

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO - SUSTENTABILIDADE EM CIDADES,
EDIFICAÇÕES E PRODUTOS.**

SABRINA FONSECA DUARTE ROJAS FREITAS

GESTÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO MODERNA MAQUETES LTDA.

BELO HORIZONTE

2021

SABRINA FONSECA DUARTE ROJAS FREITAS

GESTÃO AMBIENTAL – ESTUDO DE CASO MODERNA MAQUETES LTDA.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização lato sensu em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Profa. Dra. Andréa Franco Pereira.

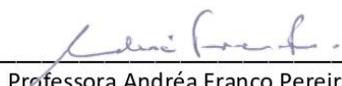
BELO HORIZONTE

2021

ATA DA REUNIÃO DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE MONOGRAFIA DA ALUNA SABRINA FONSECA DUARTE ROJAS FREITAS COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO CERTIFICADO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE EM CIDADES, EDIFICAÇÕES E PRODUTOS.

Às 16 horas e 30 minutos do dia 31 de agosto de 2021, reuniu-se em teleconferência privada, devido à COVID-19, a Comissão Examinadora composta pela Professora Andréa Franco Pereira, Orientadora-Presidente, e pela Professora Cynara Fiedler Bremer, designada pela Comissão Coordenadora do Curso de Especialização em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos, para avaliação da monografia intitulada "*Gestão Ambiental – Estudo de Caso Moderna Maquetes Ltda.*" de autoria da aluna Sabrina Fonseca Duarte Rojas Freitas, como requisito final para obtenção do Certificado de Especialista em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos. A citada Comissão examinou o trabalho e, por unanimidade, concluiu que a monografia atende às exigências para a obtenção do Certificado de Conclusão do Curso, atribuindo ao trabalho o conceito B/80 pontos. A Comissão recomenda que seja encaminhado 01 (um) exemplar digital ao Repositório da UFMG, após as correções sugeridas.

Belo Horizonte, 31 de agosto de 2021.



Professora Andréa Franco Pereira
Orientadora-Presidente



Cynara Fiedler Bremer
Membro Titular

AGRADECIMENTOS

Tenho tanto a agradecer que fica difícil começar. Depois que me abri para esse sentimento, a Gratidão, minha vida mudou para sempre. Percebi que tudo e todos ao meu redor tem um papel fundamental para a minha evolução pessoal e espiritual e me trazem aprendizados incríveis!

Vou começar com o meu marido Eduardo que é meu grande amor, o maior apoiador dos meus estudos, do meu trabalho e meus planos. Obrigada por embarcar junto comigo na minha jornada.

Meus filhos, Ana Paula (11), João Vitor (9) e Maria Eduarda (2 - In memoriam), que são minha fonte maior de aprendizado e evolução espiritual. Onde tenho vivências magníficas e tiro forças e inspiração para seguir em frente. Obrigada por mudarem a minha vida desse jeito, nunca conheceria sentimentos tão profundos sem vocês.

A minha mãezinha Graça, que sempre apoiou meus estudos, mesmo com toda a dificuldade. A senhora é meu exemplo de bondade e amor.

Aos meus sogros, Lélia e Amaral, que me incentivam e me apoiam com todas as ajudas possíveis sempre que preciso. Vocês são muito especiais.

A minha orientadora Prof. Andréa Franco que nunca desistiu de mim e me motivou muito nas poucas conversas, me dando a oportunidade de começar de novo e chegar ao fim.

A Cirlane, minha amiga que Deus me deu de presente através dos nossos filhos. Obrigada pelo carinho, seu apoio e sua amizade.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

(José de Alencar)

RESUMO

O presente estudo aborda as dificuldades e benefícios da implantação de um Sistema de Gestão Ambiental em uma Micro e Pequena Empresa. O objetivo geral é fazer essa análise através de um estudo de caso Moderna Maquetes Ltda. Para tanto, definiram-se os seguintes objetivos específicos: Compreender os processos de gestão da empresa como um todo; Avaliar as dificuldades na implantação de um SGA e identificar os benefícios com essa implantação. Abordar esse tema justifica-se porque é preciso rever os processos produtivos atuais de exploração de recursos naturais entendendo o que é sustentabilidade oferecendo Ferramentas de Gestão Ambiental como alternativas na correção desses processos nas MPEs. O presente estudo consiste em pesquisa de caráter descritivo, com resultados tratados de maneira qualitativa, a partir da coleta de dados de fontes primárias e secundárias. Com o levantamento de informações ao longo da pesquisa e da análise das informações, foi possível concluir que a empresa objeto do estudo, apesar apresentar preocupação com o impacto que ela causa ao meio ambiente, demonstrou como principal problema falhas na gestão administrativa e produtiva, conseqüentemente na gestão de resíduos.

Palavras-chave: Gestão ambiental; Sustentabilidade; Micro e pequenas empresas; Gestão de resíduos.

Summary

This study approaches the challenges and benefits to implement an Environmental Management System in micro and small business. The main goal is to analyse through a study case of the company Moderna Maquetes. Therefore, the specific goals were defined: understand the company's management process, evaluate the difficulties of implementing an environmental management system and identify the benefits. The importance to bring up this topic is to review the current productive process of natural resources exploration understanding what is the sustainability and providing tools of environmental management as alternatives to correct this process in micro and small business. The present study consists in a research, with results treated in a qualitative way, from the collection of data from primary and secondary sources. Throughout the research, with the information gathering, it was possible to conclude that the company, object of the study, despite presenting concern regarding to its impact on the environment, demonstrated as main problems the flaws in the administrative and productive management and consequently in waste management.

Keywords: Environmental management; Sustainability; Micro and small companies; Waste Management.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Ciclo do PDCA	21
FIGURA 2 – Modelo de transição da economia Linear para a Circular	23
FIGURA 3 – Maquete Modelo Arkhanes	28
FIGURA 4 – Maquete de uso de sistema de energia solar e eólica	29
FIGURA 5 - Maquete do uso de Heliodon interativo	29
FIGURA 6 – Maquete de sistema estrutural de edifício	30
FIGURA 7 - Maquete casa unifamiliar – Arq. Norma BL	30
FIGURA 8 – Maquete casa unifamiliar – Arq. Sabrina Freitas	30
FIGURA 9 – Maquete Ed. Residencial – Construtora CRIAR	31
FIGURA 10 – Maquete Ed. Residencial – Construtora Patrimar	31
FIGURA 11 - Maquete loteamento beira mar – Construtora Katz	32
FIGURA 12 – Maquete apartamento decorado – Construtora Patrimar	32
FIGURA 13 - Maquete casa decorada – CDM	33
FIGURA 14 – Maquete esquemática canteiro de obras	33
FIGURA 15 – Miniatura de Cadeira	34
FIGURA 16 – Miniatura de Poltrona	34

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação brasileira de Normas Técnicas

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável

CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas

COVID-19 – Corona Vírus Disease 2019

EC – Economia Circular

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EMF – Ellen MacArthur Foundation

ISO – Organização Internacional de Normalização

LED - Light Emitting Diode

MDF – painel de Fibras de Média Densidade

MPE – Micro e pequenas Empresas

NBR – Norma Brasileira

ONU – Organização das Nações Unidas

PDCA – Plan-Do-Check-Act

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

Pnuma – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

P+L – Produção Mais Limpa

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

UE – União Europeia

UNEP – Nations Environment Programme

UNIDO – United Nations Industrial Development Organization

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Quadro comparativo das técnicas de fim-de-tubo e P+L.....	26
TABELA 2 – Síntese do SGA, P+L e EC.....	35
TABELA 3 – Dificuldades encontradas à implementação de P+L.....	36
TABELA 4 – Etapas para a implantação do programa P+L.....	41
TABELA 5 – Opções de P+L de nível 1 – Redução na Fonte.....	42

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.3 JUSTIFICATIVA.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 História e conceito da sustentabilidade	13
2.2 Sustentabilidade nas MPEs.	16
2.2.1 Pressões do mercado consumidor e Legislação alterando culturas organizacionais.....	16
2.2.2 Mudança do Consumidor.....	18
2.2.3 As Grandes Empresas e as MPEs.....	19
3. FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAIS	20
3.1 Norma ISO 14001	20
3.2 Economia Circular.....	22
3.3 Produção Mais Limpa	25
4. MAQUETES ARQUITETÔNICAS	27
4.1 Uso das maquetes arquitetônicas.	28
5. METODOLOGIA	34
6. ESTUDO DE CASO - MODERNA MAQUETES.....	35
6.1 Observações sobre a implantação da ferramenta Produção Mais Limpa	35
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	46

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo busca compreender o contexto da sustentabilidade nas Micro e Pequenas Empresas (MPEs) e como, a implantação de Sistema de Gestão Ambiental (SGA), poderia transformar a MPE e o meio ambiente em que está inserida. Segundo trabalho elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987, Nosso Futuro Comum, mais conhecido como o Relatório de Brundtland, o desenvolvimento sustentável “é aquele que busca satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

Entretanto é preciso rever os processos produtivos atuais de exploração de recursos naturais, que tanto impactam negativamente o planeta e gerações futuras. É um fato e uma discussão importante. No entanto é necessário entender o que é sustentabilidade e apresentar soluções de gestão ambiental como alternativa na correção desses processos. As Micro e Pequenas empresas (MPE) podem alcançar benefícios relevantes com a implantação desses sistemas de gestão responsável, abrindo caminho para um diferencial competitivo em relação aos concorrentes e fortalecimento da marca ou serviço diante de consumidores e relações comerciais.

Em conformidade com o problema de pesquisa, estabelece-se o seguinte objetivo geral: verificar na prática, tendo como estudo de caso a empresa, os benefícios e as dificuldades de uma empresa como esta implantar ferramentas de gestão ambiental, avaliando como será o impacto no meio ambiente em que está inserida, as mudanças de qualidade de trabalho para seus funcionários, a possibilidade de participação em mercados com essa exigência, bem como sua influência na cidade onde se localiza, no caso Nova Lima/MG.

Para alcançar o objetivo geral, os objetivos específicos serão: contextualizar sustentabilidade, conceituar MPEs - Moderna Maquetes, descrever ISO 14.001, Produção Mais Limpa e Economia Circular, identificar quais ações a empresa coloca em prática atualmente e em quais pontos precisa evoluir, apontando suas dificuldades na implantação da ferramenta de gestão ambiental, listar os benefícios ambientais e financeiros futuros, concluir se a adesão à norma será viável ou inviável e qual as melhorias e investimentos realizados pela a empresa.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar, através de estudo de caso, os benefícios e as dificuldades de uma MPE na implantação de uma ferramenta de gestão ambiental.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Compreender os processos de gestão da empresa como um todo.
- ✓ Avaliar as dificuldades na implantação de uma ferramenta de gestão ambiental.
- ✓ Identificar os benefícios com a implantação de uma ferramenta de gestão ambiental.

1.3 JUSTIFICATIVA

É preciso rever os processos produtivos atuais de exploração de recursos naturais, que tanto impactam negativamente o planeta e gerações futuras. É um fato e uma discursão importante. Para isso, é necessário entender o que é sustentabilidade e apresentar ferramentas de gestão ambiental como alternativa na correção desses processos. As micro e Pequenas empresas (MPE) podem alcançar benefícios relevantes com a implantação desses sistemas de gestão responsável, abrindo caminho para um diferencial competitivo em relação aos concorrentes e fortalecimento da marca ou serviço diante de consumidores e relações comerciais. Este trabalho partiu da necessidade de verificar, tendo como estudo de caso a empresa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História e conceito da sustentabilidade

O conceito de “Sustentabilidade”, compreendida aqui como o “equilíbrio dinâmico no processo de interação entre uma população e a capacidade de suporte de seu ambiente, de modo que a população se desenvolva para expressar todo o seu potencial sem produzir efeitos irreversíveis e adversos na capacidade de suporte do meio ambiente do qual depende” (Ben-Eli, 2005. p.2). Em outras palavras, sustentabilidade é a conciliação das necessidades da natureza e dos seres humanos em um relacionamento

mutualístico em que ambos possam se desenvolver e se ajudar no processo de preservação.

Também pode ser entendido como “conceito que, relacionando aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais, busca suprir as necessidades do presente sem afetar as gerações futuras.” (DICIONÁRIO AURÉLIO)

Boff (2017, p. 22), considera que:

Não é possível um impacto ambiental zero, pois toda geração de energia cobra algum custo ambiental. De mais a mais, é irrealizável, em termos absolutos, dada a finitude da realidade e os efeitos da entropia, que significa o lento e irrefreável desgaste de energia. Mas pelo menos o esforço deve orientar-se no sentido de proteger a natureza, de agir em sinergia com seus ritmos e não apenas não fazer-lhe mal; importante é ressaltar sua vitalidade, dar-lhe descanso e devolver mais do que dela temos tirado, para que as gerações futuras possam ver garantidas as reservas naturais e culturais para o seu bem-viver.

A origem da história da sustentabilidade teve seu início no século XVI quando a madeira era principal matéria-prima utilizada no desenvolvimento da Europa: na construção civil, no aquecimento, como combustíveis de uso geral e nos fornos para mineração, e na produção dos grandes barcos destinados as descobertas e conquistas do novo mundo, em especial a Espanha e Portugal, grandes potências marítimas naquela época. (BOFF, 2017).

Somente em 1713, na Alemanha, os primórdios do conceito “sustentabilidade” apareceram quando o Capitão Hans Carl von Carlowitz escreveu um tratado sobre sustentabilidade das florestas com o título *Silvicultura econômica*, sobre o uso sustentável da madeira. Mais tarde, em 1795, Carlowitz escreveu outro livro com o título *Indicações para a avaliação e a descrição das florestas*. (BOFF, 2017).

A partir dessa consciência, aumentou-se a preocupação dos grandes líderes mundiais com a sustentabilidade e a ciência da Silvicultura foi criada. Em 1970, criou-se o Clube de Roma, que trouxe grandes discussões na sociedade, empresas e meios científicos com o relatório sobre Os limites do crescimento, o que levou a ONU, em 1972 em Estocolmo, realizar a primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o meio

Ambiente, onde foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma). (BOFF, 2017)

Com o lema “Uma agenda global para a mudança”, foi criada a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, composta por dezenas de especialistas que trabalharam de 1983 à 1987, encerrando com o relatório da primeira ministra norueguesa Gro Harlem Brundland, com o título *Nosso Futuro Comum*, mais conhecido como o relatório de Brundland, quando a expressão “desenvolvimento sustentável” aparece com a definição “aquele que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas necessidades e aspirações”.

Como consequência, a conferência de 1992(ECO-92), no Rio de Janeiro, conhecida como a Cúpula da Terra, teve como reflexo a criação a Agenda 21, documento assinado por 179 países que teve como principal objetivo “... criar soluções para os problemas socioambientais mundiais, baseando-se no seguinte pensamento: “pensar globalmente, agir localmente”.” (MAGALHÃES, Toda Matéria, Meio Ambiente, <https://www.todamateria.com.br/agenda-21/06/05/21>). Cada país criaria suas próprias estratégias e políticas, com base nos 40 temas definidos como pilares para mudança para desenvolvimento sustentável. Entre os dias 23 e 27 de junho de 1997, aconteceu em Nova York a 19ª Sessão Especial da Assembleia Geral das Nações Unidas, conhecida como a Rio+5, que tinha como objetivo “... identificar as principais dificuldades de implementação da Agenda 21, impulsionar as negociações e criar ambiente político para a aprovação do Protocolo de Kyoto, em dezembro do mesmo ano. ” (FDBS, 2012, p. 14).

A Rio+10 aconteceu em Johannesburgo em 2002 e buscava ampliar as discussões das conferências anteriores sobre a água, energia, saúde, ecossistemas, agricultura e biodiversidade. O encontro desapontou por poucos países terem comparecido, mas compromissos importantes foram firmados com relação ao desenvolvimento sustentável. Dentro de um contexto de expectativas de novos padrões de consumo, modelos econômicos mais sustentáveis, inclusões sociais, da busca mundial de aprimoramento na área da sustentabilidade, aconteceram a Rio+20 em junho de 2012 no Rio de Janeiro. Segundo o portal sobre a Rio+20, (RIO 20,2021), a Conferência teve dois temas

principais: economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza e a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável.

A Cúpula sobre Desenvolvimento Sustentável, ocorrida em Nova York em setembro de 2015, estabeleceu a Agenda 2030, um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade, que busca fortalecer a paz universal. O plano indica 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os ODS, e 169 metas, para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta. São objetivos e metas claras, para que todos os países adotem de acordo com suas próprias prioridades e atuem no espírito de uma parceria global que orienta as escolhas necessárias para melhorar a vida das pessoas, agora e no futuro. (AGENDA2030).

Como se pode observar o modelo econômico atual, desde o século XVI, não levam em consideração as necessidades do meio ambiente, como tempo de reposição da natureza ou impactos biológicos da extração de recursos naturais. Esta relação desigual entre o ser humano e o iminente esgotamento de recursos naturais, considerados essenciais para a sobrevivência humana, levaram ao início das conversas que incentivaram a criação de métodos de produção sustentáveis. Tais métodos de produção visam adaptar o estilo de vida humano com a consciência das limitações da natureza e capaz de suprir as demandas do mercado. Dentro deste contexto, surgiram as certificações ambientais que tem objetivo em reconhecer ações empresariais que beneficiam a preservação do ambiente e fiscalizam esforços ecológicos das mesmas. (BOFF, 2017)

2.2 Sustentabilidade nas MPEs.

2.2.1 Pressões do mercado consumidor e Legislação alterando culturas organizacionais.

As grandes mudanças nas exigências do consumidor, impulsionadas pela valorização da mentalidade voltada para a preservação do meio ambiente, forçam o mercado a se adaptar buscando atender às novas demandas enquanto ainda mantém lucro. A crescente preocupação das empresas em se posicionar no mercado como sustentável gera a necessidade por certificações que as guie nesse processo de

mudança por meio de fiscalizações e adaptações das suas cadeias de produção em todos os setores do mercado. Como também reconheçam as já existentes ações sustentáveis pelas empresas.

Agarwala, et.al (2014) argumentam que indivíduos e famílias podem alterar seus padrões de consumo e fonte de renda por meio de mudanças na linha de trabalho e realocando seus critérios de consumo para empresas mais ecologicamente responsáveis. Ademais, Takahashi & Nakamura (2020) acreditam que as empresas precisam se tornar mais conscientes para o que os autores chamam de "consumidores verdes", que são atentos à forma como os produtos consumidos são produzidos e mantêm-se vigilantes as práticas ecológicas das empresas. Ambos os argumentos acima citados estão de acordo com observações feitas pelo SEBRAE em 2013 que afirmam o aumento da preocupação do consumidor com a preservação ambiental nos processos produtivos de empresas, muitas vezes voltando-se para pequenas e microempresas acreditando que estas possuem processos mais transparentes e claros ao consumidor.

Embora o mercado consumidor faça uma forte pressão para produções mais ecológicas e sustentáveis, Acuña, Figueroa & Wilches (2017) defendem que as normas jurídicas ainda são o principal fator para a mudança da linha de produção e adaptação ecológica. Segundo os autores, o funcionamento de empresas pode ser comprometido caso as normas legais ambientais, não sejam cumpridas em seus processos produtivos. Tal aspecto jurídico, sob ameaça de paralisação das atividades empresariais, toma força entre as empresas e torna-se o quesito de maior influência para a implantação de práticas ecológicas, sendo seguido de perto pelas pressões do mercado consumidor.

A pressão do mercado consumidor demanda profundas mudanças no meio de produção de uma empresa nos mais variados setores industriais, serviço ou matéria-prima. Tal mudança no meio de produção também requer uma adaptação da cultura organizacional de uma empresa. Chiming, Guoyou, Saixing, & Xiaodong (2020) defendem que a internalização de selos ecológicos, como o ISO 14001, é mais eficiente e positiva quando há uma motivação interna, ou seja, de seus funcionários inseridos na cultura organizacional, adicionada a uma motivação externa, do mercado consumidor e legislativa. Os autores ainda argumentam que empresas interessadas somente nas

motivações externas e que buscam apenas legitimação nos parâmetros legais não são capazes de sustentar alterações ecológicas de forma sustentável ao negócio.

Essas ideias estão de acordo com os argumentos de França & Quelhas (2004) que defendem a necessidade de investir nas pessoas dentro de empresas por meio de técnicas gerenciais tendo em vista que é a inteligência e criatividade das pessoas que trazem real inovação e mudança para a empresa proporcionando diferenciais competitivos. Os autores vão além e argumentam que as mudanças na sociedade humana forçam as pessoas envolvidas no mercado econômico a criarem e desenvolverem capacidades poliperceptivas que visam adaptar negócios de grande, médio, pequeno e micro porte para as novas exigências do mercado consumidor.

Por um lado, embora Chiming, Guoyou, Saixing, & Xiaodong (2020) e França & Quelhas (2004) defendem a necessidade de internalização de medida ecológicas e de mudanças motivadas por múltiplas fontes de incentivos internas e externas, atentando-se a importância da mudança da cultura organizacional, visando uma padronização da produção global. Agarwala, et.al (2014) sublinha que o desenvolvimento de práticas ecológicas não é padronizado ao redor do mundo e que tal fator é o principal desafio para a implantação de produções ecológicas. Além disso, os autores ainda argumentam que hábitos e comportamentos sociais de preservação do bem-estar social tornam esforços ecológicos diferentes em diferentes partes do mundo influenciando no padrão de consumo e na identidade consumidora de um indivíduo.

2.2.2 Mudança do Consumidor

Fromm (2010) argumenta que o mercado tem controlado os desejos do consumidor o que leva a uma produção motivada por desejos empresariais e imposta à população. Todavia, Fromm ainda expõe que isso é um processo reversível que depende do processo de conscientização do consumidor, não só por benefícios econômicos individuais, mas também para desenvolvimento social e ecológico. Alinhado com os pensamentos de Fromm, estão as descobertas de Lai & Chen (2020) que defendem que o desenvolvimento humano está diretamente relacionado ao desenvolvimento ecológico e que o consumismo atual motivado por grandes empresas não é sustentável para nenhum dos dois aspectos.

Tilley (2020) apresenta uma interessante análise sobre o tópico quando expõe que empresas pequenas muitas vezes se consideram separadas de problemas ambientais dado o pequeno porte de seus processos e impactos. Todavia, o autor refuta essa crença e urge por maior reconhecimento do impacto ecológico de pequenas empresas, assegurando que as mudanças feitas e os resultados delas não irão se limitar a suas ações, influenciando consumidores, fornecedores e competidores também.

Não obstante, o autor ainda afirma que “as principais forças para a mudança são a educação e o treinamento ambientais, uma estrutura regulatória forte e eficaz e a reforma institucional.” (TILLEY, 2020, p. 241-242). O que destaca a necessidade de disseminar a educação ecológica em múltiplos níveis empresariais e auxiliar pequenas empresas na obtenção de dados relevantes a práticas ecológicas. Lai & Chen (2020) afirmam o mesmo, argumentando que quando a população alcança um alto nível de informação as pessoas ficam mais atentas a necessidades do meio ambiente e compreendem melhor como preservá-lo e preservar a própria saúde.

2.2.3 As Grandes Empresas e as MPEs.

Como demonstrado acima e em passagens anteriores do presente estudo, grandes empresas e as micro e pequenas empresas têm diferentes níveis de acesso a informações sobre ecologia e práticas de produção sustentáveis. As descobertas de Oliveira & Rossetto (2020) que, focados no mercado turístico do Brasil, destacam como a dificuldade de acompanhar múltiplos processos na empresa levam as MPEs a perderem oportunidades de negócio, a se adaptarem a tendências mais lentamente que grandes empresas, e, em muitos casos, se oporem a mudanças ecológicas com medo dos resultados. Também seguindo essa linha de pensamento estão as descobertas de Leoneti, Nirazawa & Oliveira (2016) que identificam nas MPEs uma debilidade no nível de controle e uma avaliação deficiente que resultam em problemas de gestão como falta de capital de giro.

Oliveira & Rossetto (2020), fazem uma ressalva argumentando a importância de instituições governamentais nacionais que não só são responsáveis por criar os certificados e seus requerimentos, mas, também, responsáveis por apoiar as empresas que embarcam na produção ecológica, além de auxiliar com a implantação de auditorias,

isenção de custos e concessões de linhas crédito para as empresas que desejam seguir um caminho mais ecológico.

Entretanto, de acordo com Kühn, Alcoforado & Farias (2020), a pandemia do COVID-19 na sociedade brasileira tem incentivado o brasileiro a repensar em seu consumo e como eles afetam o ambiente. Os autores identificam esse período como um momento de ênfase na responsabilidade social e propulsor do desenvolvimento sustentável social que possibilita novas oportunidades para iniciativas de micro e pequenas empresas voltadas para a preservação ambiental. Tendo isso em mente, faz-se presente a crescente necessidade de uma maior educação ecológica em todos os níveis sociais.

3. FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAIS

Baseado em Couto (2018) e Jesus (2020), foram analisadas como ferramentas de gestão ambiental a Norma ISO 14001, Produção Mais Limpa e Economia Circular.

3.1 Norma ISO 14001

O certificado nacional, Norma ISO 14001:2015, administrado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em parceria com a International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização – ISO, tem como objetivo, segundo a Norma Brasileira (p.8):

...prover às organizações uma estrutura para a proteção do meio ambiente e possibilitar uma resposta às mudanças das condições ambientais em equilíbrio com as necessidades socioeconômicas. Esta Norma especifica os requisitos que permitem que uma organização alcance os resultados pretendidos e definidos para seu sistema de gestão ambiental.

Segundo a empresa Templum, especialista em certificações, em seu portal corporativo, a versão anterior ISO 14.001:2004 não atuava com uma gestão ambiental de forma estratégica, apenas ecológica, sem trabalhar o desenvolvimento sustentável da empresa. “E foi nesse foco que a mudança da versão da ISO 14001 foi planejada. A

nova versão de 2015 incorpora, além de questões estratégicas, a preocupação com a cadeia de valor, ciclo de vida, entre outras mudanças.” (TEMPLUM)

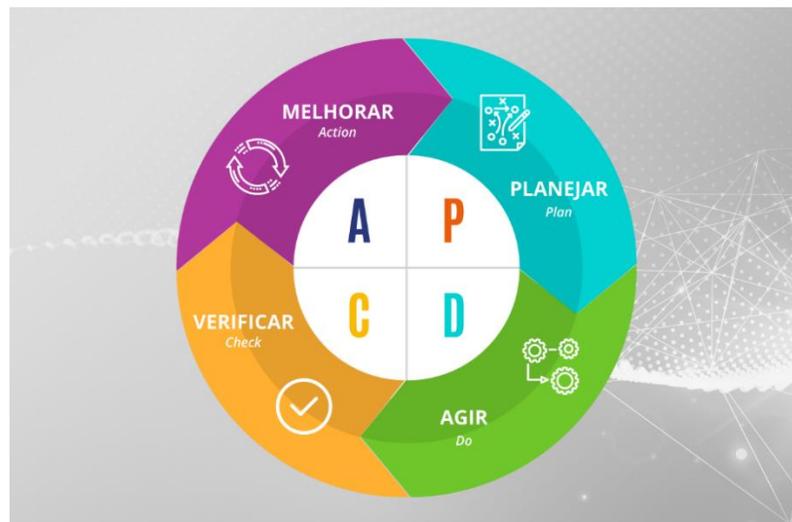
A ABNT (2105) define a NBR ISO 14001 como:

...uma norma aceita internacionalmente que define os requisitos para colocar um sistema da gestão ambiental em vigor. Ela ajuda a melhorar o desempenho das empresas por meio da utilização eficiente dos recursos e da redução da quantidade de resíduos, ganhando assim vantagem competitiva e a confiança das partes interessadas.

Na introdução da Norma, especificamente no item 0.4, fala sobre a base que sustenta um SGA, fundamentado no conceito **Plan-Do-Check-Act (PDCA)**, que descreve como:

- ✓ **Plan** (planejar): estabelecer os objetivos ambientais e os processos necessários para entregar resultados de acordo com a política ambiental da organização.
- ✓ **Do** (fazer): implementar os processos conforme planejado.
- ✓ **Check** (checar): monitorar e medir os processos em relação à política ambiental, incluindo seus compromissos, objetivos ambientais e critérios operacionais, e reportar os resultados.
- ✓ **Act** (agir): tomar ações para melhoria contínua.

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: <https://viridis.energy/pt/blog/o-ciclo-pdca-na-gestao-de-energia-e-utilidades>

Segundo a ABNT (2015) a NBR ISO 14001 ajuda a:

- ✓ Demonstrar conformidade com requisitos legais e regulamentares atuais e futuros
- ✓ Aumentar o envolvimento da liderança e o comprometimento dos funcionários
- ✓ Melhorar a reputação da empresa e a confiança das partes interessadas mediante comunicação estratégica
- ✓ Alcançar os objetivos estratégicos de negócios através da incorporação de questões ambientais na gestão das empresas.
- ✓ Oferecer vantagem competitiva e financeira aumentando a eficiência e reduzindo custos
- ✓ Incentivar a melhoria do desempenho ambiental por parte de fornecedores, integrando-os aos sistemas de negócios da empresa.

A Norma destaca ainda que para o sucesso de um SGA, todos os cargos da empresa, começando pela alta direção, devem estar comprometidos. “A Alta Direção deve estabelecer, implementar e manter uma política ambiental dentro do escopo definido em seu sistema de gestão ambiental”.(NBR ISO 14001)

Segundo o edital do certificado, a partir da implantação do sistema a empresa e todas as partes envolvidas, como clientes e fornecedores, agregam valor ao meio ambiente. Observa, ainda, que o sistema pode ser inserido de forma integral ou parcial nos processos da empresa, deixando aberta para as empresas a melhor forma de integrar os meios ecológicos com suas ações do dia a dia. Todavia, o edital também ressalta que embora haja uma flexibilidade na adoção do sistema medidas para atingir os principais objetivos do projeto tem que ser obrigatoriamente implementadas, caso não sejam o selo é revogado.

3.2 Economia Circular

O conceito de economia circular surgiu em 1989 em um artigo dos economistas e ambientalistas britânicos David W. Pearce e R. Kerry Turner. Em oposição à economia

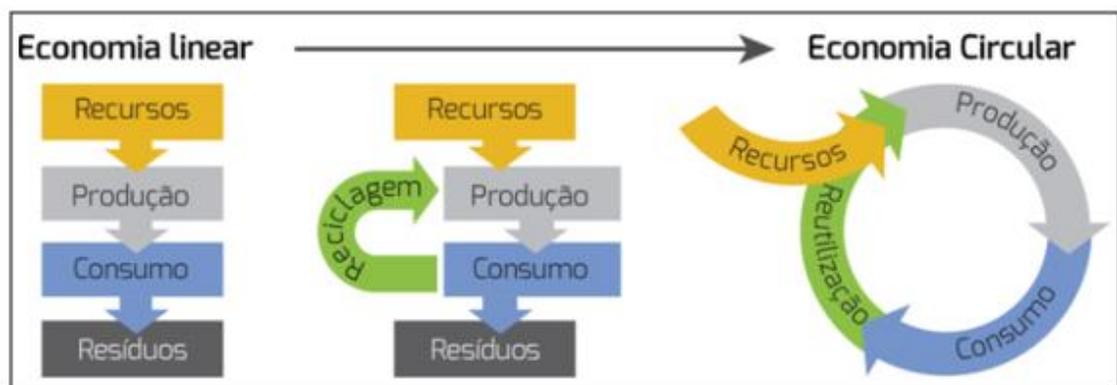
tradicional e linear, cujo lema era “extrair, produzir e descartar”, surgiu o conceito de economia circular, inspirado na lógica cíclica da natureza. (BLUEVISION, 2018). A EC é um conceito baseado na inteligência da natureza, opondo ao processo produtivo linear, o processo circular, onde os resíduos são insumos para a produção de novos produtos. ... Esse conceito também é chamado de “cradle to cradle” (do berço ao berço), onde não existe a ideia de resíduo, e tudo é continuamente nutriente para um novo ciclo. (UNIVASF, 2018)

O primeiro relatório da série Towards the Circular Economy (2012) diz que a economia circular se inspira na natureza, onde o resíduo de uma espécie é o alimento de outra, e a soma fornece energia. A Ellen MacArthur Foundation (EMF) é uma instituição filantrópica que trabalha com empresas, governos e organizações educacionais, a fim de acelerar a transição para a economia circular, a qual já tem muitos livros, trabalhos e vídeos que explicam e promovem a economia circular.

A EMF diz que a EC se baseia em três princípios:

- ✓ Eliminar resíduos e poluição desde o princípio
- ✓ Manter produtos e materiais em uso
- ✓ Regenerar sistemas naturais

Figura 2 - Modelo de transição da economia linear para a circular



Fonte: Portal da Circular Economy Portugal (2019) (<https://www.circulareconomy.pt/>)

A Fundação Ellen MacArthur anunciou a cidade de São Paulo como a nossa mais nova parceira estratégica. A parceria terá como objetivo principal dar escala a soluções de economia circular na cidade para fazer frente a importantes desafios, como

desenvolvimento econômico e mudanças climáticas. A arquiteta Léa Gejer explica a diferença de reciclagem para Economia Circular:

“Um bom exemplo é a garrafa PET. A gente gasta muita energia para produzi-la. Vamos supor que a gente decida reciclar essa garrafa misturando com algodão para fazer uma camiseta. O algodão é um material do ciclo biológico, ele poderia, por exemplo, ser compostado. Na hora que você junta a garrafa pet com o algodão você cria outro tipo de material, o chamado material híbrido. Ele mistura os dois ciclos, o biológico (do algodão) com o técnico (da indústria). Quando você for reciclar o produto híbrido, você reduz a qualidade tanto do algodão, quanto da garrafa PET. É aí que vemos o downcycle.” continua Léa.

“Já na economia circular e no Cradle to Cradle, trabalhamos com o que chamamos de upcycle, ou seja, a gente desenha os produtos pensando nos dois ciclos (técnico e biológico), para que ao final do uso, os materiais possam retornar para seus ciclos. Assim, podemos dizer que a diferença entre reciclagem e economia circular é que a economia circular é mais avançada que a reciclagem. Ela pensa nos próximos ciclos do produto desde o início e não apenas ao final da produção.” conclui.

Em dezembro de 2015, a União Européia (UE) anunciou seu plano de ação de economia circular Closing the Loop (Fechando o Loop). As ações propostas no plano foram direcionadas para: produção; consumo; gestão de resíduos; matérias-primas secundárias, plásticas e alimentar; matérias-primas essenciais; construção e demolição; biomassa e materiais de base biológica; inovação e investimento; e monitorização: desenvolvimento de um quadro de monitorização para a economia circular (European Commission, 2014).

No Brasil, a economia circular deu seus primeiros passos com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, que se constitui como um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para o desenvolvimento da gestão e do gerenciamento de resíduos de forma integrada. Essa integração visa a cooperação entre os governos federal, estaduais e municipais, o setor privado e a sociedade civil. Entre os princípios que fundamentam a PNRS estão: a visão sistêmica na gestão de resíduos sólidos que considere as variáveis social, cultural,

econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável, a eco eficiência e o reconhecimento do resíduo como reutilizável ou reciclável e, ainda, a responsabilidade compartilhada (Brasil, 2010).

A publicação “Economia Circular no Brasil: uma abordagem exploratória inicial”, lançada em 2017 pela Ellen Macarthur Foundation, apresenta uma série de ações propostas para o Brasil, destacando as atividades de economia circular já existente e buscando identificar possíveis oportunidades de dar escala a essas atividades. “Com características mercadológicas e sociais únicas e capitais naturais incomparáveis, o Brasil é um cenário atraente para a exploração de oportunidades que a economia circular poderia trazer para a construção do capital econômico, social e natural” (EMF, 2017, p. 10).

Na China, a “lei de promoção” da economia circular na China consiste em dissociar o crescimento econômico do consumo de recursos e da emissão de poluentes, e ajudar o país a saltar para um arcabouço econômico mais sustentável. (WEETMAN, 2019). Ainda que o conceito de economia circular retratado na lei chinesa seja considerado restrito, foram criadas, desde então, diversas regulações e medidas para promover a circularidade na economia, como o programa nacional de ecoparques industriais, iniciado em 2001, e o lançamento de indicadores nacionais de circularidade em 2007 (YUAN, Z.; BI, J.; MORIGUICHI, Y., 2006).

3.3 Produção Mais Limpa

A Produção Mais Limpa foi proposta mundialmente pelo UNEP em 1989, através de sua Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia, que a define como: aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aplicada aos processos, produtos e serviços para aumentar a eficiência geral e reduzir riscos aos humanos e ao meio ambiente (PEREIRA e SANT’ANNA, 2012).

No Brasil, com o apoio da UNIDO - United Nations Industrial Development Organization e do UNEP, foi criado o Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) junto ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) do Rio Grande do Sul (PEREIRA e SANT,ANNA, 2012).

Produção mais Limpa é a aplicação de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos (CNTL, 2003).

A abordagem das ações de fim-de-tubo é diferente daquela apresentada pela Produção mais Limpa, conforme tabela comparativa 1. Enquanto a primeira dedica-se à solução do problema sem questioná-lo, na última é feito um estudo direcionado para as causas da geração do resíduo e o entendimento das mesmas (CNTL,2003).

Tabela 1 – Quadro comparativo das técnicas de fim-de-tubo e P+L

TÉCNICAS DE FIM-DE-TUBO	PRODUÇÃO MAIS LIMPA
Pretende reação.	Pretende ação.
Os resíduos, os efluentes e as emissões são controlados através de equipamentos de tratamento.	Prevenção da geração de resíduos, efluentes e emissões na fonte. Procurar evitar matérias-primas potencialmente tóxicas.
Proteção ambiental é um assunto para especialistas competentes.	Proteção ambiental é tarefa para todos.
A proteção ambiental atua depois do desenvolvimento dos processos e produtos.	A proteção ambiental atua como uma parte integrante do <i>design</i> do produto e da engenharia de processo.
Os problemas ambientais são resolvidos a partir de um ponto de vista tecnológico.	Os problemas ambientais são resolvidos em todos os níveis e em todos os campos.
Não tem a preocupação com o uso eficiente de matérias-primas, água e energia.	Uso eficiente de matérias-primas, água e energia.
Leva a custos adicionais.	Ajuda a reduzir custos.

Fonte: CNTL (2003) (<https://www.senairs.org.br/>)

A implementação de um Programa de Produção mais Limpa possibilita à empresa o melhor conhecimento do seu processo industrial através do monitoramento constante para manutenção e desenvolvimento de um sistema eco-eficiente de produção com a geração de indicadores ambientais e de processo. (CNTL, 2003)

A P+L considera a variável ambiental em todos os níveis da organização. Caracteriza-se por ações que são implementadas dentro da empresa, principalmente as ligadas ao processo produtivo (chão de fábrica). Tem como objetivo tornar o processo mais eficiente no emprego de seus insumos, gerando mais produtos e menos resíduos (FRANÇA e QUELHAS, 2004)

Segundo o CNTL 2003, entre as principais metas ambientais da Produção mais Limpa podem ser incluídas:

- ✓ Eliminação/redução de resíduos
- ✓ Produção sem poluição
- ✓ Eficiência energética
- ✓ Saúde e segurança no trabalho
- ✓ Produtos ambientalmente adequados
- ✓ Embalagens ambientalmente adequadas

Os maiores obstáculos identificados, segundo o CEBDS, ocorrem em função da resistência à mudança, da concepção errônea (falta de informação sobre a técnica e a importância dada ao ambiente natural), a não existência de políticas nacionais que dêem suporte às atividades de produção mais limpa, barreiras econômicas (alocação incorreta dos custos ambientais e investimentos) e barreiras técnicas (novas tecnologias) (WERNER, BACARJI e HALL).

4. MAQUETES ARQUITETÔNICAS

Sobre maquetes, acredita-se que desde o domínio da agricultura, da cerâmica e da construção perenes, 6.000 a.c., modelos reduzidos tridimensionais já eram utilizados com formas arquitetônicas. Já na Renascença, por volta de 1.500, foram bastantes utilizadas para exposição dos grandes monumentos ao público em geral da época.

Considerado um trabalho artístico, é produzido por várias civilizações e a construção das maquetes se diferenciam quanto à forma, materiais empregados na confecção, seu uso da sociedade e a relação com a arquitetura da época, como exemplo a figura 3 – Modelo de Arkhanes.

Figura 3 - Modelo de Arkhanes; vista lateral. Datação: Minoico Médio (1.700-1.630 a.C). Material: Terracota com restos de policromia. Dimensões: Altura de cada pavimento: 15 e 18 cm; Largura: 31 cm; Profundidade: 28 cm.

A cobertura do modelo foi reconstituída



Fonte: Museu Wolfgang Sauber

(<https://creativecommons.org/>)

4.1 Uso das maquetes arquitetônicas.

A principal utilização das maquetes arquitetônicas atualmente no mercado é na construção civil, mas em muitas outras áreas como a indústria, decoração e design, treinamentos e sustentabilidade ela tem a devida importância. Alguns exemplos:

→ **Processo de projeto, validação e sustentabilidade** – A maquete arquitetônica é utilizada em todas as fases de um projeto, começando por seu terreno na verificação dos níveis topográficos, melhor desempenho no uso de sistemas sustentáveis (figura 4), comportamento do clima direção dos ventos e deslocamento solar (figura 5), trazendo uma orientação inicial ao arquiteto para melhor disposição do ambiente, estudo de estruturas (Figura 6) e volume da edificação (Figuras 7 e 8).

Figura 4 - Uso de sistemas de energia solar e eólica – CEMIG



Fonte: Imagem da autora

Figura 5 - Sistema estrutura de edifício em Angola



Fonte: Imagem da autora

Figura 6 - Sistema estrutura de edifício em Angola



Fonte: Imagem da autora

Figura 7 - Residência Carla e João Paulo – ARQ. NORMA BL



Fonte: Imagem da autora

Figura 8 - Casa Luz – ARQ. SABRINA FREITAS



Fonte: Imagem da Autora

→ **Lançamentos imobiliários** – muito usado na venda de empreendimentos que ainda não estão construídos, estão na planta ainda conforme figuras 9, 10 e 11, pois o cliente tem uma visão em miniatura perfeita do imóvel de seu interesse, seja uma casa, um apartamento, lote/terreno ou um imóvel comercial.

Figura 9 - Edifício residencial – Construtora CRIAR



Fonte: Imagem da autora

Figura 10 – Edifício residencial – Construtora PATRIMAR



Fonte: Imagem da autora

Figura 11 – Loteamento beira mar – Construtora KATZ



Fonte: Imagem da autora

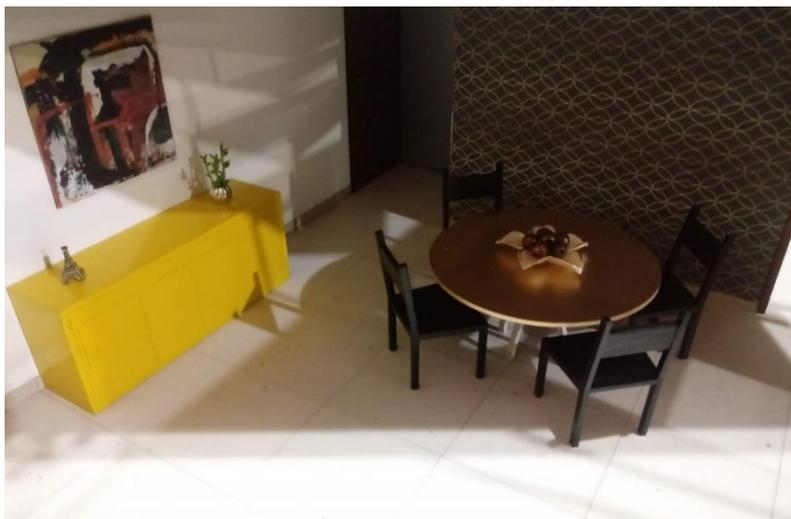
→ **Layout e decoração de ambientes** – utilizada para definição de layouts residenciais ou comerciais, tendo uma grande praticidade na movimentação do mobiliário em miniatura em várias posições (figura 12 e 13)), teste de cores e texturas, tipos de acabamentos e móveis que atendam a demanda do cliente, verificação da luminosidade, natural ou artificial, de acordo com aberturas de fachadas, pois a maquete tem a grande vantagem de poder ser levada até um heliodon (simulador da trajetória solar).

Figura 12 - Apartamento decorado – Construtora PATRIMAR



Fonte: Imagem da autora

Figura 13 – Sala jantar – Construtora CDM



Fonte: Imagem da autora

→ **Treinamentos** – na indústria, construção civil, sustentabilidade e outros mercados, a maquete é comumente usada para o treinamento e formação de profissionais, demonstração de processos de produção, construção e utilização.

Figura 14 - Maquete Canteiro de Obras NR 18



Fonte: Desenvolvimento e Segurança do Trabalho (2010)

[\(http://mcipara.blogspot.com/2010/08/\)](http://mcipara.blogspot.com/2010/08/)

- 1 – Melhorar o arranjo físico de materiais e equipamentos.
- 2 – Melhor posicionamento de materiais em estoque.
- 3 – Identificar os riscos.
- 4 – Identificar a melhor forma de evacuação em situação de sinistros.
- 5 – Conhecer melhor a planta de processo.
- 6 – Conhecer os limites da área para cada setor de serviço.
- 7 – Sugerir como participante no treinamento, melhor distribuição dos materiais.
- 8 – Desenvolver a logística no canteiro de obras.

→ **Design** – empresas moveleiras e de produtos, buscam os serviços de maquetes durante o seu desenvolvimento a fim de testar e viabilizar ou não novos projetos.

Figura 15 - Cadeira Wiggle

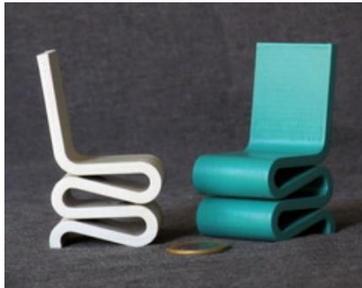


Figura 16 - Poltrona Paimio



Fonte: elo7 (<https://www.elo7.com.br/>)

5. METODOLOGIA

O presente consiste de estudo de caráter descritivo, que visa compreender a implantação de ferramentas de gestão ambiental em MPEs. Nesse sentido, as discussões serão apresentados de forma qualitativa, a partir da coleta de informações de fontes primárias e secundárias, incluindo estudo da Norma ISO 14.001, Produção + Limpa e Ecologia Circular, revisão de literatura com base em livros, produções acadêmicas e conteúdos publicados por especialistas, além de um estudo de caso, uma empresa do segmento de maquetes arquitetônicas físicas, situada em Nova Lima, região metropolitana de Belo Horizonte/MG.

6. ESTUDO DE CASO - MODERNA MAQUETES

A empresa atua no mercado brasileiro de confecção e manutenção de maquetes arquitetônicas desde 2008. Localizada em Minas Gerais na cidade de Nova Lima, em um espaço de 250m². Atualmente gerenciada por duas sócias, conta com mais 2 colaboradores diretamente ligados a produção e 1 estagiário administrativo.

Como a grande maioria das MPEs, começou sem uma boa base administrativa e produtiva. Com isso, nos primeiros anos o desperdício de materiais e o resíduo gerado era muito grande o que elevava muito os custos da empresa.

No estudo será analisado, de acordo com as ferramentas de gestão ambiental estudadas, o que é possível colocar em prática agora e quais dificuldades das próximas etapas que serão enfrentadas.

6.1 Observações sobre a implantação da ferramenta Produção Mais Limpa

O Quadro 2 caracteriza o SGA, a P+L e a EC e destaca os pontos fracos e fortes de cada um deles:

Tabela 2 – Síntese do SGA, P+L e EC

Característica Básica		Pontos Fortes	Pontos Fracos
Sistema de Gestão Ambiental (SGA)	Padroniza os processos operacionais, realiza monitoramento e fomenta a melhoria contínua, reduzindo os impactos ambientais.	Levam em consideração todos os aspectos ambientais e é uma norma certificável.	Envolve um custo alto para a certificação; é reativa.
Produção mais Limpa (P+L)	Ferramenta de cunho preventiva e integrada aos processos, produtos e serviços. Aplicada de acordo com uma seqüência de prioridades, cuja	Foco na não geração/ diminuição de resíduos, por meio de melhorias nos processos. Mais acessível às PME's.	Não é certificável. Necessário investimento em tecnologia para a continuidade a longo prazo.

	primeira é a redução de resíduos e emissões na fonte.		
Economia Circular (EC)	Objetiva acabar com os processos produtivos lineares, reinserindo os resíduos ao ciclo de produção de forma a diminuir o consumo de matéria-prima e a disposição dos resíduos no meio ambiente.	Circularidade de materiais, acabando com o conceito de resíduo e otimiza a utilização de água e energia. Concepção berço a berço, sistema integrado.	Concentra-se nas grandes indústrias e é pouco conhecido pelas outras de porte inferior.

Fonte: Moreira, 2018

5. Discussão

Neste estudo, optou-se por compreender as etapas para a implantação somente da ferramenta de gestão ambiental Produção Mais Limpa. Apesar de não ser uma ferramenta certificável, trará mensuração e melhorias nos processos administrativos e produtivos, criando uma base sólida para implantação futura de um Sistema de Gestão Ambiental como a Norma ISO 14001.

A empresa optou por ter como referência o Manual de Implementação de Programas de Produção mais Limpa do CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas produzido pelo SENAI-RS.

Tendo com apoio este manual, percebeu-se que a Moderna Maquetes, como boa parte das MPEs, tem como maior desafio ultrapassar as barreiras operacionais, técnicas e políticas, de acordo com tabela sobre as barreiras à implementação de ações de Produção Mais Limpa, onde a empresa se identificou com os seguintes itens:

Tabela 3 – Dificuldades encontradas à implementação de P+L

Barreiras	Subcategorias
1. Conceituais	• Resistência à mudança

2. Organizacionais	<ul style="list-style-type: none">• Falta de liderança interna para questões ambientais• Percepção pelos gerentes do esforço e risco relacionados à implementação de um programa de Produção mais Limpa (falta de incentivos para participação no programa e possibilidade de revelação dos erros operacionais existentes)• Abrangência limitada das ações ambientais dentro da empresa• Estrutura organizacional inadequada e sistema de informação incompleto• Experiência limitada com o envolvimento dos empregados em projetos da empresa
3. Técnicas	<ul style="list-style-type: none">• Ausência de uma base operacional sólida (com práticas de produção bem estabelecidas, manutenção preventiva, etc.)• Complexidade da Produção mais Limpa (necessidade de empreender uma avaliação extensa e profunda para identificação de oportunidades de Produção mais Limpa)

4. Econômicas	<ul style="list-style-type: none"> • Desconhecimento do montante real dos custos ambientais da empresa
5. Financeiras	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de linhas de financiamento e mecanismos específicos de incentivo para investimentos em Produção mais Limpa
6. Políticas	<ul style="list-style-type: none"> • Foco insuficiente em Produção mais Limpa nas estratégias ambiental, tecnológica, comercial e de desenvolvimento industrial • Desenvolvimento insuficiente da estrutura de política ambiental, incluindo a falta de aplicação das políticas existentes

Fonte: CNTL – Tabela adaptada pela autora

Diante disso, a empresa contratou uma consultoria para os próximos 7 meses para ajudá-la na gestão administrativa e produtiva. É preciso ter a empresa nas mãos em forma de números para que se saiba onde é necessário mudança, traçar objetivos dimensionando tempo e custo.

As mudanças de conduta, por parte da direção, já começaram. Estão sendo implantadas ferramentas de controles administrativos para fluxo de caixa, controles de estoque e de produção importantes para essa organização. A expectativa é de equilíbrio financeiro de contas a pagar e receber e movimentação da economia local. As negociações com fornecedores da região estão sendo priorizadas.

Na produção, passou-se a utilizar de uma ferramenta simples e eficiente, o cronograma para cada maquete a ser desenvolvida. Essa ferramenta dará a possibilidade

de obter uma boa perspectiva dos processos na produção, trazendo informações importantes que nunca foram mensuradas. Com isso, é possível, após análise, rever processos produtivos e identificando seus impactos ambientais, podendo assim buscar soluções que diminuam resíduos e consumo de recursos naturais.

A empresa acredita que o envolvimento dos colaboradores nesses processos é fundamental para o engajamento na implantação da P+L.

No que diz respeito a resíduos, mesmo sem o conhecimento sobre esse material estudado, nos últimos 3 anos a empresa passou a olhar os processos produtivos e consumo de insumos com mais flexibilidade e responsabilidade.

Mesmo sem o controle eficiente dos processos, a quantidade de resíduos gerados na construção das estruturas das bases das maquetes e o inconveniente cheiro dos solventes utilizados nas tintas, passou a ser um grande incômodo.

No caso da estrutura, apenas 70%, aproximadamente, do MDF comprado era consumido, os 30% que restavam, incluindo a serragem, era resíduo. Hoje menos 2% é descartado. Mudamos a forma de construir as bases, criamos formas seguras de emendas das tiras estruturais, aproveitando ao máximo cada retalho. A serragem passou a ser armazenada e misturada à massa corrida que recobre os terrenos dos empreendimentos nas maquetes, gerando mais volume, o que diminuiu o consumo de massa corrida utilizada, trazendo mais resistência a essa mistura. Os pequenos retalhos que saem da máquina de corte à laser são recolhidos e distribuídos a instituições que usam como interação e criação de peças artesanais com crianças especiais, temporariamente fechados por conta da pandemia.

Com relação à tinta automotiva, que tem um cheiro forte e é diluída por solvente, esta foi substituída por tinta acrílica à base de água nos processos de pintura das peças. Apesar do maior tempo de secagem, o que prolonga o manuseio das peças, o ambiente de trabalho foi beneficiado com a extinção do cheiro forte que obrigava os funcionários a usar equipamentos de proteção robustos contra produto químico, substituído por EPIs mais leves, trazendo mais conforto ao colaborador, além da diminuição dos custos com solvente para diluição que foi substancial.

Ações simples como a instalação de sensores de presença nos ambientes e a substituição das lâmpadas fluorescente por LED, favorece a economia com energia elétrica.

O local onde a empresa está instalada tem o recurso da coleta de recicláveis. A Moderna está implantando a separação do lixo esta ação, preparando seus colaboradores com vídeos e nas reuniões semanais e os ambientes com as devidas lixeiras para a correta separação dos resíduos.

A empresa vem estudando uma forma de reciclagem dos trabalhos já entregues. Estes, depois de um ou dois anos de uso, são descartados pelas construtoras como resíduos comuns. Infelizmente, os custos com o recolhimento, desmontagem e reciclagem ainda são altos e não atrai o interessante dos clientes.

De acordo com o Manual, foram definidas 5 etapas para implantação do programa P+L. A tabela abaixo mostra essas etapas e o que a empresa vem trabalhando neste sentido:

Tabela 4 – Etapas para a implantação do programa P+L

Passos para implementação de um programa de Produção mais Limpa	Ações da empresa
<p>Etapa 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aquisição do comprometimento gerencial; - Identificação de barreiras à implementação e busca de soluções; - Estabelecimento da amplitude do Programa de Produção mais Limpa na empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Há interesse das sócias em implantar o programa, porém, falta organização administrativa e gerencial não consolidando ações ambientais abrangentes dentro da empresa. A contratação de consultoria empresarial para atuar na gestão e administração foi a primeira ação tomada. - A implantação do programa se iniciou pelo setor administrativo e, em seguida se expandirá para a marcenaria, projeto e corte à laser, montagem e acabamento, simultaneamente. - O Ecotime será composto pelos 4 únicos funcionários da empresa, cada um responsável pelo seu setor.
<p>Etapa 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudo do fluxograma do processo produtivo; - Realização do diagnóstico ambiental e de processo; - Seleção do foco de avaliação. 	<ul style="list-style-type: none"> - A empresa vem se abrindo para mudanças e tem revisado constantemente seus processos e insumos da produção de forma prática. Através de treinamento, o funcionário de cada setor será responsável pela elaboração do fluxograma qualitativo das etapas atuais para análise desses processos e matérias-primas para a seleção do foco de avaliação de forma quantitativa.
<p>Etapa 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análise quantitativa de entradas e saídas e estabelecimento de indicadores; - Identificação das causas da geração de resíduos; - Identificação das opções de Produção mais Limpa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ainda sem levantamento de dados quantitativos, mas fazendo pequenos ajustes práticos nas etapas produtivas, é possível identificar e rever processos e insumos atuando na minimização de resíduos e emissões, opção de Produção Mais Limpa de nível 1. (ver tabela xx das ações realizadas pela a empresa)

Etapa 4	Avaliação técnica, ambiental e econômica; Seleção de oportunidades viáveis.	Sem a conclusão das etapas anteriores, não é possível iniciar essa etapa.
Etapa 5	Plano de implementação e monitoramento; Plano de continuidade.	Sem a conclusão das etapas anteriores, não é possível iniciar essa etapa.

Fonte: Autora – Tabela baseada na CNTL

A Moderna acredita que esse novo caminho para a certificação, mudará o rumo da empresa e a vida de seus colaboradores. Além das melhores oportunidades de negócios outros benefícios podem ser destacados:

- ✓ Melhor da imagem da empresa no mercado;
- ✓ Redução de riscos e acidentes ambientais e de trabalho;
- ✓ Melhoria na administração de recursos energéticos e materiais;
- ✓ Redução de gastos desnecessários;
- ✓ Possibilidade de obter melhores financiamentos.

Com base na tabela 5, a empresa iniciou os trabalhos pelas opções de Produção Mais Limpa de Nível 1 – Redução na Fonte (Minimização de resíduos e emissões)

Tabela 5 – Opções de P+L de nível 1 – Redução na Fonte

Minimização de resíduos e emissões	
Nível 1 – Redução na Fonte	
Modificação do produto	O produto final, maquete arquitetônica, é personalizado e único. Não se aplica.

Modificação no processo	Boas práticas operacionais	<p>→ Contratação de faxineira quinzenalmente para manutenção do ambiente limpo de trabalho</p> <p>→ Implantação de manutenção preventiva de equipamentos com a criação de planilha para controle e programação para cada equipamento, assim como o responsável pela a ação.</p>
	Eliminação de perdas devido a evaporação e vazamentos	<p>→ Ajustes ou trocas das abraçadeiras das mangueiras do compressor eliminando vazamento de ar comprimido que ocasionava o acionamento do equipamento constantemente.</p> <p>→ Substituição dos anéis de vedação das torneiras da empresa.</p>
	Melhoria de logística de compra, estocagem e distribuição de matérias-primas, materiais auxiliares e produtos;	<p>→ Compra de armário para organização e controle do estoque de insumos.</p> <p>→ Melhor logística de compras e distribuição de matérias-primas.</p> <p>→ Confecção de móvel com divisão, por material e espessura, de retalhos menores de insumos.</p>
	Substituição de matérias-primas e materiais auxiliares	<p>→ Compra de armário para organização e controle do estoque de insumos.</p> <p>→ Melhor logística de compras e distribuição de matérias-primas. Confecção de móvel com divisão, por material e espessura, de retalhos menores de insumos.</p>
	Modificação tecnológica	<p>→ No momento, a empresa estuda e avalia o melhor software que organiza as peças</p>

		para corte à laser para melhor aproveitamento das chapas de MDF e acrílico.
--	--	---

Fonte: Autora – Tabela baseada na CNTL

A empresa tem um grande desafio pela frente, começando a trilhar seu caminho com pequenas ações e com a mensuração dos seus processos atuais e com isso traçar planos e metas para alcançar com êxito o objetivo da implantação do programa de Produção Mais Limpa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conteúdo abordado ao longo do presente trabalho demonstra a importância das Ferramentas de Gestão Ambiental, bem como sua contribuição direta para a ampliação de conhecimentos na área de Sustentabilidade das MPEs. Como principais resultados deste trabalho sobre a empresa objeto de estudo, há interesse sobre as questões de sustentabilidade e obtenção de certificado Norma ISO 14001 futuro, iniciando pela implantação da ferramenta de Produção Mais Limpa. Utiliza-se do apoio da empresa de consultoria em empreendedorismo como suporte para organização da administração e produção da empresa a fim de criar meios de mensurar resultados de desperdícios de matéria-prima e financeiros com o intuito de desenvolver novos processos com foco na redução de resíduos em sua produção.

Como boa parte das MPEs, a empresa tem como maior desafio ultrapassar as barreiras operacionais e sistêmicas, tais como:

- ✓ Concentração de poder e informações nas mãos dos chefes que ocasiona o não envolvimento dos colaboradores;
- ✓ Resistência a mudanças;
- ✓ Foco na produção sem controle eficiente de tempo e sem ênfase na diminuição dos resíduos.
- ✓ Ineficiência dos controles administrativos com planejamento inadequado dos investimentos.

Para futuras pesquisas acerca do tema, sugerem-se abordagens que considerem a implantação das Ferramentas de Gestão Ambiental nas MPEs como grande mudança no controle de resíduos e impacto no meio ambiente.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABNT-SEBRAE. **ABNT NBR ISO 14001:2015 – SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL – REQUISITOS COM ORIENTAÇÕES PARA USO.** [s.l.] [s.d.] Disponível em: <http://abnt.org.br/paginampe/noticias/218-abnt-nbr-iso-14001-2015-sistemas-de-gest%C3%A3o-ambiental-%E2%80%94-requisitos-com-orienta%C3%A7%C3%B5es-para-uso> Acessado em 18/06/2021

ACUÑA, Noberto, et al. Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las organizaciones: caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla. Barranquilla, Colombia. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000100143> Acessado em 25/05/2021

AGARWALA, M. et al. **Assessing the Relationship Between Human Well-being and Ecosystem Services: A Review of Frameworks.** Conservation & Society, London, 2014. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/26393178?seq=1#metadata_info_tab_contents Acessado em 06/06/2021

AGENDA 2030, A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acessado em 05/09/2021.

AZEVEDO, J. L. **A ECONOMIA CIRCULAR APLICADA NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS INSTRUMENTOS LEGAIS EXISTENTES PARA A LOGÍSTICA REVERSA.** Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2015. Disponível em: https://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_036M.pdf Acessado em 25/07/2021

BLUEVISION. **Como a Economia Circular muda a maneira que consumimos.** [s.l.] 2018. Disponível em: <https://bluevisionbraskem.com/inteligencia/como-a-economia-circular-muda-a-maneira-que-consumimos/>. Acessado em 17/06/2021.

BROTERO, M. **Mais de 600 mil pequenas empresas fecharam as portas com coronavírus.** Brasília. 09 de abril de 2020. Disponível em:

<https://www.cnnbrasil.com.br/business/2020/04/09/mais-de-600-mil-pequenas-empresas-fecharam-as-portas-com-coronavirus> Acessado em 11/07/2021

CEBDS. **Guia para a Produção Mais Limpa** – Faça você mesmo. [s.l.] 2005. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/guia-para-producao-mais-limpa-faca-voce-mesmo/#.YRp4vs1KjIV> Acessado em 11/07/2021

DG ENVIRONMENT, **Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe**". Minsk. 2014. Disponível em: <https://www.oecd.org/env/outreach/EC-Circular-economy.pdf> Acesso em: 10/05/2017

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. **Sustentabilidade**. [s.l.] [s.d.] Disponível em: <https://www.dicio.com.br/sustentabilidade/> Acessado em 05/05/2021

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Economia circular**. [s.l.] [s.d.] Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/conceito> Acessado em 17/06/2021

FBDS. **O protagonismo brasileiro em tempos de Rio+20**. [s.l.] [s.d.] Disponível em: <http://www.fbds.org.br/IMG/pdf/doc-1.pdf> Acessado em 10/05/2021

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. **CERTIFICAÇÃO**: Construindo a confiança no sistema FSC. [s.l.] [s.d.] Disponível em: <https://br.fsc.org/pt-br/certificacao> Acessado em 11/07/2021

FRANÇA, S.L.B. & QUELHAS, O.L.G. **PRODUÇÃO MAIS LIMPA: SUSTENTABILIDADE PARA AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**. Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, 2004. Disponível em: <https://www.ipen.br/biblioteca/cd/ictr/2004/ARQUIVOS%20PDF/11/11-054.pdf> .
Acessado em 11/07/2021

FURNIEL, I. **O que é a ISO 14001.** [s.l.] 22 de junho de 2011. Disponível em: <https://certificacaoiso.com.br/iso-14001-2/> Acessado em 25/05/2021

JESUS, R. S. F. **REAPLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA GESTÃO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA MOVELEIRA.** UFMG, Belo Horizonte. 2020. Acessado em 30/05/2021

JEURISSEN, R. **Reviewed Work: Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business** by John Elkington. Journal of Business Ethics, 2000. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/25074238> Acessado em 11/07/2021

LAI, S. L. **A Research on the Relationship between Environmental Sustainability Management and Human Development.** Taipei, Taiwan. 2020. Vol. 12. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12219001> Acessado em 11/07/2021

LEONETI, A. et al. **Proposta de índice de sustentabilidade como instrumento de autoavaliação para micro e pequenas empresas (MPEs).** São Paulo. Setembro, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rege.2016.09.003>. Acessado em 11/07/2021

MAGALHÃES, L. **Agenda 21.** [s.l.] 2020. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/agenda-21/> Acessado em 06/05/2021

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Governo destaca papel da Micro e Pequena Empresa para a economia do país.** [s.l.] 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2020/outubro/governo-destaca-papel-da-micro-e-pequena-empresa-para-a-economia-do-pais> Acessado em 11/07/2021

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Ministério da Economia divulga lista dos setores mais afetados pela pandemia da Covid-19 no Brasil.** [s.l.] 2020.

Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2020/setembro/ministerio-da-economia-divulga-lista-dos-setores-mais-afetados-pela-pandemia-da-covid-19-no-brasil> Acessado em 11/07/2021

MOREIRA, M. **GESTÃO DE RESÍDUOS DE MADEIRA NA INDÚSTRIA DE ESTOFADOS**. UFMG, Belo Horizonte. 2018. Acessado em 30/05/2021

OLIVEIRA, M. A. S. & ROSSETTO, A. M. **A VISÃO DOS GESTORES DE EMPREENDIMENTOS DE HOSPEDAGEM CERTIFICADOS EM SUSTENTABILIDADE PELA NBR 15401:2006**. Santa Maria. Setembro, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273439021004> Acessado em 15/07/2021

PEREIRA, Andréa Franco; "O Design no Contexto da Produção e Consumo Sustentáveis: Materiais e Rotulagem Ambiental", p. 13 -30. In: **Ecovisões Projetuais: Pesquisas em Design e Sustentabilidade no Brasil – Volume 2**. São Paulo:Blucher,2021.

QI, GUOYOU. **Role of Internalization Process in Defining the Relationship between ISO 14001 Certification and Corporate Environmental Performance**. China. 09 de março de 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/csr.258> Acessado em 11/07/2021

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS. **Uma análise da produção mais limpa no Brasil**. [s.l.] 2012. Disponível em: http://rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/321/270 Acessado em 17/06/2021

RIO+20. **Sobre a Rio+20**. Rio de Janeiro. [s.d.] Disponível em: http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html#documentContent Acessado em 10/05/2021.

SEBRAE. **OS DONOS DE NEGÓCIO NO BRASIL, POR REGIÕES E POR UNIDADES DA FEDERAÇÃO**. Brasília. 2013. Disponível em:

https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/DN_regiao_unidades_federa%C3%A7%C3%A3o.pdf Acessado em 15/07/2021

SEBRAE. **Sustentabilidade**: Relatório de Inteligência. [s.l.] 2016. Disponível em:

http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/2016_7_CERTIFICA%C3%87%C3%95ES_VERDE.pdf

Acessado em 25/07/2021

SENAI-RS. **CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas**: Implementação de Programas de Produção Mais Limpa. Porto Alegre. 2003. Disponível em:

<file:///C:/Users/Sabrina/Downloads/Manual%20de%20Implanta%C3%A7%C3%A3o%20Programa%20de%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20Mais%20Limpa.pdf> Acessado em

11/07/2021

TAKAHASHI, T. & NAKAMURA, M. **The impact of operational characteristics on firms' EMS decisions**: strategic adoption of iso 14001 certifications. Japão. 2010.

Disponível em: <https://doi.org/10.1002/csr.199> Acessado em 25/07/2021

TILLEY, F. **The gap between the environmental attitudes and the environmental behaviours of small firms**. Reino Unido. 1999. Disponível em:

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0836\(199907/08\)8:4<238::AID-BSE197>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0836(199907/08)8:4<238::AID-BSE197>3.0.CO;2-M)

Acessado em 25/07/2021

WEETMAN, C. **ECONOMIA CIRCULAR** – Conceitos e estratégias para fazer negócio de forma mais inteligente sustentável e lucrativa. 1 ed. São Paulo. Autêntica Business, 2019.

WERNER, E. M. **Produção Mais Limpa: Conceitos e Definições Metodológicas**. [s.l.] [s.d.]

https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/306_306_PMaisL_Conceitos_e_Definicoes_Metodologicas.pdf Acessado em 11/07/21.