



AS DIRETRIZES DA SUSTENTABILIDADE E SUAS INCONGRUÊNCIAS

THE SUSTAINABILITY GUIDELINES AND ITS INCONGRUENCES

NAOTAKE FUKUSHIMA, Professor Doutor | UFPR

RESUMO

O presente artigo apresenta as incongruências das diretrizes da sustentabilidade percebidas no exercício de docência na disciplina de Design para a Sustentabilidade. Por meio de revisão assistemática e sistemática da bibliografia foram selecionados métodos para o desenvolvimento de projetos com ênfase nesse tema. Os resultados da aplicação das atividades na sala de aula foram analisados por meio de cruzamentos das experiências, possibilitando fazer uma relação de incongruências das diretrizes utilizadas nos projetos. Com o resultado dessa análise estabeleceu-se uma postura mais crítica e com melhor discernimento dos desafios de se criar projetos voltados ao desenvolvimento sustentável. Além disso, existe a percepção de que projetos apresentados como sustentáveis no mercado são somente soluções convenientes aos fabricantes, que se valem do atendimento de algumas diretrizes, mas em uma análise mais holística e criteriosa apresentam apenas soluções paliativas. As empresas apresentam os benefícios para a sustentabilidade sob a ótica de algumas diretrizes, mas poucos apresentam o efeito “rebound” que pode, em consequência, anular tais benefícios. O aprimoramento do entendimento do uso das diretrizes, bem como a percepção de que estas carregam em si algumas incongruências, como também a consciência e questionamento desta questão, potencializam a formação de melhores profissionais para atuarem na sociedade.

PALAVRAS-CHAVE

Diretrizes da sustentabilidade; Ensino; Potencial omissão por imprecisão.

ABSTRACT

This article presents the inconsistencies of the sustainability guidelines perceived in the teaching exercise in the discipline of design for sustainability. Through an unsystematic and systematic review of the bibliography, methods were selected for the development of projects with an emphasis on this theme. The results of the application of the activities in the classroom were analyzed by crossing experiences, making it possible to make a list of inconsistencies in the guidelines used in the projects. As a result of this analysis, it is possible to establish a more critical posture and better insight into the challenges of developing projects aimed at sustainable development. In addition, there is a perception that projects presented as sustainable in the market are only convenient solutions for manufacturers who take advantage of meeting some guidelines, but in a more holistic and careful analysis they only present palliative solutions. Companies present the benefits for sustainability from the perspective of some guidelines, but few present the “rebound” effect that can, in consequence, nullify these benefits. Improving the understanding of the use of guidelines as well as the perception that they carry some inconsistencies in them, as well as the awareness and questioning of this issue, enhance the formation of better professionals to work in society.

KEY WORDS

Sustainability guidelines; Teaching; Potential inaccuracy omission.

1. INTRODUÇÃO

A disciplina relacionada à sustentabilidade relatada neste artigo foi ofertada por mais de 10 anos. Nos primeiros anos, foi ofertada como optativa no curso de Design Gráfico aberto a discentes, tanto de Design Gráfico, como de Design de Produto. Em seguida, nos últimos dois anos, após reforma curricular, passou a ser uma disciplina obrigatória. Sempre com a carga horária de 30 horas semanais.

Em ambas situações, a oferta era preferencialmente para os alunos do sétimo período em diante, ou seja, alunos que tinham certa experiência em projetos. Em linhas gerais a programação consistia em apresentar os fundamentos da sustentabilidade e suas dimensões, complementadas, com aprofundamento nos aspectos relacionados ao Design Gráfico, culminando em um exercício prático voltado na aplicação dos conhecimentos abordados em um projeto de demanda real ou fictícia, de maneira prospectiva.

Assim, a disciplina ofertada na época tinha como objetivo, desenvolver e explorar o potencial do Design Gráfico para a sustentabilidade, mas sem se limitar a esse campo de atuação. Desta forma busca apresentar os conceitos da sustentabilidade e aplicar no projeto de maneira crítica na sua prática profissional; ampliar o conceito do EcoDesign para o Design Sustentável e exercitando com a prática de um projeto para testar os conhecimentos. O procedimento básico da disciplina no período analisado, consistia em aula expositiva dos conceitos básicos evoluindo para vantagens e barreiras das abordagens para a sustentabilidade, seguido de apresentação dos métodos para o uso destes conhecimentos por meio de desenvolvimento de projetos.

O processo de escolha das metodologias de desenvolvimento de projetos a serem utilizadas na disciplina foi o da revisão assistemática e sistemática da bibliografia. Com base nestes levantamentos chegou-se à seleção de alguns métodos de desenvolvimento de projetos, com ênfase na sustentabilidade, tais como: *Design for Sustainability: A Practical Approach for Developing Economies* endossado pelas Nações Unidas e *Sustainability Design-Orienting (SDO)*¹ entre outros.

No decorrer da aplicação destas atividades de projeto, em sala de aula, foram coletados resultados que, por sua vez, foram compilados por meio de análise cruzada das experiências. O resultado é apresentado parcialmente neste artigo com o apontamento de algumas incongruências das diretrizes abordadas.

Um dos resultados alcançados pelo conjunto das experiências foi o estabelecimento de posturas mais críticas, tanto por parte dos alunos, como dos docentes. Principalmente no que diz respeito à complexidade de se abordar a sustentabilidade sem uma base teórica dos conceitos básicos. A percepção dos alunos é de que o assunto é pouco discutido no decorrer da formação acadêmica. Com isso, abordar os conceitos elementares e evoluir para uma prática de projeto em uma única disciplina acarreta em sobrecarga cognitiva, podendo prejudicar o aprendizado.

Além destas incongruências, das diretrizes apontadas na experiência da sala de aula, não estarem evidenciadas nos textos, existe clara percepção de que alguns projetos apresentados como sustentáveis no mercado são somente soluções convenientes aos fabricantes que se valem do atendimento de algumas diretrizes, mas em uma análise mais holística e criteriosa, se apresentam como soluções paliativas. Essas empresas elegem, entre as diretrizes, as que estão ao seu alcance para melhoria e, muitas vezes, realizam alguma melhoria incremental, apresentando-as com grande ênfase. Segundo Nicastro (2020), essas estratégias poderiam ser classificadas como “*greenwash*”, uma vez que são difíceis de serem aferidas e auditadas.

Os benefícios que contribuem para a sustentabilidade são apresentados pelas empresas sob a ótica de algumas diretrizes, mas poucas apresentam o efeito contrário ou efeito “*rebound*”, que podem anular esses mesmos efeitos. Este tipo de contradição, como é abordado na Teoria do TRIZ (SILVEIRA, 2020), teria que ser apaziguada por meio de métodos mais holísticos e abrangentes ou mesmo por uma análise mais profunda, que ultrapassassem as análises

¹ Esta ferramenta foi desenvolvida na tecnologia Flash e atualmente não é possível executá-la, assim na sala de aula utilizam-se as telas do programa sem as funções interativas. *Sustainability Design Orienting (SDO) toolkit*. Na versão atual, a análise é feita somente para dimensão ambiental e social.

convenientes das empresas. Métodos também holísticos como a LCD (*Life Cycle Design*) necessitam de uma base considerável de dados, para evitar melhorias incrementais que podem ser questionáveis e carecem de comprovações contundentes.

Portanto a análise proposta neste artigo vem a somar o pensamento sobre a formação dos profissionais no intuito de instrumentalizar e possibilitar uma ação mais consciente e efetiva no quesito da própria sustentabilidade.

2. MÉTODO

A proposição e escolha de um método a ser utilizado na sala de aula com os alunos para orientar na execução do projeto iniciou-se com revisão bibliográfica sistemática, cujo resultado direcionou para a revisão bibliográfica sistemática. O produto principal desta etapa serviu como base para a fundamentação teórica do projeto de pesquisa, realizada em paralelo à disciplina, e proporcionou a proposta dos métodos a serem lecionados nas aulas.

Detalhando essa etapa, o primeiro passo para o levantamento das metodologias buscou-se identificar as palavras-chaves, *strings* e critérios de inclusão para buscas sobre a Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) e por meio da Revisão Bibliográfica Assistemática (RBA). Nesta fase utilizou-se as indicações de especialista, em particular as referências oriundas da *Lens Network*².

A fase da revisão consistiu na busca em periódicos com revisão por pares e foi realizada por meio de três (3) filtros de para os artigos, com leitura de elementos essenciais: título, palavras-chaves e resumo. Em seguida a leitura da introdução e conclusão. Concluída esta etapa, finalmente foi realizada a leitura completa dos textos que passaram nos primeiros filtros. Os filtros serviram para conferir a aderência aos objetivos e critérios de inclusão/exclusão presentes no protocolo de busca. Os artigos selecionados pelo critério de pertinência ao tema passaram por fichamento servindo de base para análise da seleção dos métodos. A Revisão Bibliográfica Sistemática foi realizada periodicamente com o intuito de acompanhar a evolução dos conhecimentos e elaborada juntamente com outros assuntos da pesquisa, ocorridos em três ocasiões durante este período de dez anos.

Foi efetuada uma análise crítica e cruzamento dos relatos dos projetos realizados utilizando-se os métodos selecionados e aplicados na disciplina. A análise foi eminentemente qualitativa que resultou em uma hipótese de que as literaturas que tratam das diretrizes induzem a uma percepção de que, ao atender uma certa quantidade de diretrizes, por si só, pode resultar em soluções mais sustentáveis em um certo contexto. Posteriormente a esta etapa, foi realizada uma revisão de literatura para conferir a pertinência e relevância da lacuna apontada para consolidar as considerações do presente artigo.

O resultado do levantamento da percepção das incongruências das diretrizes são fruto da compilação e sua validade está no âmbito da percepção qualitativa e abordagem analítica tendo em vista que a estratégia de pesquisa foi predominantemente fenomenológica. A abordagem fenomenológica é um dos métodos qualitativos que não tem como foco os aspectos convencionais relacionados à medição e controle e almeja elucidar e entender a complexidade da realidade que se estabelece com uma grande proporção de subjetividade. Assim, como afirma Holanda (2012), o método exige a participação do pesquisador e se baseia na descrição das experiências com análise reflexiva e com interpretações na comparação das fundamentações teóricas que o tema aborda.

Este tipo de pesquisa, cujo tema está relacionado ao ensino se caracteriza pela sua contemporaneidade e depende de diversas variáveis e desta forma, não estabelece uma relação de controle, portanto, segundo Gil (2008) caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, demanda uma compreensão holística e requer observações diretas.

² Rede formada para aprendizado da sustentabilidade, que tem como objetivo promover o ensino superior em *Design for Sustainability* (DFS) e busca proporcionar soluções que possam aliar proteção ambiental com equidade social, coesão e prosperidade econômica - aplicados em diferentes contextos ao redor do mundo. A rede tem como propósito conectar diversas instituições ao redor do mundo para, de maneira cooperativa, disseminar o conhecimento e aprendizado sobre o tema.

3. DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA

A disciplina é conduzida seguindo o roteiro preestabelecido e acordado com a turma. Inicialmente passa pelo conhecimento de fatores históricos do desenvolvimento e evolução do conceito da sustentabilidade que, entre outros, passa pela provocação feita pelo designer Victor Papanek, quando lançou o livro *Design for the Real World* (Design para o mundo real), Relatório Brundtland, Agenda 21 e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e suas metas. Esta atividade é seguida pela apresentação e análise das dimensões da sustentabilidade e suas diretrizes. As diretrizes são discutidas por meio de cases nacionais e internacionais para melhor assimilação das estratégias tomadas em cada projeto. Os estudos dos casos com intuito de comparar os conhecimentos teóricos e as aplicações no mundo real, envolvendo o mercado e o consumo, para trazer o assunto mais próximo à realidade de uso desses conhecimentos.

Os alunos, munidos de conhecimentos básicos e necessários, seguem para a etapa do projeto experimentando resolver desafios com soluções voltadas à sustentabilidade, por meio de um dos métodos apresentados na disciplina daquele ano. Os projetos são de baixa ou média complexidade e os métodos viabilizam a obtenção de soluções hipotéticas validando a atividade em termos de aprendizado, alcançando os objetivos didáticos propostos.

Fica evidente para os discentes o potencial destes métodos para a resolução dos problemas, ao mesmo tempo a necessidade de se aprofundar mais para poder oferecer soluções mais consistentes. Mas sem um relacionamento direto com a profundidade e consistências das soluções o que se percebe é que esta percepção é um objeto de atenção e justamente as percepções acerca das incongruências das diretrizes. As percepções sobre as incongruências ocorrem no decorrer da atividade e são apresentadas geralmente nas observações dos projetos, mas não há tempo hábil para que as incongruências sejam resolvidas e, de fato, fica para uma ocasião futura quando um designer possa resolver.

4. AS DIRETRIZES DA SUSTENTABILIDADE E SUAS INCONGRUÊNCIAS

As diretrizes da sustentabilidade são relativamente bem divulgadas, principalmente para os pesquisadores da área da sustentabilidade, quando se analisa, por exemplo, os artigos que participaram do Simpósio de Design Sustentável. As diretrizes são incorporadas e utilizadas em ferramentas, tais como: SDO no qual as diretrizes são a base para a análise. Pode-se obter as diretrizes no livro de Enzo Manzini e Carlos Vezzoli traduzido para o português em 2002 ou ainda em eventos como o IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto, que ocorreu em maio de 2021. As diretrizes sofreram poucas alterações em sua essência, o que demonstra as suas consistências. Ainda que haja abordagens diferenciadas, como em Ceschin (2020) que apresenta as diretrizes como “vantagens” que um empresário pode obter ao propor um projeto sustentável e desta forma tornando-os mais compreensível e atraente para as empresa, mas, na prática, não alterar o conteúdo das diretrizes.

O “Princípio” é o início de algo que possibilita a compreensão das propriedades essenciais ou razão de ser. Desta forma, compreende o conjunto de proposições fundamentais e diretivas que possibilitam o desenvolvimento de algo. Da mesma forma pode significar algo que represente a conduta moral ou verdades fundamentais com as quais se estabelece um raciocínio. Em suma, vem antes das diretrizes. Neste sentido, Schmidt (2016) apresenta que os princípios da sustentabilidade são: a equidade; a democracia; o princípio precaucionário e Integração política.

O princípio de equidade sugere que os problemas da sustentabilidade têm a sua origem nas desigualdades sociais e econômicas e que esse quesito tem que ser sempre levado em consideração, tendo em vista que está na base para uma condição de maior possibilidade para a sustentabilidade. Agora o princípio da democracia diz respeito em como podemos buscar a sustentabilidade e que a resolução desses problemas precisa que os anseios de todos sejam realizados por meio de participação ativa da comunidade. Esta participação deve ser, tanto o planejamento político, como a tomada de decisão, conduzido de forma não autoritária. O princípio precaucionário trata da urgência das ações tendo em vista que a prevenção da degradação ou da proteção ambiental não podem esperar as faltas de certezas científicas, mesmo porque isso pode ser tarde demais. Ou seja, existe uma possibilidade considerável de que diversas

categorias de dados possam ser irreversíveis e que isso só pode ser evitado por reduzir a pressão sobre o meio ambiente. Finalmente, o princípio da integração política indica que essas frentes não podem ser tratadas de maneiras separadas, pois são interdependentes e profundamente relacionadas (SCHMIDT, 2016).

Existem outras formas de entendimento e variações dos princípios que abrangem a sustentabilidade, mas estes representam uma versão que compreende plenamente a ideia de elementos essenciais para o direcionamento do pensamento para abordar os aspectos da ciência e posturas científicas bases para o desenvolvimento dos pensamentos acerca da sustentabilidade.

Por outro lado, “Diretriz” é o termo utilizado majoritariamente na literatura consultada e presume-se que signifique “Linha segundo a qual se traça um plano de qualquer caminho; Conjunto de instruções para se levar a termo um negócio ou uma empresa; Linhas gerais que orientam um projeto” (DIRETRIZ, 2021). Ou seja, são orientações que o designer deve seguir para oferecer uma solução mais sustentável na proposição da sua atuação.

Há outras fontes (SANTOS, 2018) que se referem às orientações como “Heurística”, cujo termo tem o sentido de que “Ciência ou arte que leva à invenção e descoberta dos fatos.”(HEURÍSTICA, 2021) ou Gigerenzer (2011 apud Santos, 2018) é o resultado do processo de abstração criativa do conhecimento tácito e a compilação dos aspectos comuns presentes nas soluções de problemas no mundo real. Para uso nas disciplinas optou-se pelo termo “diretriz” pela facilidade de entendimento por parte dos alunos.

A seguir serão apresentadas, de maneira resumida, as diretrizes da sustentabilidade divididas nas suas 3 (três) dimensões.

4.1. Diretriz Ambiental

Segundo Sampaio *et al.* (2018) as diretrizes ambientais podem ser:

4.1.1. Escolha de recursos de baixo impacto ambiental

Esta diretriz estabelece a escolha de materiais com baixo impacto ambiental. No entanto, essa escolha deve ser calçada na substituição sem prejudicar a performance do produto, levando em consideração todo o ciclo de vida do produto. Por exemplo, a escolha de materiais biodegradáveis pode auxiliar nesta diretriz, facilitando a reinserção dos componentes na natureza, mas ao mesmo tempo precisa levar em consideração os impactos ambientais indiretos envolvidos inclusive nos ciclos de vida dos maquinários envolvidos na produção, insumos, gastos de energia, processos de fabricação, etc.

4.1.2. Minimização no uso de recursos

A diretriz vem de encontro com a necessidade de reduzir a demanda por recursos e indica a contribuição que pode ser praticada no âmbito do projeto. O enfoque está em manter a unidade de satisfação com o menor uso de materiais e, neste sentido, até a desmaterialização poderia ser considerada. A demanda por materiais e energia pode ser drasticamente reduzida por meio das estratégias de desmaterialização. Nesta dimensão também se depara com os desafios de mudanças culturais, pois pode interferir inclusive no comportamento do consumidor, seus hábitos e os valores simbólicos associados, tanto no ato da compra, como na posse de determinados bens.

4.1.3. Otimização da vida útil dos produtos e serviços

Nesta diretriz recomenda-se extrair o máximo possível de produtos ou serviços e, com isso, evitar o desperdício. Sob o ponto de vista do projeto do ciclo de vida, significa que isto deve ser planejado desde a fase da concepção do produto. Portanto, deve ser pensado no todo ciclo de vida daquela oferta, desta forma deveria se considerar aspectos diversos como: evolução tecnológica, reparo, reposição de peças, intensidade e possibilidade de compartilhamento de uso e

obsolescências estrutural ou estética, entre outros. A otimização pode ser feita de duas maneiras principais: uma delas é aumentar a durabilidade dos produtos e outra a de intensificar o seu uso.

4.1.4. Extensão da vida útil com revalorização dos materiais

Essa diretriz estabelece que ao exaurir as formas de reuso, reparo, remanufatura ou atualização, deve-se considerar a possibilidade do não descarte da matéria que compõe o produto. Esta inserção pode ser por meio de inclusão em alguma das etapas da produção, ou seja, pré-produção, produção, distribuição, uso ou de alguma forma que volte à natureza sem comprometer o meio ambiente, como compostagem ou estratégias similares. Assim, contribui com a redução do uso de recursos e ao menos ao realizar estas tarefas de maneira correta evitam-se os desgastes provenientes do descarte incorreto. Isto inclui os impactos sociais decorrentes em situações como a do aterro e lixões que promovem fatos de degradação da qualidade de vida.

4.1.5. Facilitando a montagem/desmontagem

O produto deve ser projetado para que, ao final da vida útil, seja possível a sua desmontagem a fim de possibilitar manutenção, reparação, atualização, adequação e fabricação do mesmo de maneira eficaz e eficiente. Facilitar a reciclagem ou separação de componentes que não sejam reciclados contribui para evitar a retirada de matéria-prima de natureza e todo o consumo de energia envolvido no processo. A relação com a diretriz da extensão do ciclo de vida como a dos materiais é clara nesta etapa e pode contribuir como fonte de renda na cadeia de produtos, contribuindo com a economia circular envolvida.

4.2. Diretriz Social

Segundo Chaves (2019), algumas diretrizes, da dimensão Social (e Cultural) do desenvolvimento sustentável tratam das seguintes diretrizes:

4.2.1. Melhoria das condições de emprego e trabalho

Esta diretriz aborda as condições de trabalho, incluindo aspectos das relações de trabalho-família, tempo de lazer, assim deve-se considerar condições saudáveis e seguras de trabalho de maneira a compreender os fenômenos na sua totalidade, ou seja, globalmente a condição e representa diversas questões relacionadas ao trabalho, mas principalmente nas condições que proporcionem saúde de segurança e que possam propiciar satisfação pessoal e como parte das condições do emprego.

4.2.2. Favorecer a inclusão de todos

Esta abordagem recomenda direcionar esforços para aqueles que, por razões de credo, raça, religião, etnia, situação econômica, entre outras, encontram-se em situação desprivilegiada ou fragilizada e, desta forma, promover uma maior equidade e ética na sociedade.

4.2.3. Melhorar a coesão social

Nesta diretriz busca-se a aproximação da sua comunidade local, gêneros, religiões, idades diferentes para a construção de uma sociedade mais harmônica. Esta aproximação deve ser calcada na tolerância mútua e compartilhamentos de valores e, conseqüentemente, criar como um dos resultados a mudança nos padrões de produção e consumo.

4.2.4. Promover a educação em sustentabilidade

Pode-se avançar na sustentabilidade ao envolver a educação nos diversos níveis e momentos. Ao atuar na edição se pode alterar o consumo e promover a consciência de todos os stakeholders envolvidos. Isto deve refletir nos aspectos da justiça e ética associados às suas escolhas e consumo. A educação tem um papel estrutural na promoção da

sustentabilidade e deve ser considerada uma questão central de uma ação mais consciente e consistente. Esta ação torna-se ainda mais relevante numa sociedade onde há pouca transparência em termos de entendimento do que seria a sustentabilidade.

4.2.5. Instrumentalizar o consumo responsável

Nesta abordagem pensa-se em soluções que permitam ao consumidor tomar decisões mais conscientes por meio de soluções mais transparentes em termos das condições de trabalho dos envolvidos, tanto na produção, como na comercialização. Bem como pensar na possibilidade do consumidor poder apoiar os mercados com práticas mais justas de maneira ativa.

4.3. Diretriz Econômica

Segundo Santos (2019) a dimensão econômica da sustentabilidade apresenta as seguintes diretrizes entre outras:

4.3.1. Valorização dos recursos locais

Nesta abordagem almeja contribuir com a redução de migrações, que podem ocorrer de maneira forçada, buscando soluções que auxiliem justamente na manutenção da população no seu local de origem e contribuir com a manutenção das culturais locais.

4.3.2. Valorizar recursos e competências locais

Nesta diretriz o foco está na promoção e preferências por contribuir como a proteção, a regeneração e a valorização dos recursos competentes locais, considerando tanto materiais, energia como infraestrutura. Com isso se valoriza a identidade cultural local proporcionando a participação dos atores locais, que, por sua vez, potencializa a melhoria do bem-estar social. Esta é uma forma de promover também a economia distribuída que pode contribuir inclusive com o caráter ético das corporações, aproximando com isso do próprio consumidor local.

4.3.3. Respeito e valorização da cultura local

Para contribuir com a redução de migração forçada e combater as consequências econômico-ambientais decorrentes da supressão das culturas locais, esta diretriz recomenda promover a manutenção da população em seu local de origem.

4.3.4. Possibilitar o consumo responsável

As soluções para atender esta abordagem passam pelo fornecimento de informações ao alcance do consumidor de modo a possibilitar uma decisão mais consciente nas suas compras, portanto pode passar por maior transparência, por exemplo, mostrando as condições de trabalho dos envolvidos na produção. Este pode passar por mecanismos de apoio a comércio mais justos.

4.4. Exemplos de incongruências das diretrizes

Os alunos, seguindo as metodologias propostas na disciplina, foram capazes de propor soluções que atendem a diversas diretrizes. Este resultado em termos de aprendizado, pode ser considerado válido, uma vez que demonstra que entendeu os fundamentos e foi capaz de identificar oportunidades de melhorias em termos da sustentabilidade. Estas proposições, no nível das ideias, têm potencialidade e poderiam contribuir com um pensamento direcionado ao propósito da disciplina. No médio prazo, diversos alunos que passaram pela disciplina incorporam, nas suas investigações, a sustentabilidade e continuaram aplicando nos seus trabalhos de conclusão de curso, por exemplo, demonstrando que despertam para o tema.

No entanto, ao mesmo tempo, constataram que as diretrizes, embora constante em diversas literatura e textos bases da área, não enfocam às ressalvas relativas à incongruência. Estas constatações foram geralmente apontadas nas considerações dos projetos que foram desenvolvidas na disciplina como seguem.

4.4.1. Minimizar os recursos e otimizar a vida dos produtos

Entre a diretriz da dimensão ambiental, a diretriz “Minimizar os recursos” que oriente a minimizar o conteúdo material dos produtos. Mas este item em certa medida contrapõe com a diretriz: “Otimizar a vida dos produtos”, pois, na primeira diretriz, uma das estratégias passa por reduzir a matéria-prima do produto.

Armários para baixa renda, por exemplo, são produzidos com baixa qualidade e uma das estratégias é justamente minimizar os recursos, assim entre outras consequências, está na impossibilidade de desmontar e ser montado novamente o que reduz drasticamente a vida útil do produto. (FUKUSHIMA, 2009). Na disciplina não se acomoda uma análise mais minuciosa com números, tendo em vista o caráter meta projeto de cada atividade, mas é possível inferir esta situação de contradição das diretrizes.

Este tipo de conflito também é citado nos exemplos da teoria Triz e, segundo Silveira (2020), demanda uma análise holística ratificando o entendimento de que a aplicação da diretriz está condicionada a um entendimento mais abrangente do problema e das próprias soluções.

4.4.2. Valorização dos recursos locais ou minimizar os recursos

Da mesma maneira, ao adotar a diretriz que estabelece a “Valorização dos recursos locais”, pode dificultar a seguir a diretriz de “Minimizar o conteúdo material de um produto”. Esta situação, foi o caso da sugestão de uso de juta para substituir materiais na produção de um produto mobiliário. Esta fibra natural é um recurso local com alta flexibilidade, que requer uma mão de obra especializada, mas ao mesmo tempo, pode absorver processos de produção mais sustentáveis em mais de uma diretriz. Assim possibilita a utilização de recursos locais tanto na matéria-prima como na mão de obra, no entanto, não é tão versátil em termos de acabamento de precisão que ajuda na potencialidade para oferecer um produto mais multifuncional que, por sua vez, é uma das subdiretrizes da minimização dos recursos.

4.4.3. Minimização/valorização dos resíduos x Redução do transporte/distribuição

Outra incongruência que surgiu no decorrer dos projetos foi a evidenciação da contradição entre Minimização/valorização dos resíduos e Redução do transporte/distribuição em projetos envolvendo transporte de alimentos, onde a contribuição da embalagem é notoriamente conhecida para proteger os produtos, evitando os resíduos. Assim, do mesmo modo que a incongruência anterior, uma decisão de avançar e promover uma diretriz potencialmente contrária à predisposição da outra diretriz e vice-versa.

Além destas incongruências que foram identificadas com alguma recorrência, destaca-se o exemplo de empresas que melhoraram diversas diretrizes da sustentabilidade sem alterar o sistema. Como é o caso de empresas automobilísticas que melhoram substancialmente diversos fatores do ciclo de vida dos carros, enquanto não investiram na melhoria da mobilidade e ou diminuição de necessidade de mobilidade. Empresa de cosméticos que trabalha toda cadeia de produção, distribuição, composição dos insumos, quando a necessidade do uso daquele cosmético poderia ser resolvida com oferecimento de produto sem uso da água, resultando em melhora sistemática em todo o ciclo de vida do produto.

5. ANÁLISE SOBRE AS INCONGRUÊNCIAS DAS DIRETRIZES

A potencial contribuição destes apontamentos está relacionada com a relativa falta de difusão do entendimento de que existem incongruências nas diretrizes da sustentabilidade. Esta situação fica evidenciada quando se percebe que os alunos, que estão estudando o tema, só percebem este fato somente no final do processo de projeto. Esta situação é confirmada na revisão de literatura, incluindo a Revisão Bibliográfica Sistemática e Assistemática, desta forma

demonstra que esta é uma lacuna com possibilidade de contribuição com ineditismo nesta área no conhecimento principalmente do ponto de ensino das diretrizes.

As revisões realizadas demonstraram que existe uma predominância em apresentar as diretrizes sem esclarecer as contradições inerentes. Mesmo quando há referências às contradições, estas não têm relação direta com as diretrizes da sustentabilidade, como é o caso da Silveira (2020), o que indica relativo ineditismo nesta abordagem da interação entre as diretrizes e abordagem das contradições no âmbito das abordagens do ensino.

Assim, o artigo, ao trazer a questão das incongruências, pretende contribuir com o conhecimento para o avanço, principalmente para a prática dos projetos que almejam promover a sustentabilidade, tanto para os alunos, como para os profissionais, no que tange aos métodos de apoio ao desenvolvimento e no estabelecimento dos requisitos de projetos.

Tendo em vista a constatação das existências dos conflitos, foi realizada uma revisão de literatura complementar com intuito de investigar a abrangência dos estudos nesta abordagem sobre a discussão das incongruências entre as diretrizes. Esta etapa foi realizada com propósito de conferir se esta lacuna evidenciada é tratada em artigos e em qual abrangência, uma vez que, no processo de elaboração do artigo houve o questionamento quanto à novidade da questão.

Esta busca complementar, foi realizada por meio de uma revisão sistemática abordando *strings* similares, tais como “conflito”, “incongruência”, “dissonância” e estes *strings* foram cruzados com “diretrizes” ou “princípios”, tanto na língua portuguesa, como em inglês em artigos revisados por pares. O levantamento sugere que esta abordagem é pouco explorada, podendo ser encontradas algumas discussões adjacentes, mas não como no centro das discussões dos artigos.

O que se verificou foi a confirmação de que as diretrizes são apresentadas como se não houvesse conflitos e em nenhum dos artigos selecionados na revisão previamente realizada foram apresentados os indícios de conflitos.

Complementar a este levantamento bibliográfico foi levantado, por meio de discussões em eventos da área, que as metodologias como LCD - *Life Cycle Design* ou mesmo a TRIZ abordam os desafios dos potenciais conflitos das diretrizes. Ainda assim, esta necessidade de complementaridade entre as diretrizes e estas outras abordagens é algo com baixa recorrência e difusão, de modo que, além de exigir maior empenho na busca por soluções, não é algo evidente ou explícito nas literaturas que abordam as diretrizes. A revisão da literatura para aferir as discussões dos potenciais conflitos apontou soluções que acrescentem uma nova camada de análise para solucionar o conflito. Ou seja, após seleção das diretrizes deve-se atentar para a identificação do potencial conflito e realizar uma nova etapa de análise para solucionar os conflitos. Este tipo de abordagem pode ser encontrada em métodos tais como: a denominada Avaliação Pluridimensional do Ciclo de Vida (APCV) proposta por Egas(2008) ou mesmo na Teoria TRIZ (SILVEIRA,2020) que aborda os conflitos.

A lógica que suporta a teoria Triz é desenvolver um pensamento invertido e estabelece, na sua essência, os métodos heurísticos. Estes métodos são uma compilação de soluções criativas que um grupo de pesquisadores coletou ao analisar projetos em grande quantidade e, segundo Silveira (2020), possibilita apresentar soluções para um problema de maneira a repetitividade, previsibilidade e confiabilidade. Esta maneira de se buscar soluções diferem significativamente dos métodos intuitivos muito utilizados nas ideações na indústria e na pesquisa científica. A lógica da aplicação das heurísticas por ser “invertida” nem sempre é de fácil conciliação com os processos de utilização das diretrizes, dificultando a sua adoção em um fluxo de pensamento.

Apesar da existências destes métodos, o ponto a ser salientado é que a literatura sobre as dimensões não apresenta os conflitos inerentes, pelo menos, não nos enunciados das proposições das diretrizes. Desta forma, muitas vezes, podem induzir ao erro e confundir os alunos na sua compreensão.

6. CONSIDERAÇÕES

A prática de ensino do Design no âmbito da sustentabilidade é uma tarefa complexa que reflete os desafios da sua própria natureza e a fase de transição que essa área vem passando (MANZINI, E.; VEZZOLI, 2002). Tendo isso em mente, este artigo teve como objetivo explicitar um destes aspectos e contribuir na reflexão, tanto da prática do ensino como na atuação do profissional que enfrenta essa complexidade.

Esse desafio é potencializado quando os alunos deparam com cases do mercado que apresentam informações inconsistentes. A atividade que prepara os alunos para o trabalho futuro passa pelo reconhecimento de cases existentes no mercado e seu enquadramento dentro das diretrizes. Na tarefa acadêmica fica muito evidente que projetos trazem ênfase nas diretrizes que estão ao alcance da empresa e tem claro intuito de melhorar os aspectos da sustentabilidade. Porém, é importante salientar que não evidenciam as contradições e incongruências inerentes à essas diretrizes, onde muitas vezes uma ação anula o efeito da outra.

Um dos desafios da disciplina está na percepção dos alunos de que o assunto da sustentabilidade foi abordado superficialmente no decorrer da sua formação. Por outro lado, a necessidade de se tratar o tema desde os conhecimentos básicos e avançar até o estágio de aplicação desses conhecimentos, parece ocasionar uma sobrecarga cognitiva.

A oferta da disciplina foi majoritariamente para os alunos nos últimos períodos, mas houve também a presença de alunos no início de suas aprendizagens. Mesmo com a presença desses alunos em fase inicial, as percepções sobre as dissonâncias se manifestaram. Isso parece indicar que as dissonâncias são percebidas independente da maturidade dos alunos em termos de conhecimento de projeto.

Embora existam métodos que, ao serem utilizados de modo conjugados com a abordagem das diretrizes, proporcionam soluções mais consistentes em termos de sustentabilidade, o que ocorre é a assimilação de que seguir essas diretrizes é a maneira mais prática. Desse modo pode-se passar a falsa sensação de que basta atender algumas delas para que o projeto passe a ser considerado sustentável. Por esta razão, seria importante que os enfoques dessem mais ênfase na necessidade de interpretá-las de maneira mais crítica.

Os projetos desenvolvidos na disciplina serviram para alcançar diversos objetivos didáticos, como, por exemplo, para fixação, tanto das diretrizes como do método de aplicação. Neste sentido atendeu aos propósitos da disciplina, mas, ao mesmo tempo, fez perceber a necessidade de estudos mais aprofundados. Em vista disso, no âmbito da sala de aula, emergem lacunas de como lidar de maneira acessível com as incongruências.

Embora estas sejam percebidas em somente uma parte das diretrizes, é notória a necessidade de alertar e enfatizar essa existência e instrumentalizar a disciplina com ferramentas tais como a do Life Cycle Design com métodos mais quantitativos para que a decisão de projeto seja feita de maneira consciente e consequente.

As lacunas foram percebidas praticamente em todas as experiências da disciplina. É relevante ressaltar que, quando as diretrizes são apresentadas, não é comum a percepção de que há contradições e que estas são somente notadas por parte dos alunos na ocasião de se colocar em prática. Existe uma dificuldade também inerente à elas no que diz respeito aos diferentes níveis de abstração entre si. Assim, ao conjugar as diretrizes em pares ou até mesmo em mais combinações, surgem as incongruências. Deste modo, em um projeto com grau de complexidade maior, é necessário se atentar para as questões destas contradições.

O que se verifica de maneira recorrente, nos casos pesquisados pelos alunos, é o argumento de que o projeto, ao atender alguns requisitos, qualifica-o para ser divulgado como sustentável, sem, no entanto, demonstrar as potenciais contradições intrínsecas das próprias diretrizes. Esta situação, por vezes induz ao erro de parecer que está resolvendo algum problema, mas o que foi feito, foi apenas uma melhoria que nem ao menos pode ser considerada essencial em um contexto mais amplo.

O que se busca na disciplina como solução para este tipo de situação é justamente criar oportunidades para se aprender sobre esse assunto como primeiro passo. Em seguida, habilitar o seu uso, porém, ao mesmo tempo, não furta do senso crítico o entendimento a respeito de contradições entre as diretrizes. Deste modo é importante pensar de maneira mais sistêmica.

A contribuição do artigo está relacionada ao fato de chamar a atenção para os conflitos e a pouca menção a este fato na literatura que os aborda. Como citados, os métodos e as técnicas que poderiam suprir e solucionar estes conflitos, não têm a mesma disseminação e de fato os mais relevantes pontos estão na necessidade de se voltar para a situação das incongruências para que na prática de ensino e na prática profissional não se ignorem estes desafios.

REFERÊNCIAS

- CHAVES, L. I.; SANTOS, AGUINALDO; SANTOS, A. S.; MAZZIEIRO, A. T.; CAVALCANTE, A. L. B.; PAZMINO, A. V. P. Y. M.; VILELA, A. P. X.; CAVALCANTI, A.; GOMES, C. R. P.; LIMA, F. L. N.; PRADO, G.; MURPHY, G. C. R.; PEREZ, I. U.; RIBEIRO, J. P.; CASTILLO, L. G.; GONÇALVES, M. S.; ALVES, M. C.; MOURÃO, N. M.; LEPRE, P. R.; ENGLER, R. C.; CAVALCANTI, T. **Design para a Sustentabilidade: Dimensão Social**. 1. ed. Curitiba: Editora Insight, 2019
- CRUL, Marcel & DIEHL, Jan Carel. (2006). **Design for Sustainability: A Practical Approach for Developing Economies** Paris. United Nations Environment Programme, Dutch Delft University of Technology. Disponível em: <http://www.lens.polimi.it/>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- DIRETRIZ. *In*: Michaelis, **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: UOL. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/diretriz/>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- EGAS, Leonardo. **Análise pluridimensional da sustentabilidade do ciclo de vida de um sistema estrutural de cobertura em madeira de Pinus: caso assentamento rural Pirituba II**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- FUKUSHIMA, Naotake. **O design vernacular como estratégia da dimensão social do design sustentável**. 2009. Dissertação (Mestrado em Design) Universidade Federal do Paraná, Orientador: Aguinaldo dos Santos.
- HEURÍSTICA. *In*: Michaelis, **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: UOL. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/Heuristica/>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- HOLANDA, Adriano. Questões sobre pesquisa qualitativa e pesquisa fenomenológica. **Análise psicológica**, v. 24, n. 3, p. 363-372, 2012.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais de produtos industriais**. Editora da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2002
- NICASTRO, Marcella Lomba. **Modelo para diagnóstico da transparência em serviços digitais para o consumo mais sustentável de alimentos**. 2020. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- PRINCÍPIO. *In*: Michaelis, **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: UOL. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/principio/>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- SAMPAIO, Cláudio Pereira de; SANTOS, Aguinaldo do; LOPES, C. S. D.; TREIN, F. A.; CHAVES, L. I.; LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, P. C. M.; LEPRE, P. R.; ENGLER, R. C.; MARTINS, S. B.; NUNES, V. G. A. **Design para a Sustentabilidade: Dimensão Ambiental**. Curitiba: Editora Insight, 2018.
- SANTOS, Aguinaldo do; BRAGA, A. E.; SAMPAIO, C. P.; ANDRADE, E. R.; MERINO, E. A. D.; TREIN, F.; DUARTE, G. G.; ROSA, IVANA M.; MASSARO, J. G.; LEPRE, P. R.; NORONHA, R.; ENGLER, R.; VASQUES, ROSANA A.; NUNES, V. G. A. **Design para a Sustentabilidade: Dimensão Econômica**. Curitiba: Editora Insight, 2019
- SCHMIDT, Flávia. **Entendendo o que é Sustentabilidade**. 2016. Disponível em: <https://percepcoes.org.br/artigos.asp?idartigo=261>. Acesso em: 24 abr. 2016.
- SILVEIRA, E. L.; DE CARVALHO, M. A. Catálogo de Heurísticas: 263 Heurísticas Inventivas da TRIZ, 2020.