

Eixo Temático ET-01-003 - Gestão Ambiental

MENSURAÇÃO DA ECOEFICIÊNCIA DA CADEIA PRODUTIVA DO PETRÓLEO E GÁS COM USO DA TAXONOMIA CE7Paulo Ricardo Cosme Bezerra¹, Marcela Marques Vieira¹, Júlio Francisco Dantas de Rezende²¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia do Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (RN).²Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (RN).**RESUMO**

Esta pesquisa contribui com os estudos concernentes à sustentabilidade ambiental na indústria do petróleo e gás por meio da mensuração da ecoeficiência das Micro e Pequenas Empresas (MPEs) da cadeia produtiva do petróleo e gás no Rio Grande do Norte, buscando auxiliar para a maximização da eficiência ambiental, redução de custos, identificação de melhorias de métodos nos processos operacionais com agregação de valor e fortalecimento da competitividade empresarial na região. A ecoeficiência é uma estratégia de gestão ambiental que tem como objetivo reduzir o consumo de recursos, reduzir o impacto sobre a natureza e fornecer aos clientes produtos e serviços de maior qualidade. Para sua mensuração foi utilizada a metodologia denominada Taxonomia CE7, sigla referente às “sete competências da ecoeficiência”, que, adaptada às estratégias ambientais, mostrará o nível de ecoeficiência em que os empreendimentos se encontram. A pesquisa de campo adota como objeto de estudo 44 MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás potiguar, integrantes do projeto “cadeia produtiva do petróleo, gás e energia do RN”, desenvolvido pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) do RN, que prestam serviço à Petrobras e que fazem parte da RedePetro RN. A coleta de dados ocorreu no período de agosto a outubro de 2016, através do método *survey*. Ao término do estudo, foram evidenciados a ausência de MPEs ecoeficientes no encadeamento produtivo e que o melhor nível de entrega ocorreu para 15,91% dos empreendimentos que foram diagnosticados como “quase ecoeficientes”. As estratégias ambientais que promovem a ecoeficiência são a eficiência energética, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), os cuidados ambientais na seleção de fornecedores e o licenciamento ambiental. Por fim, a ecoeficiência não é uma prática de gestão institucionalizada na realidade das MPEs desse encadeamento produtivo.

Palavras chaves: Ecoeficiência; Sustentabilidade; Cadeia produtiva do petróleo; gestão ambiental.

INTRODUÇÃO

Os setores energéticos mundiais vêm passando por transformações que levaram ao estabelecimento de novos modelos e regimes de concessão para a exploração de recursos naturais (FUJIMORI et al., 2014; MASAHIRO et al., 2014; ANDRADE; OLIVEIRA, 2015). A Lei do petróleo, por exemplo, modificou o marco regulatório dessa indústria no Brasil, ocasionando mudanças na dinâmica da concorrência setorial e alterando o ambiente seletivo. Desse modo, a quebra de monopólio e a entrada de novos concorrentes geraram um mercado mais competitivo nesse segmento (GANDRA, 2006; RIBEIRO; SATT JÚNIOR, 2012).

Para Pozo et al. (2011), Elgazzar et al. (2012), Lee; Rha (2013) e Souza (2014), o negócio que movimenta a indústria petrolífera compõe-se de um encadeamento produtivo que engloba sistemas produtivos que operam em diferentes etapas, sendo compreendida como o conjunto de atividades que se articulam progressivamente, desde os insumos básicos até o produto final, onde cada segmento é um elo da cadeia produtiva compreendido na maioria das vezes por MPEs, fornecendo produtos e serviços para uma grande empresa que administra projetos e contratos.

Diversos autores (GUARNIEIRI et al., 2006; GLAVIC; LUKMAN, 2007; ALIGLERI et al., 2009; BARBIERI, 2011; DIAS, 2011a; SEIFFERT, 2011; FLEITER et al., 2012; SANTOS et al., 2012; PIMENTA, 2012) relatam em seus estudos que na contratação de fornecedores ou prestadores de serviços, destacam-se as exigências apresentadas na área ambiental, sendo determinado em seus contratos e/ou licitações que as empresas desenvolvam, gerenciem e monitorem um sistema de gestão ambiental, observando os critérios de aspectos ambientais, estrutura e responsabilidade, treinamento, conscientização e competência, monitoramento e mensuração, ações corretivas e preventivas e análise crítica pela administração, tornando necessária a adoção de estratégias ambientais, buscando intensificar a competição e o desenvolvimento de novas táticas empresariais, porque, além de questões como preço e qualidade, é fundamental que as empresas considerem em sua competitividade inovar tecnologicamente e pensar do ponto de vista ambiental.

Na indústria do petróleo, a preocupação ambiental tornou-se um fator central para o desenvolvimento sustentável ambiental empresarial. E, para os *Stakeholders*, é necessário conhecer o desempenho ambiental das empresas e o emprego de técnicas quantitativas para mensurar sua eficiência ambiental (REVILLA et al., 2003; ALVAREZ; CRESPI, 2003; KOGA, 2005; TAYMAZ, 2008; BEZERRA; MILLER, 2015).

Munck et al. (2008) e Munck et al. (2012) enfatizam que uma empresa é sustentável quando gera lucro para os acionistas, protege o meio ambiente e melhora a qualidade de vida das pessoas que se relacionam. Esses autores ainda relatam que ações sustentáveis realizadas por uma empresa são aquelas responsáveis por causar o menor impacto ambiental ao longo das atividades operacionais, ao mesmo tempo que está preocupada em promover o desenvolvimento econômico e social, bem como possa contribuir para a sobrevivência das gerações presentes e futuras.

Diante desse contexto, este artigo colabora e orienta no atendimento às necessidades de mercado, aproveitamento de potencialidades e superação das dificuldades, buscando o desenvolvimento das MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás do Rio Grande do Norte por meio do acesso ao mercado e do fortalecimento da competitividade através da melhoria da sustentabilidade ambiental empresarial, respondendo a um questionamento central: Em que medida as Micro e Pequenas Empresas (MPEs) da cadeia produtiva do petróleo e gás do Rio Grande do Norte são ecoeficientes? Ou ainda, a ecoeficiência pode ser considerada uma ferramenta de gestão devidamente estabelecida na realidade das MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás do Rio Grande do Norte?

Diversos autores (SIENA, 2008; MUNCK; DIAS; GALLELI, 2008; MUNCK et al., 2012; MUNCK et al., 2013) propõem uma metodologia para mensuração da ecoeficiência que pode ser aplicada às MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás, objeto de estudo deste artigo, utilizando a escala denominada Taxonomia CE7, sigla referente às “sete competências da ecoeficiência” que, de acordo com Siena (2008), essa escala de mensuração do desenvolvimento sustentável utiliza o sistema de bandas; através dos estudos desses autores e de adaptações às finalidades deste trabalho, mostraremos em que nível de desenvolvimento de ecoeficiência as empresas se encontram.

O conceito de Ecoeficiência, definido pelo *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD), está relacionado ao fornecimento de bens ou serviços que satisfazem às necessidades humanas, trazendo melhor qualidade de vida, reduzindo os impactos ambientais e o uso de recursos naturais, considerando o ciclo de vida dos produtos, sua produção e a capacidade do planeta de suportar tal demanda (WBCSD, 2000).

Para Barbieri (2011), a ecoeficiência é uma estratégia que funciona como um modelo de gestão ambiental empresarial promissora para as empresas reduzirem a poluição e o uso dos recursos em suas atividades. Cita ainda que ecoeficiência baseia-se na ideia de que a redução de materiais e energia por unidade de produto ou serviço aumenta a competitividade da empresa, ao mesmo tempo em que reduz as pressões sobre o meio ambiente, seja como fonte de recurso, seja como depósito de resíduo.

No entanto, para que essa estratégia tenha êxito, se faz necessário que as organizações as quais optem por ser ecoeficientes repensem o seu modelo de produção. A WBCSD (2000) aponta sete fatores para se alcançar com êxito a ecoeficiência, que são: a redução da intensidade do uso de materiais, diminuição da demanda intensa de energia, redução e dispersão de substâncias tóxicas, incentivo à reciclagem dos materiais, maximização do uso sustentável dos recursos renováveis, prolongação da vida útil dos produtos e o incremento da intensidade dos serviços.

Dessa forma, a mensuração da ecoeficiência das MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás do Rio Grande do Norte será realizada por meio da abordagem quantitativa através da análise estatística do nível de entrega das competências viabilizadoras da ecoeficiência convertidas em estratégias ambientais, compreendendo quatro etapas distintas: (1) identificação das estratégias ambientais de apoio à ecoeficiência, (2) análise estatística por empreendimento, (3) transferência dos dados obtidos para a Taxonomia CE7 e, por fim, (4) a verificação do estado de ecoeficiência das MPEs (MUNCK et al., 2008; MUNCK et al., 2012; MUNCK et al., 2013).

OBJETIVOS

Esta tese tem como objetivo geral mensurar a ecoeficiência das MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás do Rio Grande do Norte e os objetivos específicos compreendem:

- Caracterizar a estrutura da cadeia produtiva do petróleo e gás do Rio Grande do Norte;
- Descrever as principais práticas de gestão ambiental adotadas pelas MPEs;
- Comparar o nível de ecoeficiência a partir das estratégias ambientais utilizadas;
- Identificar as MPEs de referência para a cadeia produtiva quanto a ecoeficiência.

Com a conclusão desses objetivos, auxiliamos com orientações e sugestões para maximização da eficiência ambiental, redução de custos, identificação de melhorias de métodos nos processos operacionais com agregação de valor. Espera-se colaborar para que o segmento fortaleça os conhecimentos sobre a questão ambiental, tendo como avaliar sua ecoeficiência e instituir mecanismos de autoavaliação e aprimoramento contínuo das práticas desenvolvidas, buscando promover ações voltadas para a melhoria da gestão ambiental das MPEs e a proposição de políticas públicas para a atividade no Estado.

METODOLOGIA

A presente pesquisa adota como objeto de estudo as MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás do Rio Grande do Norte, integrante do projeto “Cadeia produtiva do petróleo, gás e energia do RN” desenvolvido pelo Sebrae RN, que prestam serviço à Petrobras e que fazem parte da RedePetro RN que totalizam 60 empreendimentos.

Com base nos objetivos do estudo apresentado, elaborou-se o instrumento de coleta de dados primários, que foi aplicado por meio de pesquisa *survey*, que utilizará como ferramenta de coleta um questionário estruturado, que segundo Vieira (1999) torna a coleta mais rápida.

O conjunto de variáveis para caracterização da cadeia produtiva do petróleo e gás, diagnóstico da gestão ambiental das MPEs e mensuração da ecoeficiência compreende as características da empresa, perfil do proprietário/sócio, gestão ambiental e a pesquisa de campo ocorreu no período de agosto a outubro de 2016.

Após a tabulação, foi realizada a apresentação dos dados em forma de tabelas e gráficos, constituindo a estatística descritiva, que, segundo Freund e Simon (2000), compreende o manejo dos dados para resumi-los ou descrevê-los, sem ir além, isto é, sem procurar inferir qualquer coisa que ultrapasse os próprios dados. É ainda nesse momento que é realizado o cálculo de medidas estatísticas para descrever o conjunto de dados por meio de medidas de tendência central – média, mediana, valores mínimos e máximos com auxílio dos *softwares Statistica* (versão 10.0) e o *Microsoft Office Excel*, como também para a confecção das tabelas e gráficos.

Nessa etapa realizou-se o tratamento das informações referentes à caracterização da cadeia produtiva do petróleo e gás, identificação do perfil do empresário/sócio e avaliação da gestão ambiental das MPEs.

Os procedimentos para mensuração da ecoeficiência das MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás, com uso da Taxonomia CE7, compreendem quatro etapas distintas, conforme a Figura 1.



Figura 1. Etapas para mensuração da ecoeficiência das MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás. Fonte: Adaptado de Munck; Galleli e Souza (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estrutura da cadeia produtiva do petróleo e gás do Rio Grande do Norte apresenta quanto à classificação por porte 81,82% dos empreendimentos compostos por Empresas de Pequeno Porte (EPP) e força de trabalho formada por 541 colaboradores, com faturamento médio de R\$ 2.112.663,00.

As principais etapas da cadeia produtiva que têm atuação das MPEs são na revenda (27,27%), na produção (27,27%) e no desenvolvimento da produção (20,45%), assim como as principais dificuldades encontradas na condução das atividades são: a carga tributária elevada (77,27%), recessão econômica do país (75,00%), falta de capital de giro (52,27%), caracterizados como fatores do macrosssegmento da economia que interferem na dinâmica empresarial.

Quanto ao perfil do empresário/sócio, 93,18% são homens, caracterizando um segmento predominantemente masculino. A faixa etária com maior frequência encontra-se no intervalo de 51 a 60 anos de idade, equivalendo a um percentual de 31,82%; seguida pela faixa de 41 a 50 anos (29,55%) e 31 a 40 anos (20,45%), representando cerca de 50% do público-alvo participante do estudo.

No que tange à escolaridade, predomina o ensino superior completo, com percentual de 36,36% e o ensino fundamental, ensino médio, ensino superior incompleto, especialização e mestrado apresentaram os seguintes percentuais, respectivamente: 4,55%, 13,64%, 18,18%, 25,00% e 2,27%.

A questão ambiental é importante entre os fatores sistêmicos da indústria do petróleo e gás e as MPEs desse encadeamento produtivo para se manterem no mercado no longo prazo devem evidenciar esse aspecto como diferencial estratégico, havendo ainda a possibilidade de operar em campos maduros.

Analisando o tema gestão ambiental nessa cadeia produtiva, foi evidenciado que 52,39% das MPEs não tratam as questões ambientais como atividade empresarial e 4,76% possuem esse setor desativado, totalizando 57,15% dos empreendimentos, fator esse que vem interferir diretamente no estado de ecoeficiência da cadeia produtiva. Identificou-se que 59,09% das empresas são “não ecoeficientes”, com níveis de entregas insuficientes.

O impacto ambiental no desenvolvimento das atividades é avaliado como não significativo para 52,38% dos empresários/sócios devido ao fato de que a questão da

sustentabilidade não é cogitada ou ainda não é ferramenta de gestão internalizada nas atividades dos empreendimentos. Enquanto 35,72% avaliam o impacto ambiental causado pela empresa como pouco significativo, 9,52% como significativo e 2,38% como muito significativo.

Para os empreendimentos que não possuem um programa de gestão ambiental, os principais problemas relatados são a falta de recursos financeiros (37,50%), falta de planejamento (25,00%), falta de informação sobre o programa (25,00%), falta de orientação técnica (20,83%) e falta de nível de qualificação profissional (4,17%). Ao mesmo tempo que em 41,67% das MPEs a direção da empresa não vê necessidade de implantação.

Para adoção de ações ambientais, a falta de recursos financeiros para sua implantação (45,24%), a falta de apoio governamental (40,48%) e o custo elevado (38,10%) são as principais dificuldades atuais. Em outra vertente, existem 35,71% de empresários que não veem necessidade no desenvolvimento de ações ambientais.

Quando se questiona quais as demandas necessárias que poderão contribuir para o desenvolvimento dos empreendimentos, foram citados: apoio nas certificações em sistemas de gestão da qualidade (56,82%); capacitação em gestão da qualidade (47,73%); melhoria do processo produtivo - consultoria sistêmica (36,36%); licenciamento ambiental (31,82%); implantação do programa de Produção Mais Limpa (31,82%); melhoria do processo produtivo (27,27%).

A ecoeficiência é caracterizada como um importante fator de vantagem competitiva para as empresas, já que permite a melhoria dos processos produtivos pela aplicação de tecnologias limpas, modificações do processo, adoção de novas práticas gerenciais, redução de custos, diminuição de desperdícios, aumento da qualidade dos produtos, melhor aproveitamento do capital investido, melhoria contínua do processo e estímulo ao crescimento. Porém, a inexistência de uma padronização para a mensuração da ecoeficiência e de como um indicador é um dos maiores problemas existentes na atualidade.

Foi evidenciada a ausência de MPEs ecoeficientes na cadeia produtiva do petróleo e gás do Rio Grande do Norte e o melhor nível de entrega, que são referências para a cadeia produtiva quanto à ecoeficiência, são as MPE5 ($r=80,0\%$), MPE10 ($r=70,0\%$), MPE13 ($r=67,5\%$), MPE15 ($r=70,0\%$), MPE16 ($r=62,50\%$), MPE21 ($r=70,0\%$) e MPE31 ($r=60,10\%$), que obtiveram nível de ecoeficiência “quase ecoeficientes” com bom nível de entregas e representam 15,91% dos empreendimentos.

Quanto ao nível de agrupamento da ecoeficiência, temos 56,82% de MPEs não ecoeficientes, 20,45% quase não ecoeficiente, 6,82% em nível intermediário e 15,91% de empresas quase ecoeficientes, não sendo evidenciadas empresas com nível ótimo de ecoeficiência, o que caracteriza um empreendimento ser ecoeficiente.

As estratégias ambientais que promovem a ecoeficiência das MPEs são eficiência energética (52,27%), plano de gerenciamento de resíduos sólidos (45,23%), cuidados ambientais na seleção de fornecedores (45,23%) e licenciamento ambiental (40,47%).

CONCLUSÕES

A gestão ambiental torna o produto ou serviço mais sustentável e destacado no mercado, o que conseqüentemente levará as MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás a alcançar novos mercados, elevar o número de clientes e ser mais competitiva. Além disso, o produto comprovadamente mais sustentável vem sendo critério de escolha por programas de aquisição do governo federal.

A ecoeficiência surge como uma ferramenta de gestão ambiental, que combina o desempenho ambiental e econômico e busca satisfazer as necessidades humanas e gerir qualidade de vida enquanto reduzem progressivamente os impactos ecológicos e a intensidade do uso de recursos ao longo do seu ciclo.

Ser uma empresa ecoeficiente gera benefícios econômicos, tornando possível atender aos aspectos legais e atuar na resolução de problemas diretamente na fonte. A ecoeficiência combina desempenho econômico e ambiental, reduzindo os impactos ambientais, assim como possui relação entre eficiência de recursos e responsabilidade ambiental.

Esses diferenciais surtem efeito no aumento de vendas e, automaticamente, na produtividade para o atendimento dessa demanda. Muitas oportunidades ocorrem a partir da implementação da gestão ambiental, especialmente no que se refere à redução de emissões, economia de energia, redução no consumo de matérias-primas, valorização de resíduos, planejamento da logística reversa, reincorporação de fluxos na cadeia produtiva, reciclagem, entre outros. Promover a gestão ambiental significa administrar a empresa cuidando do meio ambiente, que além de fazer bem para o meio ambiente, também representa ganhos econômicos e de imagem perante seus *Stakeholders*.

Por fim, conclui-se que esta pesquisa contribui como referência para estudos e pesquisas futuras e que sua metodologia de mensuração da ecoeficiência pode ser aplicada em vários estudos que abordem o tema gestão ambiental. A mensuração da ecoeficiência por meio da Taxonomia CE7 é aplicada de forma efetiva nas MPEs da cadeia produtiva do petróleo e gás. Sua aplicação metodológica é satisfatória, simples e original, podendo ser utilizada como forma de avaliar a ecoeficiência na cadeia produtiva de outros Estados.

REFERÊNCIAS

- ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão Socioambiental**: responsabilidade e sustentabilidade no negócio. São Paulo: Atlas, 2009.
- ALVAREZ, R.; CRESPI, G. Determinants of technical efficiency in small firms. **Small business Economics**, v. 20, p. 233-244, 2003.
- ANDRADE, J.; OLIVEIRA, J. P. The role the Private Sector in Global Climate and Energy Governance. **Journal of Business Ethics**, v. 130, p. 375-387, 2015.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 3. ed. atual e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2011.
- BEZERRA, P. R. C.; MILLER, F. S. Work generation, income and food improvement for farmers in Rio Grande do Norte sustainably through PAIS Methodology. **Business and management Review**, v. 2, n. 12, p. 271-284, 2015.
- DIAS, C. N. Arranjos Produtivos Locais (APLs) como estratégia de desenvolvimento. **Desenvolvimento em Questão**, v. 9, n. 17, 2011.
- ELGAZZAR, S.; TIPI, N. S.; HUBBARD, D. R. L. Linking Supply Chain Process performance to a company's financial strategic objectives. **European Journal of Operational Research**. v. 223, p. 276-289, 2012.
- FLEITER, T.; FEHRENBACH, D.; WORREL, E.; EICHHAMMER, W. Energy efficiency in the German pulp and paper industry: a model-based assessment of saving potentials. **Energy**, v. 40, n. 1, p. 84-99, 2012.
- FUJIMORI, S.; KAINUMA, M.; MASUI, T.; HASEGAWA, T. DAI, H. **Energy Policy**, v. 75, p. 379-391, 2014.
- GANDRA, R. M. Impact of special participation tax in offshore e petroleum giant fields. **Produção**, v. 16, p. 274-286, 2006.
- GLAVIC, P.; LUKMAN, R. Review of sustainability terms and their definitions. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 18, p. 1875-1885, dez. 2007.
- GUARNIERI, P.; CHRUSCIACK, D.; OLIVEIRA, I.; HATAKEYMA, K.; SCANDELARI, L. WMS - Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. v. 16, p. 126-139, 2006.
- KOGA, T. R&D subsidy and self-finances R&D: the case of Japanese high-technology star-ups. **Small Business Economics**, v. 24, n.1, p. 53-62, 2005.
- LEE, S. M.; RHA, J. S. Pressures affecting green supply chain performance. **Management Decision**, v. 51, n. 8, p. 1753-1768, 2013.

MASAHIRO, S.; AKASHI, O.; WADA, K.; KANUDIA, A.; LI, J.; WEYANT, J. Energy efficiency potentials for global climate change mitigation. **Climatic Change**, v. 123, p. 307-411, 2014.

MUNCK, L.; DIAS B. G.; SOUZA, R. B. de. Sustentabilidade organizacional: uma análise a partir da institucionalização de práticas ecoeficientes. REBRAE. **Revista Brasileira de Estratégia**, v. 1, n. 3, p. 205-295, 2008.

MUNCK, L.; SOUZA R. B. Gestão por competências e sustentabilidade empresarial: em busca de um quadro de análise. **Gestão e Sociedade**, v. 3, n. 6, p. 254-287, 2009.

MUNCK, L.; GALLELI, B.; SOUZA, R. B. de. Níveis de entrega das competências de suporte à ecoeficiência organizacional: um estudo de caso em uma indústria do setor eletroeletrônico. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 14, n. 44, p. 274-292, 2012.

MUNCK, L.; GALLELI, B.; SOUZA, R. B. de. Competências para a sustentabilidade organizacional: a proposição de um framework representativo do acontecimento da ecoeficiência. **Produção**, v. 23, n. 3, p. 652-669, 2013.

PIMENTA, H. C. D. **Gestão Ambiental**. Curitiba: Livro Técnico, 2012.

POZO, H.; TACHIZAWA, T.; SOUZA, J. H. Supply Chain management nas Micro e Pequena Empresas (MPE): impactos de sua aplicação na redução de custos e na competitividade. **Revista de Administração da Unicamp**, v. 9, n. 3, p. 114-136, 2011.

REVILLA, E.; SARKIS, J.; MODREGO, A. Evaluating performance of public-private research collaborations. **Journal Operational Research Society**, v. 54, n. 2, p. 165-174, 2003.

RIBEIRO, M.; SATT JÚNIOR, S. Exploration e explotación: um olhar no setor de refino de petróleo sob a dimensão do aprendizado organizacional. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo - ReAT**, v. 1, n. 1, 2012.

SANTOS, A. H. C.; FAGÁ, M. T. W.; SANTOS, E. M. The risks of an energy efficiency policy for buildings based solely on the consumption evaluation of final energy. **International Journal of Electrical Power & Energy Systems**, v. 44, n. 1, p. 70-77, 2012.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: implanatação objetiva e econômica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SIENA, O. Método para avaliar desenvolvimento sustentável: técnicas para escolha e ponderação de aspectos e dimensões. **Produção**, v. 18, n. 2, p. 359-374, 2008.

SOUZA, G. C. Supply chain analytics. **Business Horizons**, v. 57, p. 595-605, 2014.

TAYMAZ, E. Are small firms really less productive? **Small Business Economics**, v. 25, n. 5, p. 429-445, 2005.

WBCSD - World Business Council for Sustainable Development. **Measuring eco-efficiency: a guide to reporting company performance**. Conches: Geneva, Switzerland, 2000. Disponível em: <http://www.bcsd.org.tw/sites/default/files/node/domain_tool/110.file.128.pdf>. Acesso em: 12 de set. 2016.