



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS
CURSO DE BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA DAS ÁGUAS**

JOSIANE RIBEIRO FRANCO

**A GESTÃO AMBIENTAL E O PROCESSO PRODUTIVO NO ANTROPOCENO: A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ECOINOVAÇÃO**

**SANTARÉM-PA
2022**

JOSIANE RIBEIRO FRANCO

**A GESTÃO AMBIENTAL E O PROCESSO PRODUTIVO NO ANTROPOCENO: A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ECOINOVAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de bacharelado interdisciplinar em Ciências e Tecnologia das Águas da Universidade Federal do Oeste do Pará – Campus de Santarém; para obtenção de grau em bacharel em ciências e tecnologia das águas.

Orientador: Dr. Antônio do Socorro F. Pinheiro

**SANTARÉM-PA
2022**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- F825g Franco, Josiane Ribeiro
A gestão ambiental e o processo produtivo no antropoceno: a educação ambiental como ecoinovação./ Josiane Ribeiro Franco. – Santarém, 2022.
24 p.: il.
Inclui bibliografias.
- Orientador: Antônio do Socorro F. Pinheiro.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia das Águas.
1. Sujeito ecológico. 2. Gerenciamento ecológico. 3. Mudança cultural. I. Pinheiro, Antônio do Socorro F., *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 363.7

JOSIANE RIBEIRO FRANCO

**A GESTÃO AMBIENTAL E O PROCESSO PRODUTIVO NO ANTROPOCENO: A
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ECOINOVAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de bacharelado interdisciplinar em Ciências e Tecnologia das Águas da Universidade Federal do Oeste do Pará – Campus de Santarém; para obtenção de grau em bacharel em ciências e tecnologia das águas.

Orientador: Dr. Antônio do Socorro F. Pinheiro

Conceito: Aprovado

Data de aprovação: 07/02/2022



Dr. Antônio do Socorro F. Pinheiro – Orientador
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Documento assinado digitalmente
 Diani Fernanda da Silva Less
Data: 07/02/2022 16:41:32-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dra. Diani Fernanda da Silva Less
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Documento assinado digitalmente
 ELTON RANIERE DA SILVA MOURA
Data: 14/02/2022 08:41:48-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

MSc. Elton Ranieri Da Silva Moura
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Dedico esta conquista ao meu amado irmão e amigo Edinelson Lira Ribeiro que sempre me encorajou a continuar os meus estudos, mas infelizmente foi embora antes de me ver realizar este sonho. Sei que de onde você estiver estará com aquele seu sorriso lindo de felicidade por mim. Obrigada por ter me deixado esse legado de fé, esperança e garra para continuar mesmo sem você. Esta conquista é para toda a nossa família em seu nome.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos. À minha N. Sra. por ter segurado na minha mão e me manter de pé, com saúde e determinação para não desanimar durante a realização desta jornada.

Aos meus pais sr. João Pôrto Ribeiro e sra. Maria Joana Lira Ribeiro, vocês são sem dúvida os principais responsáveis pela realização deste sonho e desta grande conquista pessoal.

Ao meu querido esposo Jamisson Roberto Franco da Silva e aos meus 3 filhos amados razão da minha perseverança: Médlen Fabrícia, Fábio Henrique e Maria Eduarda, pela ajuda, força e incentivo, pelo amor e carinho, pela cumplicidade e por toda a paciência que dedicaram a mim neste projeto.

Aos meus amigos e familiares queridos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste ciclo tão ansiosamente aguardado.

Agradeço imensamente à UFOPA, aos meus professores, aos funcionários e a coordenação do BI. Quero agradecer também aos meus colegas de curso que não mediram esforços para me ajudar quando tive dificuldade e não foram poucas, para que juntos chegássemos até aqui nessa reta final da primeira fase: Júlio da Silva, Soraia Azevedo e Pedro Felipe, quero dizer que cada abraço de afeto de vocês foi muito significativo e positivo nessa caminhada.

Por fim, agradeço ao meu orientador Professor Antônio Pinheiro, pelo apoio, pela paciência e pelo profissional admirável que ele é, e por acreditar em mim e no meu projeto dando vida tecnológica ao mesmo.

Só tenho uma palavra para resumir tudo isso que sinto e vivencio neste momento que é GRATIDÃO!

RESUMO

A responsabilidade aliada à consciência ambiental se faz necessária como uma atitude preventiva ao uso dos recursos naturais do planeta. A necessidade de um novo perfil para a atuação humana envolve a educação ambiental. Ter uma educação ambiental é algo que todo ser humano deve ter acesso para internalizar dentro de si a percepção de não ser meramente usuário dos recursos naturais, mas que tenha consciência que também faz parte do meio em que vive. Que a falta de conhecimento nos faz acelerar a extinção da nossa própria espécie ao ponto de configurarmos uma nova era geológica – o Antropoceno – que teve início com a Revolução Industrial, uma aceleração demográfica, econômica e tecnológica ocorrida entre 1940 e 2000. A busca de anterioridade realizada acerca das práticas e procedimentos voltados para a aplicação da Educação Ambiental como instrumento da Gestão Ambiental nos leva a concluir que no âmbito do gerenciamento ecológico, a educação ambiental pode ser enquadrada como umaecoinovação. Nosso objetivo neste trabalho é contextualizar e demonstrar que a Educação ambiental, em sua aplicação prática possui maturidade tecnológica para se enquadrar como umaecoinovação, enquadrada na faixa de TRL4 a TRL9. Tendo em vista que seus princípios básicos já foram estudados e encontra-se sendo aplicada na prática para as descobertas. Ou seja, reforça a contextualização e a identificação da Educação Ambiental, no âmbito do processo produtivo, e os ganhos que ela traz para a gestão ambiental na empresa como um instrumento que melhora a estrutura e a organização da empresa em diferentes níveis da escala de hierarquia.

Palavras-chave: Sujeito ecológico. Gerenciamento ecológico. Mudança cultural.

ABSTRACT

Responsibility combined with environmental awareness is necessary as a preventive attitude to the use of the planet's natural resources. The need for a new profile for human action involves environmental education. Having an environmental education is something that every human being must have access to in order to internalize within himself the perception of not being merely a user of natural resources, but being aware that he is also part of the environment in which he lives. That the lack of knowledge makes us accelerate the extinction of our own species to the point of configuring a new geological era – the Anthropocene – which began with the Industrial Revolution, a demographic, economic and technological acceleration that took place between 1940 and 2000. The search for Priority carried out on the practices and procedures aimed at the application of Environmental Education as an instrument of Environmental Management leads us to conclude that in the context of ecological management, environmental education can be framed as an eco-innovation. Our objective in this work is to contextualize and demonstrate that environmental education, in its practical application, has the technological maturity to fit in as an eco-innovation, framed in the range of TRL4 to TRL9. Considering that its basic principles have already been studied and it is being applied in practice for discoveries. That is, it reinforces the contextualization and identification of Environmental Education, within the scope of the production process, and the gains it brings to environmental management in the company as an instrument that improves the structure and organization of the company at different levels of the hierarchy scale.

Keywords: Ecological subject. Ecological management. Cultural change.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|---|
| EMAS | Sistema de Ecogestão e Auditoria |
| ISO | Organização Internacional de Normalização ou Padronização |
| NAAEE | Associação Norte americana de Educação Ambiental |
| OECE | Organização Europeia de Cooperação Económica...até 1948 |
| OCDE | Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico |
| OCDE | Organização Para a Cooperação e Desenvolvimento Económico |
| TRL | Technology Readiness Level (Nível de Prontidão da Tecnologia) |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 2. METODOLOGIA..... | 11 |
| 3. DESENVOLVIMENTO..... | 14 |
| 3.1 A Gestão Ambiental - O Gerenciamento Ecológico | 14 |
| 3.2 Conhecimento, Tecnologia e Inovação | 15 |
| 3.3 Inovação Ambiental..... | 16 |
| 3.4 A Educação ambiental na gestão ambiental: instrumento para o gerenciamento ecológico: umaecoinovação | 19 |
| 3.5 Ecoinovações | 22 |
| 4. CONCLUSÃO..... | 24 |
| REFERÊNCIAS | 25 |

1. INTRODUÇÃO

Urge uma relação consciente e responsável quanto ao uso dos recursos naturais do nosso planeta. Saber o que é conservação e preservação é um fator importante para auxiliarmos o meio ambiente a se recompor frente a necessidade de uso dos recursos naturais. Ter uma educação ambiental é algo que todo ser humano deve ter acesso para que tenha consciência de que faz parte da natureza, que tenha a percepção de não ser meramente usuário dos recursos naturais. Que essa nossa ignorância nos faz acelerar a depleção do planeta a ponto de conseguirmos configurar uma nova era geológica – o Antropoceno.

Viola e Basso (2015, p.1) ao introduzirem a discussão sobre o antropoceno apontam que o ponto de partida teve início com a Revolução Industrial, seguida de uma aceleração demográfica, econômica e tecnológica ocorrida entre 1940 e 2000. Com uma consolidação nas últimas décadas, fins do século XX e início do século XXI, e sendo está a transição do Holoceno para o Antropoceno.

O Holoceno representou o período de maior estabilidade ambiental vivenciado desde a última glaciação – terminada há aproximadamente 11 mil anos até o terceiro quarto do século XX, durante o qual a humanidade desenvolveu-se. E o Antropoceno é a nova e atual época geológica onde a estabilidade está sendo progressivamente dilapidada por ação antrópica, e é o principal vetor de mudanças no sistema planetário. As consequências dessa transformação têm dimensão nunca experimentada pela humanidade; foram compreendidas e internalizadas rapidamente pelas ciências naturais, mas ainda escapam, em grande medida, às ciências sociais e humanas (VIOLA; BASSO, 2015; PINTO NETO, 2020).

O fim da estabilidade ambiental significa que conceitos de ameaça e segurança precisam ser atualizados. A maior ameaça à segurança sistêmica tende a ser, cada vez mais, a ultrapassagem dos limites planetários, não as guerras no centro do sistema como foi até o século XX, dada a improbabilidade de uma guerra sistêmica neste início do século XXI. Ultrapassar os limites planetários significa colocar em risco a sobrevivência humana como espécie. E a ultrapassagem resulta de modelos de desenvolvimento adotados, especialmente padrões de produção e consumo e uso de combustíveis fósseis como principal fonte de energia (VIOLA; BASSO, 2015; MORAES, PISSOLITO E VICENTE, 2018; CORREIOS DA UNESCO, 2018); isso já atinge a percepção das empresas sobre a necessidade de se repensar ações e o que se entende por desenvolvimento/crescimento econômico, e já há ações para monitorar a iniciativa das empresas.

O objetivo do presente estudo é contextualizar através da busca de anterioridade, a educação ambiental como ferramenta da gestão ambiental no processo tecnológico nas empresas, uma vez que o conhecimento é de suma importância para exercer funções que agregam para a existência de uma inovação e isso é importante para conectar a gestão ambiental no processo produtivo e a educação ambiental como um instrumento possível de auxiliar esse processo.

2. METODOLOGIA

Uma vez que a pesquisa teve caráter prático recorreu-se a uma busca de anterioridade, expressa em publicações científicas que aponte a materialidade tecnológica do conhecimento em relação a sua aplicação prática. A isso somamos o aporte documental. A busca de anterioridade difere-se da revisão bibliográfica, por ter um caráter mais tecnológico. Ela objetiva a verificação do estado da técnica de um produto, processo e ou serviço através de uma pesquisa em bases de dados que dependendo da maturidade tecnológica pode envolver: Busca de similar já existente no mercado. Busca de publicações científicas -> TRL 1 a TRL3, e envolve aspectos mais específicos como a Busca de propriedade industrial -> TRL4 a TRL7, e a Busca de parcerias com empresas, conforme quadro 1 Abaixo:

Quadro 1 – Síntese da Escala de Maturidade Tecnológica.

| NÍVEL – TRL | SÍNTESE DESCRITIVA |
|-------------|---|
| TRL 1 | Princípios básicos observados e relatados. |
| TRL 2 | Conceito e / ou aplicação tecnológica formulada. |
| TRL 3 | Função analítica e experimental crítica e / ou prova de conceito característica. |
| TRL 4 | Validação de componente e / ou disposição do mesmo em ambiente de laboratório. |
| TRL 5 | Validação de componente e / ou disposição do mesmo em um ambiente relevante. |
| TRL 6 | Sistema ou modelo de subsistema ou demonstração de protótipo em um ambiente relevante |
| TRL 7 | Demonstração do sistema ou protótipo em ambiente real. |
| TRL 8 | Sistema completo e certificado através de testes e demonstrações em ambientes reais. |
| TRL 9 | Sistema comercializado testado com sucesso em ambiente real. |

Fonte: NASA (S/D), EMBRAPA (S/D).

De acordo com o site Biotech, Technology Readiness Level (TRL) ou Níveis de Prontidão de Tecnologia, em tradução livre, é um método criado pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) na década de 1970 para avaliar a maturidade técnica de uma determinada tecnologia.

Para elencar o TRL, analisa-se a progressão da tecnologia em etapas de pesquisa, desenvolvimento e implementação. Esta escala permite que as pessoas tenham dados de

referências consistentes para entender a evolução de tecnologias, independente do conhecimento sobre o assunto.

A classificação de prontidão da tecnologia é feita se baseando em nove níveis de 1, o mais baixo, até 9, o mais alto. O nível 1 diz respeito ao início das pesquisas, enquanto o nível 9 significa que o elemento está pronto e sendo operacionalizado ou comercializado. Entenda como a NASA define as características básicas de cada nível:

TRL1: É o início de uma tecnologia. Nesta fase se dá a pesquisa básica de um elemento e a publicação de seus resultados, viabilizando futura pesquisa e desenvolvimento sobre ele.

TRL2: É a formulação do conceito da tecnologia. Acontece quando seus princípios básicos já foram estudados e encontra-se aplicação prática para as descobertas iniciais. De acordo com a NASA, o TRL2 é muito especulativo, visto que existem poucas ou nenhuma prova experimental de conceito para a tecnologia.

TRL3: A tecnologia é elevada ao TRL3 quando se iniciam pesquisa e design ativos, ou seja, quando estudos analíticos e laboratoriais avaliam se a tecnologia está apta a prosseguir para os próximos processos de desenvolvimento. É comum, embora não obrigatório, que no TRL3 haja a construção da prova de conceito. Também é comum que nesta etapa o pesquisador valide sua tecnologia no mercado, mas não é uma regra para evolução de nível.

TRL4: Com a prova de conceito pronta, chega o TRL4. Nesta etapa a tecnologia é validada por meio de investigação laboratorial, testando se os requisitos da performance de aplicação podem ser atingidos.

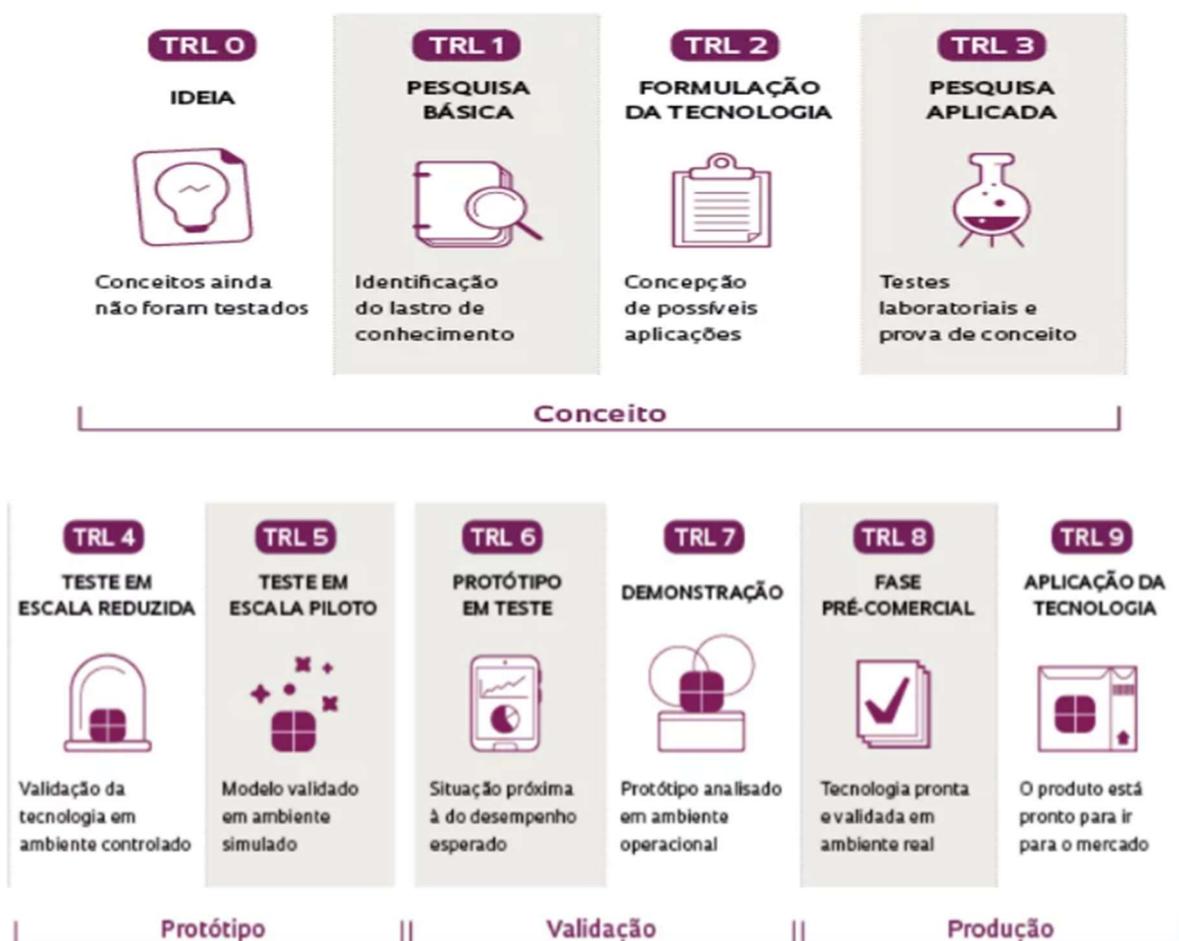
TRL5: O TRL5 é uma continuação direta à etapa anterior: nela também se efetuam testes, mas desta vez em ambientes simulados que se assemelhem o máximo possível da realidade. Isto significa que a confiabilidade da tecnologia aumenta significativamente. Normalmente, esta é a parte mais cara de uma tecnologia.

TRL6: Uma tecnologia alcança este nível quando já possui um protótipo funcional ou um modelo representativo.

TRL7: Esta etapa diz respeito à demonstração do protótipo funcional ou modelo representativo da tecnologia em um ambiente operacional.

TRL8: A tecnologia que já foi testada, qualificada e está pronta para implementação, alcança TRL8. Na maioria dos casos, esta etapa representa o fim do desenvolvimento.

TRL9: Uma vez que a tecnologia foi implementada e se provou eficaz, pode ser chamada de TRL9, ou seja, esta etapa significa o sucesso do projeto.



Fonte: BIOTECH, (2021).

No aspecto da dimensão do alcance da inovação podemos visualizar no quadro abaixo, considerando o Manual de Oslo (2018).

Figura 1 - Definição de Inovação.



Fonte: OSLO (2018).

O esforço metodológico na busca de anterioridade visa enquadrar a educação ambiental como uma Inovação dentro de uma escala de maturidade tecnológica. Uma tecnologia onde

seus princípios básicos já foram estudados e encontra-se em aplicação prática para as descobertas. Reforçar a contextualização e a identificação da Educação ambiental, no âmbito do processo produtivo, e os ganhos que ela traz para a gestão ambiental na empresa como um instrumento que melhora a estrutura organizacional, em diferentes níveis da escala de hierarquia da empresa. Nosso desafio é contextualizar e demonstrar que a Educação ambiental, em sua aplicação prática possui maturidade tecnológica para se enquadrar como uma EcoInovação, enquadrada na faixa de TRL4 a TRL9, superado os testes e alcance do mercado uma vez que já é comercializado com sucesso em ambiente real.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 A Gestão Ambiental - O Gerenciamento Ecológico

A gestão ambiental sofre forte influência do comércio internacional, e hoje se configura como o ponto de partida para as ações sustentáveis nos processos produtivos, sua inserção como base fundamental do processo produtivo foi fortalecido por estudos feitos na década de 70 pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE.

A estrutura econômica após a Segunda Guerra Mundial, envolvia diversos países europeus devastados, e precisavam se reerguer. A população não poupou esforços, enquanto outra parte veio dos investimentos estrangeiros como dos Estados Unidos. Nesse contexto nasce a Organização Europeia de Cooperação Econômica (OECE), em 1948. E mais tarde, se consolida na forma da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e esta tem uma grande importância para a gestão ambiental na empresa. Em 1972 a OCDE estabeleceu a base conceitual do Poluidor Pagador, e com a consolidação desse conceito, hoje pode-se responsabilizar as empresas pela poluição gerada.

A primeira referência oficial ao princípio do poluidor pagador adveio da Recomendação C(72)128, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1972), de 28 de maio de 1972. Em tradução livre:

O princípio a ser utilizado para alocação dos custos da prevenção da poluição e medidas de controle para estimular o uso racional de recursos ambientais escassos e evitar distorções no comércio e investimentos internacionais é o princípio do poluidor pagador. Este princípio significa que o poluidor deve suportar as despesas para cumprir as medidas acima mencionadas, determinadas pelas autoridades públicas para assegurar que o meio ambiente esteja em um estado aceitável. Em outras palavras, o custo dessas medidas deve ser refletido no custo dos bens e serviços responsáveis pela poluição na produção e consumo. Tais medidas não devem ser acompanhadas de subsídios que criariam significativas distorções no comércio e investimentos internacionais (OCDE, 1972).

O Princípio do Poluidor pagador, influência as empresas a buscar procedimentos que lhe subtraia essa perspectiva de poluidor, principalmente se relacionarmos aos princípios da

precaução e da prevenção. Se de um lado temos a responsabilização pelo dano ambiental causado pelo processo produtivo (poluidor pagador) e que a ele cabe os custos com a recomposição dos danos, para evitar isso temos a perspectiva de antecipação com o uso dos princípios da precaução e da prevenção.

O Princípio da Precaução se sustenta na ideia de que diante da incerteza científica o setor público e/ou privado não podem se omitir em tomar decisões sobre a proteção ambiental; o Princípio da prevenção por sua vez expressa a eliminação dos perigos cientificamente já comprovados, os riscos concretos. Isso leva a cobrar das empresas padrões sustentáveis o que se concretizou com a Normalização ou Padronização, através de um sistema de padrão mínimo (*Standard*), o que encontramos na ISO no plano Global, e na EMAS, no âmbito da União Europeia.

A Organização Internacional de Normalização ou Organização Internacional para Padronização, do inglês *International Organization for Standardization* (ISO), sistematizou várias iniciativas e criou a série ISO: 14:000. A origem da série ISO 14000 adveio do desdobramento do que ocorreu antes e depois de Estocolmo em 1972 na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano, tendo como produto o relatório da Comissão Brundtland de 1987 – “O Nosso Futuro Comum”, a partir deste foi feito um apelo no sentido do desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental efetivo.

A base conceitual do gerenciamento ecológico se inspirou na experiência da Alemanha e na mudança de percepção do setor empresarial, Callembach *et al.*, (1993), citam pesquisas de opinião na Alemanha, onde se constatou que 77% dos empresários eram favoráveis à inclusão da proteção ambiental na constituição Alemã, 75% pretendiam inserir mais considerações ambientais no seu processo produtivo, e 60% estavam dispostos a fazer sacrifícios econômicos no interesse da proteção ambiental (WINTER *et al.*, 1987, p. 21, *apud* CALLEMBACH *et al.*, 1993, p. 26).

3. 2 Conhecimento, Tecnologia e Inovação

O uso do termo “tecnologia”, advém da revolução industrial, Século XVIII, no seu final. O termo, hoje se expandiu para outras áreas do conhecimento, além dos setores da indústria têxtil e mecânica. O Mini-Aurélio define a palavra “tecnologia” como “um conjunto de conhecimentos, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade [...]. Não há tecnologia sem conhecimento, e o conhecimento tecnológico leva a inovação. A inovação é a tecnologia que resolve um problema e tem aceitação pelo mercado (AURÉLIO, 2010).

O Manual de Oslo (2018), reporta-se ao conhecimento e aponta que as inovações derivam de atividades baseadas no conhecimento - a aplicação prática de informações e conhecimentos existentes ou recém-desenvolvidos. O processo de inovação envolve o uso de dados organizados que podem ser reproduzidos e transferidos entre organizações a baixo custo. O conhecimento refere-se a uma compreensão das informações e a capacidade de usar informações para diferentes fins.

A forma de empreender tem buscado cada vez mais se acercar de informações, e para isso precisa-se de dados, ou seja, resultados de pesquisas, da ciência. E há uma percepção do setor produtivo da importância da questão ambiental, no âmbito da gestão dos negócios. A primeira abordagem conceitual de inovação foi estabelecida por Schumpeter (1934, *apud* OCDE, 2018, p. 45), inovação para ele expressa a introdução de novo produto, método de produção, abertura de mercado, conquista de fonte de matérias-primas, ou seja, uma novidade tanto para a organização como para o ambiente em que está inserida, o que não diverge do que estabelece o Manual de Oslo (OCDE, 2018) em sua 4ª edição que expande o conceito de inovação a novos setores e formas de fazer negócios.

3. 3 Inovação Ambiental

A inovação com a incorporação da dimensão ambiental, ou ecoinovação, tornou-se um elemento central do debate sobre o desenvolvimento econômico e social diante dos problemas ambientais crescentes decorrentes da ação humana, como visto nas discussões sobre economia verde (*green economy*) ou sobre crescimento verde (*green growth*). Jabbour (2010, p. 592) traz o processo de produção da tecnologia ambiental. Nesse sentido aponta que as transformações tecnológicas levaram a interação de dois conceitos que historicamente são dicotômicos, quando não conflituosos. São justapostos os termos “tecnologia” e “ambiente natural” que, num passado recente, eram tomados como mutuamente excludentes, pois se acreditava que o desenvolvimento de um se associava ao entrave do outro. Reporta-se que o termo tecnologia ambiental pode ser assumido como categoria tecnológica, onde tais tecnologias, se justificam por seu enfoque na redução de impactos ambientais, e são adjetivadas pela palavra que representa o objetivo primordial de sua gênese/aplicação/transferência, conhecidas como tecnologias ambientais.

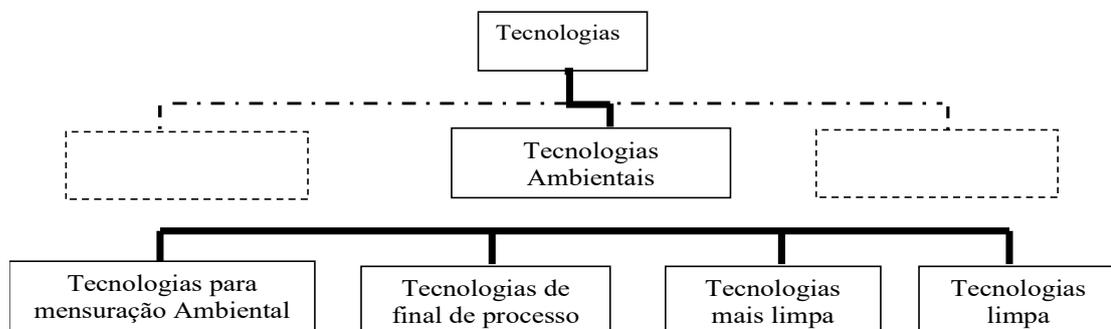
Jabbour (2010) reporta-se ao desenvolvimento de tecnologias radicais que mudam o paradigma de como as coisas eram feitas, e envolvem rupturas radicais e um esforço inovador superior e doutro lado o desenvolvimento de abordagens incrementais, melhorias sobre as coisas que já existem e vem sendo feitas que na visão de Hall e Kerr (2003, *apud* Jabbour, 2010,

p. 600) estão para além dos tipos radical e incremental. Jabbour (2010) aponta a proposta de tipologias de tecnologias ambientais desenvolvida por Kerr (2007, *apud* JABBOUR, 2010, p. 601). Interpretando a visão de Kerr, Jabbour afirma que a formulação de uma tipologia das tecnologias ambientais constitui uma carência da literatura especializada. Assim apresenta uma tipologia oriunda, principalmente, de sua percepção e experiência sobre o tema. Sua proposta é de que o conjunto das tecnologias ambientais pode ser dividido em quatro categorias, a saber:

- i. **tecnologia de mensuração ambiental** - envolve ferramentas, instrumentos, equipamentos e sistemas de gestão da informação para mensuração e controle ambientais;
- ii. **tecnologias de controle da poluição** - engloba o conjunto de processos e materiais que foram desenvolvidos para neutralizar os impactos gerados durante o ciclo produtivo, sem, necessariamente, implicar modificações nos processos originais;
- iii. **tecnologias mais limpas ou de prevenção da poluição** - diz respeito às modificações empreendidas para minimizar ou até mesmo eliminar qualquer efeito prejudicial que um processo pode gerar no meio ambiente;
- iv. **tecnologias ambientais de impacto nulo** - tecnologias que, de fato, não geram impacto algum durante seu processo de desenvolvimento e utilização. Dentro de uma perspectiva pontual, essas tecnologias podem ser observadas no campo da biotecnologia, mas no contexto de um ciclo produtivo completo, sua existência é considerada utópica (KERR, 2007 *apud* JABBOUR, 2010, p. 601).

Jabbour apresenta, também, a visão de Klassen e Whybark (1999, *apud* JABBOUR, 2010, p.601) Klassen e Whybark em sua proposta de tipologias das tecnologias verde indicam a existência de três categorias: i) prevenção da poluição; ii) controle da poluição; iii) sistemas de gestão. Jabbour destaca que as duas primeiras categorias foram abordadas por Kuerh (2007), esses autores adicionam o sistema de gestão ambiental como tecnologia organizacional e o conceituam como investimentos que melhoram a forma com que as questões ambientais são incorporadas na manufatura e na gestão organizacional. Assim, adiciona-se à perspectiva de Kuehr (2007) uma quinta categoria de tecnologias ambientais: o sistema de gestão ambiental, certificado ou não, na figura 2, são apresentadas as tipologias das tecnologias ambientais.

Figura 2 - A tipologia das tecnologias ambientais.



Fonte: Adaptado de KUEHR (2007, p. 4), por JABBOUR (2010, p. 601)

O Ponto de partida para a existência de uma inovação é a existência de uma tecnologia e isso é importante para conectar a gestão ambiental no processo produtivo e a educação ambiental como um instrumento possível de auxiliar esse processo, e isso nos leva as tipologias de inovação na perspectiva do Manual de Oslo (OCDE, 2018) conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias funcionais e o tipo de inovações nos negócios.

| TERMO SÍNTESE | SUBCATEGORIAS / DETALHES |
|---|--|
| <i>Produção de bens ou serviços</i> | Atividades que transformam insumos em bens ou serviços, incluindo engenharia e testes técnicos relacionados, atividades de análise e certificação para apoiar a produção. |
| <i>Distribuição e logística</i> | Esta função inclui: a) transporte e entrega de serviços b) armazenamento c) processamento de pedidos. |
| <i>Marketing e vendas</i> | Esta função inclui: a) métodos de marketing, incluindo publicidade (promoção e colocação de produtos, embalagem de produtos), marketing direto (telemarketing), exposições e feiras, pesquisas de mercado e outras atividades para desenvolver novos mercados b) estratégias e métodos de preços c) atividades de vendas e pós-venda, incluindo help desks outro suporte ao cliente e cliente atividades de relacionamento. |
| <i>Informação/ comunicação / sistemas</i> | A manutenção e fornecimento de sistemas de informação e comunicação, incluindo: a) hardware e software b) processamento de dados e banco de dados c) manutenção e reparo d) hospedagem na web e outras atividades de informação relacionadas ao computador. Essas funções podem ser fornecidas em uma divisão separada ou em divisões responsáveis por outras funções |
| <i>Administração e Gestão</i> | Esta função inclui: a) gestão estratégica e geral de negócios (tomada de decisão multifuncional), incluindo organização de responsabilidades de trabalho b) governança corporativa (jurídica, planejamento e relações públicas) c) contabilidade, escrituração, auditoria, pagamentos e outras atividades financeiras ou de seguros d) gestão de recursos humanos (treinamento e educação, recrutamento de pessoal, local de trabalho, organização, fornecimento de pessoal temporário, gestão da folha de pagamento, assistência médica e de saúde) e) aquisição f) gerenciar relacionamentos externos com fornecedores, alianças, etc. |
| <i>Produto e processo desenvolvimento de negócios</i> | Atividades para definir o escopo, identificar, desenvolver ou adaptar produtos ou processos de negócios de uma empresa. Esta função pode ser realizada de forma sistemática ou em uma base ad hoc e ser conduzida dentro da empresa ou obtidos de fontes externas. A responsabilidade por essas atividades pode estar em uma divisão separada ou em divisões responsáveis por outras funções, por exemplo, produção de bens ou serviços. |

Fonte: Manual de Oslo, (2018 p. 73).

Barbiere (2012) entende que a inovação se constitui em fator fundamental para que as organizações estabeleçam padrões de sustentabilidade, que ainda conflituam com o crescimento contínuo, impacto sobre o esgotamento do fornecimento de materiais, os efeitos da poluição da industrialização em massa, ou até de escassez de alimentos. Pensar a redução envolve mudanças estruturais, mas a maior parte é devido a tecnologias aplicadas a economia de energia e de material, tais os aspectos do design, da redução do número e do tamanho dos componentes de produtos, que conseqüentemente reduzem rejeitos e resíduos, modificam o ciclo de vida do produto, um dos fundamentos da Economia Circular e da Ecologia Industrial.

As tecnologias aplicadas e as inovações geradas devem ser caracterizadas por bases sistemáticas. Além disso, elas devem ser equitativas com o suporte de recursos naturais existentes, introduzindo novidades que atendam às múltiplas dimensões da sustentabilidade (BARBIERI, 2007).

3.4 A Educação ambiental na gestão ambiental: instrumento para o gerenciamento ecológico, umaecoinovação

Carvalho (2004, p. 23) ao reporta-se as vicissitudes da formação de um sujeito ecológico identifica como ser humano ideal aquele portador de valores éticos, com atitudes e comportamentos ecologicamente orientados, que incidam sobre o plano individual e coletivo. esse conceito de sujeito ecológico cai bem em tempo de Antropoceno pelo papel que pode exercer no processo de transformação positiva do meio ambiente, onde a sustentabilidade seja o ponto de partida para todas as ações humanas.

A sustentabilidade vista aqui pelo olhar de Veiga (2010) no que este sugere um novo conceito de sustentabilidade. Uma sustentabilidade que não seja diluída pela banalização do seu uso. No que questiona se a ideia de crescimento econômico pode ser realmente compatibilizada à exigência de sustentabilidade; se a ideia de prosperidade leva em conta fenômenos como o aquecimento global e a erosão da biodiversidade (VEIGA, 2010, p. 7-14). Montagna (2015) nos informa que a educação ambiental se insere como auxílio para a gestão ambiental, tendo como objetivo instrumentalizar os seres humanos e com isso contribuir com a minimização ou eliminação dos efeitos negativos através da adoção de medidas dos seus princípios e suas aplicações práticas, alcançando um nível de conhecimento e reflexão que motive uma mudança de comportamento.

A mudança de comportamento proporciona que a empresa, o ambiente de trabalho funcione de maneira sustentável. Essas ações só fazem sentido vindo de um ser racional com consciência ecológica que use o conhecimento para estabelecer um jeito ecológico de fazer as

coisas. Vive-se numa sociedade do conhecimento onde a tecnologia leva a inovação como elemento que transforma e direciona o processo produtivo (BARBIERI, 2012).

Hoje o processo produtivo depende de conhecimento como base do desenvolvimento tecnológico. Para o estabelecimento da tecnologia o conhecimento é obtido através do esforço cognitivo e, conseqüentemente, novos conhecimentos são difíceis de transferir porque requerem aprendizagem por parte do destinatário. Tanto a informação quanto o conhecimento podem ser obtidos ou criados dentro ou fora de uma organização relevante, no aspecto de buscar-se a inserção tecnológica, e no âmbito ambiental, exige-se uma mudança comportamental, em que a temática ambiental, já deve fazer parte do repertório dos sujeitos, quer seja o tomador de decisão ou o executor em diferentes níveis e aí vê-se a necessidade da educação, no que podemos adjetivar lhe dando a dimensão de ambiental (BARBIERI, 2004).

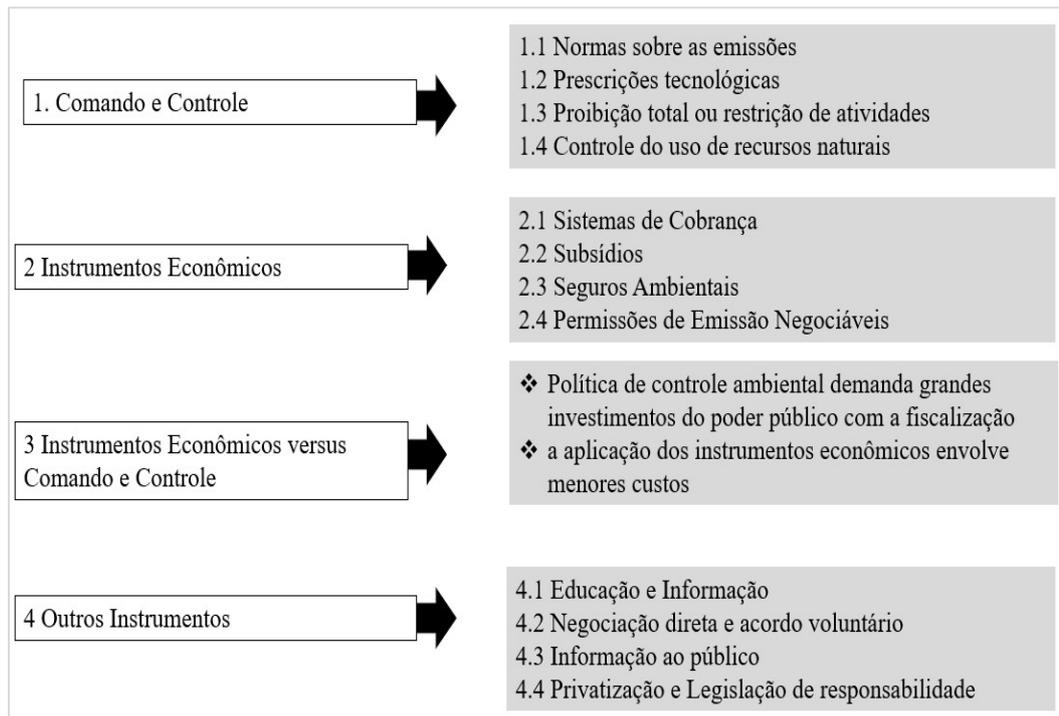
Ainda de acordo com Barbieri (2012), sujeitos alfabetizados no aspecto ambiental terão mais facilidades de compreenderem a transformação de fazer, de desenvolver e executar atividades produtivas que exigem uso de recursos naturais, e para isso uma política ambiental, como base para seu sistema de gestão de gestão ambiental, e a busca de tecnologias – inovações que reduzam os impactos ambientais, ou gerem impactos positivos recompondo danos ambientais. A educação ambiental como conhecimento sistematizado pode ser uma ferramenta para a formação de sujeitos, e para a compreensão e inserção do valor ecológico na ação dos gestores e demais atores envolvidos nas ações da gestão ambiental na empresa.

Barbieri (2004) discute a pertinência da implementação da educação ambiental (EA) em cursos de graduação de administração e a sua convivência com a disciplina de gestão ambiental. Reporta-se a EA como tema transversal da educação no Brasil e aponta elementos que levam a obrigatoriedade de incluí-la em todos os níveis de ensino. Barbieri entende que enquanto a EA não for inserida no processo educacional como algo corrente, deve alcançar os cursos de administração, sem olvidar esforços para implantar a EA numa dimensão interdisciplinar, lhe dando uma convivência com a gestão ambiental (BARBIERE, 2004).

No Curso de Administração, a educação ambiental se insere como uma das temáticas da disciplina Gestão Ambiental / Gestão Empresarial, e entende-se que auxilia na formação de sujeitos para exercer um gerenciamento ecológico, onde a qualidade do ambiente seja um diferencial estratégico. Com a disciplina pode-se apresentar e discutir conceitos, propostas e instrumentos de gestão que incluam o meio ambiente em diferentes níveis decisórios da organização para responder a uma diversidade de demandas com respeito aos problemas ambientais, levando em conta os objetivos das organizações (BARBIERI, 2004).

Qualquer modelo de gestão envolve o uso de instrumentos. O que pode ser entendido como meios ou ferramentas para alcançar objetivos específicos em matéria ambiental: Auditoria ambiental, Avaliação do Ciclo de vida, estudos de impactos ambientais, sistema de gestão ambiental, relatórios ambientais, rotulagem ambiental, gerenciamento de riscos ambientais e educação ambiental (BARBIERE, 2016, p. 116). Abaixo podemos observar uma configuração dos Instrumentos para a gestão ambiental – Figura 3.

Figura 3 - Instrumentos Para a Gestão Ambiental



Fonte: Elaboração a partir de PEREIRA, 2019, pg. 5-11.

Oliveira Neto *et al.*, (2014) realizaram estudos sobre a gestão ambiental após a atualização da ISO 14.001, e constataram *que 68% das empresas brasileiras estudadas adotaram o planejamento e controle da produção com educação ambiental [...].* A implementação da Gestão Ambiental com base nos requisitos da ISO 14.001:2004, e sua atualização ISO 14.001:2015, em seus requisitos não citam a Educação Ambiental como ferramenta de um Sistema de Gestão Ambiental, todavia, na execução identifica-se a necessidade da Educação. E a ação do gestor no processo é usar a Educação Ambiental como instrumento, para facilitar a internalização do processo na instituição. A análise de todo o processo formal de instalação do SGA poderá nos mostrar que a Educação Ambiental é seu alicerce, umaecoinovação.

3.5 Ecoinovações

O debate teórico sobre tecnologia, inovação e meio ambiente evoluiu seguindo o debate sobre o impacto da inovação para o desenvolvimento. E nesse período se instituiu vários conceitos de inovação visando incorporar a dimensão ambiental, ainda que nem todos considerem as dimensões social e político-institucional (KOELLER *et al.*, 2020). Os autores apontam que o resgate dos diversos conceitos de inovação, com a qualificação da dimensão ambiental, permite identificar diferentes recortes e termos adotados – inovação ambiental, ecoinovação, inovação verde ou inovação sustentável. Maçaneiro e Cunha (2010, p. 4) destacam que conceito de ecoinovação advém das recentes discussões e preocupações com os impactos ambientais. As autoras apontam que o termo “ecoinovação” foi utilizado pela primeira vez por Fussler e James em seu livro *Driving EcoInnovation*, publicado em 1996. A partir de Maçaneiro e Cunha (2010, p. 7) podemos vislumbrar os Conceitos de Ecoinovação pelos principais autores da área no Quadro 3, abaixo.

Quadro 3 - Conceitos de Ecoinovação pelos principais autores da área.

| AUTOR | CONCEITO |
|--|--|
| James (1997) | A ecoinovação é considerada como novo produto ou processo que agrega valor ao negócio e ao cliente, diminuindo significativamente os impactos ambientais. |
| Rennings (1998), Kemp e Foxon (2007) e Arundel e Kemp (2009) | É a produção, aplicação ou exploração de um bem, serviço, processo de produção, estrutura organizacional ou de gestão ou método de negócio que é novo para a empresa ou usuário. Os resultados, durante o seu ciclo de vida, são para uma redução de riscos ambientais, poluição e os impactos negativos da utilização dos recursos, se comparado com as alternativas correspondentes. |
| Andersen (2008); Foxon e Andersen (2009) | É definida como inovação que é capaz de atrair rendas verdes no mercado, reduzindo os impactos ambientais líquidos, enquanto cria valor para as organizações. |
| Könnölä; Carrillo Hermosilla; Gonzalez (2008) | É um processo de mudança sistêmica tecnológica e/ou social que consiste na invenção de uma ideia e sua aplicação na prática da melhoria do desempenho ambiental. |
| Reid e Miedzinski (2008) | É a criação de novos e competitivos esforços de produtos, processos, sistemas, serviços e procedimentos concebidos para satisfazer as necessidades humanas e proporcionar melhor qualidade de vida para todos, com utilização mínima do ciclo de vida de recursos naturais e liberação mínima de substâncias tóxicas. |
| OECD (2009) | Representa uma inovação que resulta em uma redução do impacto ambiental, não importa se esse efeito é intencional ou não. O âmbito da ecoinovação pode ir além dos limites convencionais das empresas em inovar e envolver um regime social mais amplo, que provoca alterações das normas socioculturais e estruturas institucionais. |

Fonte: Maçaneiro e Cunha (2010, p. 7).

Koeller *et al.* (2020, p.22) apontam que apesar das especificidades de cada conceito de inovação com a incorporação da dimensão ambiental e das diferentes definições, três termos são indistintamente usados como sinônimos para designá-los – ecoinovação, inovação verde e inovação ambiental – e se referem somente aos aspectos relacionados ao meio ambiente. Reportam que o conceito de inovação sustentável é mais abrangente e inclui, além da dimensão ambiental, a social e a institucional. Citando OECD (2009a), apontam a identificação de uma tendência à ampliação do escopo da ecoinovação, e destacam a definição utilizada no Japão que, em 2007, adotou um conceito que sinaliza para alterações na sociedade, necessárias, para alcançar o desenvolvimento sustentável (KOELLER *et al.*, 2020).

Usando essa identificação apontada por Koeller *et al.* (2020) da definição utilizada pelo Japão em 2007, para ecoinovação, “para alterações na sociedade necessárias para alcançar o desenvolvimento sustentável”, esse conceito desloca a Educação Ambiental, da margem para o centro do processo da Gestão ambiental, por ela contribuir para a formação do sujeito ecológico, na dimensão dada por Silva (2004). Reforça-se essa percepção pela visão Könnölä; Carrillo Herмосilla; Gonzalez (2008), *apud* Maçaneiro e Cunha (2010, p. 7), ao definirem ecoinovação como: *um processo de mudança sistêmica tecnológica e/ou social que consiste na invenção de uma ideia e sua aplicação na prática da melhoria do desempenho ambiental*, e reforçamos essa percepção somando Maçaneiro e Cunha (2010) e Koeller *et al.* (2020) para trazer o que a ecoinovação “representa uma inovação que resulta em uma redução do impacto ambiental”, não importa se esse efeito é intencional ou não. O âmbito da ecoinovação pode ir além dos limites convencionais das empresas em inovar e envolver um regime social mais amplo, que provoca alterações das normas socioculturais e estruturas institucionais” (MAÇANEIRO; CUNHA, 2010, p. 7; KOELLER *et al.*, 2020, p. 22).

Usando a referência de Maçaneiro e Cunha (2010) Koeller *et al.* (2020) menciona que a Educação Ambiental, se enquadrada em uma ecoinovação enquanto instrumento utilizado na Gestão ambiental na empresa, e quanto a sua maturidade tecnológica podemos enquadrá-la no TRL 9 no que se reporta como característica de sistema comercializado testado com sucesso em ambiente real, e nesse sentido podemos apontar as publicações de Ceifert, (2014) “Gestão Ambiental - Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental”; e Barbieri e Silva (2020) “Educação ambiental na formação do administrador”, dois livros publicados por autores que são referências em Gestão Ambiental Empresarial, e circunscrevem a Educação ambiental como instrumento aplicado a gestão ambiental.

No plano internacional apontamos a atuação da *North American Association for Environmental Education* – (NAAEE) com atuação nos EUA, e membros em mais de 30 países. A NAAEE atua como certificadora de educadores ambientais, a partir de suas afiliadas. Em sua página na internet informa que embora não seja necessário obter a certificação para ser empregado como educador ambiental, a certificação distingue prontamente os profissionais altamente qualificados e aprimora os currículos daqueles que a alcançaram.

4. CONCLUSÃO

Os aspectos observados e a urgência em minimizar a destruição e o esgotamento dos recursos naturais, da sua biodisponibilidade, o acesso a informações e a sensibilização para a ação de um novo sujeito no âmbito do processo produtivo nos levou a que abordar a “educação ambiental” no setor produtivo e como esta pode ser importante para a gestão ambiental, para o entendimento da importância de associar gestão e ambiente, e usar a educação ambiental, como instrumento da gestão empresarial ambiental e o enfrentamento dos crescentes impactos ambientais negativos resultantes da ação antrópica. Contextualizar e demonstrar que a Educação ambiental, em sua aplicação prática possui maturidade tecnológica para se enquadrar como umaecoinovação na faixa TRL 4 a TRL 9.

Tendo em vista o debate teórico, contextualizado sob a opinião de vários autores como Barbieri (2004), Silva (2004), Montagna (2015), o manual de Oslo (2018, p. 46), Maçaneiro e Cunha 2010, Koeller et al. (2020), observam e apontam que as inovações derivam de atividades baseadas no conhecimento. Ressalta-se que nesse processo a Educação Ambiental é sem dúvida uma ferramenta imprescindível e robustece a sua importância para a Gestão Ambiental no processo produtivo empresarial. As empresas buscam cada vez mais se acercarem de informações e são os conhecimentos já existentes somados as pesquisas desenvolvidas com inovações que estão na mira do setor produtivo. Dessa forma ter a Educação Ambiental enquanto inovação no sentido de sua inclusão como meio do alcance de uma nova forma de organizar e fazer negócio fazem com que o processo produtivo ganhe mercados, de dimensionar a ação empresarial como meio de fortalecer o ambiente, a base de recursos que sustenta toda a cadeia produtiva necessária para a existência humana, onde a melhor forma advém de uma nova dimensão tecnológica de ações mais sustentáveis baseada no uso do conhecimento, da inovação, o que hoje se chama de ecoinovação baseada em tecnologia verde, em pactos socioambientais, entre todos os atores envolvidos e devidamente conscientizados, e nesse contexto a educação ambiental tem função primordial, e por isso uma tecnologia – uma ecoinovação.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, J. C. **A educação ambiental e a gestão ambiental em cursos de graduação em administração**: objetivos, desafios e propostas. Rio de Janeiro, nov./dez, 2004.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**. 4ª Ed. Editora Saraiva, 2012.
- BRASIL. A3P – **Agenda Ambiental na Administração Pública**. 5 ed. ver. atual. Brasília, DF: MMA/Equipe Técnica A3P, 2009. Disponível em: https://www.codevasf.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/acoes-ambientais/responsabilidade-socioambiental/agenda-ambiental-da-administracao-publica-a3p/cartilha_agenda-ambiental-na-administracao-publica-a3p.pdf. Acesso em: 14/10/2021.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 306**, de 05 de julho de 2002.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo; Cortez; 2004.
- DA SILVA, T. R; MENDONÇA, M. B; MONTEIRO, T. G.; DE SOUZA, R. M; LUCENA, R. **A educação ambiental como estratégia para a redução de riscos socioambientais, Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 18, nº 3, p. 211-230, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/KQWGSxZPbn8qSfvb9r6NzsR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 19/12/2021.
- DNV GL – Business Assurance. **ISO 14001:2015** Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Disponível em: <https://www.ipen.br/biblioteca/slr/cel/N3127.pdf>. Acesso em: 27/11/2021.
- ELIAS, F. V. V; AMARANTE, J. G. M. C. C. **Desdobramentos do sistema de gestão ambiental**: Uma revisão sistemática da ISO 14001 e respectiva atualização no contexto nacional. RAU Revista de administração - UNIMEP. v16, nº2 maio/agosto, 2018. Disponível em: <http://www.raunimep.com.br/ojs/index.php/rau/article/download/1325/803> Acesso em 30.10.2021. Acesso em: 13/10/2021.
- ELLEN M. M. **Uma economia circular no Brasil**: uma abordagem exploratória inicial (2017). Disponível em: <https://depositorioceds.espm.edu.br/uma-economia-circular-no-brasil-uma-abordagem-exploratoria-inicial/>. Acesso em: 23/ 12/2021.
- ETHOS, Instituto. **O compromisso das empresas com o meio ambiente** - a Agenda Ambiental das Empresas e a Sustentabilidade da Economia Florestal. São Paulo, 2005. Disponível em: https://www.ethos.org.br/wp-content/uploads/2005/09/meio_ambiente.pdf. Acesso em: 12/11/2021.
- FERREIRA, A. B. H.. **Dicionário da língua portuguesa**. 5º ed. Curitiba: Positivo, 2010. ISBN 978-85-385-4198-1.
- FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (2015). **ISO 14001:2015 Saiba o que muda na nova versão da norma**. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=198712#:~:text=Esta%20nova%20vers%C3%A3o%20da%20norma,em%20seu%20de%2D%20sempenho%20ambiental>. Acesso em: 19/12/2021.
- ISSBERNER, L. R; LÉNA, P. **Antropoceno**: os desafios essenciais do debate científico. O Correio da UNESCO • abril/junho 2018, p.8-10.

JABBOUR, C. J. C. **Tecnologias ambientais:** em busca de um significado. RAP - Rio de Janeiro 44(3):591-611, maio/junho 2010.

KOELLER, P. MIRANDA, P. LUSTOSA, M. C. PODCAMENI, M. G. **EcoInovação:** revisitando o conceito. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro, 2020.

MAÇANEIRO, M. B; CUNHA, S. K. **EcoInovação:** um quadro de referência para pesquisas futuras. XXVI Simpósio de Gestão da Inovação tecnológica - ANPAD. Vitória/ES – 28 a 30 de novembro de 2010.

MORAES, B. S; PISSOLITO, C; VICENTE, G. H. **Pensando o amanhã:** as alternativas para o futuro do planeta e da humanidade. Consciência dossiê a humanidade na história da terra. (dezembro 2017/ janeiro 2018).

NASA - National Aeronautics and Space Administration (2021). **Technology readiness level definitions.** Disponível em: https://www.nasa.gov/pdf/458490main_TRL_Definitions.pdf. Acesso em 06/11/2021.

NETO, M. P. **O choque do antropoceno sobre as humanidades:** investigando história e ecologia a partir de Bonneuil e Moore. Desenvolvimento e meio ambiente. v. 54, p. 277-292, julho/dezembro 2020. DOI: 10.5380/dma.v54i0.68698. e-ISSN 2176-9109.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo (2018).** Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition more info: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Recomendação do conselho de princípios orientadores sobre aspectos econômicos internacionais de políticas ambientais.** OECD/LEGAL/0102. Adotado em: 25/05/1972 Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0102>. Acesso em: 02/11/2021.

PEREIRA, J. S. **Instrumentos para gestão ambiental.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999. Disponível em <http://jaildo.chez-alice.fr/monog4.pdf>. Acesso em 22.09.2021.

SEG - Sistema Embrapa de Gestão. **Manual sobre o Uso da Escala TRL/MRL.** Disponível em: <https://cloud.cnpgc.embrapa.br/nap/files/2018/08/EscalaTRL-MRL-17Abr2018.pdf>. Acesso em 06/11/2021.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental:** instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 3ª Ed., São Paulo: Atlas, 2014.

SOUSA, L. H. S. S; SILVA, E. A. **Ecologia industrial:** evolução histórica e produção científica. RBCIAMB, n°50, dez 2018, 162-182. DOI: 10.5327/Z2176-947820180403. Acesso em 30/09/2021.

SOUZA, C. **Políticas Públicas:** uma revisão da literatura. Sociologias, Porto Alegre, jul/dez 2006, p. 20-45.

TECHNOLOGY readiness level: **Como funciona o método trl.** BIOTECH, 2021. Disponível em: <https://biotechtown.com/blog/trl/>. Acesso em: 28/01/2022.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: ISO:14.000.** São Paulo: Editora SENAC, 2012.

VEIGA, J. E. **Sustentabilidade:** a legitimação de um novo valor. São Paulo: Editora SENAC, 2010.

VIOLA, E; BASSO, L. **O sistema internacional no antropoceno.** Revista brasileira de ciências sociais, v. 31, nº 92. outubro/2016. p. 1-18.

GLOSSÁRIO

Ad hoc: Para determinado fim; locução que enfatiza que algo tem determinado propósito; destinado a esse fim; para isso; procuração ad hoc.

Nomeado para cumprir certo propósito; diz-se dessa pessoa: funcionário ad hoc.

Adveio: Vem do verbo advir. O mesmo que: proveio, ocorreu, sobreveio, sucedeu, acresceu, resultou, procedeu, nasceu, originou.

Anterioridade: Prioridade de tempo, de data; precedência: a anterioridade de um pedido, de uma descoberta.

Antrópica: Resultante da ação do homem, especialmente em relação às modificações no ambiente, na natureza, causadas por essa ação. Relacionado com o homem (raça humana) e com o seu tempo de existência no planeta Terra.

Antropoceno: [Geologia] Período relativo à época mais recente da Terra, a era Cenozoica, caracterizado pelos efeitos do impacto da atividade humana nos ecossistemas do planeta Terra, tais como as alterações climáticas.

Certificação: Aserção da realidade ou verificação de um fato. Certificação da assinatura, reconhecimento de ser verdadeira uma assinatura.

Contextualização: Ação ou efeito de contextualizar, de apresentar as circunstâncias que rodeiam um fato, de inserir num contexto: contextualização de um crime. Associação de um conhecimento ao seu ponto de início, origem e aplicação.

Depleção: Perda ou diminuição de qualquer substância que esteja armazenada num organismo ou órgão. Estado de esgotamento causado pela perda excessiva de sangue.

Derivam: vem do verbo derivar. O mesmo que: efluem, provêm, emanam. Desviar de seu curso. Provir.

Dicotômico: Em que há dicotomia, classificação cujas divisões ou partes apresentam somente dois termos: argumento dicotômico. Bifurcado; que se separou ou foi dividido em dois: tronco dicotômico. Conceito que, por divisão lógica, se divide em dois, normalmente opostos.

Dilapidada: vem do verbo dilapidar. O mesmo que: esbanjado, estragado, malgastado, malversado, derrubado, demolido, arruinado, dissipado, desperdiçado.

Entrave: Ação de enterrar, de colocar entaves, obstáculos, dificuldades. Obstáculo ou impedimento que se coloca em: o maior entrave para o fim da greve é o pedido de aumento salarial.

Estabilidade: Solidez e segurança; qualidade daquilo que é estável: a boa estabilidade da ponte; estabilidade emocional e familiar. Permanência ou duração; que não se altera: a estabilidade do poder.

Excludentes: É o plural de excludente. Desenvolvido para excluir ou que possui essa capacidade, a capacidade de separar ou de rejeitar um grupo de pessoas ou coisas: políticas excludentes.

Fósseis: É o plural de fóssil. O mesmo que: obsoletos, antigos, antiquados, arcaicos, ultrapassados.

Gestão: Ação de gerir, de administrar, de governar ou de dirigir negócios públicos ou particulares; administração. Função ou exercício da pessoa responsável pela administração; gerência.

Hierarquia: Ordem que existe de forma a priorizar um membro, poderes, categorias, patentes e/ou dignidades de suas organizações: a hierarquia eclesiástica. Qualquer classificação que tenha como base as relações entre superiores e dependentes.

Holoceno: Geologia. A época mais recente do período quaternário. Relativo a essa época.

Inovação: Novidade; aquilo que é novo; o que apareceu recentemente: fez inovações na maneira como cozinha. [Jurídico] qualquer modificação ou alteração de fato ou de direito que desperta ou incita o interesse de uma avaliação judicial do caso. [Linguística] O que aparece de novo numa língua, não tendo surgido anteriormente. Ação ou efeito de inovar.

Inserção: Adição de algo numa outra coisa: inserção de cláusulas ao contrato. [Por Extensão] Inclusão de alguém ou de uma classe menos favorecida a: inserção social.

Insumo: Cada um dos materiais fundamentais para o desenvolvimento ou para a produção de algo (matéria-prima, força de trabalho, consumo de energia, equipamentos, mão de obra, entre outros); *input*: a câmara de ar para veículos é um insumo para pneus. Cada um dos componentes ou elementos usados na produção de mercadorias ou serviços.

Justapostos: Que está posto junto ou ao lado de. Gramática Diz-se da oração que não se liga a outra por meio de conectivo, bem como do vocábulo que se junta simplesmente a outro para formar um composto.

Mensuração: Ação ou efeito de medir ou mensurar. Determinação do valor de certas grandezas.

Olvidar: Deixar de lembrar de; não se conseguir recordar de; esquecer.

Planetário: Relativo aos planetas. Sistema planetário, conjunto de planetas que giram em torno do Sol.

Precaução: Prevenção; ação antecipada feita para evitar ou para prevenir um mal ou algo ruim: jogador foi levado ao hospital por precaução. Prudência; característica da pessoa precavida, de quem age com cautela e cuidado: comportou-se com precaução.

Prevenção: Conjunto de atividades e medidas que, feitas com antecipação, busca evitar um dano ou mal: prevenção de incêndios, prevenção de doenças. Característica do que é precavido; em que há prudência; precaução.

Similar: Que possui o mesmo teor; que se assemelham ou se equivalem; semelhante: o amor é um sentimento sem similar. Da mesma natureza; análogo, equivalente, semelhante.

Síntese: Explicação resumida de alguma coisa; resumo. Exposição genérica e abreviada de algo: síntese histórica.

Sistêmica: É o feminino de sistêmico. O mesmo que: metódica, sistemática, generalizada, organizada.

Tipologias: É o plural de tipologia. O mesmo que: tipografias. [Biologia] Estudo dos caracteres morfológicos do homem, presentes em diferentes raças; biotipologia.

Transversal: Cujo caminho é oblíquo tendo algo como referente: avenida transversal. Que atravessa algo tendo alguma coisa como referente, não obrigatoriamente, na oblíqua. Diz-se de uma rua que atravessa uma via principal ou nesta termina.

Urge: Ação de necessitar com urgência, de solicitar com insistência. Ato de não admitir nem tolerar atrasos: o tempo urge, precisamos sair. Ação de ser urgente, inadiável ou indispensável.