal. Ademais, a realização de uma pesquisa com um questionário que desenvolva uma análise do desempenho ambiental do uso de biomassa originada de um sistema florestal nativo. Um questionário validado, de fonte segura, portanto, bem embasado e elaborado por grandes instituições.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver uma avaliação ambiental, que visa mensurar o desempenho ambiental do sistema de uso de biomassa florestal, em particular a produção de carvão vegetal, tendo como auxílio metodológico um dos questionários utilizados para o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE).

Metodologia

O empreendimento em estudo é a Ecocarvão Ltda e está localizado na Fazenda Poço Escuro (1.637,87 ha), localizado no município de Emas- PB. A empresa em questão utiliza de Plano de Manejo Florestal Sustentado (PMFS) para o extrativismo da lenha a ser utilizada na produção de carvão vegetal. O forno utilizado (Figura 1) pela Ecocarvão é um Carbonizador Metálico SemiContínuo (CMSC).



Figura 1. Forno CMSC.
Fonte: Acervo Ecocarvão LTDA.

O sistema produtivo da empresa leva em consideração um PMFS de um período de 10 anos, com uma área explorada a cada ano. O recorte aplicado no estudo deve-se ao entendimento da complexa cadeia produtiva do carvão vegetal, tendo como referência as dimensões analisadas pelo ISE.

Para avaliar o desempenho ambiental da empresa estudada foi utilizado o questionário do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), indicador desenvolvido para a Bolsa de

Valores de São Paulo (BM&FBOVESPA) e o Conselho do Índice de Sustentabilidade Empresarial (CISE) pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces) da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP).

O questionário do ISE possui 41 questões no total e é subdividido em quatro critérios, onde cada critério possui seus indicadores de análise (Tabela 1). A integra do questionário está disponível no site da Fundação Getúlio Vargas (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2016). Foi realizada uma análise de cada indicador para avaliação de desempenho ambiental da empresa estudada.

Tabela 1. Critérios do ISE e seus indicadores.

CRITÉRIOS	INDICADORES
POLÍTICA	Indicador 1. Compromisso, abrangência e divulgação
	Indicador 2. Responsabilidade ambiental
	Indicador 3. Planejamento
GESTÃO	Indicador 4. Gerenciamento e monitoramento
	Indicador 5. Certificações
	Indicador 6. Comunicação com partes interessadas
	Indicador 7. Compromisso global: biodiversidade & serviços ecossistêmicos
DESEMPENHO	Indicador 8. Consumo de recursos ambientais – inputs
	Indicador 9. Emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos
	Indicador 10. Aspectos ambientais críticos
CUMPRIMENTO LEGAL	Indicador 11. Seguro ambiental
	Indicador 12. Área de preservação permanente e cadastro ambiental rural
	Indicador 13. Reserva legal
	Indicador 14. Passivos ambientais
	Indicador 15. Requisitos administrativos
	Indicador 16. Procedimentos administrativos
	Indicador 17. Procedimentos judiciais

Fonte: Adaptado de BM&FBOVESPA, 2015.

Foram utilizadas as questões do último questionário de Dimensão Ambiental publicado pelo ISE, do ano de 2016. As respostas do ISE são alternativas de múltipla escolha, as quais foram analisadas conforme os critérios a que elas pertencem. Para escolha dos respondentes, foram consideradas as percepções do empresário (ou gerente). Não serão consideradas as percepções dos demais funcionários da empresa.

Para efeito de comparação dos critérios, foram padronizadas as respostas em três níveis, utilizando os seguintes parâmetros: 0 (para situações em que as alternativas dadas não

contribuem para o desempenho ambiental); 0,5 (para as alternativas que contribuam em parte para o desempenho ambiental) e; 1 (para as que contribuem totalmente para o desempenho ambiental). Após o somatório dos níveis atribuídos para cada questão, foram padronizados numa escala de 0 a 10, em que 0 é a nota mínima e 10 a nota máxima, no final foram apresentados esses resultados em tabela e em gráfico radar para efeito de visualização gráfica.

O Gráfico Radar foi utilizado para facilitar o entendimento, oferecendo uma visão real do desempenho da organização. É um gráfico de fácil concepção, e demonstra claramente os fenômenos que se pretende discutir e analisar. Este tipo de gráfico radar foi explicado no trabalho de Ornstein (1989), onde é descrito como um "procedimento original de expressar e comparar o desempenho de entidades econômicas". Este é desenhado em forma de polígono onde suas diagonais representam as coordenadas nas quais se constituem os índices e a área do polígono assim gerado mede o desempenho da organização (ORNSTEIN, 1989).

Resultados e discussão

Para o critério Política, o indicador 1 avaliou a abrangência da política em relação às etapas de consumo e pós-consumo dos seus produtos e serviços assim como estimar os aspectos e impactos ambientais relacionados a estas etapas e a eficácia da empresa de monitorar ou agir nas práticas ambientais nestas etapas. A empresa estudada não possui política corporativa considerando todas as possibilidades, de incentivo e propagação, referente a questões ambientais e de segurança do trabalho. Deste modo, a empresa demonstrou que não possui uma ação de incentivo de sua política.

No critério Gestão, envolveram responsabilidade ambiental, planejamento, gerenciamento e monitoramento, certificações, comunicação com partes interessadas e compromisso global. O indicador 2 mostrou que na organização estudada que o gestor ambiental e quem responde pelo desempenho ambiental estão concentrado no gestor principal. É sabido que as organizações prejudicam os serviços dos ecossistemas e podem ser afetadas pela sua disponibilidade ou qualidade.

No indicador 3 relatou que o planejamento não considerou os serviços dos ecossistemas prioritários e sobre seus impactos significativos. São estes serviços que possuem a maior probabilidade de trazer riscos e oportunidades para a organização. A empresa possui desenvolvimento e pesquisa de inovações tecnológicas no seu sistema de forno¹. O forno

¹ Para maiores detalhes, ver trabalho de Silva et al. (2015).

utilizado é o CMSC, com o sistema Bricarbras, que são os fornos cilíndricos verticais. Uma das diferenças deste forno para os tradicionais é o material utilizado, este é metálico enquanto os outros fornos convencionais são formados de alvenaria. (SILVA et al., 2015).

Devido ao processo de carbonização com cilindros metálicos verticais constituir-se em um sistema semicontínuo, estes se apresentam como um dos mais avançados dentre todos. A estrutura comporta um controle de qualidade rigoroso, com acompanhamento da temperatura, umidade da madeira a ser carbonizada, e da qualidade do carvão produzido. O tempo de carbonização varia de 8 a 10 horas e o de resfriamento chega a 10 horas, enquanto o rendimento volumétrico é superior aos demais sistemas convencionais, sendo que neste caso a taxa de conversão é de 1,6 st de lenha para 1 MDC de carvão (SILVA et al., 2015).

Atualmente, o forno utilizado pela Ecocarvão é a oitava geração do Carbonizador Metálico Semi-contínuo (CMSC), inventado e patenteado pelo proprietário do empreendimento. Este forno reduz em até cinco vezes o consumo de madeira necessária para cada metro cúbico processado de carvão, em comparação ao forno mais tradicional, o rabo-que. O consumo mensal de lenha do CMSC é de 390 m³st.

Sua estrutura ainda traz praticidade ao processo devido a ser facilmente desmontado e remontado, realocando-se para próximo a matéria-prima. Diferente dos demais fornos, dispensa contato dos trabalhadores com o interior do equipamento, funciona com sistema de trilhos e pode ser movido para frente e para trás onde será empilhada a lenha para cada fornada.

O indicador 4, gerenciamento e monitoramento abordou os impactos ambientais da cadeias de suprimentos. Ao escolher as respostas a empresa teve que ponderar práticas formais e regulares na gestão das suas cadeias de suprimentos. Nas ações dirigidas aos fornecedores, a organização pôde julgar, ao responder, as diferentes situações legais e de mercado existentes. Foi visto que a atuação da empresa sobre o fornecedor não é determinista, já que espera-se que sejam desenvolvidas ações de fomento ou, ao menos, tentar induzir as práticas ambientais desses. Uma boa prática é a certificação de sistemas de gestão ambiental.

As questões do indicador 5 também apontam para este tema, porém não foram consideradas as certificações *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) e Alta Qualidade Ambiental (AQUA), ou certificações afins. Uma vez que a empresa produz biomassa florestal, a certificação florestal seria a ideal, tanto a certificação FSC² quanto a

² *Forest Stewardship Council*, é uma organização independente, não governamental, sem fins lucrativos, criada para promover o manejo florestal através de um processo voluntário de certificação.

certificação CERFLOR³ são indicadas. O mais próximo que a empresa possui é um certificado de reconhecimento da Organização das Nações Unidas (ONU) de combate a desertificação.

O Indicador 6, abrange a comunicação com partes interessadas, avalia a política, procedimentos e canais de comunicação referentes aos aspectos ambientais e de saúde e segurança no trabalho. Discernente ao nível de publicidade, o objetivo principal da questão foi avaliar se a comunicação se dá por iniciativa da companhia e tem uma abrangência irrestrita ou se, ao contrário, se dá apenas nos casos em que a companhia é demandada neste sentido. Nos casos de demanda, a informação é direcionada especificamente para a parte interessada que gerou o questionamento. Não são consideradas nesta questão as informações prestadas aos órgãos ambientais, poder judiciário ou qualquer outra condição em que isto ocorra por força de lei.

Na resposta da empresa, observou-se que esta não possui canais dedicados ao atendimento de questões relacionadas a meio ambiente e saúde e segurança do trabalhador que atendam as demandas de partes interessadas. Observou-se também que a empresa não fornece qualquer tipo de informação por qualquer que seja o meio (telefone, e-mail e *website*) destinado ao recebimento de demandas ambientais e de saúde e segurança do trabalhador.

A produção de biomassa florestal pode ter efeitos positivos e negativos na biodiversidade das espécies. Alguns desses impactos são ressaltados no indicador 7 (Compromisso global: biodiversidade & serviços ecossistêmicos), que visou entender a participação da empresa em um sistema global, e qual o seu compromisso global com a biodiversidade e serviços ecossistêmicos.

Entrando já no Critério Desempenho, a questão levantada no indicador 8, foi a da gestão dos *inputs*, do consumo de recursos naturais. Em todas as questões do indicador 8 (Consumo de recursos ambientais – *inputs*), a empresa recebeu nota mínima, já que não possui qualquer requisito mínimo de práticas de gestão além das requeridas pela legislação.

A produção de biomassa florestal da Ecocarvão LTDA integra em suas atividades o manejo florestal convencional com o foco principal na produção de carvão vegetal. Desta forma, observou-se que a empresa estudada necessita aplicar em suas atividades, algumas metas e mecanismos de monitoramento, como por exemplo, realização de inventário de

³ Programa Brasileiro de Certificação Florestal, é um processo voluntário ao qual se submetem algumas empresas para atestar que seus produtos e sua produção seguem determinados padrões de qualidade e sustentabilidade.

carbono, cálculo de pegada hídrica, cálculo de carbono ou florestal, etc, objetivando uma condição de desempenho que supere os requisitos legais.

O indicador 9 possui questões acerca das emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduo, este pontua os impactos à saúde humana e animal referentes as mudanças climáticas e a poluição das águas e do solo através dos efluentes e resíduos sólidos.

A empresa afirma que não gera nenhum efluente líquido em seus processos produtivos, somente nos processos administrativos, em que, o lançamento deste último está em conformidade com a legislação, havendo um sistema de tratamento de efluentes domésticos. Já nas questões referentes as emissões atmosféricas e a geração de resíduos sólidos, a empresa não realiza qualquer tipo de prática de gestão. Vale ressaltar que a empresa não está obrigada pela legislação a possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Os aspectos ambientais críticos citados no Indicador 10, questionam se a empresa faz inventário, monitora e possui metas de redução, para os processos específicos para a gestão de emissões e resíduos críticos, sobre os quais tem controle e se os identifica e monitora, quando existentes, na sua cadeia de suprimentos adota procedimentos não contemplados na legislação e normas ambientais.

Observou-se que a empresa estudada faz o monitoramento das atividades as quais tem controle, porém não possui metas além dos requisitos legais. Uma das consequências para a falta de procedimento que gerem a redução de impactos ambientais gerais, são os efeitos causados a produção local em curto e longo prazo.

O Indicador 11 analisou o seguro ambiental da empresa, que é um importante mecanismo para o gerenciamento dos riscos socioambientais, visto que garante fundo financeiro para a mitigação ou compensação de processos de degradação, envolvendo o pagamento de indenizações.

A Ecocarvão LTDA não possui seguro ambiental, fazendo com que esta, além da falta de recursos financeiros para quaisquer dano ambiental, fique sem o benefício adicional de fortificar a carência de procedimentos que levem ao conhecimento e controle das operações e dos processos que podem provocar danos.

O último critério analisado foi referente ao cumprimento legal da empresa, todos os seus indicadores (12 ao 17) analisam o conjunto de obrigações que a empresa tem relativas aos danos ambientais causados por ela, uma vez que a empresa é responsável pelas consequências destes danos na sociedade e no meio ambiente.

A empresa estudada conseguiu nota máxima neste critério, pois está em conformidade com todos os aspectos legais que lhe cabem. Possui Cadastro Ambiental Rural, está regularizada em relação as Áreas de Preservação Permanente (APP's) e Reserva Legal, não possui qualquer tipo de passivo ambiental, suas instalações possuem Licenciamento Ambiental em dia, e, não sofreu nem está sofrendo qualquer processo administrativo ou judicial.

Com finalidade de uma análise geral dos resultados e comparação dos critérios, conforme descrito nos métodos, foram padronizadas as respostas em três níveis, com os parâmetros de 0 para as ocasiões em que as alternativas dadas não contribuem para o desempenho ambiental, 0,5 para as alternativas que colaborem em parte para o desempenho ambiental e; 1,0 para as que contribuem totalmente para o desempenho ambiental. A partir disso, foi calculado o somatório dos níveis atribuídos para cada questão, e foram padronizados numa escala de 0 a 10, em que 0 foi a nota mínima e 10 a nota máxima, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Notas atribuídas aos critérios de desempenho ambiental.

Critérios	Nota
Critério I - Política	0,0
Critério II - Gestão	3,6
Critério III - Desempenho	2,5
Critério IV - Cumprimento Legal	10,0

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 2 apresenta uma visualização comparativa dos níveis alcançados em cada critério pela empresa estudada. Fica evidente que, como a maioria das empresas brasileiras, os aspectos legais acabam sendo os primordialmente observados.

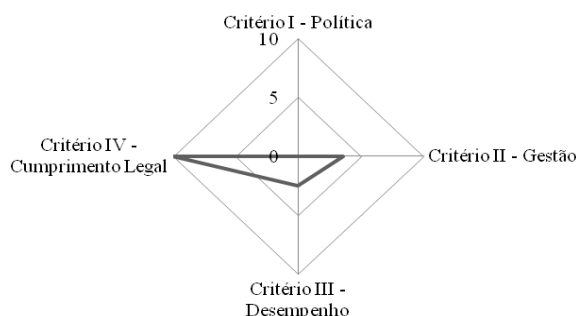


Figura 2 - Gráfico radar dos critérios analisados no questionário.

Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se que a principal meta das empresas se limita apenas a atender às exigências legais, quando esta meta deveria ser o início de uma caminhada para alcançar a responsabilidade socioambiental. As organizações não se resumem somente a obtenção de lucros, estas são responsáveis também pela influência gerada no meio que estão inseridas (BERTAGNOLLI et al., 2006).

Conclusões

Os resultados revelaram que a empresa considera importante a prática de ações ambientais, mas não as pratica totalmente e ainda não demonstra interesse em conhecer as ações praticadas pelas empresas cujos índices são mais elevados dentro dos parâmetros do ISE. Conforme cada critério analisado (notas de 0 a 10):

- Critério I - Política: atribuiu-se nota 0 devido a empresa não possuir qualquer tipo de política corporativa ou ambiental;
- Critério II - Gestão: recebeu a segunda nota mais alta de 3,6, por realizar um planejamento ambiental em certos setores da empresa e promover o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis, porém pecou na busca da implementação de certificados voltados para o setor;
- Critério III - Desempenho: alcançou nota 2,5, pois a empresa não desenvolve qualquer ação ambiental, contudo monitora os aspectos ambientais nos processos sobre os quais tem controle;
- Critério IV - Cumprimento Legal: atingiu nota máxima, 10, já que a empresa está em conformidade com todas as aspectos legais que lhe cabem.

Apesar de existir um conhecimento do proprietário sobre o assunto e das práticas ambientais aplicadas ao setor, existe uma carência significativa na aplicação destas práticas. Notou-se também que o objetivo principal das poucas ações praticadas pela organização concentra-se no cumprimento legal e/ou na redução de despesas, ambos em consequência da economia de recursos.

Referências

BEATO, R. S.; SOUZA; T. S.; PARISOTTO, I. R. Rentabilidade dos índices de sustentabilidade empresarial em Bolsa de Valores: um estudo ISE/BOVESPA. **Revista de**

Administração e Inovação. 2009.

BERTAGNOLLI, D. D. O.; OTT, E.; DAMACENA, C. Estudo sobre a Influência dos Investimentos Sociais e Ambientais no Desempenho Econômico das Empresas. In: 6º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. **Anais...** São Paulo. 2006.

BHANDER, G., HUTSON, N., ROSATI, J., PRINCIOTTA, F., PELT, K., STAUDT, J., PETRUSA, J. GHG mitigation options database (GMOD) and analysis tool. **International Journal of Greenhouse Gas Control.** 2014.

BM&FBOVESPA. **Metodologia do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE).** Índice de Sustentabilidade Empresarial, 2015.

CARROLL, A. B. Corporate Social Responsibility: evolution of a definitional construct. **Business & Society.** v. 38, n. 3, p. 268-295, sept. 1999.

CAVALCANTE, L.; BRUNI, A.; COSTA, F. Sustentabilidade empresarial e desempenho corporativo: uma análise do mercado brasileiro de ações. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós graduação em Administração. **Anais...** vol. 31. ENANPAD. Rio de Janeiro -RJ, 2007.

COSTA, S. F.; BOENTE, D. R. Avaliação da eficiência econômico-financeira das empresas integrantes do índice de sustentabilidade empresarial por meio da análise envoltória de dados. **Revista Ambiental Contábil.** UFRN – Natal-RN. v. 3. n. 2, p. 75 – 99, jul./dez. 2011.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Questionário ISE. Dimensão Ambiental.** Disponível em: <http://isebvmf.s3.amazonaws.com/documents/arquivos/482/ISE_2016_-_Dimensao_Ambiental_A_at.pdf>. Acesso em: 30 de fevereiro 2017.

GOMES, F. P.; TORTATO, U. Adoção de práticas de sustentabilidade como vantagem competitiva: evidências empíricas. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração,** 5(2), 33-49. 2011.

GREINER, T.J. **Indicators of Sustainable Production – Tracking Progress. A Case Study on Measuring Eco-Sustainability at Guilford of Maine.** Greiner Environmental, Lowell Center for Sustainable Production, 2001.

HÁK, T.; MOLDAN, B.; DAHL, A.L. **Sustainability Indicators.** A Scientific Assessment. Island Press, Washington, Covelo, London, 2007.

LINS, L. S.; SILVA, R. N. S. Responsabilidade Sócio-Ambiental ou Greenwash: Uma Avaliação com Base nos Relatórios de Sustentabilidade Ambiental. **Sociedade, Contabilidade e Gestão,** Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, jan/jun 2009.

MACHADO, M. A. V.; MACEDO, M. A. da S.; MACHADO, M. R.; SIQUEIRA, J. R. M. de. Análise da relação entre investimentos socioambientais e a inclusão de empresas no índice de sustentabilidade empresarial (ISE) da BM&FBOVESPA. **Revista de Ciências da Administração.** v. 14, n. 32, p. 141-156. Abril 2012.

MACHADO, M. R.; MACHADO, M. A. V.; CORRAR, L. J. Desempenho do índice de sustentabilidade empresarial (ISE) da bolsa de valores de São Paulo. **Revista Universo Contábil**, v. 5, n. 2, p. 24-38, abr./jun., 2009.

MANZONI, L. P.; BARROS, T. D. **Carvão vegetal**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA. Brasília - DF, 2010. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>, acesso: 15 de julho de 2016.

NUNES, J. G.; TEIXEIRA, A. J. C.; NOSSA, V.; GALDI, F. C. Análise das variáveis que influenciam a adesão das empresas ao índice BM&FBOVESPA de sustentabilidade empresarial. **Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS**, vol. 7, n. 4, outubro-diciembre, pp. 328-340. 2010.

ORNSTEIN, Rudolf. Gráfico RADAR: uma forma alternativa de medir o desempenho econômico-financeiro. Porto Alegre, **Revista do CRCRS**, [18]2:8, jul. 1989.

REZENDE, I. A.; NUNES, J. G.; PORTELA, S. S.; NASCIMENTO, A. P.; SALVADOR, N.; TELLES, T. E. Um estudo sobre o desempenho financeiro do Índice BOVESPA de Sustentabilidade Empresarial. In: Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, **Anais...**, v. 31. ANPAD, Rio de Janeiro, 2007.

SANTOS, C. A.; COSTA, F. M. G.; ESPEJO, M. M. S. B.; PANHOCA, L. Índice de sustentabilidade empresarial: evolução das práticas de sustentabilidade empresarial 2005 a 2008. 1st South American Congress on Social and Environmental Accounting Research – CSEAR 2009. **Anais...** Universidade Federal do Rio de Janeiro – RJ. 2009.

SATO, K. H.; SILVA, W.; NOGAS, P.; YAMASHIRO, A. Sustentabilidade e responsabilidade social: análise do desempenho do índice de sustentabilidade empresarial. **Perspectivas Contemporâneas**, 5, 157-177. 2010.

SILVA, P. M. F.; TEOTONIO, V. C. H., SOUSA, C. E. D. Eficiência Energética do Carbonizador Metálico Semi-Contínuo. **Revista Ambiental**, v. 1, p. 49-58, 2015.

VICTOR, D. G., ZHOU, D., AHMED, E. H. M., DADHICH, P. K., OLIVIER, J. G. J., ROGNER, H.-H., SHEIKHO K., YAMAGUCHI M. Introductory Chapter. In Edenhofer, O., Pichs-Madruga R., Sokona Y., Farahani E., Kadner S. et al. (eds.): **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, Cambridge, UK and NY. 2014.

VITAL, J. T.; CAVALCANTI, M. M.; DALLÓ, S.; MORITZ, G. O.; COSTA, A. M. A Influência da Participação no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) no Desempenho Financeiro das Empresas. **Revista de Ciências da Administração**, v. 11, n. 24, p. 11-40, maio/ago 2009.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our Ecological footprint**. Gabriola Island, BC and Stony Creek, CT: New Society Publishers, 1996.