

## ADOÇÃO DAS NORMAS ISO 56002 E ISO 14006 PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE INOVAÇÕES SUSTENTÁVEIS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O DESIGNER

### ADOPTION OF ISO 56002 AND ISO 14006 STANDARDS FOR TECHNOLOGY TRANSFER OF SUSTAINABLE INNOVATIONS: AN EXPLORATORY STUDY ABOUT THE DESIGNER

 **Bertiene Maria Lack Barboza**

Mestra

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Ponta Grossa, Paraná – Brasil.

[bertienelack@gmail.com](mailto:bertienelack@gmail.com)

 **Daiane Maria de Genaro Chirolí**

Doutora

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Ponta Grossa, Paraná – Brasil.

[daianechirolí@utfpr.edu.br](mailto:daianechirolí@utfpr.edu.br)

 **João Luiz Kovaleski**

Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Ponta Grossa, Paraná – Brasil

[kovaleski@utfpr.edu.br](mailto:kovaleski@utfpr.edu.br)

**Resumo:** O trabalho dispõe contextualizar os sistemas de gestão padronizados da ISO 56002 para gestão da inovação e a ISO 14006 no âmbito do ecodesign para a gestão ambiental, propor um framework para inovações sustentáveis, e analisar o perfil do designer para a transferência de tecnologia. Foi realizado uma revisão da literatura por meio do *Methodi Ordinatio*, o qual permitiu embasar a fundamentação teórica sobre a temática. Com base na análise abrangente das pesquisas voltadas ao desenvolvimento sustentável e inovação ficou evidenciado a interação entre os temas, e sua relação por meios de regulamentações ambientais, desempenho e competitividade. O trabalho ressaltou o uso do conhecimento para incorporar diferentes metodologias e ferramentas de gestão com uma abordagem comum, globalmente aceita pelas normas ISO, a fim de aumentar o nível de produtividade, mantendo um nível de competição das organizações. E, por fim, trouxe as características que as normas ISO colaboram para um designer ser capaz de transferir as inovações sustentáveis.

**Palavras-chave:** ISO 56002. ISO 14006. Gestão da inovação. Transferência de tecnologia. Eco design.

**Abstract:** The work aims to contextualize the standardized management systems of ISO 56002 for innovation management and ISO 14006 in the scope of ecodesign for environmental management, propose a framework for sustainable innovations, and analyze the profile of the designer professional for technology transfer. A literature review was carried out using the *Methodi Ordinatio*, which allowed the theoretical foundation on the subject to be based. Based on the comprehensive analysis of research focused on sustainable development and innovation, the interaction between the themes was evidenced, and their relationship through environmental regulations, performance and competitiveness. The work highlighted the use of knowledge to incorporate different methodologies and management tools with a common approach, globally accepted by ISO standards, in order to increase the level of productivity, maintaining a level of competition among organizations. And finally, it brought the characteristics that ISO standards collaborate for a designer professional to be able to transfer sustainable innovations.

**Keywords:** ISO 56002. ISO 14006. Innovation management. Technology transfer. Ecodesign.

#### Cite como

American Psychological Association (APA)

Barboza, B. M. L., Chirolí, D. M. G., & Kovaleski, J. L. (2022, jul./dez.). Adoção das normas ISO 56002 e ISO 14006 para transferência de tecnologia de inovações sustentáveis: um estudo exploratório sobre o designer. *Revista Inovação, Projetos e Tecnologias - IPTEC*, São Paulo, 10(2), 183-200. <https://doi.org/10.5585/iptec.v10i2.22027>.

## 1 Introdução

As diretrizes propostas pelos sistemas de gestão como o disposto pela ISO 56002 de Sistemas de Gestão da Inovação (SGI) e pela ISO 14006 para o Ecodesign apresentam características flexíveis, o que permitem a sua fusão, e assim estimulam as empresas a desenvolverem novos processos e produtos (Ramanathan et al., 2017), e deste modo se atendam às regulamentações que apresentam características inflexíveis ao meio ambiente. O atendimento às legislações e regulamentações ambientais são um incentivo para a formulação de padrões de gestão como os emitidos por organizações privadas (Cherrafi et al., 2016).

A conformidade dos regulatórios ambientais e sistemas de gestão obrigam as empresas a se adaptarem e implementarem atividades amigáveis ao âmbito social, ambiental e econômico (Cherrafi et al. 2016), assim colaborando para o aumento da sua capacidade organizacional (El-Kassar & Singh, 2019). A conectividade é uma estratégia adotada neste trabalho a partir da ligação entre diferentes sistemas de gestão: o Ambiental e o de Inovação. O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é apresentado pela família da ISO 14000 e é dos mais adotados no mundo (Hamdoun et al., 2018). Este sistema apresenta requisitos com orientação para uso vinculados a sistemas ambientais. Outros padrões da família se concentram em abordagens específicas, como auditorias, comunicações, rotulagem e análise de ciclo de vida, bem como desafios ambientais, como mudanças climáticas. Já a ISO 56002 (2019) é a norma para o SGI o qual traz conceitos que colaboram para que as organizações explorem de uma forma fluída e estruturada a inovação, por meio de metodologias e ferramentas que incentivam os profissionais a pensar e agir afim de inovar as atividades operacionais e de suporte dos seus processos e produtos (Khan et al., 2021).

O desempenho que se é esperado pelas organizações é medido pelo impacto externo das inovações, no caso a geração de valor. Tal impacto é caracterizado pela instabilidade ambiental que vai absorver as mudanças tecnológicas, preferências dos clientes, flutuações da demanda e oferta de produtos (Chan et al., 2016). A instabilidade ambiental requer respostas rápidas das organizações, como por exemplo, a pandemia do Coronavírus (COVID-19), a qual exigiu rapidez para se adaptar às incertezas do cenário econômico, além das questões sociais que foram sentidas pelos sistemas de saúde pública (Jiang et al., 2020).

Por um lado, as incertezas que o mundo apresenta como o excesso de informação e a necessidade de solucionar problemas com rapidez gera uma demanda de se encontrar profissionais, estes denominados de designers, que são capazes de serem criativos e resilientes. Torna-se um desafio para as empresas encontrar profissionais com tais habilidades para aplicar

ferramentas como a de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), a qual considera os impactos ambientais potenciais (positivos e negativos) ao longo da vida de um produto ou serviço, e as metodologias ágeis como o *design thinking*, o qual colabora para transformar ideias em produtos ou processos tangíveis e testáveis (Schöggel et al., 2017; Roos, 2016).

Em vista disso, é colocada “em xeque” a busca por profissionais com um perfil capaz de aplicar seus conhecimentos para uma tomada de decisão inovadora com o viés sustentável, e que promovam uma transferência de tecnologia. Tal transferência de tecnologia, que pode ser utilizada como um mecanismo para o desenvolvimento sustentável (Corsi et al. 2019). A representação da união entre o consumidor e a indústria manufatureira é representada por este profissional, o qual tem um importante papel para o desenvolvimento e comercialização das inovações sustentáveis (Santolaria et al., 2011). Assim, este profissional possui um campo de ação divergente, o qual cria produtos sustentáveis e desenvolve habilidades que colaboram para transferir sua tecnologia.

Uma gama de trabalhos buscaram apresentar a literatura existente sobre desenvolvimento sustentável e inovação (Porter & Van der Linde, 1995; Baumann et al., 2002; Dangelico, 2016; Ramanathan et al., 2017). El-Kassar e Singh (2019) evidenciaram a relação direta da adoção bem sucedida de padrões ambientais e seu engajamento com sistemas de gestão. E Brones e Carvalho (2015) buscaram trazer uma lacuna de pesquisa com a integração do ecodesign com os princípios de gestão da inovação, porém nenhum trabalho se aprofundou em apresentar a combinação entre os pilares de um SGI com os princípios do ecodesign.

Assim, este trabalho se dispõe responder aos seguintes questionamentos:

*O1:* Como os sistemas de gestão da ISO 14006 e a ISO 56002 podem ser vinculados e incorporados por meio de um framework para inovações sustentáveis?

*O2:* Como o designer pode aproveitar os pilares da ISO 56002 e os princípios da ISO 14006 para desenvolver a transferência de tecnologia inovadora e sustentável?

O estudo está organizado em cinco seções, sendo esta a primeira. A seção 2 apresenta uma revisão de literatura sobre a gestão da inovação, gestão ambiental e as normas ISO. A seção 3 apresenta a metodologia utilizada para responder os questionamentos propostos. A seção 4 apresenta a conexão dos dois sistemas de gestão com a proposta do framework e, por último, as características do profissional para transferência de tecnologia inovadora e sustentável. E, finalmente, a seção 5 apresenta as conclusões.

## 2 Revisão de literatura

### 2.1 Gestão da inovação

A centralização da inovação como um processo de gestão para as organizações é fundamental, pois para que ocorra uma conversão das ideias criativas e elas sejam comercializadas com sucesso se demanda uma formulação de um processo organizado e sistemático (Dziallas & Blind, 2019). Um ótimo gerenciamento da inovação é caracterizado pela atenção dada às pessoas, cultura, comunicação e a organização de processos operacionais, tais como a tecnologia (Martínez-Costa, 2019).

A possibilidade de se incorporar a missão social na cultura corporativa alinhando com os aspectos ambientais possibilitará maior criação de valor, e é uma ótima forma de motivar a organização afim de produzir inovações sustentáveis, e proporcionar sua difusão (Martens & Carvalho, 2017). A ocorrência da transferência de tecnologia das inovações sustentáveis está sendo um dos maiores impulsionadores para aumentar a competitividade global (Barboza et al., 2019).

A sustentabilidade presente nos métodos de produção de uma organização facilita sua associação com políticas ambientais, e assim promove sua difusão entre diferentes atores da sociedade (Ferreira et al., 2018). Os fatores que mostram que uma transferência tecnológica sustentável foi efetivada com sucesso dependem da economia e do cenário de cada país (Guerrero et al., 2015). O poder econômico das nações pode ser medido a partir da relação entre os atores, o quais são as empresas, universidades, agências de pesquisa e o governo de cada país e sua concentração e seus estímulos para políticas ambientais (Ferreira et al., 2018).

No contexto econômico de alguns países é difícil para um profissional com base em seu ambiente operacional, estratégico e gerencial (Roos, 2016), se beneficiar da inovação ambiental, pois não existe incentivo e investimento para transferência de sua tecnologia (De Giorgi et al., 2015). Portanto, um dos mecanismos para a transferência de tecnologia das inovações é o desenvolvimento sustentável, o qual será contextualizado por meio do próximo tópico da revisão de literatura que abordará a gestão ambiental.

### 2.2 Gestão ambiental

O desenvolvimento sustentável é um dos drivers da inovação mais discutidos e aplicados atualmente, e suas definições giram em torno das dimensões sociais, ambientais e econômicas (Elkington, 1997; Cherrafi et al., 2016). E, conforme Corsi et al. (2019), cada dimensão apresenta a seguinte interpretação: (1) a Social deve estar vinculada a qualidade de

vida do ser humano com relações diretas e indiretas em torno de uma organização; (2) a Ambiental se refere aos impactos das ações da empresa que podem reduzir ou causar danos ambientais; e (3) a Econômica é vinculada aos lucros organizacionais.

A dimensão levada em conta para o desenvolvimento de produtos sustentáveis que apresenta maior peso neste trabalho é a Ambiental com o principal objetivo de reduzir os impactos ao longo do ciclo de vida do produto (Chan et al., 2016). Isso significa que esta integração se torna o mecanismo fundamental para o ecodesign (El-Kassar & Singh, 2019).

Os sistemas de gestão padronizados são propostos pela *International Organization for Standardization*, Organização Internacional para Padronização (ISO), que define padrão em “sistematizar como as coisas são feitas” (ISO, 2020). Uma padronização é um processo sistemático e complexo que se baseia nas especificações do consenso de opiniões de empresários, usuários, grupos de interesse e políticos. Assim, surge as normas ISO, que serão abordadas no próximo tópico, e como delimitação do trabalho é o SGI será introduzida a ISO 56002 e o Ecodesign através da ISO 14006.

### 2.3 ISO 56002

Os sistemas de normas para a gestão da inovação contribuem para aumentar a conscientização das empresas e instituições sobre inovação (Soare et al., 2019). A norma para o SGI foi desenvolvida para apresentar uma estrutura organizacional de planejamento de atividades e práticas que possibilitem o desenvolvimento de produtos e processos na organização de forma fluída (Cerezo-Narváez et al., 2019). Esta norma consiste “da interação de elementos relacionados”, e isto proporciona que as organizações identifiquem onde querem chegar por meio da inovação.

Sua estrutura tem como base o ciclo PDCA, constituído das seguintes etapas: (I) *Plan*: criar objetivos em relação ao sistema, identificar os recursos necessários para buscar o resultado desejado e enfrentar os riscos e oportunidades; (II) *Do*: implementar operações planejadas e funções de suporte; (III) *Check*: acompanhar e, se aplicável, medir os resultados em relação aos objetivos; e (IV) *Act*: executar ações continuamente para melhorar o desempenho do sistema (ISO 56002, 2019).

O dinamismo do PDCA induz ao desenvolvimento de habilidades interativas ao se gerenciar um projeto de inovação (Harrington & Voehl, 2019), e fazem com que as diretrizes da norma citadas a seguir: (1) Contexto Organizacional; (2) Liderança; (3) Suporte; (4)

Operação; (5) Avaliação de desempenho; e (6) Melhoria contínua, sejam implantadas na organização (ISO 56002, 2019).

#### 2.4 ISO 14006

A ISO 14006 de diretrizes para incorporar o ecodesign foi publicada pela primeira vez em 2011, teve sua última atualização publicada em 2020, e faz parte do SGA proposto pela família da 14000 (ISO, 2020). Tendo em vista a finalidade deste trabalho e a necessidade de reduzir os impactos ambientais adversos das inovações, a consideração pelas regulamentações ambientais em conjunto com a utilização da ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida para um projeto e desenvolvimento de produtos são práticas denominadas ecodesign.

Assim, conforme a ISO 14006 (2020), as etapas do desenvolvimento de um projeto que contemplam o viés ecológico apresentam as seguintes etapas: (1) Especificar as funções do produto; (2) Definir parâmetros ambientais importantes (analisar demandas ambientais dos stakeholders, elementos de partida e avaliar aspectos ambientais); (3) Identificar estratégias de proteção ambiental; (4) Desenvolver objetivos e metas ambientais; (5) Estabelecer especificações do produto; e (6) Desenvolver soluções técnicas.

As seis etapas do processo que envolvem o ecodesign descritas acima consideram que a norma propõe a avaliação do ciclo de vida do produto, isso significa considerar etapas consecutivas e interligadas, como: aquisição de material, design e desenvolvimento, fabricação, entrega e instalação, uso (incluindo reutilização, manutenção, reparo, remanufatura, condicionamento e atualização), tratamento de fim de vida; e disposição (14006, 2020). A avaliação do ciclo de vida é uma ferramenta bem estabelecida e amplamente aceita para determinar o perfil ambiental de um produto (Navajas et al., 2017).

### 3 Metodologia

Este estudo consiste em ser exploratório e preliminar dividido em duas etapas: (1) Elaboração da revisão da literatura por meio do *Methodi Ordinatio*; e (2) Desenvolvimento do framework e análise documental das normas ISO. Cada etapa do estudo será descrita a seguir.

#### 3.1 Elaboração da revisão de literatura

Para buscar os trabalhos sobre Gestão da Inovação, Gestão ambiental e normas ISO, foi utilizada a metodologia *Methodi Ordinatio*, proposta por Pagani et al. (2015). Essa metodologia tem característica multicritério, e ordena um portfólio de artigos de relevância científica, com

base em três critérios: fator de impacto dos periódicos; ano de publicação e número de citações. As oito etapas adotadas pela metodologia foram resumidas, conforme Figura 1.

**Figura 1.**

*Etapas Methodi Ordinatio*



**Fonte:** Adaptado de Pagani et al. (2015).

Para compreender os passos seguidos para a revisão de literatura, são descritas as etapas utilizadas. Etapas 1 e 2: a busca exploratória foi realizada com os principais eixos de pesquisa, que são “*innovation management*”, “*technology transfer*”, “*environmental management*”, “*ecodesign*”, “*ISO*” e “*sustainable product development*” e utilizou como referência a base de dados *Science Direct*, *Web Of Science* e *Scopus* com delimitação temporal de 2015 a junho de 2021; Etapa 3 e 4: a combinação das palavras-chave foi definida nas bases de dados *Science Direct*, *Web Of Science* e *Scopus*; *Etapa 5*: consistiu na configuração das bases de dados para a pesquisa, com delimitação de tempo, retorno de Artigos e Artigos de Revisão e busca de Resumo-Título-Palavras-chave e, por fim, busca de artigos, e resultou no número de 582 estudos nas bases de dados.

Concluídas as cinco primeiras etapas, procedeu-se à filtragem dos estudos, que consistiu na eliminação de duplicatas, estudos não disponíveis e fora do escopo de nosso trabalho. Após a filtragem pela leitura do título, resumo e palavras-chave, foram obtidos 301 trabalhos compatíveis com o tema.

*Etapa 6*: os trabalhos foram tabulados em planilha Excel, para aplicação da equação *InOrdinatio*, proposta por Pagani et al. (2015), e para isso foram identificados o fator de impacto, ano e número de citações para cada artigo. O fator de impacto selecionado foi o JCR. O número de citações foi obtido no Google Acadêmico. *Etapa 7*: A partir da coleta dessas informações, a Eq. (1) foi aplicada.

$$InOrdinatio = (IF/1000) + \alpha * [10 - (\text{Ano Pesquisa} - \text{Ano Publicação})] + (Ci) \quad (1)$$

IF é o fator de impacto,  $\alpha$  é um fator de ponderação que varia de 1 a 10 a ser atribuído pelo pesquisador; Ano da Pesquisa é o ano em que a pesquisa foi desenvolvida; Ano Publicação é o ano em que o artigo foi publicado; e Ci é o número de vezes que o artigo foi citado. A *Etapa 8*: consistiu na leitura completa das 51 obras selecionados. Esta revisão de literatura permitiu

compreender a relação de desenvolvimento de produtos sustentáveis seguindo os princípios de gestão da inovação.

### *3.2 Desenvolvimento do framework e análises documentais*

A análise completa do escopo dos trabalhos da revisão de literatura de SGI, do processo de ecodesign e, por fim, a análise documental detalhada das normas ISO visa dar seguimento ao desenvolvimento e construção do framework proposto foram realizadas.

A análise documental deste trabalho consistiu na interpretação das diretrizes da norma 56002 para Sistemas de Gestão da Inovação publicada pela ISO em 2019 e da norma 14006 de incorporação do ecodesign publicada em 2020. Além disso, essas análises forneceram as informações que permitiram a fusão dos conceitos entre os dois padrões.

O framework resultado da revisão de literatura e análise documental permitiu que a visualização do processo fosse didática. Moura et al. (2020) descrevem que frameworks retratam de forma simplificada um conjunto de atividades. O framework apresentado é baseado em modelos pré-definidos e agregado de conhecimentos adquiridos no levantamento de dados, e remodelado para o objetivo do trabalho.

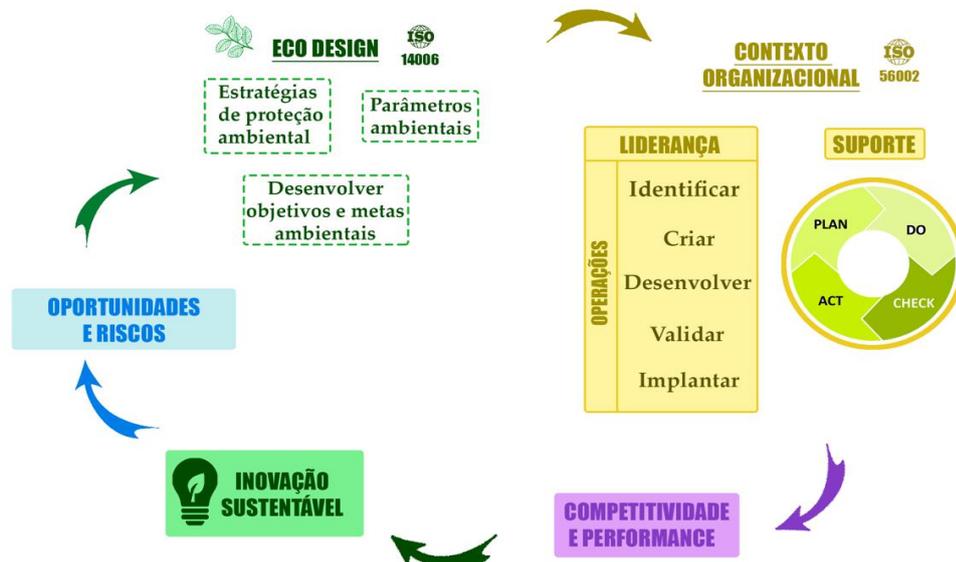
## **4 Resultados e discussões**

### *4.1 Framework para inovação sustentável*

Para responder o primeiro questionamento (O1) foi necessária a interpretação do framework proposto pela ISO 56002, e das diretrizes de incorporação do ecodesign da ISO 14006, desta forma, a proposta do framework deste trabalho está representada pela Figura 2.

**Figura 2.**

*Framework para Inovação Sustentável*



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

A representação pelo framework para inovações sustentáveis (Figura 2) requer uma visão holística e sistêmica. Primeiro, ter a habilidade para identificar as “oportunidades e riscos” (ideias potenciais para se torna uma inovação) e definir quais se deseja implementar na organização, para que assim possam abranger o SGI e o SGA. Segundo, incorporar o ecodesign no contexto organizacional não carece apenas de um conjunto de ferramentas técnicas, mas também a integração em seu processo de desenvolvimento de produto, nas operações, na avaliação de desempenho e na melhoria contínua da organização.

As operações (“identificar-criar-validar-desenvolver-implantar”) podem ser realizadas com a metodologia do *design thinking* e com a ferramenta de avaliação do ciclo de vida do produto em conjunto. E com o suporte que o ciclo PDCA proporciona ao SGI como uma lógica repetitiva, a qual inclui ciclos de reavaliação, assim será proporcionado um amadurecimento de ideias (Mir et al., 2016), e a conexão com o processo de ecodesign será melhor efetivada.

A integração do ecodesign com a gestão da inovação precisa do apoio da alta liderança, sendo esta uma diretriz mencionada nas duas normas. A liderança é caracterizada por aquele que inspire, incentive e reconheça as ideias e contribuições de todos os seus funcionários (Manders et al., 2016), e é uma das peças chaves para que os sistemas de gestão operem. A possibilidade de gerar diálogo com as partes interessadas sobre sustentabilidade é uma das

ferramentas úteis dos SGI e SGA, que contribui para a tomada de decisão dos aspectos sociais e ambientais do líder da organização (Johnson, 2015).

A incorporação dos dois sistemas de gestão apresenta um ciclo que vai proporcionar a competitividade e performance. Para este ciclo se repetir e utilizar as estratégias propostas pelos dois sistemas de gestão é essencial ter uma visão baseada nos recursos da empresa (El-Kassar & Singh, 2019). A ISO 56002 apresenta uma diretriz fundamentada em recursos, a qual mostra que com o planejamento dos recursos o sistema será eficaz e eficiente, e levará em consideração os riscos e oportunidades associados à sua ausência (Soare et al., 2019).

A explicação lógica para a utilização das diretrizes dos SGI e de ecodesign são respaldadas pelo objetivo em se desenvolver um ecoproduto ou um ecoprocesso (García - Quevedo et al., 2020) na organização. A utilização de um fluxo de ações, fará com que o resultado seja mais sistematizado, devido ao controle estabelecido pelo planejamento estratégico. O engajamento oferecido pela rotina de processos determinados e motivados pelo framework desenvolvido facilitam a tangibilidade de um plano de ação, em vista de uma inovação sustentável.

A busca pelo desenvolvimento de um ecoproduto ou ecoprocesso proporcionará uma redução das taxas da intensidade de carbono da empresa, incentivos para a utilização de energias limpas, reutilização de matérias primas, revisão de processos, favorecendo em cumprir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015 (Van Vuuren et al., 2015).

A utilização do framework proposto foi pensada em um cenário atual, ao qual é impossível se desenvolver economicamente sem colocar em vista os aspectos ambientais e os impactos que a inovação tem sobre os olhos do consumidor final. Nesse contexto, uma vez que as organizações necessitem de suporte e orientação para a implementação das abordagens sistemáticas do ecodesign e do SGI (ISO 56002, 2019, ISO 14006, 2020), esse framework contribuirá para o desenvolvimento e utilização das legislações, os códigos de conduta, considerando as demandas do mercado por produtos verdes.

#### *4.2 Designer para transferência de tecnologia da inovação sustentável*

Para interpretação e possível implementação dos sistemas de gestão da inovação e de ecodesign é necessário um conjunto de habilidades para promover sua difusão. Em vista disso, o segundo questionamento (O2) deste trabalho busca responder como o designer pode aproveitar os pilares da ISO 56002 e os princípios da ISO 14006 para desenvolver a

transferência de tecnologia inovadora e sustentável. E essas características são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.**

*Pilares e Princípios das ISOs*

PILARES ISO 56002	PRINCÍPIOS ISO 14006
<b>Realização de Valor</b> <b>Líder focado em mudar o Status Quo</b> <b>Direção Estratégica</b> <b>Cultura</b> <b>Explorar Insights</b> <b>Gerenciar a incerteza</b> <b>Adaptabilidade</b> <b>Abordagem de Sistemas</b>	Preocupação crescente com danos ao meio ambiente, por exemplo, a mudança climática, esgotamento de recursos, perda de biodiversidade, e poluição;  Reconhecimento de oportunidades de negócio relacionadas com a eficiência dos recursos e a economia circular;  Pensamento do ciclo de vida: (1) Identificação dos requisitos ambientais relacionados ao produto expressos pelos clientes e stakeholders externos e internos; (2) Evitar a mudança não intencional dos impactos ambientais durante o ciclo de vida.

**Fonte:** Elaborado pelos autores deste artigo a partir da identificação das ISO 56002 e ISO 14006 (2022).

Segundo o apresentado na Tabela 1, os designers para se aproveitarem destas características necessitam de meios que facilitem seu desenvolvimento, e possibilitem avaliar a sustentabilidade em um contexto específico e consigam promover sua difusão (Schöggl et al., 2017).

Para exemplificar: a identificação dos problemas ambientais e sociais nas fases iniciais do desenvolvimento de produto (Hallstedt, 2017), os designers podem se utilizar da tecnologia de softwares de rápida interpretação para o ciclo de vida do produto e modelos de negócio voltados à economia circular. Os modelos de negócios que buscam inovações sustentáveis possuem maior potencial de transferência e são os desejados pelo designer (De Giorgi et al., 2015).

A proposta do framework deste trabalho vinculou a ferramenta de avaliação do ciclo de vida do produto com um processo de operações, que podem ser utilizadas na metodologia de *design thinking*, por exemplo. O processo de design, segundo Brown (2008) é um método que combina as necessidades das pessoas com o que é viável tecnologicamente, com uma estratégia de mercado executável, assim, utilizar o ser humano como centralizador desse processo (Roos, 2016), irá facilitar a combinação dos pilares com os princípios citados na Tabela 1.

O designer como um facilitador do SGI e SGA defende seu foco no contexto e no resultado. Deste modo, o papel do designer de transferir a inovação sustentável tem como

atributo a combinação do contexto organizacional com um ambiente operacional (Roos, 2016). Essa habilidade profissional favorece na melhoria de desempenho e competitividade da organização.

Diante disso, é característica dos profissionais que trabalham com inovação a concentração em competências singulares, como políticas públicas e vantagens econômicas, entretanto é indicado que este profissional também contribua para a área de desempenho estratégico, e assim promova a transferência de tecnologia inovadora e sustentável (Hernández et al., 2018).

Em vista do apresentado, o perfil do profissional que desenvolve a transferência de tecnologia inovadora sustentável apresenta a capacidade de realizar um conjunto de atividades, que colaboram para construir uma visão de como os princípios ambientais devem ser integradas ao trabalho da empresa, e ao desenvolvimento de produtos (Brones & Carvalho, 2015). Tal conjunto de atividades promove o diálogo nas fases iniciais, e durante todo o processo de desenvolvimento de produtos, a fim de melhorar a qualidade, reduzir custos e tempo de desenvolvimento, colaborando com o desenvolvimento sustentável.

A promoção da transferência de tecnologia pelo designer é dada pela sua habilidade de vincular um grande número de variáveis em um projeto (De Giorgi et al., 2015), e, então quando se tratar de uma inovação sustentável a possibilidade de se abrir novas relações com outros setores produtivos acontecerá de forma orgânica (Corsi et al., 2021), o que proporcionará a melhoria contínua no contexto organizacional.

#### 4.3 Discussões

Conforme questionamentos apresentados neste trabalho, foi possível apresentar a junção de práticas necessárias para o desenvolvimento sustentável de uma organização, bem como a análise, tendo em vista, framework apresentado com os elementos que direcionam e serve de guia com o “como” tais ações devem ser executadas por um designer.

Nesse sentido, ao analisar um cenário organizacional, ao qual as ações a serem executadas sigam um planejamento estratégico moldado pelas práticas do ecodesign, o designer, atuante como líder de projetos, deve utilizar dos princípios da ISO 56002 (Tabela 1), ou seja, deve considerar a inovação, sem deixar de lado as questões ambientais. Nesse sentido, esses conceitos estão em consenso com a abordagem de Hallstedt (2017), que abordou que nos estágios iniciais do desenvolvimento de produtos, a tomada de decisão precisa ser pautada na análise do impacto ambiental e redução de custos, tendo em vista o sucesso de uma inovação.

Considerando todos os envolvidos na operação de um projeto sustentável, desde a alta liderança até o chão de fábrica, deve-se levar em conta a difusão da cultura inovadora, e trabalhar com o lado *soft* do ecodesign, debatido por Brones e Carvalho (2015), que evidenciam acerca de conteúdo, contexto e processo na organização para a perspectiva da sustentabilidade, corroborando com os resultados abordados nos questionamentos desta pesquisa. Deste modo, o conteúdo é especificado com estratégias de proteções ambientais, parâmetros ambientais e objetivos e metas ambientais em função da ISO 14006; o contexto é abordado pelo SGI, quando é necessário analisar o contexto econômico, ambiental, tecnológico, social, e legal de cada país, diretriz também inserida na norma ISO 56002; e, por fim, o processo é abordado pelo designer que irá definir o escopo das oportunidades e seus principais riscos para tomar a decisão em desenvolver uma inovação sustentável.

A sintonia das diretrizes das normas ISO 56002 e ISO 14006 exercem funções para os aspectos sociológicos, organizacionais e psicológicos (Brones et al., 2017), em vista o compartilhamento da tecnologia envolvida na inovação sustentável. A ligação dos sistemas SGI e SGA trazem uma difusão de conhecimento de cima para baixo e de baixo para cima na organização, por meio de novas interações e ciclos de ação e aprendizagem, com uma gestão mais profunda das partes interessadas (Loorbach & Wijsman, 2013), o que resulta em maior transferência de tecnologia.

## 5 Conclusões

Os objetivos deste trabalho foram propor um framework utilizando a ISO 14006 e a ISO 56002 para inovações sustentáveis, a fim de mostrar como o perfil do designer pode aproveitar os pilares da ISO 56002 e os princípios da ISO 14006 para desenvolver a transferência de tecnologia inovadora e sustentável.

O artigo apresentou uma revisão de literatura que embasou e enriqueceu os temas centrais do tópico analisado, com os estudos recentes e relevantes de três bases de dados. E, por fim, a análise documental das diretrizes dos SGI e de ecodesign compreendendo seus principais objetivos e estratégias para a construção do framework para inovações sustentáveis, e por último apresentou as características do designer para difusão inovadora e sustentável.

Conforme apresentado a demanda da sociedade por inovações sustentáveis (Ramanathan et al., 2017), o emprego das normas com o objetivo de influenciar nesta demanda foram reforçados por esse trabalho. O ecodesign apresenta um efeito positivo para o

desempenho ambiental, que por sua vez possibilita o aumento da competitividade, e foram colocados no fluxo do SGI e SGA do framework retratado.

O trabalho ressaltou o uso do conhecimento para incorporar diferentes metodologias e ferramentas de gestão com uma abordagem comum e globalmente aceita pelas normas ISO, a fim de aumentar o nível de produtividade, mantendo um nível de competição das organizações. Além de que, o emprego dos sistemas de gestão é um auxílio na sistematização de ações voltadas ao controle, e redução do impacto ambiental ao longo do ciclo de vida dos produtos consumidos pela sociedade.

E, por fim, com esta abordagem conclui que o papel do designer é um dos mais importantes aliados para as organizações desenvolverem a transferência de tecnologia da inovação sustentável, e que suas características devem ser ampliadas orientadas pelos pilares da ISO 56002 e nos princípios de ecodesign da ISO 14006, com a intenção de seguir ao fluxo da competitividade e performance.

A limitação deste trabalho pode ser observada devido a publicação recente da ISO 56002, desta forma encontrar trabalhos que a citem é bastante restrita, a ISO 14006 foi publicada pela primeira vez em 2011, assim a norma publicada em 2020 sofreu apenas pequenas atualizações, o que permitiu aproveitar trabalhos que já haviam citado sua versão anterior. Para pesquisas futuras sugere-se maior investigação de como está a procura das organizações em implementar a ISO de Gestão da Inovação, e se existem incentivos políticos ou fiscais para ampliação do sistema de gestão da inovação por meio de normas ISO bem como proposta de uma ferramenta de fusão da metodologia de *design thinking* com a ferramenta de avaliação do ciclo de vida do produto.

## Referencias

- Barboza, B. M. L., Kovaleski, J. L., De Genaro Chirolí, D. M.; Souza, F. (2019) Práticas de Inovação e Desenvolvimento Sustentável: uma revisão sistemática. *Revista Debates Sobre Innovación*, (3), 1-14.
- Baumann, H., Boons, F., & Bragd, A. (2002). Mapping The Green Product Development Field. *Journal of Cleaner Production*, 10, 409–425.
- Brones, F., & de Carvalho, M. M. (2015). From 50 to 1: integrating literature toward a systemic ecodesign model. *Journal of Cleaner Production*, 96(SI), 44–57.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.036>
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86 (6):84–92.
- Cerezo-Narváez, A., García-Jurado, D., González-Cruz, M. C., Pastor-Fernández, A., Otero-

- Mateo, M., & Ballesteros-Pérez, P. (2019). Standardizing innovation management: An opportunity for SMEs in the aerospace industry. *Processes*, 7(5).  
<https://doi.org/10.3390/pr7050282>
- Chan, H. K., Yee, R. W. Y., Dai, J., & Lim, M. K. (2016). The moderating effect of environmental dynamism on green product innovation and performance. *International Journal of Production Economics*, 181, 384–391.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.12.006>
- Cherrafi, A., Elfezazi, S., Chiarini, A., Mokhlis, A., & Benhida, K. (2016). The integration of lean manufacturing, Six Sigma and sustainability: A literature review and future research directions for developing a specific model. *Journal of Cleaner Production*, 139, 828–846. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.101>
- Corsi, A., Pagani, R. N., Kovaleski, J. L., & Luiz da Silva, V. (2020). Technology transfer for sustainable development: Social impacts depicted and some other answers to a few questions. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118522.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118522>
- Corsi, A., Barboza, B. M. L., Pagani, R. N., De Genaro Chiroli, D. M., & Kovaleski, J. L. (2021). Technology transfer oriented to sustainable development: Barriers and opportunities. *Journal of Information & Knowledge Management*, 20(02), 2150015.
- Dangelico, R. M. (2016). Green Product Innovation: Where we are and Where we are Going. *Business Strategy and the Environment*, 25(8), 560–576.  
<https://doi.org/10.1002/bse.1886>
- De Giorgi, C., Dal Palù, D., & Allione, C. (2015). Development and results of a cross border network project, aimed at the engineering of eco-compatible products. *Journal of Cleaner Production*, 106, 619–631. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.078>
- Dziallas, M., & Blind, K. (2019). Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. *Technovation*, 80–81, 3–29.  
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.05.005>
- Elkington, J., (1997). *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century*. Capstone, Oxford, UK. ISBN: 1-900961-27-X
- El-Kassar, A. N., & Singh, S. K. (2019). Green innovation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 483–498.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.016>
- Ferreira, J. J., Fernandes, C., & Ratten, V. (2018). Environmental-related patent technology transfer effectiveness. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 14(3), 206–221. <https://doi.org/10.1108/wjemsd-10-2017-0079>
- García-Quevedo, J., Kesidou, E., & Martínez-Ros, E. (2020). Driving sectoral sustainability via the diffusion of organizational eco-innovations. *Business Strategy and the*

*Environment*, 29(3), 1437-1447.

- Guerrero, M., Cunningham, J.A. and Urbano, D. (2015), “Economic impact of entrepreneurial universities’ activities: an exploratory study of the United Kingdom”, *Research Policy*, 44(3), 748-764. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.008>
- Hallstedt, S. I. (2017). Sustainability criteria and sustainability compliance index for decision support in product development. *Journal of Cleaner Production*, 140, 251–266. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.068>
- Hamdoun, M., Chiappetta Jabbour, C. J., & Ben Othman, H. (2018). Knowledge transfer and organizational innovation: Impacts of quality and environmental management. *Journal of Cleaner Production*, 193, 759–770. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.031>
- Harrington, H. J., Voehl, F. (2019). *The Innovation Systems Cycle*. Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9780429324727>
- Hernández, R. J., Cooper, R., Tether, B., & Murphy, E. (2018). Design, the Language of Innovation: A Review of the Design Studies Literature. *She Ji*, 4(3), 249–274. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2018.06.001>
- ISO 14001. (2015). Environmental management systems — Requirements with guidance for use. Accessed: <https://www.iso.org/standard/60857.html>
- ISO 56002. (2019). Innovation Management System. Accessed: <https://www.iso.org/standard/68221.html>.
- ISO 14006 (2020). Environmental management systems -Guidelines for incorporating ecodesign. Accessed: <https://www.iso.org/standard/72644.html>
- ISO (2020). Accessed: <https://www.iso.org/about-us.html>
- Jiang, P., Fu, X., Van Fan, Y., Klemeš, J. J., Chen, P., Ma, S., & Zhang, W. (2020). Spatial-Temporal Potential Exposure Risk Analytics and Urban Sustainability Impacts related to COVID-19 Mitigation: A Perspective from Car Mobility Behaviour. *Journal of Cleaner Production*, 123673. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123673>
- Johnson, M. P. (2015). Sustainability Management and Small and Medium-Sized Enterprises: Managers’ Awareness and Implementation of Innovative Tools. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 22(5), 271–285. <https://doi.org/10.1002/csr.1343>
- Khan, P. A., Johl, S. K., & Johl, S. K. (2021). Does adoption of ISO 56002-2019 and green innovation reporting enhance the firm sustainable development goal performance? An emerging paradigm. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 2922-2936.
- Loorbach, D., & Wijsman, K. (2013). Business transition management: exploring a new role for business in sustainability transitions. *Journal of cleaner production*, 45, 20-28.
- Martínez-Costa, M., Jimenez-Jimenez, D., Castro-del-Rosario, Y. P. (2019). The performance

- implications of the UNE 166.000 standardised innovation management system. *European Journal of Innovation Management*, 22(2), 281–301.  
<https://doi.org/10.1108/EJIM-02-2018-0028>
- Manders, B., de Vries, H. J., & Blind, K. (2016). ISO 9001 and product innovation: A literature review and research framework. *Technovation*, 48–49, 41–55.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.11.004>
- Martens, M. L., & Carvalho, M. M. (2017). Key factors of sustainability in project management context: A survey exploring the project managers' perspective. *International Journal of Project Management*, 35(6), 1084–1102.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.04.004>
- Mir, M, Casadesús, M., Petnji, L. H. (2016). The impact of standardized innovation management systems on innovation capability and business performance: An empirical study. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 41, 26–44. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.06.002>
- Moura, E., Bruno Rocha e Cruz, T., & De Genaro Chirolí, D. M. (2020). A framework proposal to integrate humanitarian logistics practices, disaster management and disaster mutual assistance: A Brazilian case. *Safety Science*, 132(August), 104965.  
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104965>
- Navajas, A., Uriarte, L., & Gandia, L. M. (2017). Application of Eco-Design and Life Cycle Assessment Standards for Environmental Impact Reduction of an Industrial Product. *Sustainability*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/su9101724>
- Nidumolu, R, Prahalad C., Rangaswami M. (2009). Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard Business Review*, 87: 56–64.
- OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.  
<https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Pagani, R.N., Kovaleski, J.L., Resende, L.M., (2015). Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication, *Scientometrics*. 105(3), 2109-2135.  
<https://dx.doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>
- Porter, M. E. and van der Linde, C., 1995a. Green and competitive: Ending the stalemate, *Harvard Business Review*, 73 (5), 120–134.
- Ramanathan, R., He, Q., Black, A., Ghobadian, A., & Gallear, D. (2017). Environmental regulations, innovation and firm performance: A revisit of the Porter hypothesis. *Journal of Cleaner Production*, 155, 79–92.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.116>
- Roos, G. (2016). Design-Based Innovation for Manufacturing Firm Success in High-Cost Operating Environments. *She Ji*, 2(1), 5–28.

<https://doi.org/10.1016/j.sheji.2016.03.001>

- Santolaria, M., Oliver-Sol, J., Gasol, C. M., Morales-Pinzón, T., & Rieradevall, J. (2011). Eco-design in innovation driven companies: Perception, predictions and the main drivers of integration. the Spanish example. *Journal of Cleaner Production*, 19(12), 1315–1323. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.03.009>
- Schöggel, J. P., Baumgartner, R. J., & Hofer, D. (2017). Improving sustainability performance in early phases of product design: A checklist for sustainable product development tested in the automotive industry. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1602–1617. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.195>
- Soare, I., Rusu, M., & Militaru, C. (2019). Model for self-assessment of an organization's ability to achieve sustained success. *INCAS Bulletin*, 11(3), 229–237. <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2019.11.3.20>
- van Vuuren, D. P., Kok, M., Lucas, P. L., Prins, A. G., Alkemade, R., van den Berg, M., ... & Stehfest, E. (2015). Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050: explorations using the IMAGE integrated assessment model. *Technological Forecasting and Social Change*, 98, 303-323.
- WCED (World Commission on Environment and Development), 1987. Our common future. Oxford: Oxford University Press. Accessed: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>