

Análise da Evolução da Gestão Ambiental nas Organizações como Subsídio para o Planejamento e Desenvolvimento Territorial

Herlander Mata Lima

helima@ist.utl.pt

Univ. de Lisboa

Flaviana Silva

flaviana.nunes@aluno.ufabc.edu.br

UFABC

Andreilcy Alvino Borba

andreilcy@gmail.com

Univ. Aberta Lisboa

Resumo: O trabalho foi realizado com o propósito de avaliar a evolução da penetração do sistema de gestão ambiental no contexto acadêmico-científico e empresarial, a sua distribuição por diferentes setores de atividade econômica, bem como identificar os aspectos e impactos ambientais e as respectivas medidas de mitigação referentes ao setor com mais organizações certificadas. Realizaram-se pesquisas bibliográficas nas bases de dados internacionais (Scopus, Web of Knowledge e Scielo) para caracterizar a evolução do número de publicações em diferentes regiões e a análise de tendências ao nível de organizações certificadas baseou-se numa amostra de 180 organizações extraídas da base de dados do INMETRO. Para identificar os aspectos e impactos ambientais das organizações e as correspondentes medidas mitigadoras foi necessário descrever as atividades, produtos e serviços relacionados com o setor de atividade econômica no qual se inserem. Os resultados revelaram que o maior número de certificação está concentrada em São Paulo (região brasileira com maior densidade industrial), o setor onde se concentra o maior número de organizações certificadas tem como atividade a transformação industrial (ênfase na fabricação de produtos químicos e fibras sintéticas ou artificial) e que os aspectos ambientais deste setor possuem uma ampla influência visto que interferem com todos os componentes ambientais (água, atmosfera, solo e biota), fato que exige que sejam monitorados os indicadores ambientais na área de influência de tais organizações como condição necessária para preservar os serviços dos ecossistemas.

Palavras Chave: Sist de Gestão Org - ISO 14001 - ISO 9001 - Aspectos Ambientais -

Análise da Evolução da Gestão Ambiental nas Organizações Como Subsídio para o Planejamento e Desenvolvimento Territorial

Resumo: O trabalho foi realizado com o propósito de avaliar a evolução da penetração do sistema de gestão ambiental no contexto acadêmico-científico e empresarial, a sua distribuição por diferentes setores de atividade econômica, bem como identificar os aspectos e impactos ambientais e as respectivas medidas de mitigação referentes ao setor com mais organizações certificadas.

Realizaram-se pesquisas bibliográficas nas bases de dados internacionais (*Scopus*, *Web of Knowledge* e *Scielo*) para caracterizar a evolução do número de publicações em diferentes regiões e a análise de tendências ao nível de organizações certificadas baseou-se numa amostra de 180 organizações extraídas da base de dados do INMETRO. Para identificar os aspectos e impactos ambientais das organizações e as correspondentes medidas mitigadoras foi necessário descrever as atividades, produtos e serviços relacionados com o setor de atividade econômica no qual se inserem.

Os resultados revelaram que o maior número de certificação está concentrada em São Paulo (região brasileira com maior densidade industrial), o setor onde se concentra o maior número de organizações certificadas tem como atividade a transformação industrial (ênfase na fabricação de produtos químicos e fibras sintéticas ou artificial) e que os aspectos ambientais deste setor possuem uma ampla influência visto que interferem com todos os componentes ambientais (água, atmosfera, solo e biota), fato que exige que sejam monitorados os indicadores ambientais na área de influência de tais organizações como condição necessária para preservar os serviços dos ecossistemas.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Gestão – ISO 14001 – ISO 9001 – Aspectos Ambientais – Mitigação dos Impactos.

1. INTRODUÇÃO

O planejamento e gestão do território requer o conhecimento profundo dos três subsistemas que compõem o sistema natural (atmosfera, hidrosfera e litosfera) (GERNUKS et al., 2007; LIMA, 2004) que, combinados com a caracterização da evolução do crescimento demográfico (i.e. populacional e industrial-tecnológico), permitem diagnosticar a situação regional. Tal diagnóstico deve basear-se numa análise holística conjugando os dados socioeconômicos e ambientais visando reduzir a incerteza na tomada de decisão concernente ao desenvolvimento territorial que, por inerência, implica ocupação e uso do espaço biofísico.

O tráfego automóvel, a atividade industrial e o crescimento urbano estão entre as atividades indicadas como as principais responsáveis pela degradação ambiental (HUGHEY et al. 2004, p.88) e socioeconômica comprometendo os propósitos do desenvolvimento sustentável que, conforme salientado por PALMER et al. (2005, p. 5), visa “satisfazer as necessidades humanas conservando a capacidade dos sistemas da terra suportarem a vida e reduzindo a fome e a pobreza”. [tradução nossa]

A implementação de sistemas de gestão, particularmente aqueles que integram a gestão ambiental com a gestão da qualidade e da segurança no trabalho, acarretam várias vantagens além da preservação ambiental e garantia da manutenção dos serviços dos ecossistemas visto que se refletem também numa economia de custo para as empresas. Dentre essas vantagens destacam-se as seguintes (vide DJEKIC et al., 2014, POMBO; MAGRINI, 2008): (1) redução

de consumo de matéria-prima e energia; (2) redução de falhas com o consequente aumento de eficiência do processo produtivo; (3) aumento do ciclo de vida dos produtos que implica na redução da quantidade de resíduos e custos associados ao tratamento e disposição final; (4) boas práticas na gestão de resíduos atribuindo prioridade à redução, reutilização (incluindo a valorização energética), reciclagem, bem como adoção de tecnologias avançadas no tratamento de efluentes líquidos. Acrescenta-se o fato do sistema de gestão ambiental contribuir significativamente para coleta de dados sem os quais é inviável o cálculo de indicadores para o monitoramento e avaliação de desempenho ambiental dos processos produtivos visando a sustentabilidade (vide SINGH et al., 2012, p. 281-282).

O presente trabalho sintetiza os resultados preliminares de um projeto que tem como intuito: (a) caracterizar a evolução da gestão ambiental baseada na **ISO 14001** tanto na perspectiva da produção da comunidade acadêmico-científica quanto na implantação nas organizações empresariais mediante a análise das certificações emitidas. Analisou-se comparativamente a evolução da gestão ambiental, gestão da qualidade (**ISO 9001**) e de segurança e saúde no trabalho (**OHSAS 18001**); (b) identificar os principais setores de atividade econômica com organizações certificadas; (c) derivar os aspectos e impactos ambientais para a atividade econômica dominante visando compreender as relações com o comprometimento dos serviços do ecossistema; (d) propor medidas de mitigação para controlar os eventuais impactos adversos no ambiente.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

São Paulo é o maior estado do Brasil, localiza-se na região sudeste, e possui uma população total de aproximadamente 41,2 milhões de habitantes (**Tabela 1**). É o estado que mais contribui para o produto interno bruto (**PIB**) em termos absolutos, assim como acolhe um elevado número de unidades industriais visto que apresenta, de acordo com Saboia (2013, p. 239, 244), um índice de densidade industrial que o coloca no grupo superior conjuntamente com Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Tabela 1. Quatro estados brasileiros com maior PIB per capita

Estado	População (hab) ^a	PIB (10 ⁶ R\$)	PIB per capita ^b		Empresas ^c	
			R\$	USD\$	Total	Posição Nacional
Distrito Federal (DF)	2.570.160	129.634	50.438	22.574	225.678	14
São Paulo (SP)	41.262.199	1.084.866	26.292	11.767	3.782.075	1
Rio de Janeiro (RJ)	15.989.929	353.425	22.103	9893	1.054.988	3
Santa Catarina (SC)	6.248.436	132.561	21.215	9495	555.006	7

Fonte: ^a IBGE, Censo Demográfico 2010; ^b IBGE, Contas regionais do Brasil 2009; ^c Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (IBPT) – Censo das Empresas e Entidades Públicas e Privadas Brasileiras – Empresômetro 2012

Por ser imensa e por exibir um significativo crescimento demográfico marcado pela excessiva densidade populacional, industrial e de construção, a Região Metropolitana de São Paulo (**RMSP**) congrega todos os problemas ambientais e sociais comumente presentes nas grandes metrópoles das regiões em desenvolvimento, conforme se sintetiza na **Tabela 2**.

Tabela 2. Principais problemas ambientais de áreas metropolitanas que se manifestam na RMSP

Descrição do problema	Fonte
A excessiva densidade de tráfego aéreo e terrestre no espaço urbano contribui para elevados níveis de poluição atmosférica, psicológica (estresse resultante da dificuldade de mobilidade urbana), sonora, etc.	Brunelle-Yeung et al. (2014) , Barczak ; Duarte (2012)
Existem muitas áreas de solos poluídos como consequência da ausência de controle e recuperação de <i>brownfield</i> (terrenos previamente usados para propósitos industriais e/ou determinados usos comerciais).	Günther (2006)
A região não possui um único rio que não esteja poluído por efluentes domésticos/industriais e resíduos sólidos devido à pressão antrópica resultante da excessiva concentração da população e atividades econômicas em áreas urbanas.	Tucci (2008)
Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ainda não são adequadamente geridos numa perspectiva de redução, reuso (aumento do ciclo de vida) e reciclagem. Apesar de se verificar melhorias nos últimos anos, a maior parte de resíduos ainda não tem sequer como meio de disposição final os aterros controlados visto que a maior parte dos 60,7 milhões de toneladas resíduos gerados anualmente no Brasil ainda são despejados em lixões a céu aberto.	Omar et al. (2012) , Jacobi ; Besen (2011) , Tucci (2008)
Como resultado dos problemas acima descritos, existe uma elevada incidência de doenças transmitidas por vetores presentes na atmosfera, água e solo causando diversas enfermidades incluindo as do foro psíquico.	Haider ; Hashmi (2014) , Kondo et al. (2014) , Rehfuess ; Bartram (2014) , McKenzie et al. (2014)

2.2. Descrição dos Métodos

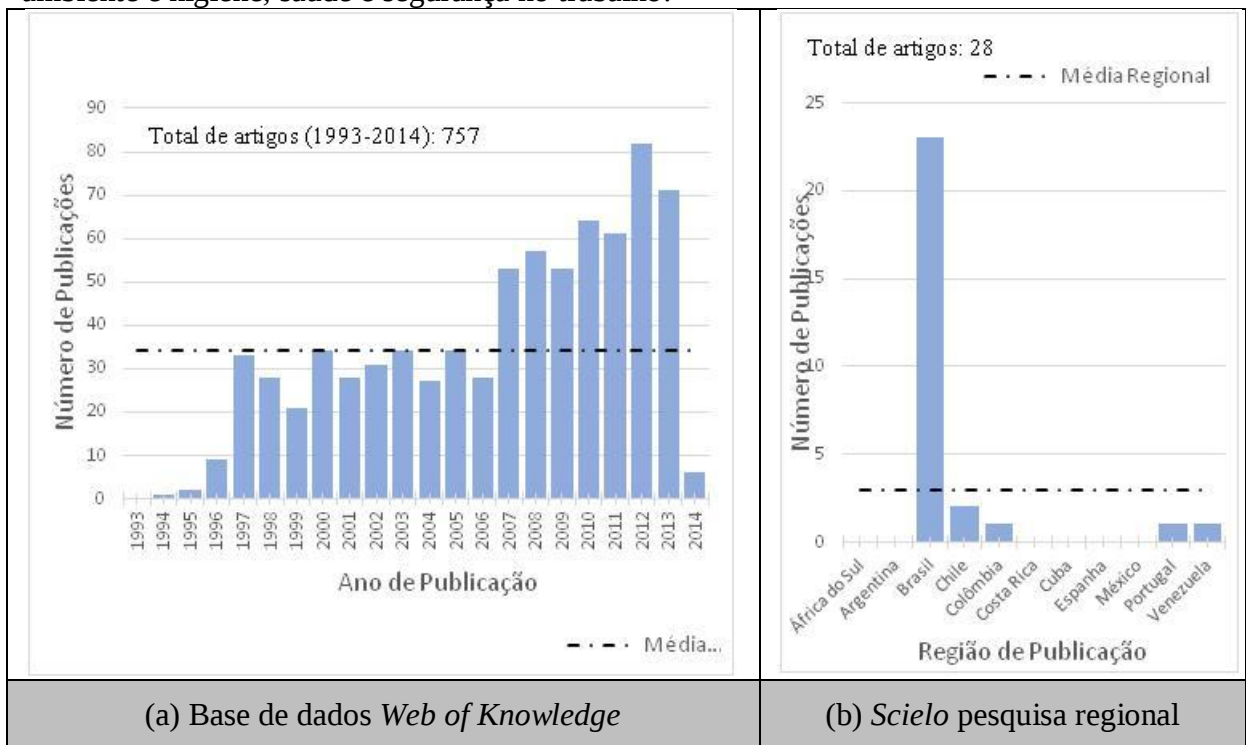
A pesquisa baseou-se no levantamento de dados sobre a evolução das publicações nas áreas da gestão ambiental (ISO 14001), qualidade (ISO 9001) e segurança no trabalho (OHSAS 18001) nas bases de dados internacionais (*Scopus*, *Web of Science* e *Scielo*) com o intuito de identificar tendências prevaletentes em diferentes regiões, bem como a sua relação com a implementação dos sistemas de gestão nas organizações empresariais. Para analisar os dados referentes às organizações certificadas recorreu-se à base de dados desenvolvida por iniciativa do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO, <http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/>) e ABNT/CB-25 para caracterizar a evolução agregada e distribuída por setor de atividade econômica (em função do código CAE) da emissão das certificações. Os resultados referem-se à uma amostra de 180 organizações certificadas no Brasil e são apresentados de forma gráfica para facilitar a interpretação e identificação de tendências da implantação do sistema de gestão ambiental em diferentes setores. A etapa seguinte consistiu na identificação dos aspectos ambientais (i.e. elementos de atividades produtos e serviços da organização que possam interagir com o ambiente) e os impactos decorrentes considerando o setor de atividade econômica onde predominam empresas certificadas pela ISO 14001 na RMSP. Finalmente, foram elencadas as medidas de mitigação adequadas para minimizar os potenciais impactos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Evolução da Produção Científica

A busca de artigos em periódicos, realizada em março 2014, na base de dados da *Sciencedirect* com o tema “ISO 14001” permitiu encontrar 2123 artigos. Por outro lado, na base de dados da *Scielo* foram encontrados apenas 26 artigos para o mesmo tema e período de pesquisa.

Ainda no mesmo mês, pesquisas feitas nas bases de dados da *Web of Knowledge* (Thomson Reuters), da *Scielo* e da *Scopus*, para publicações referentes aos temas “ISO 9001”, “ISO 14001” e “OHSAS 18001” foram quantificadas anual e regionalmente. As **Figuras 1, 2 e 3** ilustram a evolução anual e regional de publicações sobre o tema gestão da qualidade, ambiente e higiene, saúde e segurança no trabalho.



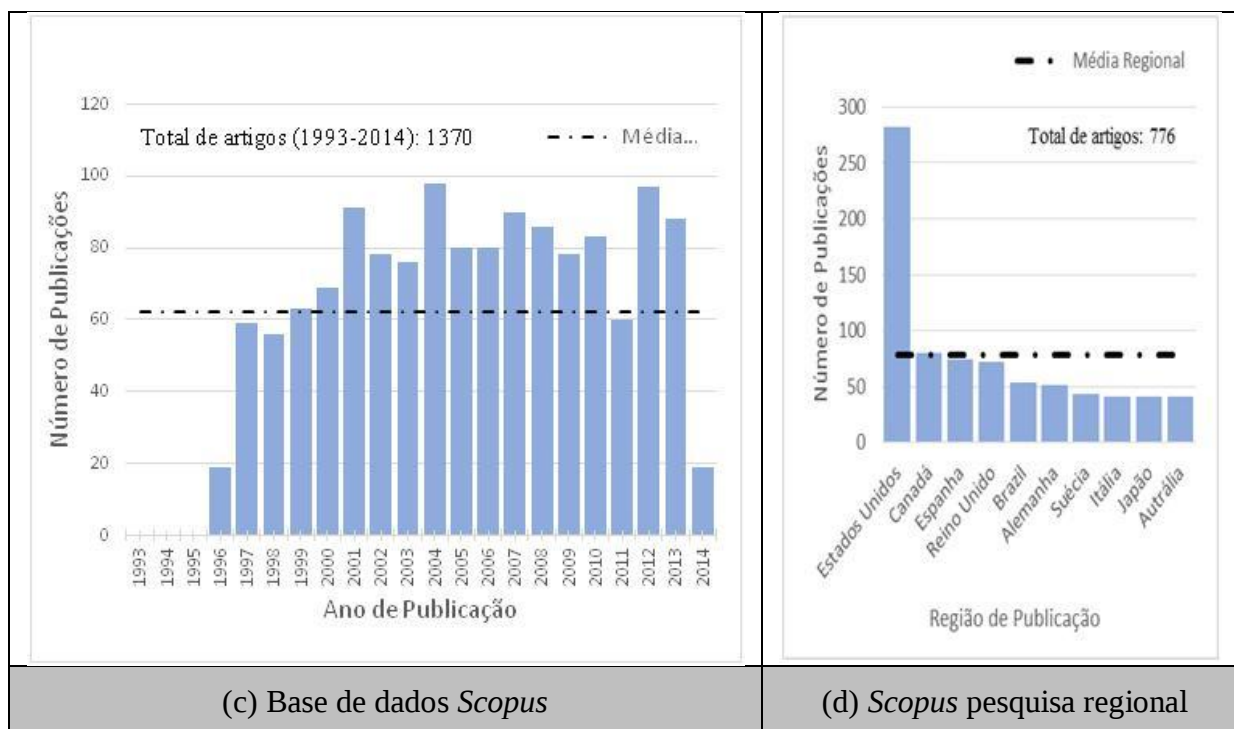


Figura 1. Análise da evolução quantitativa de publicações sobre Sistema de Gestão Ambiental (SGA) nas últimas décadas. Os dados correspondem à pesquisa composta pela expressão “ISO 14001” realizada em março de 2014.

Para as bases da *Web of Knowledge* e da *Scopus*, foi possível contabilizar anualmente o número de publicações. Até o ano de 1993 (ver **Figura 1a**) não houve publicações que envolvessem o tema “ISO 14001”, mas a partir de então, o número de publicações progrediu, como pode ser observado nas **Figuras 1a** e **1c**, sendo que dos anos 1990 a 2013 houve uma ascensão de aproximadamente 80% para os dois casos. Para a base de dados da *Scielo*, em se tratando de uma pesquisa regional, foram encontradas poucas publicações sobre o tema. Tal situação sugere que na América Latina, África do Sul e Península Ibérica este assunto não tem merecido, da parte da comunidade técnico-científica, o mesmo nível de atenção que se verifica na Europa, no Canadá e nos Estados Unidos de América, como exemplifica a **Figura 1d**. Em termos da região coberta pela *Scielo* (América Latina, África do Sul e Península Ibérica), 81% das publicações encontradas dizem respeito ao Brasil (**Figura 1b**).

Relativamente à **ISO 9001** a situação é semelhante àquela verificada para **ISO 14001** como se ilustra na **Figura 2**.

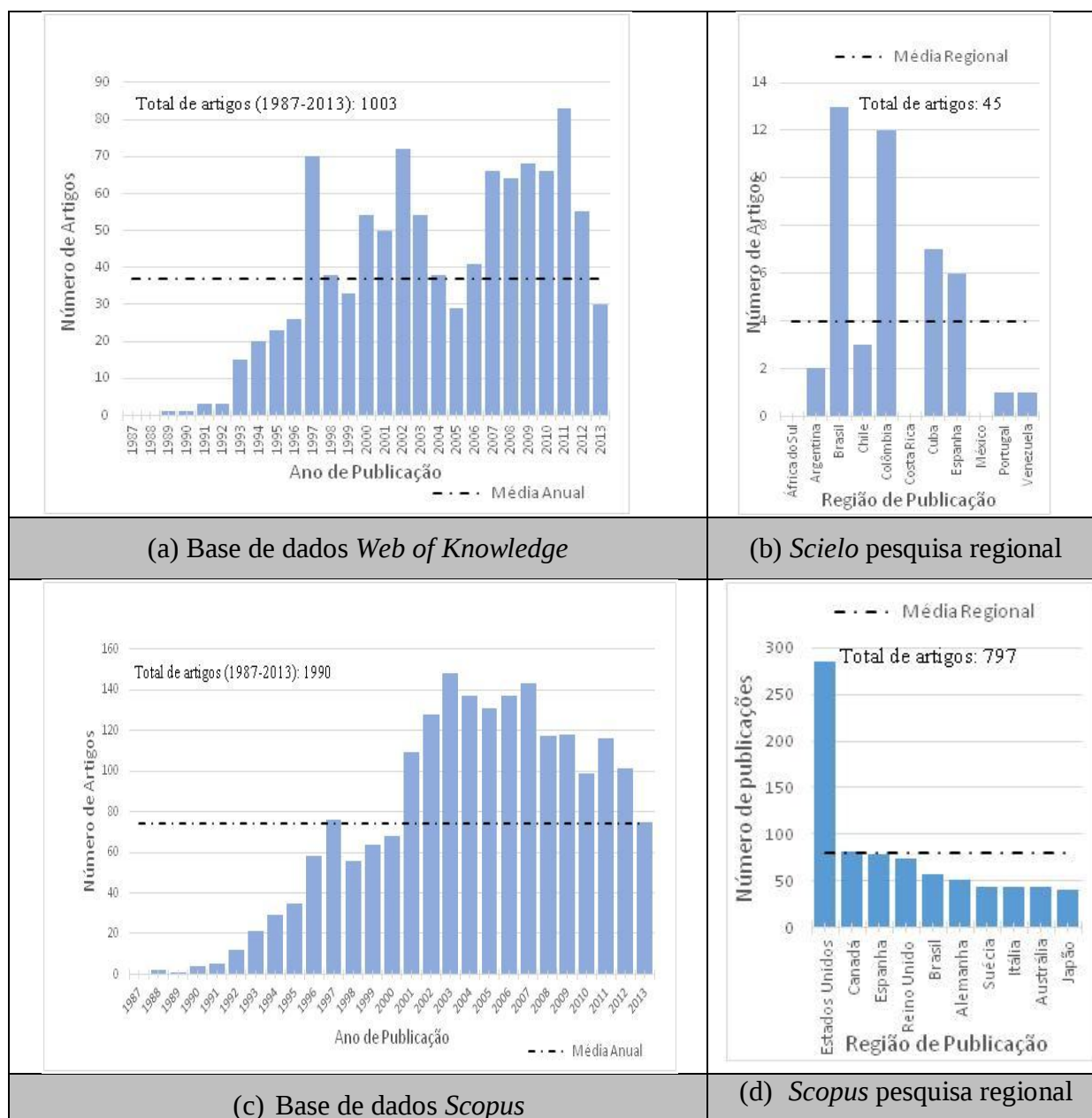


Figura 2. Análise da evolução quantitativa de publicações sobre Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) nas últimas décadas. Os dados correspondem à pesquisa composta pela expressão “ISO 9001” efetuada na última quinzena de março de 2013.

Conforme se constata nas **Figuras 2a e c**, as publicações em periódico envolvendo a expressão “ISO 9001” remontam ao final dos anos 80 (6 anos antes comparativamente a ISO 14001). A partir do início dos anos 90 o número de publicações cresceu continuamente visto corresponder ao período de desenvolvimento e consolidação da norma ISO 9001. Relativamente às **Figuras 1c e 2c**, importa salientar que exibem um maior número de publicações porque a base de dados *Scopus* é mais ampla visto que engloba também artigos em periódicos listados na *Scielo* e *Sciencedirect* que não constam da base de dados da *Web of Knowledge*. Em termos regionais, a **Figura 2b** mostra que as publicações estão concentradas no Brasil e na Colômbia. Observa-se também, em comparação com a **Figura 1**, que a

quantidade de publicações referente ao tema “**ISO 9001**” é significativamente maior do que para “**ISO 14001**” – situação que parece resultar do fato da **ISO 9001** ser diretamente associada ao desempenho produtivo das organizações que insistem em não considerar a integração das questões ambientais como uma oportunidade para melhorar continuamente o fluxo produtivo. Esta situação configura um baixo (quase inexistente) nível de compromisso com as questões relacionadas com a responsabilidade social tratada na norma **ISO 26000** (i.e. transparência, comportamento ético, prestação de contas, respeito aos interesses dos *stakeholders*, respeito à lei, respeito às normas internacionais e respeitos pelos direitos humanos) (vide, e.g., Ávila et al., 2013).

Com relação à expressão “**OHSAS 18001**” localizou-se uma quantidade muito reduzida de publicações como se observa na **Figura 3**.

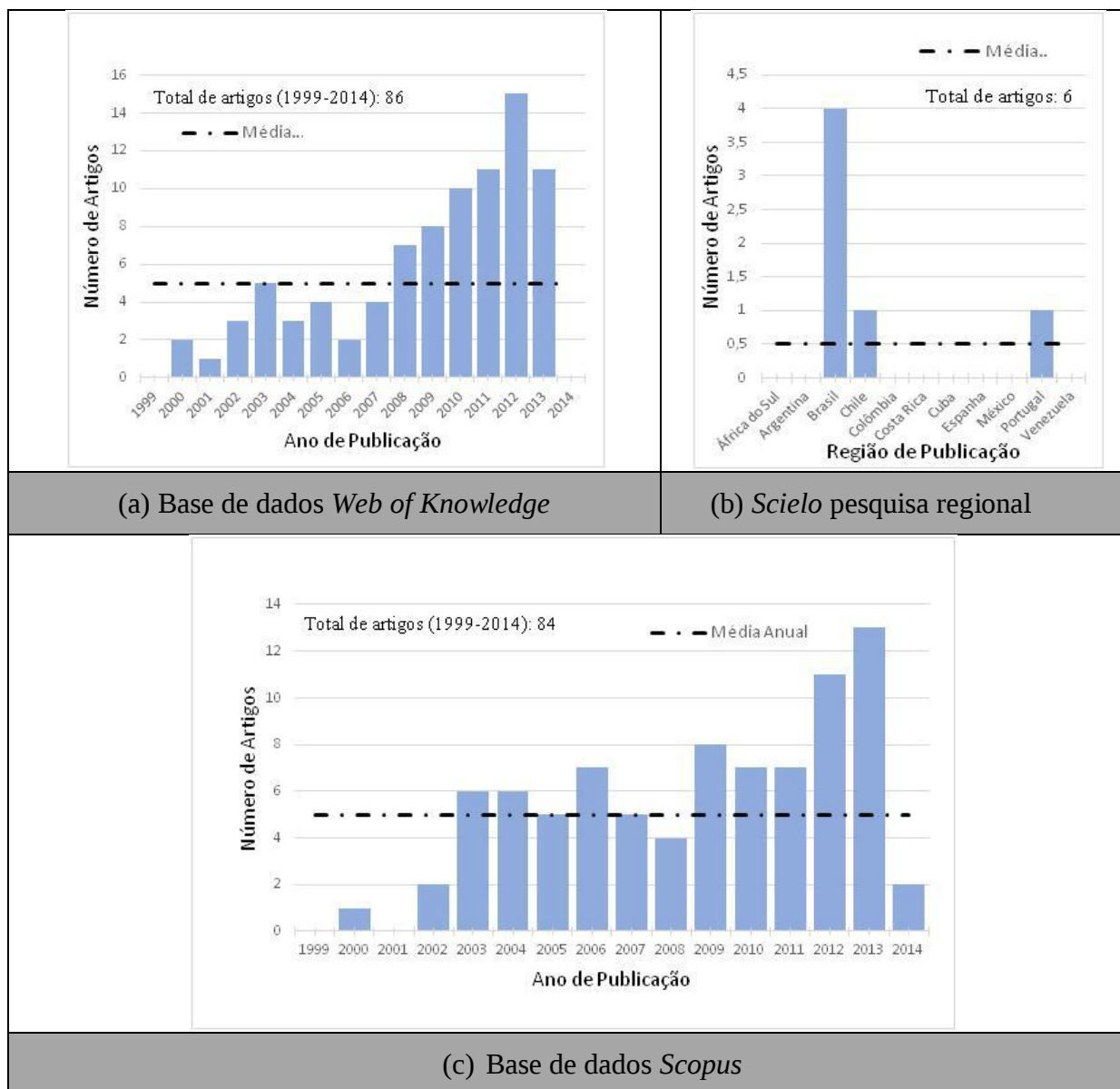


Figura 3. Análise da evolução quantitativa de publicações sobre Segurança e Saúde Ocupacional nas últimas décadas. Os dados correspondem à pesquisa composta pela expressão “**OHSAS 18001**” atualizada na primeira quinzena de março de 2014.

Em se tratando da pesquisa regional (**Figura 3b**) apenas se encontram publicações referentes ao Brasil, Chile e Portugal.

Diante de um número pouco significativo, realizou-se pesquisa com a expressão “*occupational safety health*” que, infelizmente, contribuiu para reforçar que não tem sido produzido conhecimento significativo sobre este assunto tanto no contexto mundial (**Figura 4a**) quanto no contexto regional (**Figura 4b**).

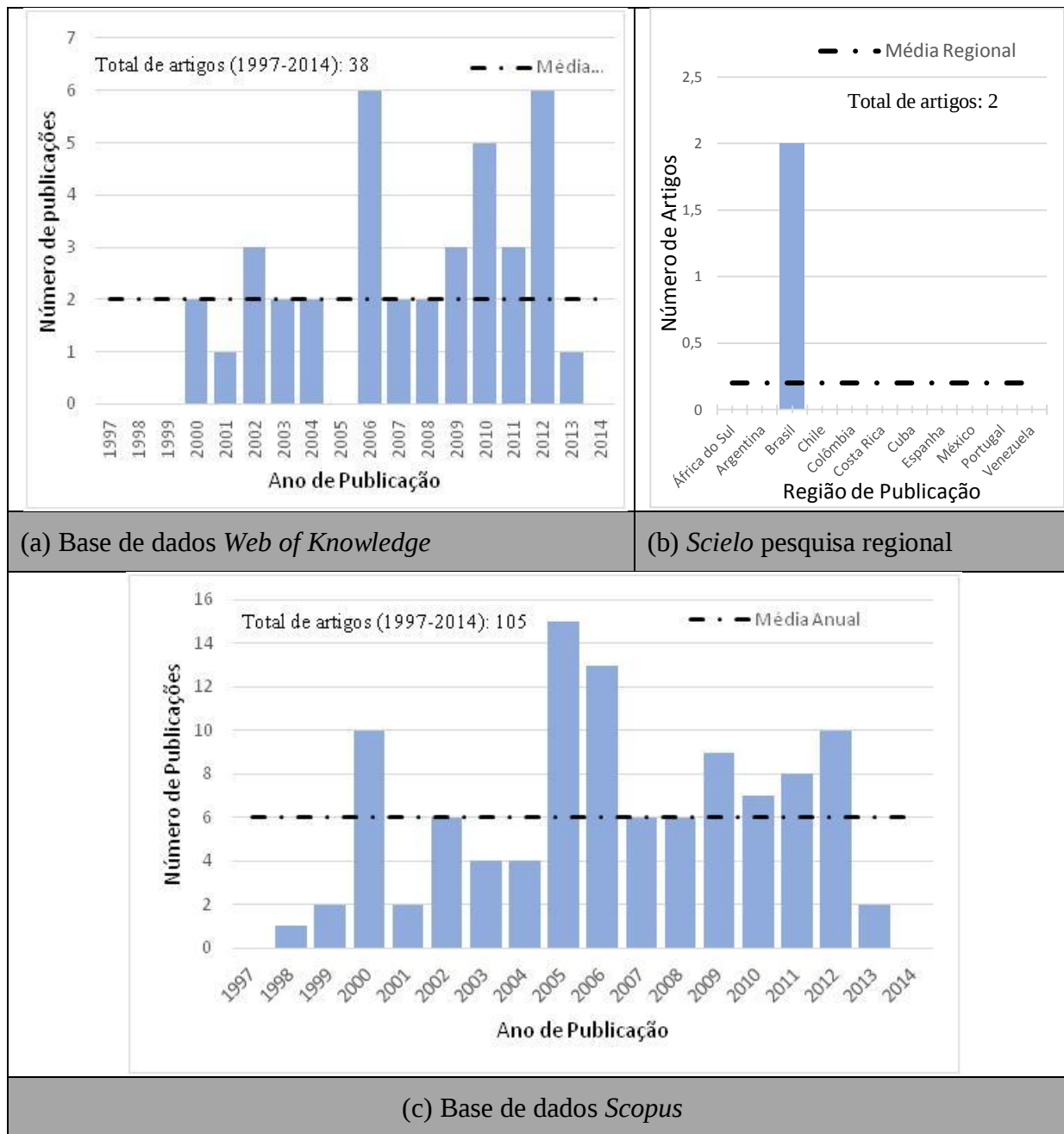


Figura 4. Análise da evolução quantitativa de publicações sobre Segurança e Saúde Ocupacional nas últimas décadas. Os dados correspondem à pesquisa composta pela expressão “*occupational safety health*” realizada na primeira quinzena de março de 2014.

A **Figura 4** mostra que a área de Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho (HSST) ou OHSAS, em inglês, é de longe aquela em que a produção científica é menos abundante comparativamente às áreas da Gestão da Qualidade (**ISO 9001**) e Ambiente (**ISO 14001**). Em termos regionais (**Figura 4b**) foram encontradas apenas duas publicações, ambas do Brasil.

A análise apresentada nas **Figuras 2, 3 e 4** revelam que a produção científica é mais significativa para a gestão da qualidade, estando o ambiente e segurança no trabalho na segunda e terceira posição, respectivamente. Assim, importa analisar se esta situação está correlacionada com a realidade do mercado empresarial. Para tanto, realizou-se uma análise de evolução da certificação de empresas de acordo com as normas **ISO (9001, 14001)** e **OHSAS 18001**.

3.2. Evolução de Empresas Certificadas

Em julho de 2014 realizaram-se buscas na base de dados do **INMETRO**, para caracterizar a evolução anual do número de organizações cujos sistemas de gestão estão certificados de acordo com as normas da família ISO (*Internatinal Organization for Standardization*). Esta base de dados apenas disponibiliza informação sobre as certificações da qualidade (**ISO 9001**) e ambiente (**ISO 14001**), razão pela qual o trabalho não inclui análise sobre a certificação referente à segurança e saúde no trabalho (**OHSAS 18001**).

3.2.1. Certificação de Gestão Ambiental vs Gestão da Qualidade

No que concerne à **ISO 14001**, Brasil já possuía **1800** empresas certificadas em abril de 2005 (**POMBO; MAGRINI, 2008, p.7**). Porém, a base de dados do **INMETRO** não está suficientemente atualizada para disponibilizar os dados sobre todas as empresas certificadas. Assim, este estudo se baseia numa amostra de **180** organizações certificadas, disponibilizada na base de dados. Importa salientar que do total das organizações certificadas consideradas, **64** se localizam no estado de São Paulo e **10** no estado vizinho de Rio de Janeiro. Das **64** organizações de São Paulo, **30** estão situadas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) – ver **Figura 5**.

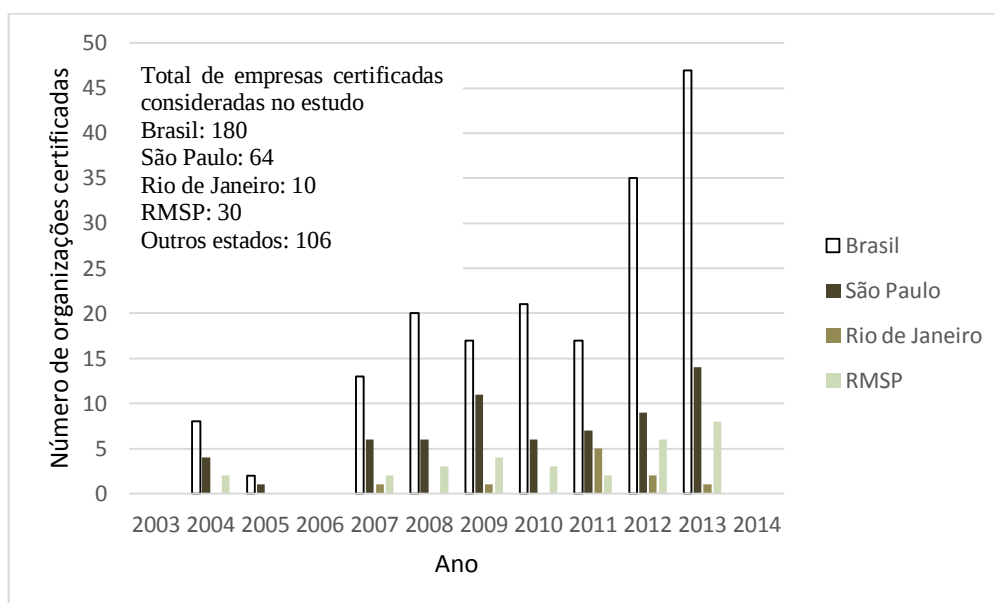


Figura 5. Evolução de organizações com a certificação **ISO 14001**. Os dados correspondem à pesquisa efetuada no banco de dados do **INMETRO** no mês de novembro de 2013.

Como é possível observar na **Figura 5**, na base de dados do **INMETRO** não existem dados para os anos de 2003 e anteriores e importa aqui referir que os responsáveis do **INMETRO** informaram que se encontra atualmente em andamento um plano de ação para atualizar continuamente da base de dados.

O número de certificações obtidas no período de 2011 a 2013 corresponde ao dobro da média anual das certificações emitidas a nível nacional. No entanto, o número de certificações emitidas na RMSP manteve-se sempre abaixo de 10 empresas/ano, fato que esclarece que o aumento significativo no período de 2011 a 2013, a nível nacional, está relacionado com o crescimento progressivo de certificações noutras regiões do país. Vale salientar que no Rio de Janeiro houve uma redução significativa (~83%) do número de certificações no período de 2011 a 2013.

Em se tratando das organizações certificadas pela **ISO 9001** foram encontradas 3461 (~15 vezes superior ao número de empresas certificadas pela **ISO 14001**). Do total de empresas certificadas, 1136 e 144 localizam-se no estado de São Paulo e Rio de Janeiro, respectivamente. Cerca de 48% das empresas certificadas no estado de São Paulo estão inseridas na RMSP (vide **Figura 6**).

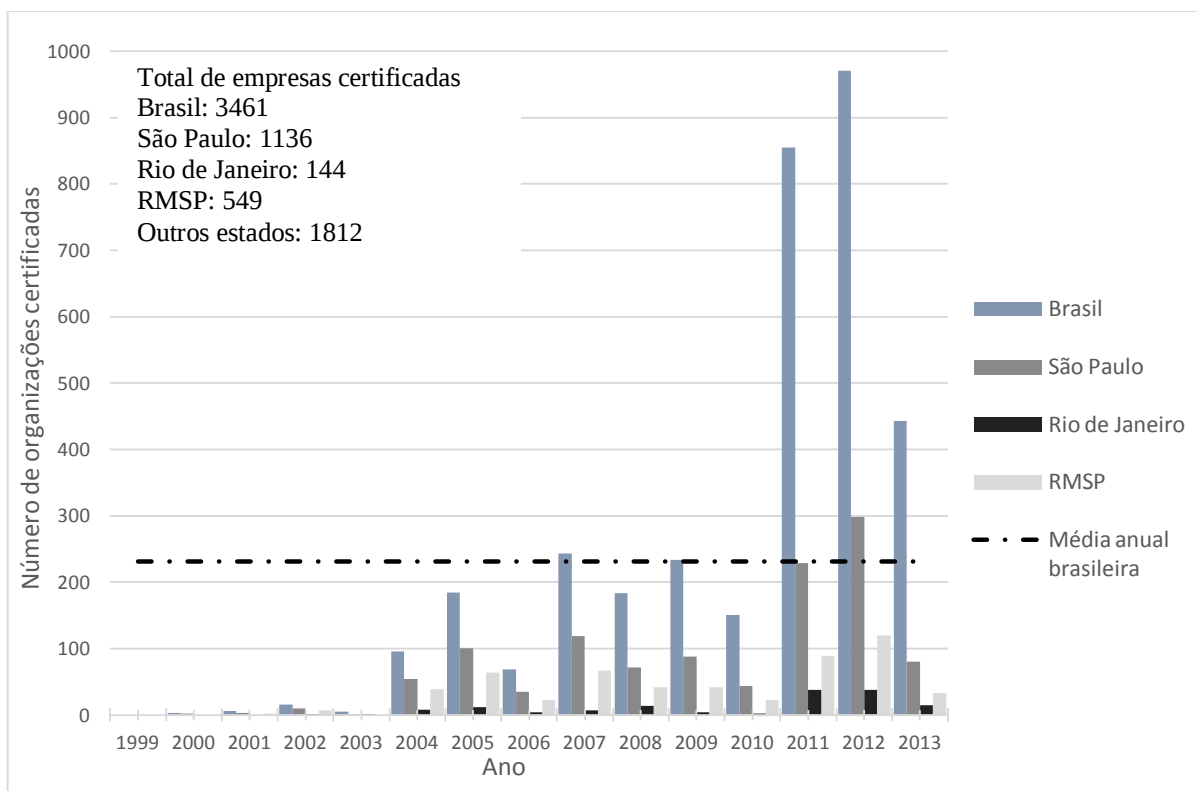


Figura 6. Evolução de organizações com a certificação **ISO 9001**. Os dados correspondem à pesquisa efetuada na base de dados do **INMETRO** em março de 2013.

De acordo com a **Figura 6**, as primeiras certificações ocorreram no ano 2000. A semelhança da **ISO 14001** também se constata um aumento significativo das certificações **ISO 9001** a partir de 2011, tendo atingido um número mais de três vezes superior à média anual das certificações, como consequência do aumento significativo do número que empresas que

obtiveram certificação noutras regiões do país visto que não houve aumento em São Paulo e Rio de Janeiro no período de 2011 a 2013.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (IBPT), em 2012, o estado de São Paulo possuía 3.782.075 organizações (públicas e privadas) e Rio de Janeiro ocupava a segunda posição com 1.054.988 (~28% do total das organizações existentes em São Paulo). Relativamente à proporção de organizações certificadas.

3.2.2. Análise desagregada da Situação da Certificação ISO 14001

A análise desagregada que se apresenta consiste na descrição do estado atual da situação distribuída pelas unidades federativas do país e pelos setores de atividade econômica (código CAE), bem como as subcategorias incluídas no setor principal.

Assim, a **Figura 7** resume a análise referente à distribuição da localização das organizações certificadas no território nacional.

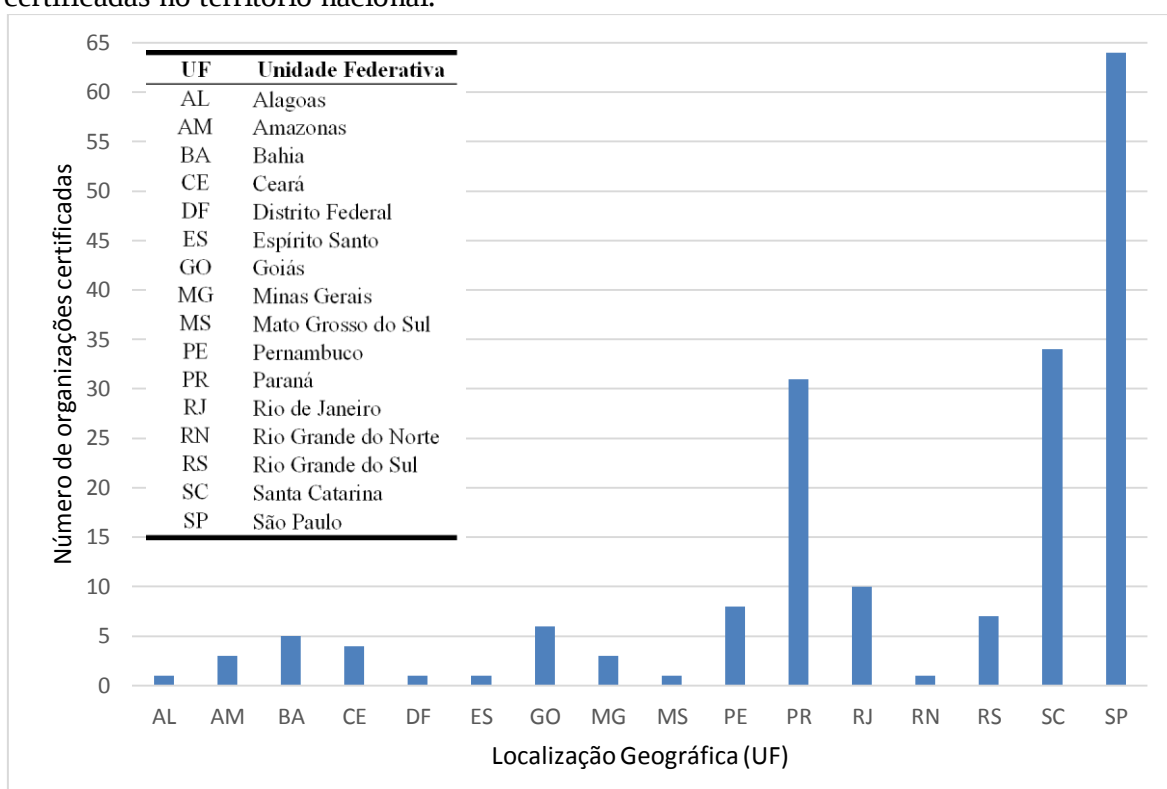


Figura 7. Organizações certificadas com a **ISO 14001**, no período de 2004 a 2013, em função das unidades federativas brasileiras. Dados correspondentes a pesquisas na base de dados do INMETRO em março de 2014.

Observa-se que o estado de São Paulo, no âmbito da amostra considerada, tem o maior número organizações certificadas, totalizando sessenta e quatro (64) organizações, seguido por Santa Catarina e Paraná com trinta e quatro (34) e trinta e uma (31) organizações certificadas, respectivamente.

Tendo observado este fato, e sabendo que o estado de São Paulo se divide em 4 regiões metropolitanas, construiu-se a **Figura 8** que ilustra a quantidade de organizações com certificação **ISO 14001** em cada uma das regiões metropolitanas do estado de São Paulo.

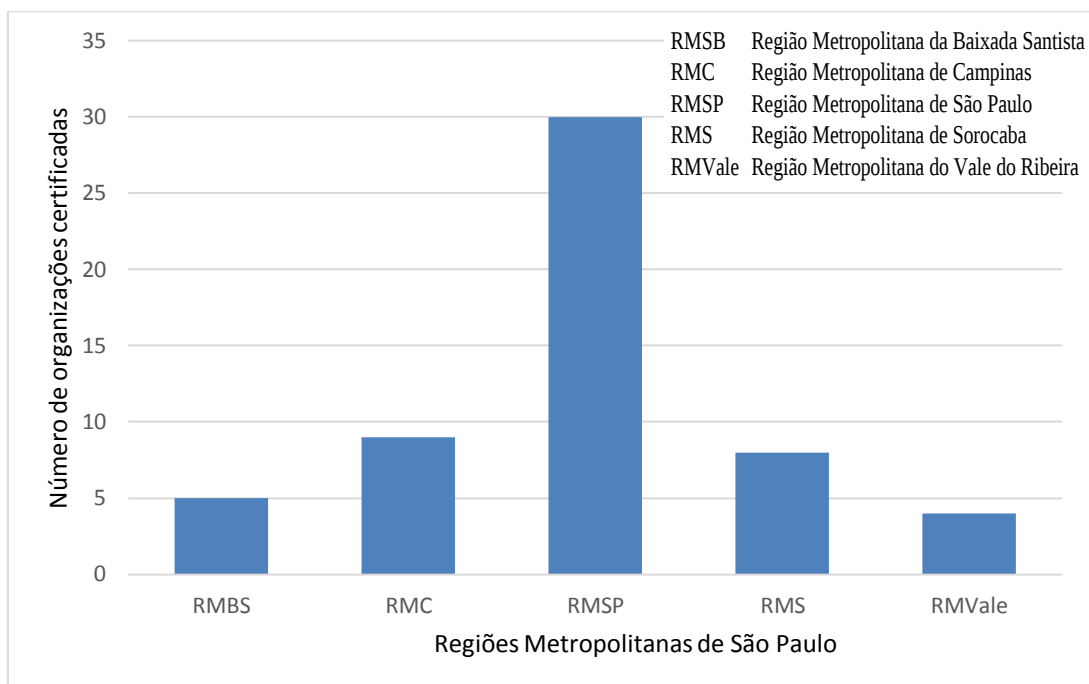


Figura 8. Organizações com certificação **ISO 14001** nas regiões metropolitanas do estado de São Paulo. Dados correspondentes a pesquisas na base de dados do INMETRO em março de 2014.

A **RMSP** detém número significativo (47%) de organizações certificadas, em comparação com as outras regiões metropolitanas do estado, totalizando trinta (30) organizações. Saliente-se que algumas cidades do estado de São Paulo, tais como Sorocaba, Bragança Paulista, Jundiaí, etc. não estão situadas em regiões metropolitanas. Fazem parte de aglomerações urbanas ‘subordinadas’ a um polo administrativo.

A **RMSP** é composta por municípios com atividades econômicas distintas. Essas atividades possuem aspectos e impactos ambientais que devem ser devidamente identificados como condição necessária para viabilizar um adequado planejamento e gestão territorial. Caso contrário, os serviços dos ecossistemas (WANG et al., 2014; CROSSMAN et al., 2013) ficam comprometidos traduzindo-se em impactos ambientais e socioeconômicos adversos à escala local ou, até mesmo, regional.

Mesmo tendo um número superior de certificações em comparação com outras unidades federativas, esse número pode ser considerado pequeno devido à dimensão do estado de São Paulo. Esta interpretação é também válida quando se compara distribuição de organizações certificadas nas diferentes regiões metropolitanas do estado (**Figura 8**).

As atividades econômicas exercidas na RMSP foram elencadas com o intuito de analisar os aspectos e impactos ambientais, bem como as medidas de mitigação mais comuns em cada situação, conforme se apresenta na **seção 3.3** (Aspectos e Impactos Ambientais).

Construiu-se uma base de dados com os elementos pertinentes para o projeto de modo a filtrar dados mais específicos das organizações, conforme se descreve a seguir. A descrição incluída na **Figura 9** complementa os setores de atividade econômica das empresas certificadas pela **ISO 14001** a nível nacional.

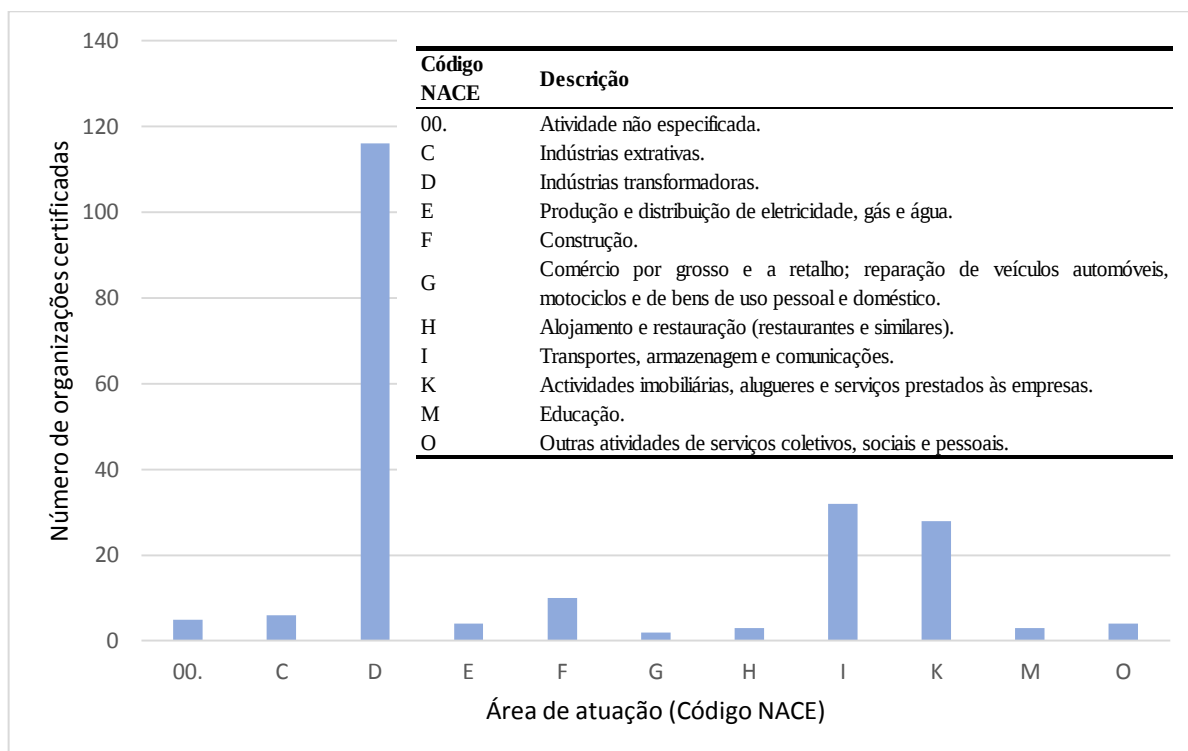


Figura 9. Organizações certificadas pela **ISO 14001**, no período de 2004 a 2013 vs atividade econômica (Código NACE – Nomenclatura estatística de atividade econômica). Dados correspondentes à pesquisa na base de dados do **INMETRO** em março de 2014.

Pode observar-se que a grande maioria das organizações certificadas no Brasil – cento e dezesseis (116) – está incluída na categoria **D (indústrias transformadoras)**; esta categoria abrange catorze (14) subcategorias relacionadas à indústria de transformação. Seguem-se as categorias **I** (transporte, armazenagem e comunicações) e **K** (atividades imobiliárias, alugueres e serviços prestados às empresas) com, respectivamente trinta e duas (32) e vinte e oito (28) organizações certificadas.

Visto que a **Figura 9** evidencia que as indústrias transformadoras reúnem maior número de certificações ambientais, optou-se por fazer uma análise desagregada descrevendo as 14 subcategorias derivadas da categoria **D** e a quantidade de organizações certificadas com a **ISO 14001** para cada uma delas (**Figura 10**).

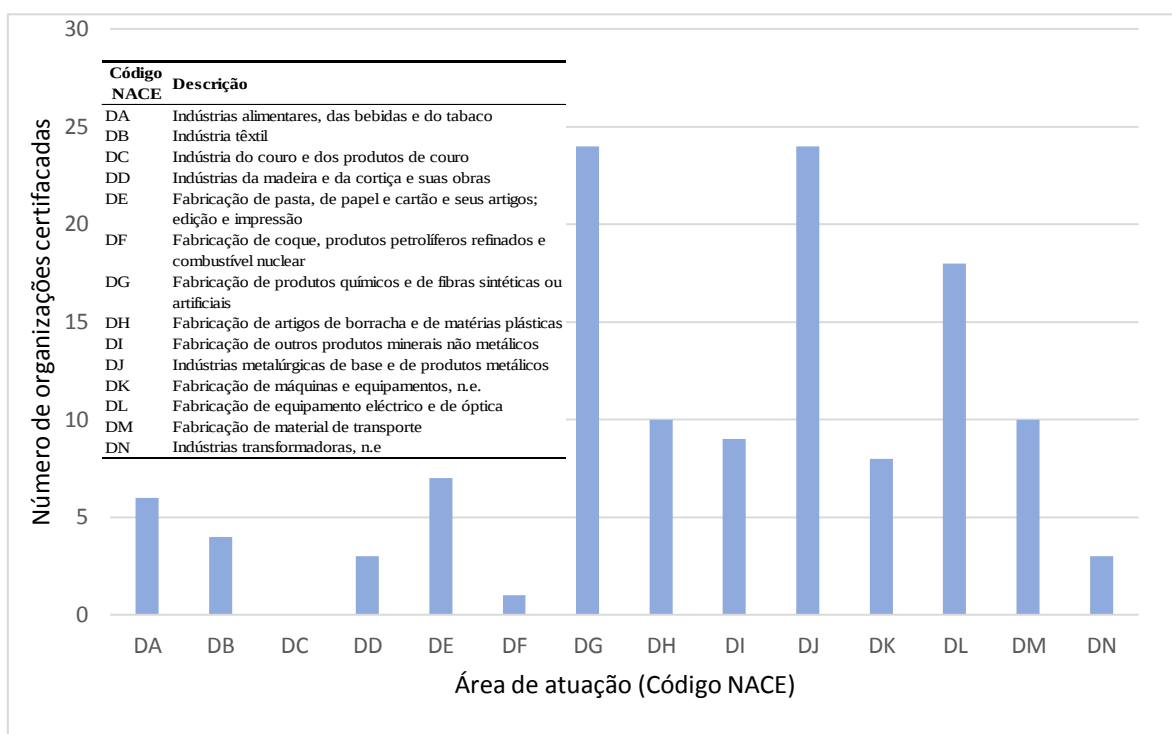


Figura 10. Organizações certificadas pela **ISO 14001** (período de 2004 a 2013) vs atividade econômica das subcategorias da categoria **D (indústrias transformadoras)** do código NACE. Dados correspondentes à pesquisa realizada na base de dados do INMETRO em março de 2014.

A **Figura 10** mostra de maneira objetiva que no que diz respeito à categoria **D** (Indústrias transformadoras) pode verificar-se que grande concentração das indústrias brasileiras certificadas se concentram nas subcategorias **DG** (Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais) e **DJ** (Indústrias metalúrgicas de base de produtos metálicos) ambas com 24 organizações certificadas, seguidas pela subcategoria **DL** (Fabricação de equipamentos elétricos e de óptica), com 18 organizações certificadas. Ressalta-se que, de acordo com a informação disponível atualmente na base de dados do **INMETRO**, a subcategoria **DC** (Indústrias de couro e produtos de couro) não possui organizações certificadas.

3.3. Aspectos e Impactos Ambientais

Nesta seção apresenta-se uma análise das atividades conforme o escopo da certificação das organizações (ver **Tabela 5**), tendo sido inventariados os aspectos e impactos envolvidos e verificadas as medidas mitigadoras mais coerentes com a estratégia da gestão ambiental traduzida nos princípios da gestão do ambiente.

Importa referir que no estudo realizado por **Oliveira et al. (2010, p. 1799)** e que se baseou essencialmente na aplicação de um questionário a 69 organizações brasileiras certificadas foram identificadas as vantagens e desvantagens que se sintetizam na **Tabela 4**.

Tabela 4. Síntese das vantagens e desvantagens da certificação ambiental segundo as organizações brasileiras

Vantagens	Desvantagens
▪ Desenvolvimento de ações ambientais preventivas ▪ Redução do consumo de energia, água, gás e combustível ▪ Influência positiva nos processos de gestão intraorganizacional.	▪ Subida de custos devido à gestão ambiental de acordo com a ISO 14001* ▪ Mudanças frequentes na legislação ambiental brasileira.
*É importante salientar o modo como esta desvantagem apontada exacerba o fraco sentido de responsabilidade social (<i>vide</i> ISO 26000) e consciência ambiental da parte das organizações que insistem em não internalizar o princípio de poluidor-pagador como forma de garantir a sua própria sustentabilidade a longo prazo, ou seja, ainda reina uma linha de pensamento segundo a qual o ecossistema é capaz de oferecer serviços indefinidamente não obstante o agravamento dos impactos ambientais resultante do crescimento demográfico.	

Tabela 5. Aspectos e impactos ambientais relacionados à atividade **DG**: Fabricação de produtos químicos e de f

Código NACE	Atividade		Aspectos ambientais	Impactos ambientais	Medidas d
	Geral	Específica			
DG	Produtos químicos inorgânicos de base - outros; Tintas, vernizes e similares, tintas de impressão e matiques; Produtos farmacêuticos e médico-hospitalares de base; Produtos químicos – outros.	Operações da planta industrial	Lançamento de efluentes (incluindo águas de lavagem, lixiviação das áreas de depósitos de materiais ou rejeitos) e águas de resfriamento.	Poluição de recursos hídricos e edáficos (relativos ao solo)	▪ Inclusão de sistemas de drenagem para a lixiviação e a contaminação ▪ Impermeabilização de áreas ▪ Controle na fonte: tratamen
			Emissões de partículas para a atmosfera	Poluição atmosférica	▪ Controle de emissões com de manga, precipitadores e
			Emissões gasosas de óxidos de enxofre e nitrogênio, amoníaco, névoas ácidas e compostos de flúor.		
		Armazenamento de produtos perigosos	Liberação casual de solventes e materiais ácidos ou alcalinos, potencialmente perigosos.	Poluição do espaço biofísico com o consequente comprometimento dos serviços dos ecossistemas**	▪ Manutenção preventiva da ▪ Instalação de diques e bacia - armazenamento de produtos
		Geração de resíduos	Disposição de resíduos sólidos.	Contaminação do solo e/ou águas superficial e subterrânea	▪ Reduzir, reutilizar e reciclar para o prolongamento do ciclo de ▪ Tratamento adequado, an cujo reaproveitamento não ▪ Na impossibilidade do tra adequada.

ÁREA TEMÁTICA: Responsabilidade Social e Ambiental

		Operação industrial e transporte (incluindo carga e descarga)	Operações que geram ruídos	Poluição sonora	▪ Tratamento acústico, por equipamentos ou da proteção de equipamentos ruidosos ou ruídos acima do nível legal
*Medidas de mitigação em observância aos princípios de gestão do ambiente: precaução, prevenção, redução na fonte, participação, gestão adaptativa, entre outros. **Os serviços de ecossistemas são fornecidos diretamente pelos principais componentes do ecossistema: (a) solo, (b) água, (c) vegetação e suas interações cuja complexidade estamos longe de dominar.					

A **Tabela 5** corresponde àquilo que se pretende desenvolver e aprofundar em trabalhos futuros no que diz respeito à inventariação dos aspectos e impactos ambientais dos diferentes setores de atividade econômica, dominantes nas grandes metrópoles brasileiras, visando identificar os que possuem aspectos ambientais mais significativos e que requerem, por conseguinte, de uma maior atenção no âmbito do planejamento e gestão ambiental.

4. CONCLUSÕES

O trabalho permitiu analisar a panorama da gestão ambiental explorando as vertentes da evolução da produção científica e da certificação das organizações empresariais. No que concerne à evolução das organizações certificadas, vale realçar que, não obstante as lacunas na atualização da base de dados do INMETRO, os resultados apurados permitem concluir que houve uma evolução crescente da emissão dos certificados nas diferentes unidades federativas (UF) ao longo dos anos. Assim, foram deduzidas as seguintes conclusões principais:

- Não existe diferença significativa entre o número de produção científica nas áreas da gestão ambiental (ISO 14001) e da gestão da qualidade (ISO 9001). Porém, existe uma assimetria na distribuição mundial estando concentradas na América do Norte (EUA e Canadá) e Europa;
- Embora a comunidade científica brasileira esteja a contribuir para produção de conhecimento referente à gestão do ambiente com base na ISO 14001 em maior número relativamente àquele que se verifica para gestão da qualidade (ISO 9001), a realidade organizacional é bem diferente visto que o número de organizações com a certificação ISO 14001 corresponde à apenas 6,6% das organizações com a certificação ISO 9001 – fato que pode estar relacionado com os maiores custos associados à manutenção de um sistema de gestão ambiental. Quando se efetua a análise com base nas unidades federativas, considerando a amostra de organizações extraída da base de dados do INMETRO, constata-se que do total das empresas certificadas a nível nacional de acordo com ISO 14001 e 9001, 39% e 33% se localizam em São Paulo, respectivamente. Ainda sobre a gestão ambiental, vale referir que os estados de Santa Catarina e do Paraná se encontram ambos na segunda posição com aproximadamente 16% das empresas certificadas.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, L.V., HOFFMANN, C., CORRÊA, A.C., MADRUGA, L.R., SCHUCH JÚNIOR, V.F., Sousa Júnior, A.F., Zanini, R.R. (2013). Social Responsibility Initiatives Using ISO 26000: An Analysis from Brazil. **Environmental Quality Management**, 23(2): 15-30.
- BARCZAK, R., DUARTE, E. (2012). Impactos Ambientais da Mobilidade Urbana: Cinco Categorias de Medidas Mitigadoras. **URBE-Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management)**, 4(1): 13-32.
- BRUNELLE-YEUNG, E., MASEK, T., ROJO, J.J., LEVY, J., ARUNACHALAM, S., MILLER, S.M., BARRET, S.R.H., KUHN, S.R., WAITZ, I.A. (2014). Assessing the Impact of Aviation Environmental Policies on Public Health. **Transport Policy**, 34: 21-28. doi: 10.1016/j.tranpol.2014.02.015

- CROSSMAN, N.D., BRYAN, B.A., GROOT, R.S., LIN, Y., MINANG, P.A. (2013). Land Science Contributions to Ecosystem Services. **Current Opinion In Environmental Sustainability**, 5: 509-514. doi: 10.1016/j.cosust.2013.06.003
- DJEKIC, I., RAJKOVIC, A., TOMIC, N., SMIGIC, N., RADOVANOVIC, R. (2014). Environmental Management Effects in Certified Serbian Food Companies. **Journal of Cleaner Production**, 76: 196-199. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.04.062
- GERNUKS, M., BUCHGEISTER, J., SCHEBEK, L. (2007). Assessment of Environmental Aspects and Determination of Environmental targets Within Environmental Management Systems (EMS) – Development of a Procedure for Volkswagen. **Journal of Cleaner Production**, 15(11-12):1063-1075. doi: 10.1016/j.jclepro.2006.06.003
- HAIDER, J., HASHMI, M.S.J. (2014). Health and Environmental Impacts in Metal Machining Processes. **Comprehensive Materials Processing**, v.8, Health, Safety and Environmental Issues, 7-33. doi: 10.1016/B978-0-08-096532-1.00804-9
- HUGHEY, K.F.D., CULLEN, R., KERR, G.F. N., COOK, A.J. (2004). Application of the Pressure-State-Response Framework to Perceptions Reporting of the State of the New Zealand Environment. **Journal of Environmental Management**, 70: 85-93. doi: 10.1016/j.jenvman.2003.09.020
- GÜNTHER, W.M.R. (2006). Áreas Contaminadas no Contexto da Gestão Urbana. **São Paulo em Perspectiva**, 20(2): 105-117.
- JACOBI, P.R., BESEN, G.A.R. (2011). Solid Waste Management in São Paulo: The challenges of sustainability. **Estudos Avançados**, 25(71): 135-158. doi:10.1590/S0103-40142011000100010
- KONDO, M.C., GROSS-DAVIS, C.A., MAY, K., DAVIS, L.O., JOHNSON, T., MALLARD, M., GABBADON, A., SHERROD, C., BRANAS, C.C. (2014). Place-based Stressors Associated With Industry and Air Pollution. **Health & Place**, 28:31-37. doi: 10.1016/j.healthplace.2014.03.004
- LIMA, H.F. (2004). A Engenharia Hidráulica e dos Recursos Hídricos, Sociedade e o Ambiente: uma relação de cumplicidade. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 9(1): 235-238.
- MCKENZIE, K., MURRAY, A., BOOTH, T. (2014). Do urban environments increase the risk of anxiety, depression and psychosis? An Epidemiological Study. **Journal of Affective Disorders**, 150(3): 1019-1024. doi: 10.1016/j.jad.2013.05.032
- OLIVEIRA, O.J., SERRA, J.R., SALGADO, M.H. (2010). Does ISO 14001 Work in Brazil? **Journal of Cleaner Production**, 18(18): 1797-1806. doi: 10.1016/j.jclepro.2010.08.004
- OMAR, D., KARUPPANAN, S., AYUNISHAFIEA, F. (2012). Environmental Health Impact Assessment of a Sanitary Landfill in An Urban Setting. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, 68: 146-155. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.12.214
- PALMER, M.A., BERNHARDT, E.S., CHORNESKY, E.A. et al. (2005). Ecological Science and Sustainability for the 21st Century. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 3(1): 4-11. doi: 10.1890/1540-9295(2005)003[0004:ESASFT]2.0.CO;2
- POMBO, F.R., MAGRINI, A. (2008). Panorama de Aplicação da Norma ISO 14001 no Brasil. **Gestão & Produção**, 15(1): 1-10.

REHFUESS, E.A., BARTRAM, J. (2014). Beyond direct impact: Evidence synthesis towards a better understanding of effectiveness of environmental health interventions. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, 217(2-3): 155-159. doi: 10.1016/j.ijheh.2013.07.011

SABOIA, JOÃO (2013). A Continuidade do Processo de Desconcentração Regional da Indústria Brasileira nos Anos 2000. **Nova Economia**, 23(2): 219-278.

SINGH, R., MURTY, H.R., GUPTA, S.K., DIKSHIT, A.K. (2012). An Overview of Sustainability Assessment Methodologies. **Ecological Indicators**, 15: 281-299. doi: 10.1016/j.ecolind.2011.01.007

TUCCI, C.E.M. (2008). Águas Urbanas. **Estudos Avançados**, 22(3): 97-112.

WANG, Y., BAKKER, F., GROOL, R., WORTCHE, H. (2014). Effect of ecosystem services provided by urban green infrastructure on indoor environment: a literature review. **Building and Environment**, 77: 88-100. doi: 10.1016/j.buildenv.2014.03.021