



ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



EVENTO
ON-LINE

02 a 04
de dezembro 2020

Maturidade ambiental: verificação dos modelos de maior recorrência na literatura e comparativo entre suas analogias

Matheus Tavares Lacerda

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Jessica Cristina de Brito

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Marcell Mariano Corrêa Maceno

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Resumo: Sistemas de gestão ambiental estão se tornando essenciais para as empresas. Para alcançar um bom sistema de gestão, se faz necessário aplicar modelos de maturidade. O objetivo deste artigo foi realizar uma identificação dos modelos de maturidade ambiental por meio de uma revisão sistemática de literatura, desde a sua implementação a modelos já em uso, onde foi identificado o grau de maturidade e quais ações podem ser realizadas para a sua manutenção, assim como as ações que podem ser buscadas para alcançar um melhor grau de maturidade. Desta forma auxiliando a empresas que desejam fazer o uso do sistema de gestão ambiental com a implantação de modelos de maturidade.

Palavras-chave: Maturidade ambiental; Nível de maturidade ambiental; Sistema de gestão ambiental; Modelo de maturidade ambiental.

Environmental maturity: verification of the most recurrent models in the literature and comparison between their analogies

Abstract: Environmental management systems are becoming essential for companies. To achieve a good management system, it is necessary to apply maturity models. The objective of this article was to carry out an identification of environmental maturity models through a systematic literature review, from its implementation to models already in use, where it was identified the degree of maturity and which actions can be performed for its maintenance, as well as the actions that can be sought to achieve a better degree of maturity. In this way helping companies that wish to make use of the environmental management system with the implementation of maturity models.

Keywords: Environmental maturity; Environmental maturity level; Environmental management system; Environmental maturity model.

1. Introdução

Nas últimas décadas, grandes mudanças foram vivenciadas sobre questões sociais e ambientais, direcionando empresas a uma nova postura de adequação aos impactos ambientais dos seus processos produtivos, uma vez que os consumidores estão mais

preocupados com o impacto ambiental relacionado aos seus bens de consumo (FRANCIOSI et al., 2020).

O documento “Nosso Futuro Comum”, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, define o desenvolvimento sustentável como: “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras a atenderem as suas próprias necessidades”. Norteado por esse conceito, a utilização dos recursos naturais tem que respeitar a capacidade de regeneração do sistema (ONU BRASIL, 2020).

Assim o conceito de sustentabilidade deve ser alinhado com a estratégia e os objetivos da organização (NASCIMENTO; ARAUJO; ALVES, 2017). Ormazabal et al. (2020) afirmam que o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é primordial para o entendimento da participação empresarial na prevenção ambiental.

O SGA, segundo definição da ISO 14000, “é o conjunto formado pela estrutura organizacional, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos necessários para implantar e manter o gerenciamento ambiental”. A norma ISO 14001, traz especificações para o SGA e acaba sendo utilizado como um guia para sua implementação nas empresas. Porém, é necessário ressaltar que a certificação não é a garantia de que o SGA trará os benefícios que a empresa objetiva. Avaliando este cenário, Putri et al. (2020) concluem que a gestão ambiental significa incorporar os objetivos e requisitos ambientais ao planejamento da empresa.

O desenvolvimento das etapas do sistema de gestão ambiental baseiam-se na premissa de que todo recurso consumido gere um impacto que influencia o desempenho ambiental da empresa, há evidências de que as empresas podem estar posicionadas em diferentes estágios de gestão ambiental que se adequam a um estágio de maturidade do sistema de gestão ambiental (JABBOUR; JABBOUR, 2009).

Assim, a verificação da maturidade do SGA, pode ser aferido em empresas que possuem processos de gestão, onde o mesmo se encontra completo e operante e se integra a todos os aspectos ambientais e também naquelas empresas que não possuem qualquer tipo de formalização referente ao sistema de gestão (PEIXE, 2014) .

Domingues (2016) cita que um modelo de maturidade pode ser definido como um conjunto de níveis sequenciais que, juntos, descrevem um caminho antecipado, desejado ou lógico, de um estágio inicial para um estágio final de maturidade. Onde as empresas devem implementa-las visando contribuir para que as atividades sistemáticas de preservação do meio ambiente (ORMAZABAL et al., 2020).

Quando aplicados ao setor ambiental, os modelos desenvolvem-se em etapas, níveis ou fases evolutivas, desde o momento inicial, com pouca existência, até os níveis mais avançados, quando existem domínio e liderança em relação à atividade de gestão da empresa (PEIXE et al., 2019).

A maturidade dos Sistemas de Gestão Ambiental possui diferentes denominações e variações nos estágios, sendo eles: Reativo (visa reagir aos problemas ambientais presentes na empresa identificados em sanções geralmente geradas pelo setor público), Preventivo (visa iniciar a prevenção aos acidentes, os custos de prevenção são vistos como menores do que o custo efetivo para a reparação de um acidente ambiental, as empresas buscam também a redução do desperdício dos recursos, os requisitos ambientais são tratados por poucos funcionários ou uma área específica com pouca influência) e Proativo (é compreende que a gestão ambiental é um diferencial competitivo, e é visto como uma função organizacional e incorpora a preocupação ao planejamento ambiental em todos os segmentos da empresa) (JABBOUR; JABBOUR, 2009).

Estes estágios mostram, principalmente, que a evolução em gestão ambiental corporativa reside no potencial estratégico em que a variável ecológica é tratada pela alta liderança organizacional e integrada na organização como um todo, como mostrado por (JABBOUR; SANTOS, 2006).

A incorporação da questão ambiental na gestão estratégica das empresas é uma realidade há mais de três décadas, onde, as motivações para a adoção de um sistema de gestão ambiental são muitas, mas as pesquisas mostram que a legislação ainda é um dos principais incentivos (COSTA FILHO; ROSA, 2017).

Tornar-se uma empresa madura e competitiva, segundo o aspecto ambiental, requer novas habilidades de gestores na identificação de oportunidades, criação de negócios com orientação socioambiental, com ênfase na compreensão de influências externas, além de desenvolver os colaboradores para que possam atuar em novas funções que atendam ao requisito da sustentabilidade (UNIYAL et al., 2020).

Tendo demonstrado estes aspectos, este artigo visa demonstrar de forma sistemática os modelos de maturidade ambiental mais utilizados na literatura, analisando criticamente seus desenvolvimentos focando nas principais abordagens e limitações, além de comparar suas analogias.

2. Metodologia

Esta revisão sistemática de literatura foi produzida com o objetivo de identificar os modelos de maturidade ambiental mais utilizados na literatura. Para isto, foi utilizado como referência o método proposto por Gohr et al. (2013), com algumas adaptações. Desta forma, as fases utilizadas na execução do estudo são demonstradas nos próximos itens.

2.1. Perguntas de Pesquisa

a) Definir o tema da pesquisa: a utilização dos modelos de maturidade ambiental e avaliação de seus níveis apresentados na literatura acadêmica;

b) Definir as palavras-chave e combinações: utilizou-se a ferramenta de busca *Google Scholar*, onde buscou-se o tema desta pesquisa e selecionou-se os vinte artigos de maior relevância, onde apresentavam maior recorrência em cinco palavras-chave: Ambiental; Gestão; Maturidade; Modelo; Nível. Em seguida, estas palavras foram combinadas para formarem os novos termos de pesquisa por meio do operador booleano *AND*, sendo os termos com maiores correspondências: Modelo de maturidade ambiental; Nível de maturidade ambiental; Maturidade da gestão ambiental;

c) Delimitar o período de publicação dos artigos: buscando-se o termo *environmental maturity model*, apenas no título das publicações no *Google Scholar*, foram obtidas 363 correspondências. Foram delimitados parâmetros de 5, 10, 15 e 20 anos, afim de se verificar o quociente de resultados pertencente a cada período. Identificou-se que o período de 10 anos abrangia 91% destas publicações, demonstrando ser um parâmetro suficientemente relevante para ser utilizado nesta pesquisa.

2.2. Pesquisa

a) Bases de dados utilizadas: utilizando-se os mesmos parâmetros anteriores para um período de 10 anos, foram considerados os resultados de maiores relevância nas bases: *ScienceDirect*, *Web of Science*, *Scielo* e *Scopus*;

b) Realizar a pesquisa em todas as bases: as bases foram consultadas, conforme adequação específica de cada uma para os termos de busca, os termos de busca utilizados foram: *Environmental maturity model OR Environmental maturity level OR Maturity of environmental management*, resultando em 34 correspondências;

c) Verificar se os trabalhos estão alinhados à pesquisa, por meio do título: os artigos foram avaliados em função do título para a verificação se estavam de acordo com o tema e verificou-se se os mesmos não se encontravam em duplicidade, desta forma, restaram dezessete artigos que prosseguiram para a próxima fase;

d) Verificar se os trabalhos estão alinhados à pesquisa, por meio do resumo: os resumos foram analisados pela adequação ao tema. Foram excluídos os artigos que não apresentavam o uso de um modelo de maturidade ambiental ou não o tinham como objeto de desenvolvimento, restando então, quatorze artigos;

e) Verificar a disponibilidade dos artigos na íntegra nas bases de dados: apenas um dos artigos não estava integralmente disponível em agosto de 2020, quando foi finalizada a pesquisa, acabando por ser retirado do estudo, reduzindo a amostra para treze artigos. A tabela 1 demonstra os artigos utilizados.

Tabela 1 – Artigos utilizados para os modelos

Autores	Título	Revista	Publicado
Charbel J. C. Jabbour, Fernando C. A. Santos	Evolution of Environmental Management Within Organizations: Toward a Common Taxonomy	Gestão e Produção	2006
Inouet al.	A new insight into environmental innovation: Does the maturity of environmental management systems matter?	Ecological Economics	2013
Jabbour et al.	Mixed methodology to analyze the relationship between maturity of environmental management and the adoption of green supply chain management in Brazil.	Resources, Conservation and Recycling	2014
Jabbour et al.	Quality management, environmental management maturity, green supply chain practices and green performance of Brazilian companies with ISO 14001 certification: Direct and indirect effects.	Transportation Research	2014
Blênio C. S. Peixe	Mensuração da maturidade do sistema de gestão ambiental de empresas industriais utilizando a teoria da resposta ao item	Repositório Institucional da UFSC	2014
Chiappetta Jabbour & Charbel Jose.	Environmental training and environmental management maturity of Brazilian companies with ISO14001: empirical evidence.	Journal of Cleaner Production	2015
Penassato et al.	Advantages of the use of computerized adaptive testing for maturity evaluation of the environmental management system in industries.	Revista Interciencia	2015
Maialle et al.	Environmental management maturity of local and multinational high-technology corporations located in Brazil: The role of business internationalization in pollution prevention.	Production	2016
Costa Filho et al.	Maturidade em gestão ambiental: revisitando as melhores práticas.	Revista Eletrônica de Administração	2017
Nascimento et al.	Corporate sustainability practices in accredited Brazilian hospitals: a degree-of-maturity assessment of the environmental dimension	Revista de Administração	2017
Ormazabal et al.	Environmental management maturity model for industrial companies.	Management of Environmental Quality An International Journal	2017
Ferreira et al.	Relacionando níveis de maturidade em gestão ambiental e a adoção de práticas de Green Supply Chain Management: convergência teórica e estudo de múltiplos casos.	Gestão e Produção	2019

Autores	Título	Revista	Publicado
Peixe et al.	Factors related to the maturity of Environmental Management Systems among Brazilian industrial companies.	Revista de Administração	2019

Fonte: Autores (2020)

2.3. Seleção

a) Selecionar os artigos que desenvolvem um modelo de maturidade ambiental: consistiu em uma filtragem dos artigos, onde todos os que não apresentavam o desenvolvimento de um modelo de maturidade ambiental foram excluídos da amostra. Assim, apenas um artigo estava elegível para compor o referencial do presente estudo.

2.4. Bola de neve

a) Aumentar a amostra pelo método bola de neve: todos os artigos apresentados na etapa 2 item “e” foram revisitados e suas referências analisadas. Inicialmente, por meio dos títulos, gerando a seleção de mais artigos e, posteriormente, os resumos foram consultados para confirmar que havia o desenvolvimento de um modelo de maturidade ambiental. Após as análises, foram identificadas mais duas propostas de modelos de maturidade que também eram relevantes para compor o referencial bibliográfico deste estudo.

2.5. Análise dos modelos encontrados

Nesta etapa foi verificado o que cada modelo considera como nível, a metodologia utilizada, sua aplicação, seu propósito e resultados. Também foram levantadas as limitações mais explícitas de cada modelo.

3. Apresentação e discussão dos resultados

Esta seção apresenta, descreve e analisa os modelos de maturidade ambiental obtidos como resultado da revisão de literatura, os modelos selecionados para a análise são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Composição da base de modelos

Modelo	Título	Autor(es)	Publicado
M1	Evolution of Environmental Management Within Organizations: Toward a Common Taxonomy	Charbel J. C. Jabbour, Fernando C. A. Santos	2006
M2	Environmental management maturity model for industrial companies	Marta Ormazabal, Jose M. Sarriegi, Elisabeth Viles.	2017
M3	Mensuração da maturidade do sistema de gestão ambiental de empresas industriais utilizando a teoria da resposta ao item	Blênio C. S. Peixe	2014

Fonte: Autores (2020)

3.1. Estágios (níveis) de cada modelo

3.1.1. Modelo M1

O conceito apresentado pelo modelo defende que, cada uma das etapas, pode ser caracterizada pelo grau de comprometimento que a empresa tem com a variável ambiental e a visão sobre a alavancagem estratégica desta variável. Neste contexto, foi proposta uma taxonomia com relação à evolução da gestão ambiental nas empresas, Jabbour et al. (2006) a descreve com três estágios: Especialização Funcional de Gestão Ambiental; Integração Interna da Gestão Ambiental; Integração Externa da Gestão Ambiental.

No primeiro estágio, as atividades ambientais coincidem com a criação da área funcional ambiental na empresa, podendo ser vista como uma ação isolada, caracterizando que a organização está se adequando à legislação ambiental.

A ideia adotada é o da reatividade, onde a empresa incorpora equipamentos para controle da poluição, sem modificar sua estrutura produtiva ou produtos. Neste momento, a organização não se preocupa com a criação de uma estratégia ambiental nem com o ambiente competitivo que está inserida, demonstrando não conhecer o potencial competitivo da variável ambiental. Este tipo de estágio é normalmente visualizado em organizações que executam tarefas padronizadas e repetitivas, onde há a centralização de decisões na alta gerência. Acompanhando esta estrutura, a contribuição dos recursos humanos está limitada a fornecer especialistas em controle de poluição e manufatura ambientalmente competente.

A método mais usual para empresas que se encontram neste estágio medirem seu desempenho ambiental é comparar seu ciclo produtivo com o de seus concorrentes, fazendo com que a visão da empresa sobre as questões ambientais fique limitada e não haja espaço para as iniciativas de produção mais limpa ou produtos mais ecológicos.

No segundo estágio alguns dos objetivos de desempenho da empresa são levados em consideração, especialmente os que estão ligados à prevenção da poluição.

Os objetivos ambientais ainda são decididos apenas pela alta gerência e o desempenho ainda não é uma questão estratégica, além da gestão ambiental ainda se basear nas demandas regulatórias e de mercado. Apesar de algumas práticas surgirem no desenvolvimento de alguns produtos e processos, ela ainda não está disseminada por toda a empresa e sua importância é pouco reconhecida.

Essas características estão presentes em empresas mais particionadas e com um processo de produção não muito complexo. Apesar desta divisão, a empresa apresenta uma gestão ecológica, onde são definidos os objetivos estratégicos e os desdobra para cada parte da divisão. Este ambiente proporciona uma gestão ambiental em que cada parte da empresa busca atingir as metas comuns da organização, cada um à sua maneira. Assim, o desempenho ambiental é medido em cada parte, não pela empresa como um todo.

A empresa então exige um desempenho mais efetivo da função ambiental, que agora deve prever e prevenir problemas ambientais que possam afetar a realização das estratégias de divisão, como consequência, a estratégia geral da empresa também. Então, o objetivo de prevenir problemas ambientais é amplamente definido por objetivos estratégicos de divisão.

Os recursos humanos continuam com sua forma de contribuição, no entanto, seus esforços podem ter mais foco e intensidade ao passo em que a função ambiental se torna cada vez mais importante. A área de produção começa a ter interação com a gestão ambiental, geralmente, nos casos em que uma terceira área necessite do conhecimento das duas áreas em conjunto.

No terceiro e último estágio, as atividades da gestão ambiental estão integradas à estratégia geral da companhia. Onde, o entendimento de que a gestão ambiental afeta a competitividade da empresa, as atividades ambientais passam a ser focadas na exploração de oportunidades estratégicas identificadas no ambiente competitivo da empresa. Alguns fatores podem incentivar as empresas a inserir a variável ambiental em sua estratégia, como os benefícios econômicos e de competitividade.

A integração externa total significa que os objetivos ambientais redefinem competências e responsabilidades em todos os níveis hierárquicos da empresa. Este estágio tende a ser atingido por empresas dinâmicas, que buscam constantemente aumentar sua vantagem competitiva. Para tanto, a empresa necessita ter uma boa comunicação com todas as suas

áreas, para que a estratégia seja repassada efetivamente. A empresa agora compreende as questões ambientais como elementos que podem criar uma vantagem competitiva, não mais como apenas um problema a ser evitado.

Os recursos humanos são responsáveis por determinadas dimensões competitivas, que contribuam para as questões de gestão ambiental, não apenas nas suas atividades tradicionais, mas também através da competitividade organizacional. A produção não considera as questões ambientais como uma estratégia já concebida, mas sim como algo que pode criar uma vantagem competitiva. A comunicação entre gestão ambiental e produção deve ser realmente efetiva, afim de que a empresa tenha proveito de dois benefícios competitivos: os processos de produção mais limpos e o gerenciamento de produtos ambientais.

3.1.2. Modelo M2

O modelo de maturidade ambiental desenvolvido por Ormazabal et al. (2017) foi dividido em seis estágios. Para facilitar sua mensuração, cada estágio apresenta uma gama de requisitos, que estão divididos nos seguintes aspectos: Descrição; Agentes; Políticas; Ferramentas; Indicadores; Gráficos de comportamento ao longo do tempo; Estrutura.

Cada um dos estágios é uma característica genérica e, portanto, pode ser aplicado a qualquer empresa do setor industrial. Também é ressaltado que quando a empresa passa de um estágio para o outro, as práticas e requisitos dos estágios anteriores não devem deixar de ser praticados. De forma resumida, os estágios compreendem:

- 1) Requisitos legais: a empresa tem a necessidade de compreender os requisitos legais que deve cumprir, pois é de suma importância entender o que ela pode violar ou, até mesmo, já está violando. O indicado é que a empresa realize um entendimento da legislação e quais as lacunas que deve eliminar;
- 2) Atribuição de responsabilidades e treinamento: após a identificação da legislação aplicável e as lacunas serem eliminadas, deve ser designada uma pessoa que será responsável pela gestão ambiental. Também, precisam ser considerados os remanejamentos de pessoal, se necessários, para as novas atividades ambientais;
- 3) Sistematização: após os ajustes provenientes das adequações à legislação, vários indicadores e procedimentos são implementados e, então, surge a necessidade de treinar os trabalhadores;
- 4) ECO2: neste estágio, as empresas não obtêm benefícios apenas ecológicos, mas também econômicos. A empresa não vê a certificação como um requisito, mas eticamente como o certo a se fazer. Os benefícios oriundos do sistema de gestão ambiental começam a ser mais evidentes e as empresas entram em um ciclo de melhoria contínua;
- 5) Produtos e serviços eco inovadores: a empresa tem ciência dos novos produtos verdes para o mercado e os consumidores, começa então a projetar produtos com baixo impacto ambiental;
- 6) Empresa verde líder: neste estágio, as empresas começam a tornar públicas as suas melhorias ambientais, despertando como um modelo a ser seguido pelas demais que também desejam melhorar sua gestão ambiental. Por meio da comunicação externa, todo o mercado toma consciência da imagem verde da empresa.

3.1.3. Modelo M3

Este modelo proposto por Peixe (2014) apresenta seis níveis, sendo que as empresas mudam de nível à medida que sua maturidade do SGA evolui. A evolução é mensurada no atendimento das práticas e ações ambientais, definidas nos itens de cada nível. A

interpretação da escala deve ser cumulativa, uma vez que as empresas devem atender a todos os requisitos das fases anteriores para chegarem ao nível em que estão.

1) Nível 1: as empresas não possuem percepção mínima das questões ambientais e não possuem qualquer tipo ação ou prática ambiental;

2) Nível 2: neste ponto as empresas começam a adotar práticas e ações ambientais, possuindo uma percepção mínima sobre a posição ambiental definida na política da empresa. As empresas concentram seus esforços e preocupações em questões de mudanças tecnológicas, redução de consumo e programas de reciclagem, deixando de incentivar iniciativas ligadas à sua política ambiental;

3) Nível 3: as empresas começam a refletir sobre as questões ambientais, ou seja, não apresentam práticas sobre as questões ambientais, mas começam a apresentar uma preocupação, que acaba por alterar sua postura frente às questões ambientais;

4) Nível 4: neste nível tem-se pequenas ações ligadas às práticas ambientais e o aprofundamento do conhecimento sobre o sistema de gestão ambiental e sua maturidade, demonstrando o início de um processo de melhoria contínua;

5) Nível 5: aqui as empresas são caracterizadas por possuírem um aumento da preocupação sobre as questões ambientais, por parte dos responsáveis pela área ambiental. Assim, a preocupação ambiental da empresa começa a crescer, por consequência, cresce também a busca por ferramentas para o melhoramento do sistema de gestão ambiental. É neste momento que as empresas começam a externalizar suas preocupações e avanços ambientais;

6) Nível 6: as empresas possuem formalizadas todas as suas práticas ou ações ambientais, demonstrando um procedimento de regularização e consistência, o que comprova a consolidação de sua política ambiental.

3.2. Propósito

Todos os modelos objetivam construir uma ferramenta capaz de mensurar, em forma de escala, a maturidade dos sistemas ambientais de empresas. O modelo M1 buscou ainda permitir a compreensão do nível de maturidade atual do programa de gerenciamento ambiental aos envolvidos na tomada de decisão dentro da empresa, e quais os esforços necessários para atingir um nível superior de maturidade ambiental.

O modelo M2 buscou uma abordagem em que a ferramenta fosse capaz de orientar as empresas para a excelência em seu desempenho ambiental. O modelo M3 utilizou em sua criação a Teoria da Resposta ao Item, por ser capaz de medir a habilidade e/ou conhecimento, fundamentos empregados no desenvolvimento da escala do modelo, com o intuito de potencializar o nível de precisão da escala.

Todos os modelos conseguiram atingir seu propósito em criar a ferramenta, entretanto os aspectos qualitativos não podem ser mensurados, pois, dependem de aplicações e estudos futuros.

3.3. Metodologia e fundamentos para criação da escala

No modelo M1 a abordagem baseou-se em uma revisão das várias taxonomias ligadas às áreas de gestão ambiental descritas na literatura técnica. A abordagem teve início na busca de um ponto comum entre as taxonomias disponíveis na literatura, passando por uma discussão em segundo plano, seguindo então com o desenvolvimento de parâmetros e terminou com a comparação dos estágios evolucionários da gestão ambiental.

O modelo M2 foi desenvolvido através de um processo de melhoria iterativa, ou seja, foram construídas versões onde os pontos identificados na versão anterior eram melhorados. Para iniciar a elaboração do modelo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e um

workshop com especialistas ambientais construindo-se, assim, a primeira versão do modelo. Posteriormente, várias pesquisas e outro conjunto de entrevistas semiestruturadas foram realizadas para melhorar e validar o modelo.

A pesquisa para o modelo M3 teve início com uma revisão de literatura que criou uma base para a elaboração do conjunto de itens utilizados em uma pesquisa, na forma de questionário, que foi enviada via e-mail. Após o recebimento dos dados, os mesmos foram consolidados e analisados de forma a serem os fundamentos para a construção da escala de medida da maturidade. Para maior precisão na criação da escala, ressaltando as características principais de cada fase, foi aplicada a Teoria da Resposta ao Item. Por fim, com a escala definida, as empresas que responderam à pesquisa foram mensuradas em um dos níveis.

Os modelos M1 e M2 tiveram como método de desenvolvimento o questionamento à profissionais ligados à área ambiental. Isso ocorreu em complemento aos itens encontrados na literatura, fazendo com que o modelo, além de não deixar lacunas em questões essenciais, possua uma abordagem atual, com questões e direcionamentos que realmente interessem às empresas.

3.4. Aplicação

Como todos os modelos foram baseados em pesquisas ligadas ao setor industrial, a sua aplicação acaba por ser limitada também a este setor. Os autores do modelo M2 sugeriram que, em pesquisas futuras, fossem desenvolvidos, ou aperfeiçoados, modelos generalizados capazes de serem aplicados a todos os tipos de empresas, de todos os setores.

3.5. Segmentos do Modelo de Maturidade Ambiental

Cada um dos modelos possui uma proposta diferente, uma valia intrínseca que traduz os benefícios para as empresas e o meio ambiente como um todo. Esta valia pode ser verificada através de todas as partes que o modelo leva em consideração, como setores da empresa, colaboradores, emissão de poluentes e utilização de recursos naturais.

Para o modelo M1 é proposta uma taxonomia comum, onde os níveis de maturidade possuem relações entre as diferentes configurações organizacionais da empresa, evolução das áreas ambiental, de recursos humanos e de gestão da produção.

No modelo M2 são avaliadas todas as variáveis que estão de alguma forma ligadas à gestão ambiental, segundo a avaliação dos autores, preservando suas características à medida que o sistema de gestão ambiental avança, pois, o modelo propõe que os fatores variáveis não sejam abandonados à medida que a empresa melhora seu gerenciamento ambiental.

Já o modelo M3 buscou quantificar os atributos das práticas ambientais, para demonstrar a situação real das empresas e como a utilização de uma política ambiental contribui com o planejamento estratégico. Neste contexto, há a verificação do envolvimento da alta administração e dos colaboradores na definição de prioridades da empresa, em relação aos impactos no meio ambiente. Assim é demonstrado que a política ambiental deve contemplar todas as ligações com o meio ambiente que a empresa possui, seja interna ou externa, tanto os indicadores de desempenho ambiental quanto os de impacto ambiental.

3.6. Limitações do modelo

Como todo estudo, os modelos de maturidade ambiental também apresentam algumas limitações de utilização e, até mesmo, na sua concepção. No modelo M1 foi considerado que a investigação em áreas como recursos humanos, produção, marketing e finanças não foi profunda o suficiente, apesar de haver a conjectura de que as mesmas possuem fortes impactos na função ambiental, deixando uma lacuna na própria mensuração, que acaba por não abranger toda a empresa que será analisada.

Já no modelo M2 são consideradas as próprias limitações do estudo como, por exemplo, o modelo ter sido construído por pesquisas apenas em empresas industriais e buscar a generalização das mesmas, o que implica em deixar de considerar as características específicas de cada empresa. Além disso, o modelo teve foco apenas nos aspectos qualitativos das empresas, não abordando os quantitativos.

No último modelo, M3, a limitação está relacionada à aplicação da pesquisa: somente em empresas do setor industrial e não em outras atividades, como prestadoras de serviço, organizações não governamentais e empresas públicas. Outro ponto é que foram consideradas na amostra, empresas de médio a grande porte, o que pode gerar distorções, tendo em vista que estas empresas já tendem a possuir uma área ambiental mais organizada do que as de menor porte.

3.7. Resultados Modelo de Maturidade Ambiental

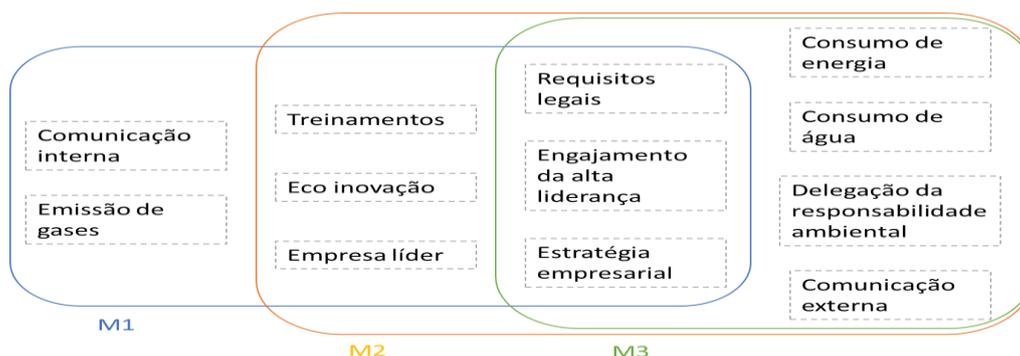
O modelo M1 tem como derivativo a conclusão que as estratégias de produção e gestão ambiental devem estar alinhadas para desenvolver processos e produtos mais limpos, afim de atrair, cada vez mais, os chamados consumidores verdes. Houve a consideração de que o nível da maturidade ambiental está diretamente ligado à importância estratégica que a empresa dá para a questão ambiental. Na área de pesquisas, a orientação deve ser para o entendimento das maneiras diversas que a questão ambiental é integrada ao escopo dos negócios e pela conscientização dos principais motivadores, internos e externos, que influenciam a visão da empresa sobre a gestão ambiental.

O modelo M2 contemplou uma questão que, até então, não era considerada para as empresas, que é a incorporação de elementos não técnicos ao processo, como funcionários ou compromisso com a gestão total. Ainda, com apoio do estudo realizado há melhora na observação dos benefícios da adoção de uma gestão ambiental bem gerida, pois apresenta a evolução dos indicadores da empresa, quando as ações recomendadas para cada uma das etapas foram implementadas.

A contribuição do trabalho que apresenta o modelo M3 consiste na contribuição para a área ambiental, por meio da exploração de uma lacuna na pesquisa científica sobre o nível da maturidade do sistema de gestão ambiental. Também houve a contribuição para a qualificação dos recursos humanos que estão inseridos no ambiente organizacional. Além disso, a utilização da Teoria de Resposta ao Item possibilitou a criação de uma escala cumulativa, ou seja, assim que a fase é consolidada, a informação e os requisitos que a cabem são levados para a próxima.

Como última análise, os modelos foram observados qualitativamente, em todos os seus estágios, desde as pesquisas iniciais até o final da sua concepção. Como resultado, foi possível verificar a sua abordagem, ou não, de questões ambientais comumente conhecidas nas indústrias. O agrupamento resultante está na figura 4.

Figura 1 – Abordagens adotadas pelos modelos



Fonte: Autores (2020)

O agrupamento das abordagens retrata a clara evolução temporal que permeia os modelos. Enquanto o mais antigo (M1), está preocupado, majoritariamente com questões técnicas e deveres, os mais novos trazem abordagens com enfoques mais comportamentais, disseminados em toda organização.

Os quesitos: Requisitos legais, Engajamento da alta liderança e Estratégia empresarial são comuns a todos os modelos, pois, são itens fundamentais para uma gestão ambiental de alto nível. Estes itens não são apenas diferenciais competitivos, mas tratam-se de requisitos essenciais a própria sobrevivência da organização no mercado, demonstrando a grande importância da gestão ambiental organizada e benéfica para todos.

4. Considerações finais

Espera-se que as análises realizadas neste trabalho contribuam para o conhecimento na área em questão, não apenas para os pesquisadores da área e acadêmicos, mas, também, para gestores que queiram aplicar um modelo de maturidade ambiental em uma empresa.

As análises bibliométricas realizadas durante a metodologia permitiu a verificação de que as publicações sobre modelos de maturidade ambiental são relativamente recentes, do final do último século. Também foi verificado que o real avanço nas pesquisas desta área ocorreu apenas no início dos anos 2000.

Com relação à abordagem, percebeu-se que todos utilizam questões subjetivas, ou seja, na sua aplicação, são levadas em consideração questões qualitativas e não quantitativas, e assim, o conhecimento tácito de quem o está executando tem grande influência nos resultados, criando uma margem para erros de avaliação.

Apesar de cada modelo apresentar sua própria escala, todos seguem uma lógica de que o nível mais baixo estaria preocupado apenas com o atendimento à legislação e o mais alto, está relacionado com o atendimento das questões ambientais por toda a organização.

Uma sugestão para trabalhos similares futuros é que sejam consultadas outras bases e/ ou com mais palavras-chave pois, estas interferem diretamente na construção da base de modelos que serão analisados e também, realizar uma comparação com modelos mais antigos, criando uma espécie de linha do tempo de evolução dos modelos de maturidade ambiental.

Por fim, a conclusão é que os modelos de maturidade ambiental analisados podem auxiliar muito as empresas que desejam iniciar sua gestão ambiental, ao mesmo tempo que também pode ajudar aquelas que já possuem um sistema de gestão mas, desejam aperfeiçoá-lo. Além de trazer ganhos para todas as empresas, os modelos também trazem benefícios para a sociedade e o planeta como um todo.

Referências

COSTA FILHO, Bento Alves; ROSA, Fernando De. MATURIDADE EM GESTÃO AMBIENTAL: REVISITANDO AS MELHORES PRÁTICAS. REAd. Revista Eletrônica de Administração, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 110–134, 2017.

FABIANA GOHR, Claudia; COSTA SANTOS, Luciano; MADEIRA CAMPOS GONCALVES, Ana; OLIVEIRA PINTO, Nathalia. Um método para a revisão sistemática da literatura em pesquisas de engenharia de produção. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), Salvador, 2013.

FRANCIOSI, Chiara; VOISIN, Alexandre; MIRANDA, Salvatore; RIEMMA, Stefano; IUNG, Benoit. Measuring maintenance impacts on sustainability of manufacturing industries: from a systematic literature review to a framework proposal Journal of Cleaner Production, 2020.

JABBOUR, Ana Beatriz L. S.; JABBOUR, Charbel J. C. Are supplier selection criteria going green? Case studies of companies in Brazil. *Industrial Management and Data Systems*, v. 109, n. 4, p. 477–495, 2009.

JABBOUR, Charbel José Chiappetta; SANTOS, Fernando César Almada. Evolution of environmental management in company: A taxonomy integrated with production and human resource management. *Gestão e Produção*, v. 13, n. 3, p. 435–448, 2006.

NASCIMENTO, Glauce; ARAUJO, Claudia Affonso Silva; ALVES, Luciana Albuquerque. Corporate sustainability practices in accredited Brazilian hospitals: a degree-of-maturity assessment of the environmental dimension. *Revista de Administração*, v. 52, n. 1, p. 26–35, 2017.

ONU Brasil. A ONU e o meio ambiente. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>> Acesso em: 27 ago. 2020.

ORMAZABAL, Marta; SARRIEGI, Jose M.; RICH, Eliot; VILES, Elisabeth; GONZALEZ, Jose J. Environmental Management Maturity: The Role of Dynamic Validation. *Organization and Environment*, 2020.

ORMAZABAL, Marta; SARRIEGI, Jose M.; VILES, Elisabeth. Environmental management maturity model for industrial companies. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 28, n. 5, p. 632–650, 2017.

PEIXE, Blênio Cezar Severo. Mensuração da maturidade do sistema de gestão ambiental de empresas industriais utilizando a teoria da resposta ao item. Florianópolis, 2014. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

PEIXE, Blênio Cezar Severo; TRIERWEILLER, Andréa Cristina; BORNIA, Antonio Cezar; TEZZA, Rafael; CAMPOS, Lucila Maria De Souza. Factors related to the maturity of environmental management systems among Brazilian industrial companies. *RAE Revista de Administração de Empresas*, v. 59, n. 1, p. 29–42, 2019.

PUTRI, V. W.; RIDLOAH, S.; WIJAYA, A. P. Strategy for increasing green economic performance of small and medium enterprises based on green business management. In: *IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE 2020*, Institute of Physics Publishing, 2020.

UNIYAL, Bhumika; JHA, Madan K.; VERMA, Arvind Kumar; ANEBAGILU, Prajna Kasargodu. Identification of critical areas and evaluation of best management practices using SWAT for sustainable watershed management. *Science of the Total Environment*, v. 744, 2020.