



PRÁTICAS DE DESIGN PARA SUSTENTABILIDADE EM MICROEMPRESAS NO BRASIL PELA ROTA DA INOVAÇÃO

Ricardo Matheus, PUC Campinas, matheusengemat@yahoo.com.br
Denise Helena Lombardo Ferreira, PUC Campinas, lombardo@puc-campinas.edu.br
Duarces Ferreira Mariosa, PUC Campinas, duarcidesmariosa@puc-campinas.edu.br
Marcos Ricardo Rosa Georges, PUC Campinas, marcos.georges@puc-campinas.edu.br

Resumo

O trabalho relata como microempresas brasileiras tem se comportado e vêm se posicionando em relação às necessidades de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, principalmente frente a práticas sustentáveis, pelas quais o ambiente industrial vem sendo induzido. Preocupou-se em realizar uma pesquisa bibliográfica, cujos objetivos de mapear o conceito de Design para Sustentabilidade (*DfE*) e propor um *check list* que forneça orientações para implementação e uso em equipes de projetos/desenvolvimento de produtos e/ou embalagens (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação). Além disso, identificar elementos do *DfE*, onde estão sendo usados e resultados produzidos, e assim, entregar o *check list* para guiar microempresas às práticas sustentáveis em seus projetos, segundo conceitos dessa ferramenta. Para isso, foram definidas três *strings* com as quatro palavras-chaves, sendo que a palavra central microempresas fez par em cada string com as outras três expressões. Delimitou-se a fronteira do escopo para o cenário nacional, contexto de inserção destas microempresas. Constatou-se que, grande parte dos autores a dificuldade que estas empresas têm para inovar mediante desafios e incertezas que as cercam. Ao final é proposto um *check list* sugerindo as principais práticas com fundamentos no *DfE* e com base em Avaliação do Ciclo de Vida de produtos (ACV).

Palavras-chave: *design* para sustentabilidade; microempresas; Sustentabilidade; *ESG*.

1. Introdução

A demonstração da Ciência sobre as mudanças pelas quais o mundo vem passando, em relação ao clima, tem sido clara e mostra emergência e preocupação sobre como será o modo de vida daqui a alguns anos e, principalmente, como será para as próximas gerações. Embora o clima do planeta tenha mudado ao longo de sua história, o aquecimento atual está ocorrendo a uma taxa nunca vista nos últimos 10.000 anos de acordo com Shaftel, Callery, Jackson e Bailey (2023).

O *Intergovernmental Panel on Climate Change* ou PAINEL Intergovernamental para a Mudança de Clima (*IPCC*) foi criado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pela *United Nations Environment Programme* (UNEP) em 1988, com o objetivo de estudar e divulgar abertamente as informações técnicas, socioeconômicas e os impactos relevantes dos riscos

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

à humanidade, visando criar mecanismos para a adaptação e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas globais.

De acordo com o *IPCC*, Shaftel, Callery, Jackson e Bailey (2023), desde que as avaliações científicas começaram, na década de 1970, a influência das atividades antrópicas no aquecimento global evoluiu da teoria para o fato estabelecido. Informações científicas obtidas de fontes naturais (núcleos de gelo, rochas e anéis de árvores) e por equipamentos modernos (satélites e outros instrumentos), mostram todos os sinais de mudança.

Conforme Shaftel, Callery, Jackson e Bailey, (2023), do aumento da temperatura global ao derretimento das camadas de gelo, abundam evidências do planeta em aquecimento. Declarações de 18 Associações Científicas pelo mundo afirmam que as mudanças estão ocorrendo, e que pesquisas científicas demonstram que os Gases de Efeito Estufa (GEE) emitidos por atividades humanas representam o principal fator. Se a expansão petroquímica e de plástico prosseguir como se planeja, até 2050, somente a de plástico será responsável por 10 a 13% do “orçamento carbônico” total, meta limite estabelecida no Acordo de Paris para emissão de CO₂ global (emissões totais e não só pelo plástico), antes da temperatura do planeta ultrapassar 1,5° C.

Ainda de acordo com Shaftel et al. (2023), o plástico é a segunda maior fonte industrial de emissão de GEE e a que mais cresce no mundo. O plástico em sua composição é 99% derivado de combustíveis fósseis. Embora alguns países tenham limitado a produção de plástico, a taxa global ainda é crescente. Resíduo plástico já foi detectado no local mais profundo da Terra, a fossa das Marianas, a 10.984 quilômetros de profundidade abaixo do nível do mar na fronteira entre Oceano Pacífico e Filipinas.

Szigethy e Antenor (2023), do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA), afirmam que reciclar não basta, o desafio é de escala industrial. Há indícios crescentes de que microplásticos estão sendo absorvidos pelos plânctons, organismos que absorvem dióxido de carbono (CO₂), da atmosfera, a uma taxa de 30-50% do volume, e os transportam para o fundo do oceano. Caso estes ecossistemas sejam perturbados, anular-se-ão todos os esforços de combate ao aquecimento global.

De acordo com Maluf *et al.* (2018), muitos países já baniram o uso de microplásticos em formulações de produtos de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC), pois são extremamente nocivos a longo prazo, poluindo principalmente ambientes aquáticos.

O *United Nations Environment Programme* (UNEP) ou Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), (2023), em relatório “*Turning off the Tap: How the world can end plastic pollution and create a circular economy*”, traz a emergência e proposta de informar os marcadores de decisão e as partes interessadas em toda a cadeia de valor do plástico sobre as ações necessárias - incluindo mudanças de mercado e políticas associadas - que podem ser tomadas para alcançar sua ambição declarada de fechar a torneira e acabar com a poluição plástica no mundo. Fechar a torneira significa reduzir a produção de plásticos no mundo.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

Ainda conforme Szigethy e Antenor (2023), do IPEA, a Gestão por Sustentabilidade Integrada (GSI) emerge como uma alternativa de inovação para microempresas brasileiras, provendo opções para a abordagem do Design para Sustentabilidade (*Design for Environment [DfE]*) na cadeia produtiva rumo a uma economia circular.

Segundo Oliveira e Filho (2018), o desenvolvimento sustentável exige mudança global no modo de funcionamento da sociedade. É preciso reestruturar a produção e o consumo para satisfazer melhor as necessidades básicas de todos, de forma ecologicamente responsável.

De acordo com Rose (2000) países e companhias estão estabelecendo objetivos para atingimento do desenvolvimento sustentável e redução do consumo de recursos naturais almejando a preservação para futuras gerações.

Para Fitzgerald, Herrmann e Sandborn (2007), durante o ciclo de vida, produtos geram impactos ambientais nas fases de extração e processamento de matérias-primas, manufatura, montagem e distribuição, devido à embalagem, ao uso e manutenção, e no final do ciclo de vida. O *DfE* combina diversos tópicos a serem considerados durante o projeto, tais como desmontagem, recuperação, reciclagem, descarte, conformidade regulatória, impacto na saúde, segurança e minimização de materiais e materiais perigosos, além de consolidação de peças (redução de peças que formam conjuntos).

Conforme Iaquinto (2018), o termo *Triple Bottom Line*, criado por John Elkington (ELKINGTON, 2012), ensina que para que haja o desenvolvimento sustentável, esse deve ser economicamente viável, ambientalmente correto na interação de processos com o meio ambiente, a fim de não causar danos irreversíveis, e por fim deve ser socialmente justo para a sociedade conseguir alcance e garantias da sustentabilidade.

De acordo com Silva (2012), a preocupação com a escassez dos recursos naturais começou a fazer parte da realidade das empresas já na década de 1970, mas foi especialmente a partir de 1990 que as organizações aumentaram seus investimentos em inovação, tendo em vista esse novo panorama.

Para a reversão desse quadro, é fundamental, na ótica da gestão integrada e do gerenciamento, a adoção de tecnologias que promovam o desenvolvimento sustentável e criem oportunidades para resgatar e elevar o valor incorporado nos resíduos, aproveitando-os antes de chegarem aos aterros (Edições Câmara, 2017).

Microempresas estão utilizando o processo de inovação para implementar mecanismos para abordagem de pesquisa e desenvolvimento de embalagens pelo método de *DfE*?

A pesquisa visa mapear o conceito de *Design para Sustentabilidade (DfE)* e propor um plano de orientações para implementação e uso em equipes de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) focados para embalagem. Visa também, identificar elementos do *DfE*, onde



estão sendo usados e resultados produzidos, bem como propor um *check list* para guiar às práticas sustentáveis em projetos de produtos e/ou embalagens, segundo estes conceitos.

Este estudo visa melhorar a visibilidade e suporte às microempresas em relação ao tema Sustentabilidade no que tange às práticas para o alcance e sucesso no cumprimento da Agenda 2030 das Organizações das Nações Unidas (ONU), observando aspectos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), fundamentado em *DfE* e abrangendo Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Por se tratar de uma emergência que envolve a comunidade global, o tema precisa receber maior atenção e ser devidamente explorado. Neste contexto, pesquisou-se a posição atual das microempresas em relação às práticas e ferramentas que utilizam para a Sustentabilidade e ao final, é proposto o *check list* para o engajamento da cultura do *DfE*.

2. Fundamentação teórica

2.1 As Microempresas e a inovação para sustentabilidade

De acordo com Botelho (1998), as transformações ocorridas na economia mundial nas duas últimas décadas estimularam o debate acadêmico a respeito da importância de estudos sobre microempresas. Após a Terceira Revolução Industrial, a substituição da produção em massa pela produção enxuta, das economias externas e do processo de desverticalização das grandes empresas, abriram um maior espaço para a atuação competitiva das microempresas.

Para Machado (2001), as microempresas de base tecnológica são organizações industriais com menos de 100 colaboradores ou empresas de serviço com menos de 50 que atuam com projeto, desenvolvimento, produção e comercialização de produtos ou processos, caracterizados pela aplicação sistemática de conhecimento técnico-científico.

Conforme Miranda (2017), as microempresas, representam no Brasil, 90% do total de empresas, 60% da carga tributária, importante gerador de emprego e renda, o que demonstra respectiva importância no cenário econômico brasileiro, à medida que compõem a maior fatia de empresas no país.

Mesmo com relevância econômica e social, a taxa de sobrevivência de microempresas é baixa, sendo que os percentuais médios das que sobreviveram até 2 anos foi de 54,2% para aquelas criadas em 2008 e 76,6% para aquelas criadas em 2012 (SEBRAE, 2016).

Conforme Dosi (1998), a maneira pela qual uma empresa implementa um projeto tecnológico está ligada ao processo de aprendizagem organizacional. A tecnologia passa por uma fase em que os indivíduos e os departamentos vinculados à empresa vão adquirindo domínio ou conhecimento.

Para Davenport e Marchand (2004), o conhecimento é o contínuo da transformação de dados em informação, ou seja, a transformação digital precisa ser utilizada para a geração de conhecimento.



Conforme Velloso (2004), a tecnologia da informação tem uma grande importância na sociedade e a nação deve reconhecer suas potencialidades independentemente do setor de atuação.

Conforme Oslo Manual (2018), as inovações podem surgir de várias formas, entre elas a cooperação, alianças, *joint ventures* (consórcios) e por vínculos entre atores dentro ou entre diferentes setores ou como um processo interativo envolvendo inovação aberta ou interações usuário-produtor.

De acordo com Barras (1986), no que tange à inovação em serviços, ela é conceituada e compreendida na literatura como mero resultado de inovação tecnológica ou da produção.

Conforme Quadros (2005), a gestão da inovação exige coordenação e mobilização de recursos, juntamente com os parceiros internos e externos, clientes, fornecedores, concorrentes, instituições de pesquisa e fomento. O mesmo autor elaborou o Modelo de Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica focando processos e rotinas vislumbrando uma estrutura estratégica.

Para Quadros et al. (2021), transformação digital é transformação sustentável da empresa com base na adoção de operações e modelos de negócios revisados ou novos, por meio de digitalização de valor agregado, resultando ao final em maior lucratividade.

2.2 Inovação e *Design* para Sustentabilidade em Microempresas

Conforme *Insead & Wipo* (2018), o Brasil ocupa a 66ª posição no índice global de inovação, um *ranking* que abrange 129 economias mundiais, além de ser o 5º país mais inovador entre 19 nações da América Latina.

Para Bachmann & Destefani (2008), em algumas realidades, uma simples inovação pode levar a resultados difíceis de serem suportados pelas microempresas.

De acordo com Marques, Sbragia, & Faria (2017), isso é uma função da baixa cultura da inovação nessas empresas e da limitação dos recursos, mas, principalmente, pelo receio sobre os riscos atrelados ao processo de inovação, sendo esse sentimento intensificado quando há dúvidas a respeito das métricas a serem usadas para mensurar a inovação nas empresas.

Para Teece (2007) e Teece, Pisano e Shuen (1997), a vantagem competitiva obtida pela empresa pode ser entendida em termos das capacidades dinâmicas que essa desenvolve, e de sua habilidade para construir e reconfigurar competências internas e externas para responder rapidamente às mudanças ambientais.

Para Bessant e Tidd (2009), a inovação pode resultar em uma vantagem competitiva à empresa, influenciando diretamente o seu crescimento, podendo se tornar um diferencial, independentemente do tipo ou do tamanho desta empresa.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

Conforme Karlsson e Luttrupp (2006), *DfE* tem sido definido como "um conceito multifacetado, que integra os aspectos do projeto e as considerações ambientais" para o desenvolvimento do produto, a fim de criar soluções sustentáveis que satisfaçam as necessidades e desejos humanos.

Conforme Vercauteren (2001), os fatores que motivam a adoção de concepção ecológica não se limitam aos benefícios ambientais. As empresas que implementam essas práticas também podem poupar custos, obter vantagem competitiva, melhorar a imagem corporativa, aprimorar a qualidade de seus produtos, e, até mesmo diminuir os requisitos legais a que estão sujeitas. Nota-se que as empresas de grande porte já observam o *DfE* como forma de promover a competitividade e melhorar a imagem de suas organizações. Em contrapartida, a maioria das microempresas ainda não reconheceu os benefícios e as possibilidades e a concepção ecológica que a metodologia tem a oferecer.

Segundo Le Pochat, Bertoluci e Froelich (2007), como resultado, as microempresas não costumam integrar o *DfE* em seu processo de desenvolvimento de produto.

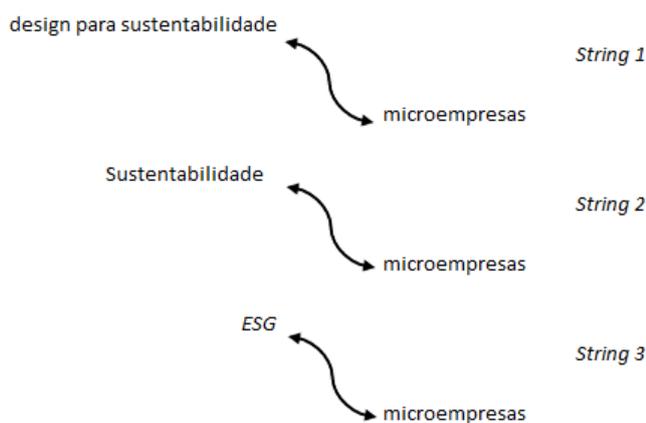
3. Metodologia

Quanto a abordagem seguiu-se na linha qualitativa, devido a preocupação de avaliar o cenário de microempresas que utilizam práticas de *DfE* no Brasil através de processos de inovação. Em relação à natureza, a pesquisa é aplicada, pois consiste em propor um *check list* para guiar melhores práticas na direção de posicionar microempresas no cenário da sustentabilidade, no qual pretendeu-se obter uma resposta a um problema real. Em relação aos objetivos, a abordagem deu-se de maneira exploratória já que a ideia foi trazer à tona e explicitar o cenário em que se envolvem as microempresas no Brasil no que tange à inovação para Sustentabilidade. Quanto aos procedimentos houve a preocupação de projetar um olhar em relação a trabalhos já elaborados, isto é, foi delineado através de levantamento bibliográfico utilizando plataformas de pesquisa científica, Gerhardt e Silveira (2009).

Para a busca, utilizou-se as palavras-chave de maneira individualizada e num outro momento palavras associadas de modo a formar pares denominados *strings*, conforme figura 1.



Figura 1. Esquema de composição de *strings* para a busca das palavras-chaves.



Fonte: elaboração própria.

As microempresas encontradas em trabalhos, foram aquelas que por algum motivo houve um estudo para mapear e analisar o cenário de alinhamento e aderência das respectivas práticas frente às práticas de sustentabilidade, tendo como referência os elementos do *DfE*, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com vistas para a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Ou seja, a amostra foi buscada de maneira induzida, já que era conhecida a dificuldade destas microempresas de se enquadrarem em práticas para a sustentabilidade e inovação nos negócios.

Para analisar os dados considerou-se a qualidade de microempresas que se utilizaram de práticas vinculadas à sustentabilidade, seja no contexto *Environment, Social and Governance (ESG)*, seja na utilização de ferramentas tecnológicas, considerando qualquer outra metodologia associada ao tema de estudo.

A análise foi realizada de forma comparativa, utilizando uma base de elementos do *DfE* encontrada na pesquisa *versus* as práticas constatadas na bibliografia em que são citadas essas microempresas.

4. Resultados

Houve a preocupação em trazer dados sobre a emergência climática que tem importância e cunho global. Dados estes apresentados pela Ciência, Painel Intergovernamental para a Mudança de Clima (IPCC), Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pela *United Nations Environment Programme (UNEP)*. Destacou-se a influência de atividades antrópicas no aquecimento global, sendo que os Gases de Efeito Estufa (GEE) oriundos destas atividades com-



põem o principal fator. Visou-se mostrar também que o setor plástico é o segundo maior responsável pela emissão destes gases. Emergiu então a Gestão Integrada da Sustentabilidade (GSI), alternativa para inovação nas microempresas com opções para abordagem do *DfE*.

Uma mudança global no modo de funcionamento da sociedade é requerida com emergência. Países e Companhias estão estabelecendo objetivos para redução de consumo dos recursos naturais e preservação destes para futuras gerações, considerando um desenvolvimento fundamentado no conceito de *Triple Bottom Line*, economicamente viável, ambientalmente correto e por fim socialmente justo.

De acordo com a figura 1 no capítulo anterior, é válido ressaltar que não houve constatação de algum trabalho que tenha citado microempresa que tenha utilizado mecanismo, plano, método ou guia para direcionar práticas para a Gestão Integrada da Sustentabilidade e tão pouco um banco integrando indicadores-chave de desempenho para nortear tais práticas, com base em *DfE*, nas plataformas pesquisadas. Além disso, também não houve constatação de trabalhos que mostrassem a utilização por estas microempresas de alguma técnica ou ferramenta para assegurar o percentual de materiais que deve ser retirado do mercado através da Logística reversa, meta da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.

Observou-se que as microempresas, em sua grande maioria, ainda não reconheceram os benefícios e possibilidades ao integrar o *DfE* à PD&I para embalagens.

Contudo, o estudo mostrou uma fragilidade e necessidade de inovação e de conversão de dados em conhecimento, assim como execução e manutenção destes. Neste sentido, é proposto um *check list* contendo as principais práticas e parâmetros para nortear ações rumo às práticas sustentáveis. O *check list* (Quadro 1) abaixo proposto tem fundamentos no *DfE* e avalia os cinco eixos principais em Análise de Ciclo de Vida de produto (ACV).

Quadro 1 – Check List *DfE*.

	ÍTEM	DESCRIÇÃO	CUMPRIMENTO	
			Sim	Não
Desenvolvimento /Concepção	1	Produto em conformidade com requisitos da norma diretiva <i>Restriction of Hazardous Substances Directive</i> - ROHS (não utilização de mercúrio, cádmio, cromo hexavalente, polibromato bifenil, éter difenil polibromato e chumbo).		
	2	Produto em conformidade com a norma <i>Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals</i> - REACH (controle de riscos sobre as substâncias químicas ou misturas prevenindo impactos a saúde humana e meio ambiente).		
	3	Produto em conformidade com a norma <i>Waste Electrical and Electronic Equipment</i> - WEEE (gestão dos resíduos do produto).		

PUC-Campinas

EESC USP

Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11

23/11

24/11

evento

100% online

e gratuito

4	O produto é livre de halogênio.		
5	Aplicação de alguma exigência ou requisito específico ambiental do cliente para o produto ou processo.		
6	Identificar os requisitos necessários na fase de concepção quanto as exigências de segurança.		
7	Obter um processo integrado de exigências ambientais legais com o processo de DfE, sendo aspectos de segurança (como por exemplo mapa de risco).		
8	Otimização dos custos e impactos ambientais visando a análise do ciclo de vida.		
9	Conformidade ambiental do produto perante normas ambientais municipais, estaduais, federais, dentre outras agências regulamentadoras.		
10	Formação de uma equipe para o projeto de desenvolvimento do produto, sendo representantes das áreas de meio ambiente, saúde e segurança; engenharia; qualidade; operações e materiais).		
11	Possuir uma política para garantir razoavelmente que o tântalo, estanho, tungstênio e ouro no produto que fabricam não direta ou indiretamente, financiam ou beneficiam grupos armados que são autores de graves violações dos direitos humanos na República Democrática do Congo ou um país adjacente (fornecimento responsável de minerais).		
12	Ter em conta o menor consumo de energia, maximizando o uso de fontes renováveis de energia.		
13	Usar o mínimo de material e evitar a utilização de materiais escassos.		
14	Reduzir ou eliminar o uso de materiais tóxicos, inflamáveis ou explosivos durante o ciclo de vida.		
15	Alcançar ou exceder as metas regulamentares		
16	Usar materiais de alta qualidade para minimizar o peso do produto, se tais escolhas não interferem com a necessária flexibilidade, resistência ao impacto ou outras prioridades funcionais.		
17	Investir em melhores materiais, tratamentos de superfície ou arranjos estruturais para proteger os produtos de sujeira, corrosão e desgaste, garantindo assim a manutenção reduzida e maior vida útil do produto		
18	Usar o mínimo de elementos de união possível e utilize parafusos, adesivos, soldadura, encaixe ajustável, fecho geométrico, entre outro, de acordo com o cenário de ciclo de vida.		
19	Utilização de uma ferramenta disponível para o DfE como apoio, onde nela contemple várias práticas a serem utilizadas na concepção do produto e processo.		
20	Integrar o processo de DfE na cadeia de valor da empresa.		
21	Identificar prazos para a realização de práticas na fase de desenvolvimento do produto.		

PUC-Campinas

EESC USP

Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11

23/11

24/11

evento

100% online

e gratuito

	22	Realização de uma análise de sensibilidade ou incerteza, buscando garantir um intervalo de confiança nos resultados do projeto.		
	23	Identificar os requisitos necessários na fase de concepção quanto as exigências econômicas.		
	24	Identificar os requisitos necessários na fase de concepção quanto as exigências funcionais.		
	25	Identificar os requisitos necessários na fase de concepção quanto as		
	26	exigências jurídicas/legais.		
	27	Utilizar de ferramentas DfE que são de fácil utilização.		
	28	Definir critérios para definição das informações, a fim de coletar informações precisas não perdendo tempo com aquelas que não agregam valor na fase de desenvolvimento.		
	29	Empregar um modo de transporte com energia eficiente.		
	30			
	31	Assegurar o compromisso, apoio e recursos para executar atividades relacionadas a concepção ecológica.		
	32	Incorporar tarefas de concepção ecológica para a rotina diária de empregados relevantes.		
Distribuição	33	Assegurar que haja otimização de espaço no interior do baú ou container do veículo de transporte para menor custo de frete.		
	34	Assegurar que a frota esteja em conformidade com a inspeção veicular diesel, parte integrante do Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV), feita anualmente e verificar laudo de fumaça.		
	35	Assegurar que tanto a frota de transporte quanto seus condutores estejam com toda a documentação em dia com a legislação pertinente.		
	36	Assegurar que a frota tenha condições veiculares para proteção da carga contra intempéries (chuva, sol, sereno, ventos, etc) e assim evitar desperdícios pelos danos com exposição direta.		
	37	Assegurar que os condutores de frota sejam treinados e tenham ciência sobre a sensibilidade / fragilidade e importância da carga em curso.		
	38	Assegurar o adequado agendamento de entrega para evitar chegada ao ponto com cancelamento de entrega e assim evitar o percurso perdido.		
	39	Assegurar prioridade de agendamento de entrega para cargas específicas que requerem menor exposição em filas de descarga no destino final. Assegurar também quando sua empresa for o receptor da carga.		
	40	Assegurar rotas com percursos de menor distância possível até o destino final.		
	41	Assegurar a lotação do veículo no percurso de retorno.		
	42	Assegurar otimização de rotas comuns para as diversas cargas por ponto de destino.		

PUC-Campinas

EESC USP

Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11

23/11

24/11

evento

100% online

e gratuito

	43	Assegurar que a aquisição dos transportes de cargas seja licitado via processo de leilão de fretes para garantir a equidade de oportunidades, transparência, aumentar eficiência e reduzir custos.		
Produção / Manufatura	44	Verificação de requisitos para rótulo do produto, material retornável ou reutilizável para embalagem.		
	45	Identificar a inclusão e/ou exclusão de uma nova máquina ou equipamento.		
	46	Rotas e saídas de emergência, extintores, hidrantes, alarme de incêndio, detectores de fumaça de incêndio estão presentes.		
	47	Área de brigadistas, mínimos 50 metros do novo projeto.		
	48	Funcionários treinados sobre perigos, riscos, aspectos e impactos ambientais, caso aplicável.		
	49	Todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) são fornecidos a todos os empregados de acordo com os perigos e riscos identificados.		
	50	Equipamentos e ferramentas devem ser compatíveis com o ambiente, livres de impacto ambiental, além de não oferecer riscos à saúde das pessoas.		
	51	Estabelecer controle sobre cada um dos aspectos ambientais significativos, onde quando não puder ser eliminado seja controlado de forma efetiva.		
	52	Procedimentos e sistemas presentes nas dependências para prevenir, gerir, acompanhar e relatar acidentes de trabalho e doenças.		
	53	Fornecer aos trabalhadores acesso a instalações sanitárias limpas, água potável e alimentação. Para alimentação dispor de local para preparação, armazenamento e alimentação das pessoas.		
	54	Proporcionar treinamento aos trabalhadores quanto os requisitos que foram aplicados para sua saúde, segurança e bem-estar no local de trabalho.		
	55	Emissões atmosféricas de produtos químicos orgânicos voláteis, aerossóis, corrosivos, partículas de produtos químicos que destroem a camada de ozônio e subprodutos da combustão gerados a partir de operações devem ser rotineiramente monitorizados, controlados e tratados antes de sua liberação.		
	56	Controlar o nível de ruído liberado no perímetro para cumprimento de requisitos legais.		
	57	Melhorar a logística de distribuição, minimizando a necessidade de transporte de materiais na fábrica. Manter controle desta atividade.		
	58	É necessário revisar o plano de inspeção de recebimento.		
	59	Identificar o uso de novas tecnologias na produção.		
	60	Estações de trabalho em conformidade com os requisitos mínimos de ergonomia.		

PUC-Campinas

EESC USP

Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11

23/11

24/11

evento

100% online

e gratuito

	61	Necessidade de controle específico para material ou agente químico.		
	62	Garantir que os materiais abastecidos na linha de produção não se misturem uns com os outros.		
	63	Identificar os materiais no processo produtivo.		
	64	Garantir que não haja contaminação em qualquer estágio do processo.		
	65	Deixar disponível formulário de verificação da área de meio ambiente para mudanças no processo.		
	66	O armazenamento é realizado de forma a garantir os requisitos funcionais.		
	67	Organização do ambiente de trabalho.		
	68	Evitar a exposição dos trabalhadores ao risco de tarefas de muita exigência física, como manuseio de materiais, trabalho pesado, trabalho repetitivo e posição prolongada na produção.		
	69	Implementar uma abordagem sistemática para evitar a contaminação do escoamento de águas pluviais. Evitar descargas e derramamentos ilegais no sistema de esgotos pluviais.		
	70	Definir critérios ambientais para definição da infraestrutura, utilizando-se do mínimo de recursos possíveis no contexto organizacional.		
	71	Utilização de materiais com menor energia empregada em sua fabricação ou extração.		
	72	Utilização de menor volume de componentes no produto.		
	73	Menor número possível de processos para a produção.		
	74	Buscar uma menor eliminação de resíduos na produção.		
	75	Menor utilização possível de materiais de consumo no processo de produção.		
	76	Utilizar materiais limpos para embalagens, de baixa energia empregada e ausência de produtos tóxicos em sua composição.		
Uso	77	Aumentar a vida do produto.		
	78	Reduzir ou eliminar o armazenamento e emissão de materiais perigosos.		
	79	Buscar projetar o produto de forma multifuncional.		
	80	Buscar o reaproveitamento dos resíduos gerados do uso do produto.		
	81	Menor utilização de energia na utilização do produto.		
	82	Fontes de energias limpas empregadas na utilização do produto.		
	83	Utilização de poucos materiais de consumo na utilização do produto.		
	84	Materiais de consumo para utilização do produto que são limpos.		
	85	Obter um produto que não tenha desperdício de energia quanto sua utilização.		
	86	Alta durabilidade e confiabilidade do produto no início de sua vida útil.		

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

	87	Estrutura do produto de forma modular ou adaptável as necessidades dos clientes.		
	88	Buscar uma forte relação do produto com seu consumidor ou usuário.		
	89	Produto para uso de forma compartilhada.		
	90	Otimização funcional e integração de funções para o produto.		
Disposição/Recuperação	91	Definir o processo de descarte para o material ou produto químico, caso houver.		
	92	Utilizar embalagem de forma mais ecoeficiente.		
	93	Melhorar previamente, reparar e reciclar através da capacidade de acesso, rotulagem, módulos, quebrando pontos e manuais.		
	94	Definir o processo do produto para a reciclagem na outra unidade.		
	95	Definir o processo de disposição dos resíduos gerados no processo produtivo.		
	96	Utilização de materiais renováveis.		
	97	Fácil manutenção e reparo do produto.		
	98	Projetar um processo de remanufatura ou renovação para o produto.		
	99	Incineração segura para o fim de vida do produto (recuperação de energia).		
	100	Projetar um processo de remanufatura ou renovação para o produto.		
	101	Incineração segura para o fim de vida do produto (recuperação de energia).		

Fonte: Adaptado de Manzini e Vezzoli, (2005) e Alves e Mendes, (2018).

O Quadro 1, *check list*, refere-se a entrada-saída de processos de troca entre o ambiente e todo o conjunto de processos que envolve a vida útil de qualquer produto. Isso significa que o produto é analisado de acordo com seus fluxos de energia, recursos e emissões durante a vida útil. Assim, o ciclo de vida abrange todas as etapas do produto, desde a busca pelos recursos necessários, manufatura de seus componentes até o fim do ciclo de vida e tratamento adequado dos resíduos intermediários e finais. A vida inteira de um produto pode ser descrita como um conjunto de atividades e processos que, enquanto cada um deles consome uma certa quantidade de recursos e energia, passa por uma série de transformações e desencadeia emissões de variados tipos.

A abordagem ACV é capaz de adaptar uma visão sistêmica sobre a entrada do produto até sua saída, e durante todas as fases, analisar e avaliar o seu efeito ambiental, juntamente com influências econômicas e sociais.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

Além disso, o usuário pode atribuir para cada uma das questões, que envolve o guia, uma nota avaliativa com peso por importância dentro do negócio, e assim obter uma nota numérica total ao final, produzir gráficos e a partir disso, gerar indicadores de desempenho.

5. Considerações finais

Diante do exposto, mostra-se uma carência de processos de inovação devido ao risco e incertezas envolvidos. É proposto que o *DfE* seja uma cultura que faça parte da abordagem de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação de Embalagens (PD&I). Foi possível tecer ao longo desta pesquisa, valiosas considerações a este respeito. Tais considerações fomentam um alerta para a emergência climática global e o quanto pequenas atitudes, tais como, alterar a cultura organizacional na microempresa, e assim na sociedade, para práticas de consumo sustentáveis, segundo elementos apresentados do *DfE*, podem ser fundamentais para a busca e a implementação de práticas rumo à Sustentabilidade. Neste sentido fica explícito e notório que a falta de recursos e o receio de decisão para inovar devido aos riscos tangentes aos negócios das microempresas, gera um receio ainda maior, o da dificuldade de enquadramento às políticas Sustentáveis para as quais, globalmente, há uma necessidade emergente. Estas empresas representam 90% do total de empresas no Brasil, responsáveis por 60% dos tributos totais, é de interesse que estas participem de maneira ativa em processos de inovação para a implementação de práticas Sustentáveis em PD&I e, assim, formar o nascedouro de produtos guiados por *DfE*. O engajamento em processos sistemáticos de inovação mostrou ser uma via de mão-dupla entre os atores envolvidos, governos e entidades que fomentam a inovação.

Contudo, é sugerido que haja fomento à inovação, principalmente direcionados à Sustentabilidade, oriundos de governos, entidades de classe e Instituições de ensino, compondo assim um ambiente para inovação. Por fim, também é plausível ter um dispositivo de motivação e monitoramento da aderência empresarial a estes mecanismos de fomento.

6. Referências bibliográficas

ALMEIDA, Carla Cristina Rosa de; CARIO, Silvio Antônio Ferraz. **Capacitação e inovação tecnológica em micro e pequenas empresas**: estudo de uma aglomeração produtiva de transformados plásticos no estado de Santa Catarina. Brasil, 2013.

BRASÍLIA. [Lei 12.305 (2010)]. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, 3. ed., 2017. Câmara dos deputados: Centro de documentação e informação edições câmara, reimpressão, 2017. Disponível em: https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/14826/politica_residuos_solidos_3ed.reimp.pdf?sequence=20&isAllowed=y. Acesso em: 03 jun. 2023.

BRITO, Higor Costa de; SILVA, Manoel Mariano Neto da; BRITO, Yáscara Maia Araújo de; PORTELA, Lindon Johnson Pontes; SASAKI, Jéssica Kaori. **Meio Ambiente e Sustentabilidade, Pesquisa, Reflexões e Diálogos Emergentes**. Editora Amplla, Vol. II, 2021.



FITZGERALD, Daniel P.; HERRMANN, Jeffrey W.; SANDBORN, Park Peter A.; SCHMIDT, Linda C.; GOGOLL, Thornton H. **Design for environment (DfE): strategies, practices, guidelines, methods, and tools**, 2007. Department of Mechanical Engineering and Institute for Systems Research University of Maryland, College Park.

HOFFMANN, Roberto Antônio; HOFFMANN, Valmir Emil; CANCELLIER, Everton Luis Pellizzaro De Lorenzi. **As estratégias da microempresa varejista e seus estágios de informatização**, 2009.

IAQUINTO, Beatriz Oliveira. A sustentabilidade e suas dimensões (Sustainability and it's dimensions). **Revista da Esmesc**, v.25, n.31, p. 157-178, 2018.

IMAN, Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, Supply Chain e Logística, **Leilão de fretes**, 2023. Disponível em: <https://blog.imam.com.br/>. Acesso em: 03 jun. 2023.

JUNIOR, Alves Pinto, **Design for Environment: Framework com Práticas Teóricas e Empíricas**, 2018.

KENSKI, Victor Wolowski; MARCONDES, Reynaldo Cavalheiro. **O Programa Inovativo da Pequena Empresa (PIPE) da FAPESP como indutor do desenvolvimento de micro e pequenas empresas de base tecnológica**, 2017.

LARUCCIA, Mauro Maia; GARCIA, Mamerto Granja. **Uma Análise da Percepção e da Utilização de Práticas de Ecodesign nas Empresas**, 2015.

MALUF, D. F.; GONÇALVES, M. M.; D'ANGELO, R. W. O.; GIRASSOL, A. B.; TULIO, A. P.; PUPO, Y. M.; FARAGO, P. V. **Cytoprotection of antioxidant biocompounds from grape pomace: Further exfoliant phytoactive ingredients for cosmetic products**. *Cosmetics*, Vol. 5, n. 3, 2018.

MATESCO, Virene Roxo; DEEANE, Tatiana; NUNES, Karen Matesco; SILVA, Laura Ribeiro e. **Mecanismos de apoio às micro e pequenas empresas brasileiras: o caso patme no período 1992-98**, 2000.

OLIVEIRA, Naiara Ramos de; FILHO, Rafael Arcanjo de Oliveira. **Aplicação dos 3r's da sustentabilidade e seus benefícios econômicos e ambientais**, 2018. Minas Gerais: Universidade Estadual de Montes Claros.

OSLO Manual 2018. Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation, **The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities**, 2018. Disponível em:



<https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>. Acesso em: 08 mai. 2023.

QUADROS, Ruy, FRANCO, Matheus, WILLIAMS, Christopher A., SCHALLMO, Daniel R. A., **Transformação Digital já, um guia para digitalização do seu modelo de negócio**, 2021.

ROSE, Catherine Michelle. **Design for environment: a method for formulating product end-of-life strategies**, 2000.

SHAFTTEL, Holly; CALLERY, Susan; JACKSON, Randal; BAILEY, Daniel. **Scientific Consensus: Earth's Climate is Warming; Global Climate Change, Vital signs of the Planet**, 05 de abril de 2023. Disponível em: <https://climate.nasa.gov/scientific-consensus/>; Acesso em: 08 abr. 2023.

SILVA, Christian Luiz da. **Inovação e sustentabilidade**. — Curitiba: Aymará Educação, 2012. — (Série UTFinova).

SILVA, Glessia; DACORSO, Antônio Luiz Rocha. **Riscos e incertezas na decisão de inovar das micro e pequenas empresas**, 2014.

SPERAFICO, João Henrique; ENGELMAN, Raquel; GONÇALVEZ, Manuela Albornoz. **Capital intelectual organizacional e inovação em micro e pequenas empresas de base tecnológica**, 2017.

SZIGETHY, Leonardo; ANTENOR, Samuel. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**, IPEA, Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade; Artigo. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 09 abr. 2023.

VASCONCELOS, Renata Braga Berenguer de; MELLO, Paula Roberta Callado Bezerra de; MELO, Francisco Vicente Sales. **Gestão Empresarial e Inovação: uma análise sobre os determinantes da inovação em micro e pequenas empresas do setor de alimentos e bebidas**, 2016.

VASCONCELOS, Renata Braga Berenguer de; OLIVEIRA, Marcos Roberto Gois de. **Determinantes da inovação em micro e pequenas empresas: uma abordagem gerencial**, 2018.