



Encontro Internacional sobre Gestão
Empresarial e Meio Ambiente

Mapa do Conhecimento Gestão Residual

JOSÉ ALCIONE PEREIRA

Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP

alcione@eletran.com.br

CONHECIMENTO EM GESTAO RESIDUAL:

MAPA 2000-2015

1. RESUMO

Nos dias atuais verificamos um esgotamento acelerado dos recursos naturais, destruição da camada de ozônio, elevação da temperatura do planeta, e redução drástica da energia e dos ecossistemas. Problemas ambientais que tornaram-se preocupantes, em função do modelo de crescimento econômico adotado pelas empresas, que não consideram a preservação do meio ambiente. Esta pesquisa busca levantar a quantidade de artigos publicados na área acadêmica e científica, que debatem e/ou divulgam as pesquisas com o tema ambiental. Como estão atualmente as publicações em periódicos na área de gestão de resíduos e inovação? O objetivo proposto é realizar um levantamento em periódicos na grande área da indústria química. A metodologia adotada foi à análise bibliométrica, por meio de pesquisa nos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos na base de dados Sci Verse SCOPUS. Utilizando o software VOSviewer para confecção das redes e análise de densidade. No período de 2000 a 2005, foram localizados, 57 artigos. Para o período de 2006 a 2010, foram localizados 77 artigos, no período 2011 a 2015 foram localizados 59 artigos. A pesquisa demonstra o aumento da preocupação das organizações com a consciência ecológica que passou a planejar a eficiência dos sistemas produtivos.

Palavras chave: gestão resíduos, inovação, indústria química, vosviewer

ABSTRACT

Nowadays we see an accelerated depletion of natural resources, destruction of the ozone layer, raising the temperature of the planet, and drastic reduction of energy and ecosystems. Environmental problems that have become worrisome, due to the economic growth model adopted by companies that do not consider the preservation of the environment. This research seeks to raise the amount of articles published in academic and scientific area, debating and / or disseminate research on the environmental theme. As currently are publications in journals in the waste management field and innovation? The proposed objective is to conduct a survey on journals in the area of the chemical industry. The methodology adopted was the bibliometric analysis, through research in the titles, abstracts and keywords of articles on Sci Verse SCOPUS database. VOSviewer using the software for making the networks and density analysis. From 2000 to 2005, they were located, 57 articles. For the period 2006-2010, 77 articles were located, during the period 2011-2015 were found 59 articles. Research shows increasing concern for organizations with ecological consciousness that began to plan the efficiency of production systems.

Keywords: waste management, innovation, chemical industry, vosviewer

2. INTRODUÇÃO

O advento da Revolução Industrial em meados do século passado estimulou o progresso e avanços de tecnologias produtivas para fazer frente a um consumo que cresceu rapidamente à medida que essa expansão da produção industrial, a extração de recursos e a agricultura intensiva desenvolveram a necessidade de fornecer mais e melhores bens para a sociedade (TEIXEIRA,2014; MERTEN,MINELLA 2002).

À medida que houve este crescimento econômico, o enriquecimento das nações permitiu o aumento do nível populacional e a conseqüente necessidade de urbanização. Paralelamente houve o aumento da expectativa de vida das pessoas, fazendo com que o consumo e as taxas de geração e volumes residuais “explodissem”, nos sistemas públicos e privados (MINGHUA et al. 2009; DRAKE,2005).

Para Sampaio et al (2013), a economia e meio ambiente estão intimamente ligados e precisam de equilíbrio. Para os autores a economia depende diretamente dos recursos naturais e quanto mais desequilibrado ficar o meio ambiente maior será o custo da recuperação e da possibilidade de se manter um padrão de qualidade de vida para a humanidade.

As políticas governamentais nunca exigiram precauções adequadas para os resíduos, e poucas medidas foram tomadas ao longo dos anos. A simples eliminação foi à medida padrão adotada para os resíduos, baseando-se na perpetuidade aparente do meio ambiente (BARCIOTTE 1994). Até meados do século passado (anos 70), a preocupação era tão somente com a coleta e com a disposição final dos resíduos. No início dos anos 80 é que começaram a enfatizar-se as políticas de tratamento e eliminação deste tipo de material (RUSSO,2003; BROLLO,2000; BARCIOTTE 1994).

Com o aumento do volume de resíduo gerado, houve a necessidade de se desenvolver novas formas eficientes e eficazes para a gestão residual. No entanto a solução muitas vezes esbarra na complexidade ou na multidimensionalidade do problema, havendo ainda os obstáculos de ordem organizacional, de capacidade e/ou financeira (BURNTLEY 2007). A população mundial cresce e se tornou mais urbana e afluenta, com isso a produção de resíduos aumentou dez vezes. A previsão é de que esta taxa irá dobrar até 2025 (HOORNWEG, D.; BHADA-TATA, P. 2012).

Neste sentido a Agenda 21 alerta:

“a sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o problema da eliminação cada vez maior de resíduos. Os governos, juntamente com a indústria, as famílias e o público em geral, devem envidar um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados” (SMA 1998a).

A maioria das empresas hoje admite a necessidade de não prejudicar o meio ambiente e que precisam de produtos e processos de produção mais limpos. Tem a noção da sua responsabilidade social focada no desenvolvimento sustentável, nas empresas onde este pensamento “verde” esta em curso o meio ambiente esta melhorando, porém: “temos um longo caminho a seguir” (BUFFARA 2003; STUART1997).

A cobrança por uma gestão ambiental está exercendo pressão sobre os governos para garantir o ambiente mais limpo. A consciência pela minimização e gestão de resíduos tem que resistir e superar os testes das crises financeiras. As leis tornaram-se mais rigorosas

para os passivos ambientais e os clientes mais exigentes. Desta forma as organizações começaram a adotar estratégias ambientais pró ativas para tornarem-se mais eficientes e competitivas (YEN, *et.al* 2006; KING, A; LENOX, M.J. 2000).

A lógica do “consumidor rei”, onde pessoas comuns dizem o que querem e como querem, faz com que a sedução, a novidade, as ofertas de conforto, a variedade, a renovação perpetua conduzam a uma interpretação radical de uma suposta “moda consumista” comandando os processos produtivos (LIPOVETSKI, 2007).

A fusão entre comunicação e consumo, faz com que a sociedade moderna seja extremamente consumista e acostumada com o supérfluo e o descartável, fato que eleva ainda mais geração de resíduos (RETONDAR, 2007; CORTEZ, 2007; FIGUEIREDO 1995). A criação de novas cidades e a consequente ampliação das áreas urbanas tem impactos ambientais negativos como costumes e hábitos no uso da água e produção de resíduos. Para Gilding (2011), sustentar o atual consumismo e manter o crescimento econômico, até 2030 precisaríamos de pelo menos mais dois planetas Terra. A expansão desordenada e a produção de lixo urbano e industrial impõem a necessidade de um gerenciamento objetivo e adequado para que se evite o aumento da poluição e a proliferação de doenças em função do contato com estes resíduos (MUCELIN, 2008; BROLLO, 2000; DEMAJOROVIC, 1996).

Desta forma o objetivo deste trabalho é identificar pesquisas que trazem o estudo e a inovação para gestão de resíduos na indústria. Para isto foi aplicado o software VOSviewer e utilizada a base Sci Verse SCOPUS para levantamento dos trabalhos publicados com as palavras-chave gestão resíduos industriais e inovação. O software apresentou mapas que identificam pesquisas num recorte temporal de 2000 a 2015, identificando estudos e troca de experiências nesta área. Demonstrando a evolução do conhecimento e a necessidade de busca por tecnologia, informação, conhecimento de qualidade e novas habilidades para a solução deste tipo de problema com eficácia.

3. REFERENCIAL

Para Beskow (2014), o início das preocupações com o meio ambiente surgiram em 1968 com o Clube de Roma, que foi o primeiro a discutir o meio ambiente e estabelecer limites de desenvolvimento. Os países industrializados nas últimas décadas começaram a desenvolver uma conscientização e uma sensibilização crescente para proteger o meio ambiente da poluição e de danos. Pode-se citar as Nações Unidas desenvolvendo organizações específicas para área do meio ambiente como a UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e a UNCSO (Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável) (SANTOS 2009).

A Organização das Nações Unidas (ONU), preocupada com o grande volume de poluentes atmosféricos em 1972 realizou em Estocolmo na Suécia sua primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente. Nesta conferência foi produzida a “Declaração sobre Meio Ambiente Humano”, estabelecendo princípios e responsabilidades sobre o meio ambiente (ALENCASTRO 2012). A partir da Conferência de Estocolmo, as nações iniciaram os processos de estruturação de seus respectivos órgãos ambientais nacionais (TOMASIELLO, FERREIRA 2001). Varias outras conferências foram realizadas entre países industrializados como a Conferência de Nairóbi – Quênia, em 1982; o Protocolo de Montreal – Canadá, em 1987; a ECO92/RIO-92 – Brasil em 1992; o Protocolo de Kyoto – Japão, em 1997, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), que ocorre a cada ano em

país diferente buscando encontrar a melhor solução para os problemas e preocupações ambientais. O foco é tentar controlar a exploração dos recursos naturais, a otimização dos processos industriais visando diminuir a poluição atmosférica, geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

A definição de “sustentabilidade” foi elaborada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987 com a criação do Relatório Brundtland – “Nosso Futuro Comum”, como o processo que “satisfaz as necessidades atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND 1987,p.54). Para Wada (2012), este relatório indica que os impasses ambientais e a procura pela sustentabilidade estão diretamente correlacionados com o fim da pobreza, a necessidade de alimentação, saúde, moradia, a procura de novas alternativas energéticas que apontem para uma geração limpa e renovável bem como a criação de novas tecnologias.

O Brasil em 1934, criou o “Código das Águas” primeira legislação ambiental do país, Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934 (BRASIL1934), definindo o direito de propriedade e exploração dos recursos hídricos para abastecimento, irrigação, navegação, usos industriais e geração de energia. Nos anos 60, foram criadas duas legislações: o Estatuto da Terra, lei nº 4.504 de 30 de novembro de 1964, que define a função social da terra e o Código Florestal, lei federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, que criou as áreas de preservação permanentes (APP), traz o reconhecimento de que as florestas e todas as formas de vegetação são bens comuns de interesse de todos os brasileiros (BRASIL 1965). O Código Florestal (Lei nº 4.771), foi revogado pela Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (BRASIL 2012).

Ao longo dos anos 70 e 80, surgiram manifestações de ordem ambiental como as Organizações Não Governamentais (ONG) e Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP). Em 1981 entrou em vigor a Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA). Foi a partir desta data que o Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), começa a analisar os projetos de licenciamento ambiental para as liberações de financiamentos submetidos à sua carteira (SANTOS 2007).

A partir da criação da PNMA, que a legislação brasileira tornou-se mais forte, definindo o que são atividades industriais potencialmente poluidoras e obrigando-as a cumprirem uma série de condicionantes para preservação e controle ambiental. O acompanhamento de impactos ambientais cresceu a nível federal e dentro da PNMA criou-se o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Com a criação da nova Constituição do Brasil em 1988, foi dedicado um capítulo especial para englobar as questões ambientais e a legislação vigente no país. A partir desta data tornou-se obrigação legal a realização de Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA), para projetos econômicos e de infraestrutura, públicos e privados em todo o território nacional (MARTINEZ 2002).

O Congresso Nacional Brasileiro em agosto de 2010, publicou a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, através da Lei 12.305. Esta legislação trouxe o conceito do que é rejeito e destaca no seu Art.9º, a importância da não geração, da redução, da reutilização, da reciclagem, do tratamento dos resíduos, e só então proceder com a disposição final ambientalmente adequada e correta destes rejeitos (BRASIL 2010 PNRS – Lei 12.305,2010,Art.9º).

Para o Brasil, representou uma marca histórica na área ambiental e de saneamento básico. A aprovação da PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos), em agosto 2010, organizou os planos de resíduos sólidos nacional, estaduais e municipais. Fez com que novos cenários, oportunidades, desafios e metas fossem estabelecidos, para reduzir e/ou minimizar os impactos ambientais (BARCIOTTE 2012).

Em 2009 o IBGE, realizou uma pesquisa intitulada “Pesquisa de Informações Básicas” com informações a cerca de estruturas ambientais. Nesta pesquisa evidenciou-se um crescimento de sete pontos percentuais nos municípios brasileiros que tem algum tipo de órgão para tratar de assuntos ambientais. Segundo a pesquisa uma estrutura ambiental que correspondia a 77,8% dos municípios em 2008, passou para 84,5% em 2009, com a informação de que os municípios com mais de 500.000 habitantes atingiram o percentual de 100% em 2009 para estrutura ambiental (IBGE 2010).

A pesquisa levantou ainda quais municípios tinham algum tipo de legislação ambiental, e constatou que na média 46,8% dos municípios possuem legislação adequada. Os municípios das regiões Sul e Sudeste representam 53,7% e 52,2%, a região Norte 49,9% e as regiões Centro-Oeste e Nordeste foram os menores percentuais com 46,1% e 36,1% respectivamente (IBGE 2010). As informações levantadas pelo IBGE apontam para a importância que esta sendo dada ao meio ambiente e denunciam a preocupação dos legisladores municipais com relação às fontes poluidoras inseridas nas cidades.

3.1 A INDÚSTRIA QUÍMICA

As atividades industriais geram resíduos de diferentes características, quantidades e que precisam ser gerenciadas adequadamente para não causarem danos ambientais e prejuízos à saúde humana (SIMIÃO 2011). A indústria química desenvolve produtos e tecnologias de utilidade para as pessoas, aplicando conhecimentos científicos na melhoria da qualidade de vida da humanidade. Produzindo petroquímicos, agroquímicos, produtos farmacêuticos, polímeros, tintas, etc... A utilização de processos químicos incluem reações que formam novas substâncias envolvem processamento ou alterações de materiais e matérias primas obtidas pela mineração e agricultura, entre outras fontes de abastecimento, (MAZZER, CAVALCANTI 2004; SHREVE, R.N., BRINK JR., J.A. 1980).

A produção de produtos químicos esta diretamente relacionada com todas as atividades humanas e aos riscos de varias escalas. Num passado recente tivemos a produção de clorofluorocarbonetos (CFC) e como consequência do seu vazamento os impactos na camada de ozônio (DOS SANTOS 2007), os acidentes de Bhopal na Índia, onde vazamentos de substâncias químicas causaram mortes humanas (CARBIDE CORPORATION 1984), o acidente de Cubatão – Brasil onde o vazamento e ignição de 700.000 litros de gasolina provocaram a morte de 93 pessoas e a contaminação de extensa área de manguezal (MEDRADO 1983). O acidente com vazamento de substância radioativa na usina nuclear de Chernobyl-Rússia (1986), com 56 mortos e milhares de pessoas contaminadas (DUPUY 2007). O acidente com o navio Exxon-Valdez – Alaska (1989), deixou vaziar 260 mil barris de petróleo extinguindo a fauna marinha na costa do Alaska (HENRIQUES 2009). No Rio de Janeiro, Brasil (2000), a empresa Petrobrás foi responsabilizada pelo derramamento de mais de um (1) milhão de litros de óleo na baía de Guanabara, no mesmo ano a mesma empresa foi responsabilizada pelo vazamento de 4 milhões de litros de óleo cru na refinaria de Araucária no Paraná (BERTOLLI 2006). Em 2002 o navio “Prestige”, naufragou na costa da Espanha derramando 11 milhões de litros de óleo no litoral da Galícia (REDONDO 2007). Em 2010 no golfo do México a explosão da plataforma de petróleo “BP”, provocou a morte de 11 pessoas e o vazamento de 4 milhões de barris de óleo cru no oceano (DA CUNHA 2005). Em 2011

Fukushima – Japão em função de um tsunami houve vazamento de césio (Cs) produto químico radioativo na baía sendo que a sua limpeza deverá levar décadas, tornou-se o maior desastre nuclear da história (RATTNER 2011).

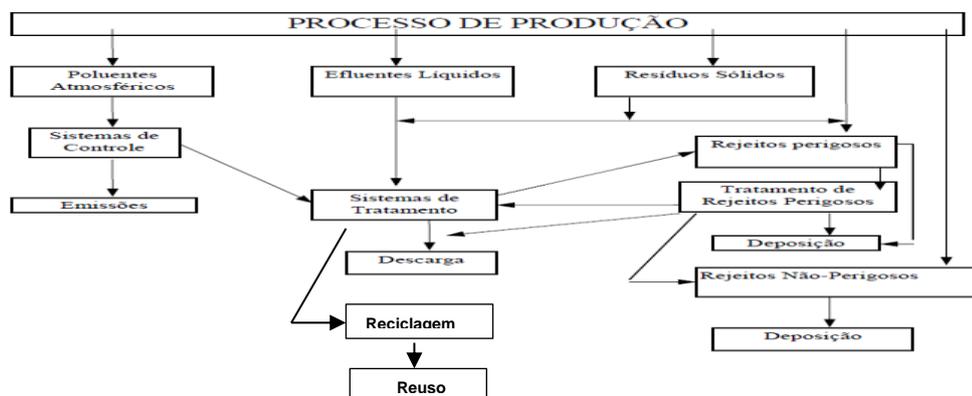
Este ramo industrial foi e ainda é considerado um grande poluidor ambiental. A redução e a reutilização de resíduos na fabricação de novos produtos constitui e contribui para um crescimento de uma indústria química mais sustentável, melhora o meio ambiente e ainda pode reduzir custos. Desta forma a produção de produtos químicos pode ter um papel importantíssimo no desenvolvimento de um futuro industrial mais sustentável (KÜMMERER, K. 2014).

As empresas de uma maneira geral mudaram o seu foco para o entendimento das questões ecológicas e competitivas, no início buscavam a desqualificação do problema, depois a solução foi à diluição das substâncias poluentes. Quando chegaram as tecnologias de controle da poluição, (tratamento de resíduos, instrumentos de mensuração e sistemas de acompanhamento), ocorreu um grande avanço, transformando a atividade de gestão residual em prospero ramo econômico nos países industrializados (BRUNDTLAND *et al.* 1987).

A “Produção Mais Limpa” é objeto de atenção para pesquisadores, empresas, governos e ambientalistas. O controle de poluentes após a sua geração é muito mais custoso do que a sua prevenção. A prática do “*end-of-pipe*”, e a instalação de equipamentos como filtros, precipitadores, lavadores (*scrubbers*) para o controle de emissões atmosféricas exigem o recolhimento e tratamento dos efluentes líquidos resultantes da “lavagem” destes equipamentos, assim também como a disposição adequada dos resíduos (EPA 1994a).

Desta forma houve a percepção de que o controle não é a forma mais eficaz, pois além dos altos custos, os resíduos podem “migrar” para um outro meio, sem a eliminação do problema, ou seja, há necessidade de mudança do enfoque ao combate a poluição. Encontrar maneiras de prevenir ou minimizar a geração de substâncias poluentes (GIANETTI, ALMEIDA, BONILLA, 2003; EPA 1994a). As diversas rotas dos materiais poluentes para um processo de produção química estão mostradas na Figura 1

Figura 1 – Processo de Produção e Geração de Resíduos



Adaptado de (COSTA, M.M. 2002)

Agora, no início deste século enquanto que a informação científica mostra alguns problemas potencialmente devastadores com ecossistemas globais, os resíduos de uma maneira geral e os potencialmente perigosos continuam a atrair muito mais atenção quando medidos pelas consequências que causam e pela quantidade de dinheiro público e/ou privado gasto com programas ambientais de recuperação de danos e ou destinação correta.

4. METODOLOGIA

Criado por Eck e Waltman (2010) e disponibilizado gratuitamente para as comunidades de pesquisas o software VOSviewer, permite a criação de “cluster” de bibliometria por agrupamento e pode ser utilizado para a construção de mapas de autores ou revistas com base em cocitação de dados ou para a construção de mapas de palavras-chave com base em dados de coocorrência (WAAIJER,BOCHOVE, ECK,2011; CHEN,2013; RAFOLS *et al.*,2014; ARORA,YOUTIE,2014; CARLEY, PORTER, SHAPIRA,2014).

Com este software mapas podem ser criados a partir de dados em rede, através das técnicas de mapeamento e agrupamento. O VOSviewer pode ser usado para criar e explorar mapas sob diferentes perspectivas, cada uma enfatizando uma característica em específico como: publicações, autores, mapas de palavras-chave, coocorrência de citações, entre outras (RUAS,T.L.;PEREIRA,L.,2014).

Este estudo de prospecção tecnológica com o auxílio do software VOSviewer, foi baseado na análise dos corpos dos textos, (resumo, palavras chave e título dos trabalhos), para desenvolver um agrupamento de minimização da distância entre elementos análogos. O software desenvolve um processo de clusterização por intermédio da implementação do algoritmo de mapeamento – VOS, que minimiza a distância entre elementos semelhantes. A força de associação de coocorrências é pesada pelo número de vezes que a palavra aparece. Para cada coocorrência são selecionados os termos mais relevantes tendo como base a quantidade de vezes que foram citados (ECK, WALTMAN, 2010). Esta pesquisa de bibliometria tem por base a Lei de Zipf que é também conhecida como Lei do Menor Esforço e incide na medição de frequência do aparecimento das palavras em vários textos. Assim, é gerada uma lista ordenada de termos de uma determinada disciplina ou assunto (VANTI, 2002).

Segundo Campos, (2003,p.18), as bases de dados são fontes de informação importantíssimas para os estudos de bibliometria na medida que permitem o acesso aos dados de forma estruturada. Utilizando-se de padrões nacionais e internacionais para apresentação dos dados bibliográficos.

Para identificar as pesquisas na grande área da indústria química a base de dados utilizada foi a Base Sci Verse SCOPUS, em função de ser composta por 2.917 revistas de diferentes áreas de conhecimento, disponibilizar resumos, títulos e palavras chave (RESCH,2015). Além de ser uma das maiores bases de dados mundiais de trabalhos acadêmicos e científicos. Possui também um repertório significativo de ferramentas que facilitam as avaliações de bibliometria (AGUILLO 2012). Permite ainda a exportação no formato (.RIS) adequado para utilização do algoritmo VOS.

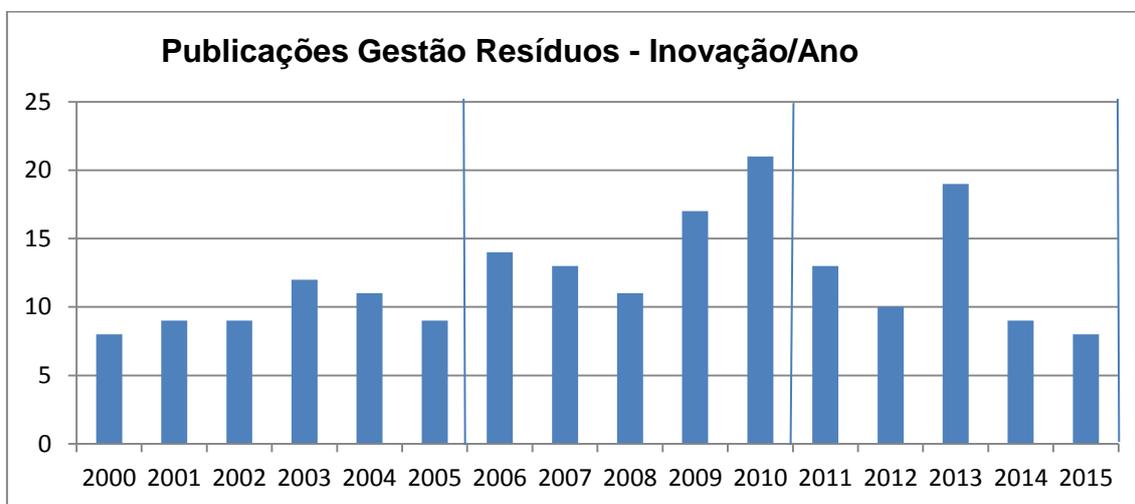
Para identificar como as pesquisas evoluíram ao longo do tempo, a busca foi iniciada no início deste século XXI e dividida em três períodos: 2000-2005, 2006-2010 e 2011-2015. A busca também ficou restrita a artigos, em função da amplitude do tema. A pesquisa foi realizada com a utilização das palavras chave: gestão resíduos e inovação, ambas no resumo, nas palavras chave e título. Depois de calculados os escores para cada coocorrência, foram selecionados os termos mais relevantes. O resultado apontou 193 artigos exportados no formato (.ris) para posterior análise. A preparação foi feita no software Bibexcel que transforma o arquivo (.ris) em (.doc) para inserção no VOSviewer, (PILKINGTON,2006). No período de 2000 a 2005 foram detectados 1.149 termos optando-se para corte na frequência 3 ocorrências obtendo-se 121 palavras e destas 59 com escore relevante. No período de 2006-2010 foram localizados 3.612 termos, optou-se pelo corte na

frequência 5 ocorrências e o resultado foram 345 palavras, das quais 241 apresentaram escore relevante. No período 2011-2015 foram localizados 2.345 termos, corte na frequência 5 ocorrências e o resultado apresentou 289 palavras, das quais 211 apresentaram escore relevante. Os resultados são apresentados na próxima seção.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

De acordo com Alencastro (2012) a humanidade depende do meio ambiente e a manutenção dos recursos naturais é de extrema relevância para sua sobrevivência. Demonstrando esta crescente preocupação foram localizados 193 artigos publicados no período de 2000-2015 com as palavras gestão de resíduos e inovação, no título, resumo e palavras chave conforme pode-se observar na figura 1.

Figura1 – Publicações Gestão Resíduos e Inovação 2000-2015

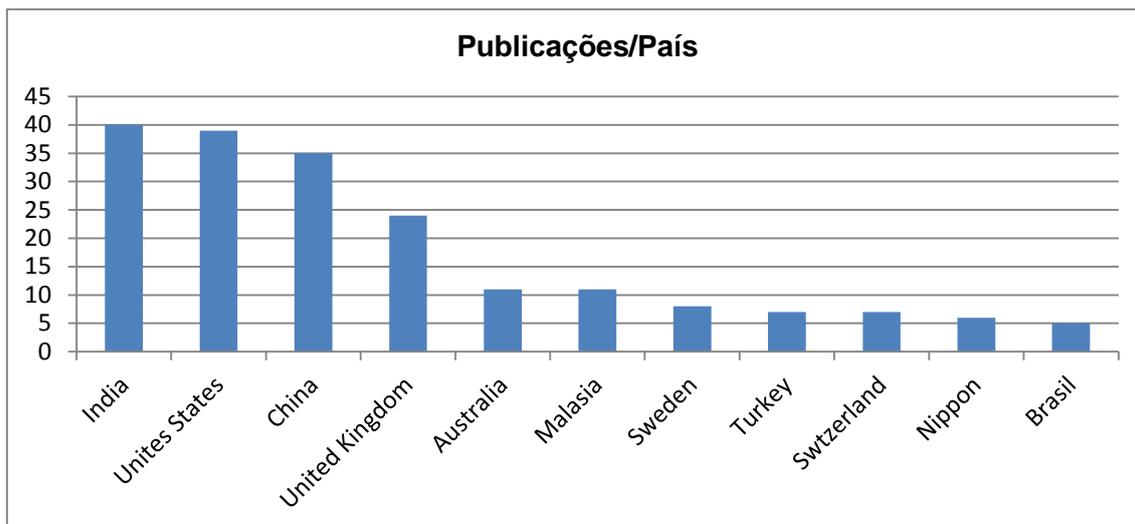


Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados Base Scopus

A pesquisa por artigos na base de dados SCOPUS, permitiu uma visão do que está sendo publicado cientificamente sobre a gestão de resíduos e inovação. Foram 57 artigos escritos nos primeiros cinco (5) anos da década passada, entre 2006-2010, houve um crescimento significativo onde foram escritos 77 artigos sobre o tema. Nos últimos 5 anos de 2011-2015, foram escritos 59 artigos, demonstrando que os movimentos ambientais estão iniciando uma conscientização pela preservação do planeta. Como o número de publicações com estes temas está aumentando pode-se inferir que existe uma preocupação crescente com a qualidade de vida, respeito ao meio ambiente e manutenção dos recursos naturais como forma de viver e trabalhar em uma sociedade globalizada.

A distribuição da produção científica internacional na área de gestão de resíduos e inovação referenciada na base de dados Scopus de 2000 a 2015, pode ser observada na figura 2.

Figura 2 – Publicação por País

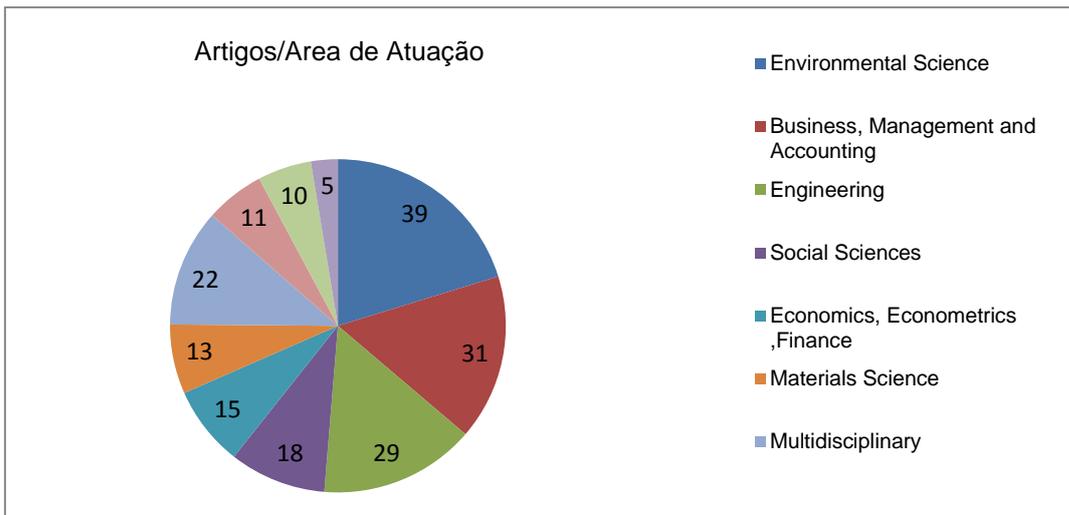


Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados Base Scopus

A Índia apresenta o maior numero de publicações, pelo fato de ser uma das economias mundiais que mais investe no crescimento verde. Este ano de 2015, a Índia foi escolhida como país sede para a comemoração do “Dia Mundial do Meio Ambiente”, realizado no dia 05 de junho pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA 2015). Os Estados Unidos, China e Reino Unido, apresentam também expressiva produção nesta área. O Brasil único representante da América Latina figura no ranking com 5 artigos publicados.

Análise dos artigos por área de atuação, as Ciências e Pesquisas Ambientais apresentam o maior numero de publicações, por servirem a comunidade internacional em todas as áreas da Ciência Ambiental e Assuntos Relacionados, com ênfase em compostos químicos. A Contabilidade Ambiental passou a ser importante para os empresários a partir da publicação em 1998 do “Relatório Financeiro e Contábil sobre passivo e custos ambientais (BERGAMIN, JR. 1999). Informando a necessidade das empresas entenderem suas obrigações com a natureza e com a sociedade, e caso não o façam, serão penalizadas através de multas vultuosas para que possam “compensar” os impactos causados ao meio ambiente. A este efeito econômico financeiro destas ações, deu-se o nome de “passivo ambiental” descrito em artigos de contabilidade e gestão empresarial. Os padrões atuais de consumo não são sustentáveis, não são iguais e são devastadores ao meio ambiente (LAZZARINI, GUNN 2002), as Ciências Sociais em seus artigos afirmam que há necessidade de reavaliarmos nossa forma de interação com o meio ambiente sob pena de degradação de forma irreversível e extinção de ecossistemas. Outras áreas com menor quantidade de artigos aparecem demonstradas na figura 3.

Figura 3- Artigos por area de atuação

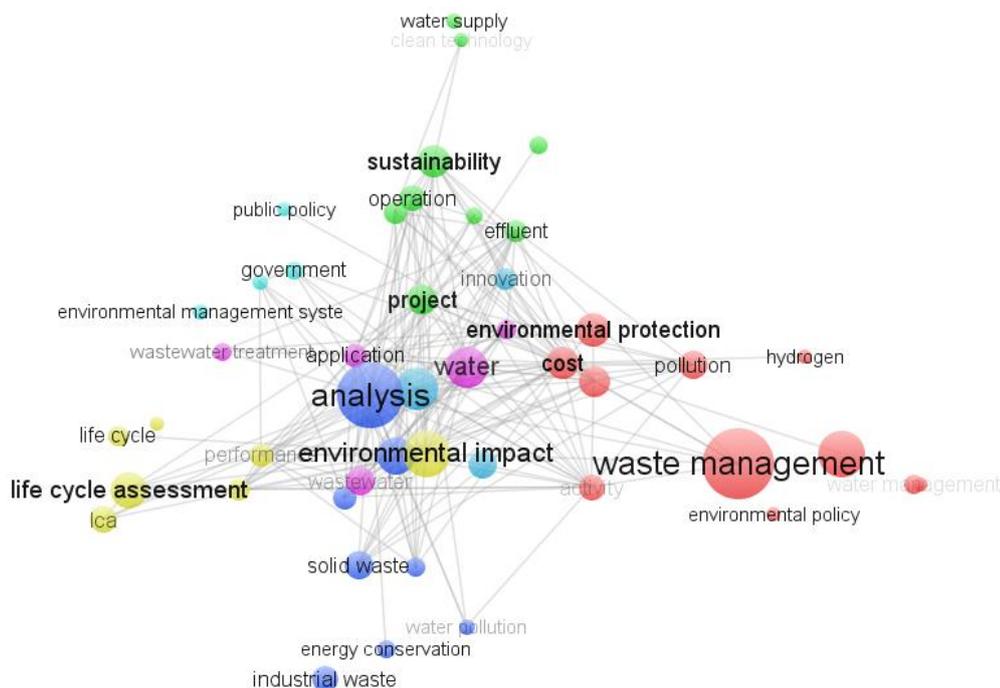


Fonte: Base Scopus

5.1 Análise Mapas Vosviewer

O software VOSviewer apresenta os termos que são mais relevantes na pesquisa e as ligações entre estas que podem ser clusterizadas no período 2000-2015. Verifica-se na Figura 4 o primeiro mapeamento, no qual o software VOS Viewer identificou quarenta e oito clusters, apresentados em cinco grupos de imagens (cores diferentes), que representam os relacionamentos entre as palavras e a frequência de citações referentes às mesmas.

Figura 4 – Clusterização de termos 2000-2015



Fonte: autor base scopus, com aporte do software BibExcell, software VOSviewer

Quanto às relações, temos na parte central da imagem e também na parte superior da figura, palavras dispersas, citadas com menor frequência, que revelam mínimas

relações existentes entre os termos, destacados na cor verde. No parte central da Figura 5, estão em evidência palavras com maior número de citações e maior densidade de relações, representadas pelas cores que gradativamente se intensificam e se agrupam, porém, este agrupamento de palavras se mostra inconsistente e de forma isolada em função da ineficiência da gestão de resíduos.

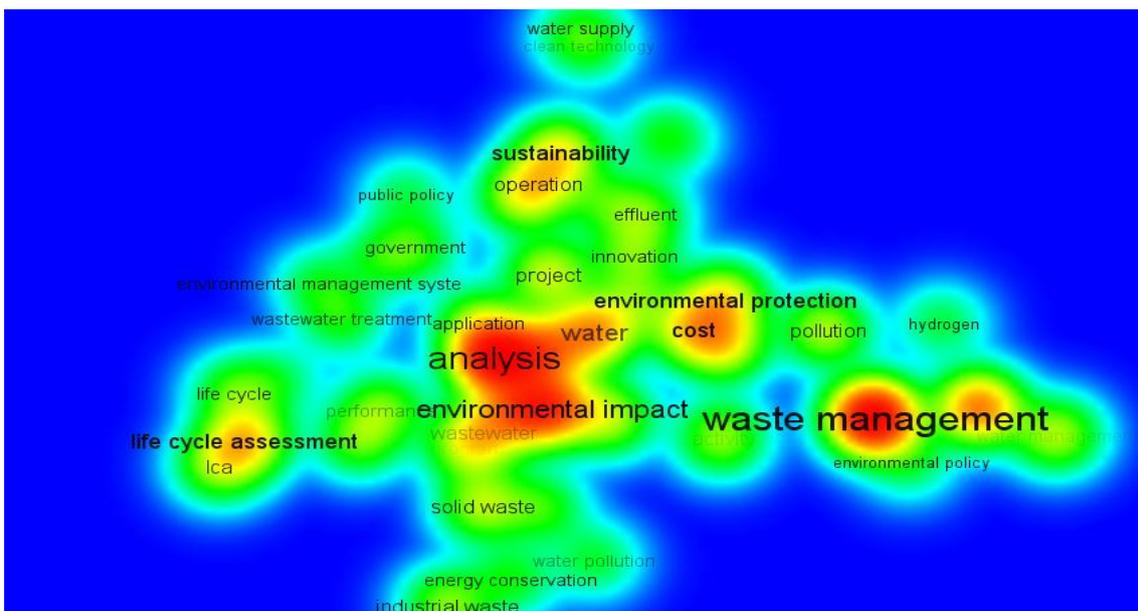
Figura 5 – Cluster Densidade



Fonte: autor base scopus, com aporte do software BibExcell, software VOSviewer

Diante das observações, infere-se que quanto mais alta a quantidade de clusters gerados, maior será a frequência de palavras dispersas e conseqüentemente, menor quantidade de relações são estabelecidas entre elas. A densidade dos termos, medida pelo número de ocorrências das principais citações podem ser vistas na figura 6, onde as cores variam de vermelho (maior quantidade de ocorrências e densidade do termo) a azul (menor densidade).

Figura 6 Densidade de Citações



Fonte: autor base scopus, com aporte do software BibExcell, software VOSviewer

Os artigos demonstram que os novos cenários da economia estão caracterizados por um comportamento dos consumidores, que exigem que as organizações com quais interagem sejam éticas, tenham e demonstrem uma boa imagem e que acima de tudo sejam ecologicamente responsáveis e corretas. O estreito relacionamento entre o gerenciamento de resíduos, o controle da poluição, os impactos ambientais e custos organizacionais, ainda são muito incipientes no gerenciamento das empresas. A gestão ambiental exige ferramentas para o controle dos custos e despesas, e os gastos excessivos na área de controle ambiental demonstram ineficiências no processo de gestão da qualidade.

Muitos artigos neste período citam o conceito de sustentabilidade que se espalha pela sociedade e vai também dando a exata dimensão dos impactos ambientais causados por esta “pegada ecológica”. Através de pressão legal ou do mercado as organizações estão se obrigando a adequar-se a processos de produção mais limpos. As fontes de recursos energéticos não são mais suficientes para manter o bem estar da humanidade a longo prazo.

Os sistemas naturais essenciais já estão em risco em função de mudanças climáticas, os serviços básicos de energia não estão disponíveis a toda a população mundial. A geração de mais energia se torna necessária para o desenvolvimento sustentável e equitativo.

A água cobre quase quatro quintos da superfície terrestre, mas somente 3% desse total correspondem às águas doces. Desses 3%, 2,7% são formadas por geleiras, lençóis existentes em grandes profundidades (mais de 800 metros) e vapores d’água e apenas 0,3% do volume total de água do planeta pode ser aproveitado para o consumo humano, sendo 0,01% encontrada em fontes de superfície (rios, lagos) e 0,29%, em fontes subterrâneas (poços e nascentes) (FUNASA, 2006).

A água potável é finita e mal distribuída pelo planeta, sendo um bem essencial para a vida é de fundamental importância que seja preservado. O crescimento populacional desordenado e acentuado e a contínua poluição dos mananciais disponíveis são os principais fatores para o aumento da demanda e consumo de água (ANA *et al.*, 2005).

A água cobre quase quatro quintos da superfície terrestre, mas somente 3% desse total correspondem às águas doces. Desses 3%, 2,7% são formadas por geleiras, lençóis existentes em grandes profundidades (mais de 800 metros) e vapores d’água e apenas 0,3% do volume total de água do planeta pode ser aproveitado para o consumo humano, sendo 0,01% encontrada em fontes de superfície (rios, lagos) e 0,29%, em fontes subterrâneas (poços e nascentes) (FUNASA, 2006).

As inovações tecnológicas sustentáveis foram citadas como precisando estar focadas no mercado e considerando as necessidades da sociedade, mas tendo como base o bem estar financeiro da organização como a qualidade de vida (DAROIT;NASCIMENTO,2004). Fato confirmado por Feldmann (2004) ao inferir que o impacto no meio ambiente pode e deve ser reduzido por meio da utilização eficiente dos recursos naturais e pela minimização dos resíduos pós consumo.

6. Considerações Finais

O estudo identificou que a produção científica foi crescente no período 2000-2015, com artigos que tratam de variados temas ambientais como: impacto ambiental, poluição, gestão residual, produção mais limpa, gestão de águas, efluentes, políticas públicas, inovação, ciclo de vida, projetos de sustentabilidade e etc... O setor produtivo hoje está ciente e consciente de que precisa reduzir o seu consumo irresponsável. Os termos Gestão Resíduos e Inovação usados como estratégia de busca na base Scopus se mostraram corretos e precisos na recuperação de trabalhos publicados a nível internacional e nacional que contemplam os aspectos de gestão ambiental. Novas etapas podem ser seguidas a partir deste estudo preliminar, como pesquisa por autores e instituições, a fim de mapear redes de colaboração, aprofundar as análises e desvelar mais características desta importante área do conhecimento, a fim de que se possa criar grupos de estudos para interação.

Referências:

- ANA, Agência Nacional das Águas; SAS/ANA, Superintendência de Conservação de Água e Solo; FIESP, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo; DMA, Departamento de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; SindusCon-SP, Sindicato da Indústria da Construção do Estado de São Paulo; COMASP, Comitê de Meio Ambiente do SindusCon- SP - **Conservação e Reuso da Água em Edificações**. São Paulo, junho de 2005. Prol Ed.Gráfica
- AGUILLO, I.F. Is a Google Scholar useful for bibliometrics? A webometrics analysis Scientometrics, v.9, n.2 p, 343 – 351, 2012.
- BARCIOTTE M. L. Coleta seletiva e minimização de resíduos sólidos urbanos: uma abordagem integradora. São Paulo (SP); 1994. [Tese de Doutorado - Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP].
- BERTOLI, A. L.; RIBEIRO, M. S. Passivo ambiental: estudo de caso da Petróleo Brasileiro SA-Petrobrás. A repercussão ambiental nas demonstrações contábeis, em consequência dos acidentes ocorridos. Revista de Administração Contemporânea, v. 10, n. 2, p. 117-136, 2006.
- BROLLO, M. J.; SILVA, M. M. VI-078-Política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2000.
- BUFFARA, L. C. B.; PEREIRA, M. F. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: um estudo de caso no grupo O Boticário. Revista de Ciências da Administração, v. 5, n. 9, p. 101-116, 2003.
- BURNTLEY, S. J.- A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom
- CAMPOS, M. Conceitos atuais em bibliometria, Arquivos Brasileiros de Oftalmologia, Rio de Janeiro, v.66, p.18-21, 2003.
- CORTEZ, A. T. C. A produção de descartáveis na sociedade de consumo atual. Consumo sustentável: conflitos entre necessidade e desperdício, p. 17, 2007.
- DA CUNHA, B. P. Desenvolvimento sustentável e dignidade: considerações sobre os acidentes ambientais no Brasil. VERBA JURIS-Anuário da Pós-Graduação em Direito, v. 4, n. 4, 2005.
- DAROIT, D.: NASCIMENTO, L.F. Dimensões da inovação sob o paradigma do desenvolvimento sustentável. Anais do ENAMPAD, 2004.
- DEMAJOROVIC J. A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos. Cadernos FUNDAP; 1996; 20:47-58. Editora: LTC - 4ª edição – 1980.
- DOS SANTOS, E. T. A. Educação Ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio. 2007.

DRAKE, JOHN M. Population effects of increased climate variation, The Royal Society Publishing, Published 7 September 2005. DOI: 10.1098/rspb.2005.3148, <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/272/1574/1823>, acesso 11/07/2015

DUPUY, J.-P. The catastrophe of Chernobyl twenty years later. *Estudos AvAnçAdos*, v. 21, n. 59, p. 243-252, 2007.

EPA - U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1994a), Pollution Prevention in Iron and Steel Industry. US EPA, Office of Research and Development, Washington, D.C

FELDMANN, F. A parte que nos cabe: consumo sustentável in: TRIGUEIRO, A. (coord.) Meio Ambiente no sec. XXI. Rio de Janeiro Sextante (2004)

FIGUEIREDO P.J.M. A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. 2ª ed.; Piracicaba (SP): Editora UNIMEP; 1995.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). *Manual de Saneamento*. 3 ed. revisada. Brasília: Funasa, 2006.

GIANETTI, B.F.; ALMEIDA, C.M.V.B. de; BONILLA, S.H. Implementação de ecotecnologias rumo à ecologia industrial. ERA eletrônica, São Paulo, v.2, n.1, p.1-19, jan./jun.2003. disponível em: <http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1236&Secao=CIÊNCIA&Volume=2&Numero+1&Ano=2003>. Acesso em: 15 jul.2015.

HENRIQUES, A. G. História das Políticas de Ambiente. Instituto Superior Técnico, Mestrado em Engenharia do Ambiente, Lisboa (<https://fenix.ist.utl.pt/disciplinas/pa5/2008-2009/2--semestre/historia-das-politicas-de-ambiente>), 2009.

HOORNWEG, D. & BHADA-TATA, P. Que desperdício: Uma Revisão Global de Gestão de Resíduos Sólidos (World Bank, 2012)

JOURNAL of WASTE MANAGEMENT, 27 (10) (2007), pp. 1274–1285.

KING, A.; LENOX, M. J. Industry self-regulation without sanctions: The chemical industry's responsible care program. *Academy of management journal*, v. 43, n. 4, p. 698-716, 2000.

KLAUS K., 2014, Leuphana University Lüneburg, Germany. acesso maio, 2015.

LAZZARINI, M.; GUNN, L. Consumo Sustentável. In: BORN, R.H. > Diálogos entre esferas global e local: contribuições de organizações não governamentais e movimentos sociais para a sustentabilidade, equidade e democracia planetária. São Paulo: Peiropolis, 2002. p.67.

LIPOVETSKY, G. A Felicidade Paradoxal: ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo. São Paulo, Companhia das Letras, 2007.

MAZZER, C.; CAVALCANTI, O. A. Introdução à gestão ambiental de resíduos. Infarma, Brasília, ano, v. 8, p. 73-77, 2004.

MEDRADO-FARIA, M. A. et al. Saúde e trabalho: acidentes do trabalho em Cubatão. *Revista brasileira de saúde ocupacional*, v. 11, n. 42, p. 7-22, 1983.

MERTEN, G.H., MINELLA, J., P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: Um desafio atual para a sobrevivência futura. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. Porto Alegre, v.3, n4, out/dez, 2002.

MINGHUA, et al. 2009, Z. Minghua, F. Xiumin, A. Rovetta, H. Qichang, F. Vicentini, L. Bingkai, A. Giusti, L. Yi Municipal solid waste management in Pudong New Area, China, *Journal of Waste Management*, 29 (2009), pp. 1227–1233

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & natureza*, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

RAC-ABIQUIM - ISSN 1517-6967 Maio/2015 • Ano 24 • nº 05 acesso maio, 2015

RATTNER, Henrique. Fukushima—crônica de uma catástrofe anunciada. *Revista Espaço Acadêmico*, v. 10, n. 119, p. 147-150, 2011.

REDONDO, J. Estratégias de comunicación en tiempo de crisis: los mensajes del gobierno a través de los medios tras el hundimiento del ‘prestige’. *Gobernanza*, v. 50, p. 60, 2007.

RETONDAR, A. M. Sociedade de consumo, modernidade e globalização. *Annablume*, 2007.

RESCH,S.;FARINA,M.C. Mapa do Conhecimento em Nanotecnologia no Setor Agroalimentar. RAM, Revista de Administração Mackenzie 16(3) Edição Especial, São Paulo, S.P> maio/jun.2015.

RUAS, T. L.; PEREIRA, L. How to build Science, Technology, and Innovation Indicators using Web of Science, Derwent World Patent Index, Bibexcel, and Pajek?. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 19, n. 3, p. 52-81, 2014.

RUSSO, Mário Augusto Tavares. Tratamento de resíduos sólidos. Universidade de Coimbra-Faculdade de Ciências e Tecnologia–Departamento de Engenharia Civil, 2003.

SHREVE,R.N.;BRINK Jr., A. Joseph. Indústrias de processos Químicos

STUART,L.H.,1997 – Harvard Business Review – January-February,1997.

TEIXEIRA,F.M. – Revolução Industrial<http://www.culturabrasil.org/revolucaoindustrial.htm> acesso 05/07/2015.

UNION, C. 1984, <http://www.unioncarbide.com/bhopal> acesso maio,2015

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. Ciência da Informação, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.

YEN L., STEVEN H., CHARLES H., W. McLAUGHLIN, STEVE S.: A Study of Vietnamese Hotels, Annals of Tourism Research,Volume 33, Issue 2, April 2006, <http://link.periodicos.capes.gov.br.ez100.periodicos.capes.gov.br>, acesso 11/07/2015.