



Enero 2020 - ISSN: 1988-7833

A INTERDISCIPLINARIDADE COMO ABORDAGEM À SUSTENTABILIDADE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Flavia Massuga

Mestranda do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Professora e Administradora.
E-mail: flavia.massuga@gmail.com

Simone Soares

Mestranda do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Especialista em Gestão Estratégica de Pessoas, com MBA em Controladoria e Finanças. Professora e Administradora.
E-mail: simosoares@gmail.com

Sérgio Luis Dias Doliveira

Professor da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO
Doutor em Administração - UFPR
E-mail: sldd@uol.com.br

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Flavia Massuga, Simone Soares y Sérgio Luis Dias Doliveira (2020): "A interdisciplinaridade como abordagem à sustentabilidade: uma revisão sistemática", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (enero 2020). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/cccss/2020/01/interdisciplinaridade-sustentabilidade.html>

RESUMO

A fragmentação do conhecimento da ciência moderna resultou na perda da noção da totalidade e, essencialmente na dificuldade de resolução de problemas complexos como os relacionados à sustentabilidade, cuja definição abrange múltiplas dimensões e manifestações. Nesse contexto, a interdisciplinaridade corresponde a um conceito integrador, capaz de abordar fenômenos sob a perspectiva de diversas disciplinas e conhecimentos científicos e não científicos. Baseando-se nessas considerações, este estudo teve como objetivo realizar uma discussão sobre a integração da abordagem interdisciplinar à temática da sustentabilidade a partir de uma revisão sistemática de literatura abrangendo os trabalhos que realizam essa associação. Ao todo foram selecionados e avaliados dez estudos os quais, em geral, destacam que os desafios complexos e multidimensionais da sustentabilidade não podem ser alcançados por meio de conhecimentos fragmentados, exigindo, desta forma, uma abordagem interdisciplinar. De modo mais específico, trabalhos abordam sobre a importância do conhecimento não científico experiencial das comunidades envolvidas, bem como apontam para uma precarização no campo científico dos estudos interdisciplinares de sustentabilidade.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Sustentabilidade; Integração de conhecimentos; Complexidade.

Interdisciplinarity as an approach to sustainability: a systematic review

ABSTRACT

The fragmentation of the knowledge of modern science has resulted in the loss of the notion of totality and, essentially, in the difficulty of solving complex problems such as those related to sustainability, whose definition covers multiple dimensions and manifestations. In this context, interdisciplinarity corresponds to an integrating concept, capable of approaching phenomena from the perspective of different disciplines and scientific and non-scientific knowledge. Based on these considerations, this

study aimed to conduct a discussion about the integration of the interdisciplinary approach to the sustainability theme, based on a systematic literature review covering the works that carry out this association. In all, ten studies were selected and evaluated, which, in general, point out that the complex and multidimensional challenges of sustainability can not be achieved through fragmented knowledge, thus requiring an interdisciplinary approach. In a more specific way, papers deal with the importance of the non-scientific experiential knowledge of the communities involved, as well as point to a precariousness in the scientific field of interdisciplinary sustainability studies.

Key-words: Interdisciplinarity; Sustainability; Knowledge integration; Complexity.

La interdisciplinaridad como enfoque a la sostenibilidad: una revisión sistemática

RESUMEN

La fragmentación del conocimiento de la ciencia moderna resultó en la pérdida de la noción de la totalidad y, esencialmente en la dificultad de resolución de problemas complejos como los relacionados con la sostenibilidad, cuya definición abarca múltiples dimensiones y manifestaciones. En este contexto, la interdisciplinaridad corresponde a un concepto integrador, capaz de abordar fenómenos desde la perspectiva de diversas disciplinas y conocimientos científicos y no científicos. En base a estas consideraciones, este estudio tuvo como objetivo realizar una discusión sobre la integración del abordaje interdisciplinario a la temática de la sostenibilidad a partir de una revisión sistemática de literatura que abarca los trabajos que realizan esa asociación. En total, se seleccionaron y evaluaron diez estudios que, en general, destacan que los desafíos complejos y multidimensionales de la sostenibilidad no pueden ser alcanzados por medio de conocimientos fragmentados, exigiendo de este modo un abordaje interdisciplinario. De manera más específica, trabajos abordan sobre la importancia del conocimiento no científico experiencial de las comunidades involucradas, así como apuntan a una precarización en el campo científico de los estudios interdisciplinarios de sustentabilidad.

Palabras clave: Interdisciplinaridad; sostenibilidad; Integración de conocimientos; Complejidad.

1 INTRODUÇÃO

No contexto da ciência moderna a produção do conhecimento foi fundamentada no determinismo e mecanicismo, gerenciada pela fragmentação, decomposição e redução dos fenômenos a fim de resolvê-los por meio de medidas e quantificações. Nessas circunstâncias, pesquisadores abraçaram o rigor acadêmico e a especialização profissional como um valor absoluto, levando à criação de disciplinas cada vez mais específicas e uma perda de noção de totalidade e separação entre sujeito e objeto (Frodeman, 2011; Fernandes & Rauen, 2016).

No entanto, os problemas complexos e multidimensionais da atualidade não permitem um único enfoque, encontrado na fragmentação dos saberes entre disciplinas. Pelo contrário, necessitam de uma visão muito mais ampla e integrativa e de um gama de conhecimentos para resolvê-los em sua totalidade, isto é, de interdisciplinaridade (Morin, 2003). A interdisciplinaridade facilita a solução de problemas ao promover uma melhor compreensão de suas partes com a mescla de conceitos de diferentes disciplinas (Annan-Diab & Molinari, 2017), além disso, pode viabilizar ferramentas para entender as interdependências em relação à temas complexos como é o caso da sustentabilidade (Lanier *et al.*, 2018).

A sustentabilidade, fundada na compreensão de atendimento das necessidades presentes sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades e representada pelos pilares econômico, ambiental e social, requer uma análise cognitiva qualificada, devido sua construção histórica e suas múltiplas dimensões e manifestações nos campos de conhecimento (Bodnar, Freitas & Silva, 2016). Problemas sociais e ambientais como mudanças climáticas constituem crises globais de necessidade emergente, que precisam de interações e respostas que vão além de um tratamento disciplinar (Philippi, Sobral, Fernandes & Alberto, 2013).

Baseando-se nessas considerações, este artigo teve como objetivo realizar uma discussão sobre a integração da abordagem interdisciplinar à temática da sustentabilidade a partir de uma revisão sistemática de literatura abrangendo os trabalhos que realizam essa associação. Inicialmente apresenta-se um breve referencial sobre a transição para a interdisciplinaridade como resposta aos problemas complexos da atualidade, seguida pela conceitualização e compreensão do atual paradigma da sustentabilidade. Na sequência encontram-se a metodologia de pesquisa, procedida pelos principais resultados e discussões dos quais decorrem as conclusões do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A interdisciplinaridade como solução à complexidade

A interdisciplinaridade deve ser compreendida com resultado da evolução histórica e de uma mudança paradigmática (Bodnar *et al.*, 2016). Durante o século XIX a ciência moderna estava pautada em uma racionalidade que desconsiderava o senso comum e os estudos humanísticos como conhecimento válido, julgando-os como não científicos e irracionais. Esse modelo é totalitário, ou seja, admite apenas uma forma de conhecimento verdadeiro, verídico independente do tempo ou espaço. Ademais, nessa perspectiva o homem julga ser capaz de controlar a natureza e para isso quantifica e reduz a complexidade, dividindo, subdividindo e colocando em percentuais a importância e relevância de temas investigados dentro do saber científico, o que leva à especialização refletida principalmente na disciplinarização (Santos, 1988).

De acordo com Fernandes e Rauen (2016), a lógica instrumental moldou a ciência que se subdividiu em dezenas de especialidades. Baseadas nessa lógica, universidades e outras instituições de pesquisa se organizaram criando departamentos para alocar as novas disciplinas, resultando em conhecimentos fragmentados. O maior impacto dos princípios cartesianos de ordem e separação repercutiu na excessiva especialização, formando profissionais que tendem a ignorar as interações de disciplinas intimamente relacionadas.

Entretanto, a perspectiva parcial do saber é notoriamente insuficiente e inadequada para tratar os problemas complexos da atualidade. A complexidade das demandas científicas exige, portanto, novas atitudes epistemológicas para proporcionar respostas mais adequadas a partir de uma visão sistêmica (Morin, 2003; Bodnar *et al.*, 2016), pois conforme destaca Frodman (2011, p. 110) “cada aumento da complexidade torna a possibilidade de avaliação por especialistas mais difícil, introduzindo novas variáveis, incertezas e suposições no processo epistemológico. O sistema torna-se cada vez mais resistente à compreensão”.

A interdisciplinaridade, ao propor integração de conhecimentos evitando o reducionismo e a simplificação surge como solução (Bodnar *et al.*, 2016). Essa abordagem difere de teorias positivas e pragmáticas que mantiveram a separação entre natureza e sociedade (Philippi *et al.*, 2013). Ao contrário, ela busca englobar um conjunto de princípios que facilitam o diálogo entre os conhecimentos propiciando uma visão mais ampla e integradora (Fernandes & Rauen, 2016).

Segundo Leis (2005) a prática interdisciplinar é contrária a qualquer forma de homogeneização conceitual. A busca pelo conhecimento não deve excluir nenhum enfoque, mas sim considerar suas diferentes manifestações realizando uma integração de vários saberes científicos e não científicos. Isto porque não existe apenas uma realidade (vulgo verdade), mas realidades que correspondem às maneiras diferentes do homem se relacionar com o mundo (Duarte Júnior, 1993).

A interdisciplinaridade é também uma forma de cooperação entre disciplinas distintas para solucionar problemas complexos que só podem ser abordados pela combinação de vários pontos de vista (Zaman & Goschin, 2010; Sprain & Timpson, 2012; Estrada, Rejas & Urias, 2016). De acordo com Philippi *et al.*, (2013), a análise interdisciplinar envolve a integração das várias perspectivas disciplinares e suas contribuições para eliminar lacunas existentes nas fronteiras das disciplinas, cujo objetivo final consiste na produção de conhecimento integrador e compreensão e solução de problemas em sua totalidade.

Para Fernandes e Rauen (2016) e Zaman e Goschin (2010), a construção de pontes entre disciplinas permite edificar um método capaz de enxergar a complexidade e conexões entre os fenômenos, que escapam do domínio disciplinar. Em outras palavras, a interdisciplinaridade combina pontos de vista de várias disciplinas que resultam em novas ferramentas para entender melhor o fenômeno. Considerando essa perspectiva, a interdisciplinaridade pode ser definida em duas grandes dimensões: integração e formação. A primeira consiste no processo de integrar dois ou mais conhecimentos, abordagens ou disciplinas diferentes. A segunda, por sua vez, refere-se à geração de novos elementos (conhecimento, abordagens) como resultado da integração (Lam, Walker & Hills, 2014).

Em um sentido amplo, a interdisciplinaridade pode se referir a uma vasta categoria que envolve multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade que ensejam a cooperação, consulta e apoio de especialistas em vários campos (Zaman & Goschin, 2010; Lam *et al.*, 2014). A multidisciplinaridade consiste em uma simples agregação cumulativa, mas não interativa de diferentes disciplinas. Neste caso, olhares múltiplos a partir de um enfoque exclusivo disciplinar, que preserva sua metodologia e independência, são direcionados na compreensão de um fenômeno comum (Zaman & Goschin, 2010; Philippi *et al.*, 2013; Bodnar, *et al.*, 2016; Esler *et al.*, 2016). A interdisciplinaridade vai um passo além, envolvendo a integração entre disciplinas, suas metodologias e suposições para produzir uma compreensão completa de determinado fenômeno que não seria

possível considerando disciplinas individuais (Zaman & Goschin, 2010; Lam *et al.*, 2014; Esler *et al.*, 2016). Neste caso, de acordo com os apontamentos de Muhar, Visser e Van Breda (2013), a interdisciplinaridade envolve efetiva cooperação e a fertilização cruzada entre as disciplinas. Por fim, a transdisciplinaridade atravessa as fronteiras de duas ou mais disciplinas em busca de uma abordagem holística (Zaman & Goschin, 2010). Além disso, se estende além dos limites da pesquisa tradicional, implicando troca e co-produção de conhecimento não apenas entre disciplinas, mas entre ciência e a sociedade portadora de conhecimentos experienciais não científicos (Frodeman, 2011; Muhar *et al.*, 2013; Esler *et al.*, 2016).

De acordo com Zaman e Goschin (2010) as definições não são antagônicas, mas complementares ao compartilharem o objetivo de compreender a realidade. Muhar *et al.* (2013) complementam apontando que os conceitos não possuem uma aceitação universal. Neste caso, a pesquisa deve ser conduzida conforme princípios relativos exclusivamente ao contexto e problema em particular (Lam *et al.*, 2014; Von Wehrden *et al.*, 2018). Este trabalho, em especial, adota a abordagem interdisciplinar, no entanto não descarta a integração de saberes não científicos da sociedade, conforme perspectiva defendida por Leis (2005).

Além da possibilidade de compreensão das interdependências entre sistemas complexos para resolução de problemas, por meio da mescla de diferentes conhecimentos (Annan-Diab & Molinari, 2017), a interdisciplinaridade pode propiciar o desenvolvimento de estratégias para equilibrar valores sociais concorrentes, mitigar conflitos e para fornecer uma base de conhecimentos para a formulação de novas políticas públicas (Lanier *et al.*, 2018). Ademais, o processo de integrar diferentes disciplinas e conhecimentos comunitários leva a uma maior reflexão e pensamento crítico que aumentam a conscientização e aprendizagem profunda, sendo capaz de promover mudanças transformacionais em diversas esferas da sociedade (Von Wehrden *et al.*, 2018).

No entanto, apesar dos benefícios, ainda existem muitos desafios à prática interdisciplinar, visto ser necessário ir além dos campos disciplinares tradicionais. Conforme Esler *et al.* (2016), é muito mais simples trabalhar com colegas da mesma área de especialização que compartilham o mesmo vocabulário e compreensão conceitual. Desta forma, ao propor uma colaboração interdisciplinar é primordial um período extenso de adaptação a fim de permitir relações para evoluir as diferenças iniciais de perspectivas, culturas, métodos e teorias. A fim de demonstrar esses desafios, em seu estudo, Clark, Palis, Trompf, Terway e Wallace (2017) destacam seis classes de barreiras à interdisciplinaridade, sendo: confusão; falta de recompensas institucionais aos estudos interdisciplinares; dificuldade de comunicação; recursos limitados; desrespeito; e o aumento do tempo e o esforço necessários para promover a prática interdisciplinar.

Observa-se, portanto, que a interdisciplinaridade consiste em uma integração de saberes disciplinares, científicos e não científicos, a fim de proporcionar uma visão holística de determinado fenômeno. No contexto atual ela demonstra-se essencial, considerando a necessidade de reflexão profunda e a busca de soluções para os problemas complexos presentes na sociedade, como os desafios sociais e ecológicos da sustentabilidade.

2.2 O paradigma da Sustentabilidade

Durante o século XIX e início do século XX o desenvolvimento correspondia a uma forma de crescimento ilimitado possibilitado pela dominação da natureza pelo homem, cujos elementos (homem – natureza) eram entendidos de forma excludente e oposta (Girão, Rabelo, Avelino, Cajuí & Teixeira, 2017). Essa separação trouxe graves consequências, essencialmente a partir do advento da revolução industrial que provocou uma destruição progressiva e intensiva dos recursos naturais, travando uma guerra contra os ecossistemas, necessário para sustentar a própria vida na terra (Schmitz, Matyók, Sloan & James, 2012).

Essa exploração orientada ao crescimento levou a emergência de uma crise ecológica global marcada por problemas como mudanças climáticas, aquecimento global, poluição, degradação dos serviços ecossistêmicos e perda da biodiversidade. Nesse contexto, surgiram preocupação com os limites físicos do planeta frente ao crescimento demográfico e com a acumulação do capital como um fator de desequilíbrio social devido a indução nos padrões de consumo (Lorenzetti, Cruz & Ricioli, 2008). Além disso, questões como acesso desigual a recursos limitados, disponibilidade de serviços essenciais como moradia, saúde e educação passaram a fazer parte das preocupações. O aumento da conscientização dessas questões fez surgir no cerne das discussões da sociedade a noção de sustentabilidade (Muhar *et al.*, 2013; Oyinlola *et al.*, 2018).

Um marco renomado dessas discussões ocorreu em 1987 com a formação da Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), cujo objetivo era propor estratégias para melhorar o bem-estar humano sem ameaçar o meio ambiente (Blackburn, 2007). Como resultado, foi publicado o relatório “*Our Common Future*” também conhecido como Relatório de Brundtland no qual

consta a definição de desenvolvimento sustentável que passou a ser incorporada em discursos governamentais, ambientais e empresariais (Vizeu, Meneghetti & Seifert, 2012; Klarin, 2018). De acordo com o relatório, o desenvolvimento sustentável é “[...] aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46). Fica clara, portanto, uma maior preocupação com os limites dos bens naturais e a necessidade de assegurar uma vida digna considerando uma abordagem intergeracional (Bodnar, *et al.*, 2016).

A partir desta definição inicial, centenas de estudiosos e praticantes formularam sua própria conceitualização alternativa, provocando um diálogo contínuo e, até mesmo, uma falta de consenso sobre o significado atribuído à sustentabilidade (Claro, Claro & Amâncio, 2008). Philippi *et al.* (2013) argumenta que a expressão desenvolvimento sustentável está atrelada a uma consciência sobre os limites dos recursos naturais, assegurando o acesso às condições básicas de saúde, educação, respeito às tradições e costumes em uma perspectiva de interligação em redes locais, regionais, nacionais e internacionais. Schmitz *et al.* (2012) propõe que a sustentabilidade corresponde a uma noção relacionada à preservação da biodiversidade como parte da sobrevivência humana, à sustentabilidade social e à justiça social e ambiental. Ainda, para Fernandes e Rauen (2016) a sustentabilidade é um paradigma social e científico, por meio do qual o desenvolvimento humano é percebido para além da perspectiva de crescimento econômico.

Apesar de diversas interpretações inerentes ao seu significado, há um consenso entre autores no que tange à compreensão da sustentabilidade como constituída por três dimensões inter-relacionadas sendo: econômica, ambiental e social (Lorenzetti, *et al.*, 2008; Zaman & Coschin, 2010; Schoolman, Guest, Bush & Bell, 2012). Essas dimensões foram abordadas inicialmente por John Elkington no conceito que ficou popularmente conhecido como *Triple Bottom Line* (TBL) constituindo em uma abordagem integrada para a noção de sustentabilidade (Elkington, 1997).

Nessa perspectiva, torna-se necessário, no aspecto ambiental, preservar os recursos naturais limitados e a capacidade de regeneração ecossistêmica, alterando, por exemplo, o atual modelo cultural de sustentação dos padrões de consumo, que provoca uso intensivo de recursos e geração de resíduos responsáveis por grande parte da poluição. A distribuição justa da riqueza, pleno emprego, acesso a serviços básicos como transporte, saúde, moradia, educação, alimentação, participação democrática, respeito às tradições e crenças são aspectos que devem ser defendidos considerando o pilar social (Fernandes & Rauen, 2016). No âmbito econômico, destacam-se a criação de oportunidades de atividades formais e informais que geram emprego e renda refletindo no padrão de vida dos indivíduos (Claro *et al.*, 2008). Além disso, a sustentabilidade econômica considera o uso eficiente dos recursos visando o aumento do lucro e valor de mercado, bem como, práticas de reutilização e reciclagem que geram economias e receitas (Olawumi & Chan, 2018). Todas as dimensões se complementam e apenas quando implementadas sinergicamente é que irão possibilitar um futuro mais promissor (Bodnar *et al.*, 2016).

Sachs (2008) destaca ainda a multidimensionalidade do tema ao considerar não apenas três, mas oito pilares inerentes ao conceito de sustentabilidade, sendo: 1. Social, relacionada à igualdade social e qualidade de vida; 2. Cultural, referindo-se ao respeito às diferenças culturais e às tradições sem deixar de lado as inovações; 3. Ecológica, que se refere à preservação dos recursos renováveis e limite no uso dos não renováveis; 4. Ambiental, relacionada ao respeito à capacidade regenerativa do meio ambiente; 5. Territorial, que envolve o equilíbrio das configurações urbanas e rurais na distribuição de recursos, populações e atividades; 6. Econômica, relacionada ao desenvolvimento intersetorial equilibrado e à capacidade de inovação na produção; 7. Política (nacional), que entende a governança democrática como necessária para que as reais necessidades sejam atendidas e; 8. Política (internacional) que envolve a busca pela paz, cooperação e igualdade internacional.

Independente das posições adotadas, é certo o reconhecimento de que a sociedade enfrenta desafios complexos e os caminhos do desenvolvimento devem ser reconfigurados em direção à sustentabilidade (Lam *et al.*, 2014; Annan-Diab & Molinari, 2017). O modelo tripartite, bem como, as outras dimensões abordadas no conceito de Sachs (2008), oferecem uma visão relativamente clara sobre como a integração do conhecimento deve ocorrer na ciência da sustentabilidade (Schoolman, *et al.*, 2012). Essencialmente, busca-se novos ambientes institucionais que se afastam das estruturas disciplinares que configuram a maior parte do ambiente acadêmico (Lam *et al.*, 2014).

De acordo com Zaman e Goschin (2010), o objetivo geral da ciência da sustentabilidade é a avaliação e redução das consequências da ação antrópica na natureza para que no futuro o homem possa tornar-se um agente colaborativo e protetor da Terra. A fim de atender a este propósito, ela deve conectar muitas disciplinas diferentes, reunindo, por exemplo, as ciências biofísicas, sociais e

gerenciais para estudar coletivamente os problemas complexos que envolvem a sustentabilidade como mudanças climáticas, pobreza e desigualdades, que não poderiam ser compreendidos totalmente em um enfoque disciplinar (Zaman & Goschin, 2010; Sprain & Timpson, 2012).

Annan-Diab e Molinari, (2017) na mesma linha, destacam que o desenvolvimento sustentável deve ser abordado a partir de várias disciplinas, tais como meio ambiente, biologia, medicina, nutrição, agronomia, geografia, engenharia, arquitetura, cidadania, sociologia, psicologia, ciência política, história, direito, economia e negócios. Além disso, Guenther e Schneidewind (2017) defendem a integração não só das disciplinas, mas de vários níveis, desde o nível específico local até o nível global, na consideração dos problemas de sustentabilidade. Essa nova abordagem representa uma mudança fundamental na natureza da pesquisa, exigindo que os especialistas vão além de suas perspectivas pessoais a fim de cooperar com demais pesquisadores para compreender e abordar os problemas sistêmicos da sustentabilidade (Sprain & Timpson, 2012).

Destaca-se, portanto, que a sustentabilidade corresponde a um campo emergente caracterizado por uma variedade de assuntos que integram os aspectos econômico, ambiental e social. Seus problemas são ontologicamente e epistemologicamente complexos e requerem a ampliação de visões, formas de atuação e interpretação, isto é, de uma abordagem interdisciplinar capaz de promover a integração entre saberes e conhecimentos disciplinares atualmente disponíveis (Muhar *et al.*, 2013; Sartori, Latrônico & Campus, 2014).

3 METODOLOGIA

A fim de compreender a integração da abordagem interdisciplinar à temática da sustentabilidade, optou-se pela realização de uma revisão sistemática que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências disponíveis em estudos primários em relação à determinado foco de pesquisa (Galvão & Pereira, 2014). Suas principais características incluem: (a) a existência de objetivos definidos e uma metodologia reprodutível; (b) a busca da identificação de todos os estudos que atendem aos critérios de elegibilidade; (c) avaliação da qualidade dos estudos; e (d) apresentação dos achados dos estudos selecionados (Shamseer *et al.*, 2015).

Para a seleção dos artigos, foram adotadas as bases de dados do Portal de Periódicos da Capes e da ScienceDirect, tendo em vista o conteúdo abrangente sobre a temática de interesse. A fim de efetuar as buscas, foram selecionados os seguintes descritores em português e inglês considerando à sua relevância em relação ao tema específico de estudo: sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, interdisciplinar, interdisciplinaridade, sustainability, sustainable development, interdisciplinary e interdisciplinarity. Para aumentar a sensibilidade da pesquisa, a descrição booleana foi utilizada na combinação dos termos de busca e foi aplicado o filtro para título e selecionado como critério “apenas artigos”.

A partir do processo definido, foram localizados um total de 1.171 artigos, conforme distribuição observada no quadro a seguir:

Quadro 01 - Relação da busca de artigos conforme descritores

TERMOS DE BUSCA	BASES DE DADOS		
	Capes	ScienceDirect	Total
(Sustentabilidade OR desenvolvimento sustentável) AND (interdisciplinar OR interdisciplinaridade).	25	0	25
(Sustainability OR sustainable development) AND (interdisciplinary OR interdisciplinarity).	260	886	1.146
TOTAL	285	886	1.171

Fonte: Elaboração própria (2019).

Após seleção inicial, os artigos foram avaliados considerando os critérios de inclusão e exclusão definidos. Foram incluídos os artigos que articulam a abordagem interdisciplinar à temática da sustentabilidade/desenvolvimento sustentável, bem como, àqueles publicados em periódicos indexados, cuja estrutura esteja completa. Por sua vez, foram excluídos os artigos duplicados; artigos cujo título, resumo ou palavras-chaves não correspondem ao tema pesquisado; artigos publicados em anais de eventos; documentos que não correspondem a forma e estrutura de artigo científico; estudos incompletos; trabalhos em que a sustentabilidade não é representada em sua totalidade ou corresponde apenas a um fator secundário de interesse; artigos que trabalham a interdisciplinaridade como metodologia de pesquisa, não ocorrendo discussões sobre seu conceito, bem como, sobre sua importância para abordar os problemas de sustentabilidade; e trabalhos que voltam-se à crítica do conceito de interdisciplinaridade. Após essa etapa foram filtrados 20 artigos para a fase posterior de seleção (quadro 02).

Quadro 02 - Relação de artigos selecionados após etapas metodológicas

TERMOS DE BUSCA	BASES DE DADOS		
	Capes	ScienceDirect	Total
(Sustentabilidade OR desenvolvimento sustentável) AND (interdisciplinar OR interdisciplinaridade).	2	-	2
(Sustainability OR sustainable development) AND (interdisciplinary OR interdisciplinarity).	12	6	18
TOTAL	14	6	20

Fonte: Elaboração própria (2019).

Com o intuito de aumentar a qualidade da pesquisa, os artigos restantes foram selecionados criticamente utilizando o índice de ordenação InOrdinário, aplicado para o ordenamento de artigos considerando o número de citações, o fator de impacto da revista e o ano de publicação, sendo representado pela seguinte equação (Pagani, Kovalski & Resende, 2015):

$$\text{InOrdinatio} = (\text{Fi}/1000) + a^* [10 - (\text{AnoPesq} - \text{AnoPub})] + (\sum \text{Ci})$$

Neste caso, o Fi corresponde ao fator de impacto, a^* é um fator de ponderação que varia em uma escala de 1 a 10 de acordo com os interesses do pesquisador e Ci refere-se ao número de citações do artigo (Pagani *et al.*, 2015). Para a^* foi adotado o valor 10, considerando o ano de publicação um fator relevante. Ao final da análise, foram incluídos e avaliados apenas os trabalhos alocados nas dez primeiras posições, cujo índice de ordenação variou de 166 (maior valor) a 75 (menor valor).

4 RESULTADOS

Conforme objetivo proposto, dez estudos foram selecionados e avaliados. Inicialmente são apresentadas as informações referentes à síntese de cada estudo, alocadas em categorias, conforme tabela 01. Cabe ressaltar que os artigos estão dispostos conforme ordem decrescente classificação, a partir do resultado obtido por meio do índice InOrdinatio. Em seguida uma análise qualitativa é efetuada a fim de compreender as particularidades existentes em cada trabalho.

Tabela 01 – Síntese das informações dos estudos selecionados

Autor(es)/ Ano	Título	Objetivos	Metodologia	Principais Resultados
Fernandes e Rauen, 2016	Sustainability: an interdisciplinary field	Discutir a natureza interdisciplinar da sustentabilidade por meio de um relato histórico crítico da racionalização da vida e da ciência.	Ensaio Teórico	A interdisciplinaridade é vista como a única solução plausível capaz de reintegrar o conhecimento necessário para abordar o paradigma da sustentabilidade
Schoolman <i>et al.</i> , 2012	How interdisciplinary is sustainability research? Analyzing the structure of an emerging scientific field	Investigar até que ponto a pesquisa de sustentabilidade, em torno do “modelo tripartite” corresponde ao ideal de campo interdisciplinar.	Estudo Bibliométrico	A ciência da sustentabilidade é mais interdisciplinar do que a pesquisa científica em geral, mas não é uniforme: o pilar ambiental, com maior número de artigos publicados, é o menos interdisciplinar. Ademais, pesquisas sobre sustentabilidade em economia e ciências sociais, apesar de integrar mais os conhecimentos, centram-se em um número pequeno de periódicos interdisciplinares, que vêm sofrendo desvalorização.
Annan-Diab e Molinari, 2017	Interdisciplinarity: practical approach to advancing education for sustainability and for the Sustainable Development Goals	Demonstrar a importância da adoção de uma abordagem interdisciplinar da educação para o desenvolvimento sustentável e ilustrar como avançar na interdisciplinaridade no contexto da diversidade.	Pesquisa bibliográfica e estudo de caso para aporte às constatações teóricas	A sustentabilidade e os ODS não podem ser perseguidos em disciplinas isoladas. Programas de educação devem incluir o ensino da sustentabilidade em um contexto interdisciplinar, a fim de possibilitar o enfrentamento dos problemas complexos inerentes à sustentabilidade. O ensino deve ser adaptado aos públicos considerando conhecimentos prévios e questões culturais.
Rau, Goggins e Fahy, 2018	From invisibility to impact: recognising the scientific and societal relevance of interdisciplinary sustainability research	Refletir criticamente sobre o impacto da pesquisa interdisciplinar de sustentabilidade e como ela pode ser mensurada de forma significativa.	Pesquisa bibliográfica e estudo de caso para aporte às constatações teóricas	Os impactos das pesquisas interdisciplinares de sustentabilidade são abrangentes, complexos e de longo prazo. No entanto a avaliação de trabalhos ainda está muito centrada em aspectos econômicos quantitativos de retorno imediato. É necessária uma adaptação das avaliações do impacto da ciência a fim de captar também resultados intangíveis dos estudos interdisciplinares.
Oyinlola <i>et al.</i> , 2018	Bottle house: a case study of transdisciplinary research for tackling global challenges	Apresentar os resultados de um projeto de pesquisa transdisciplinar focado na construção de casas sustentáveis a preços acessíveis em uma	Estudo de caso	Os benefícios de enfrentar problemas complexos de sustentabilidade a partir de uma perspectiva transdisciplinar foram apresentados a partir do projeto Bottle House que reuniu uma série profissionais e envolveu interação com empresários locais e a

		comunidade de baixa renda na Nigéria.		comunidade na criação de um protótipo de moradia sustentável de baixo custo a partir de garrafas PET e resíduos agrícolas.
Lanier <i>et al.</i> , 2018	Facilitating integration in interdisciplinary research: lessons from a South Florida water, sustainability, and climate project	Apresentar lições do Projeto de Água, Sustentabilidade e Clima do Sul da Flórida para a condução de pesquisas interdisciplinares para soluções de problemas complexos de sustentabilidade.	Estudo de caso	Lições são extraídas das áreas de (1) composição da equipe e liderança; (2) processo e estrutura para facilitar a colaboração; e (3) integração dentro da estrutura científica. Estas podem ajudar equipes interdisciplinares a tentarem desenvolver soluções sustentáveis.
Clark <i>et al.</i> , 2017	Interdisciplinary problem framing for sustainability: challenges, a framework, case studies	Oferecer um método para guiar a interdisciplinaridade como uma abordagem de trabalho à resolução de problemas de sustentabilidade, descrever os obstáculos ao trabalho interdisciplinar e discutir a relevância do uso de estudos de caso.	Ensaio Teórico	A ciência política é apresentada como uma abordagem sistemática orientada a problemas, analítica, multimétodo e contextual para guiar a interdisciplinaridade. Seis barreiras à interdisciplinaridade são destacadas e o método de estudos de casos são apresentados como uma estratégia para investigar, aprender, resolver problemas e comunicar os resultados.
Lam <i>et al.</i> , 2014	Interdisciplinarity in sustainability studies: a review	Oferecer uma análise exploratória e descritiva das características dos estudos interdisciplinares de sustentabilidade.	Revisão de literatura	Observou-se aumento da literatura sobre estudos interdisciplinares de sustentabilidade. Estes estão relacionados principalmente à gestão de recursos baseados em abordagens qualitativas. Os artigos possuem orientação prática, e concentram-se na Europa e América do Norte com tendência à múltipla autoria. Há necessidade de estruturas institucionais para apoiar os trabalhos fora dos limites disciplinares.
Vlasova e Volkov, 2016	Towards transdisciplinarity in Arctic sustainability knowledge co-production: socially-oriented observations as a participatory integrated activity	Mostrar a possibilidade de abordagens de transdisciplinaridade na co-produção de conhecimento de sustentabilidade baseada na ciência da sustentabilidade interdisciplinar.	Ensaio Teórico	As observações continuadas de orientação social permitem encontrar problemas e definir caminhos de transformação no Ártico. Elas baseiam-se em abordagens interdisciplinares das ciências naturais e sociais e em conceitos de desenvolvimento sustentável e resiliência. São projetadas para ser um processo participativo, contínuo e transdisciplinar que integra a ciência, comunidade, empreendedorismo, educação e o poder público.

Bodnar, <i>et al.</i> , 2016	A epistemologia interdisciplinar da sustentabilidade: por uma ecologia integral para a sustentação da casa comum	Abordar reflexões sobre o tema da sustentabilidade numa perspectiva interdisciplinar.	Ensaio teórico	A interdisciplinaridade é indispensável à sustentabilidade por possibilitar maior reflexão e evitar a simplificação de um assunto complexo. A responsabilidade compartilhada pela sustentação da casa comum é uma tarefa de todos. Nessa perspectiva a sustentabilidade deve ter como base a empatia global e solidariedade constituindo uma verdadeira ecologia integral.
Fonte:	Elaboração			própria (2019).

No tocante das discussões sobre a integração da abordagem interdisciplinar à sustentabilidade, o trabalho de Fernandes e Rauén (2016) procurou apresentar um relato histórico crítico sobre a racionalização da vida e da ciência que dificultou a solução dos problemas complexos de sustentabilidade. Os autores destacam que a disciplinarização e fragmentação do conhecimento levou a falta de reflexão e questionamentos, constituindo em um processo de racionalização da vida. Integrado a esse processo, está o desenvolvimento da ciência moderna que herdou a fragmentação e características típicas do reducionismo e departamentalização da era produtiva, além de uma lógica utilitária e racional com enfoque econômico. Os autores argumentam que a crescente alienação e a dissociação do mundo natural causada pela urbanização prejudicam a capacidade do sistema social de se adaptar e responder aos desafios e problemas eminentes da sustentabilidade, cujo tema é multifacetado. Desta forma, somente uma mudança para a interdisciplinaridade é vista como solução, pois facilita o diálogo entre disciplinas, restaurando a visão ampla e integradora do conhecimento.

Compreendendo a vinculação entre a sustentabilidade e a interdisciplinaridade como algo factível, Schoolman *et al.* (2012), procuraram investigar até que ponto a pesquisa de sustentabilidade, em torno do modelo dos três pilares, corresponde ao ideal de campo interdisciplinar. Após uma pesquisa bibliométrica abrangendo estudos publicados entre 1996 e 2009, observou-se um aumento dos artigos de sustentabilidade em comparação aos artigos científicos em geral. Além disso, constatou-se que a ciência da sustentabilidade é mais interdisciplinar que a pesquisa científica em geral, porém essa propensão para a integração do conhecimento varia de acordo com os pilares. O pilar econômico, com menor número de artigos sobre sustentabilidade é mais interdisciplinar, enquanto que o pilar ambiental com o maior número de artigos é o menos integrador. Isso pode ser justificado considerando que os pesquisadores baseados nas ciências ambientais têm um público mais amplo dentro do seu próprio pilar e, portanto, menos incentivo para incorporar ideias de disciplinas externas. Ademais, foi observado que as pesquisas sobre sustentabilidade em economia e ciências sociais centram-se em um número pequeno de periódicos interdisciplinares, os quais vêm sofrendo desvalorização ao longo do tempo.

Com orientação ao ensino, Annan-Diab e Molinari (2017) demonstram a importância de adotar uma abordagem interdisciplinar de educação para o desenvolvimento sustentável e ilustra como avançá-lo no contexto da diversidade. Os autores defendem que a sustentabilidade e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotados por 193 estados em 2015, visando acabar com a pobreza e proteger o planeta até 2030 (Global Reporting Initiative [GRI], 2017), devido sua amplitude e interconectividade, não podem ser perseguidos em disciplinas isoladas. Desta forma, defendem a inclusão do ensino da sustentabilidade em um contexto holístico e interdisciplinar, a fim de possibilitar a compreensão e o enfrentamento, de forma concreta, dos problemas complexos inerentes à sustentabilidade como pobreza e mudanças climáticas. Um estudo de caso é apresentado, ilustrando como essa implementação pode ser efetuada, considerando os seis Princípios para a Educação em Gestão Responsável (PEGR) (propósito, valores, método, pesquisa, parcerias e diálogo). Foi selecionado como exemplo o curso de MBA realizado em Londres e em Moscou que conta com cerca de 200 estudantes matriculados. Considerando a diversidade, destaca-se a necessidade de adaptar o ensino aos variados públicos, no que concerne ao conhecimento prévio sobre o assunto e à bagagem cultural dos alunos.

Centrado no campo das pesquisas interdisciplinares de sustentabilidade, o estudo de Rau *et al.*, (2018) buscou refletir sobre como ocorre a mensuração do impacto dessas pesquisas na ciência e qual sua forma ideal de aferição. Os autores descaram que os impactos das pesquisas interdisciplinares de sustentabilidade são abrangentes, complexos, de longo prazo e possuem natureza inovadora e inclusiva ao prezar pelas necessidades de comunidades e atores. No entanto a avaliação de trabalhos ainda está muito centrada em aspectos econômicos quantitativos de retorno imediato, com grande ênfase ao número de publicações científicas ou citações de periódicos, que ignoram as visões e experiências da comunidade abrangida e diminuem o prestígio associados às pesquisas interdisciplinares de sustentabilidade. Visualiza-se, portanto, como necessária uma adaptação das avaliações do impacto da ciência a fim de captar resultados intangíveis de estudos interdisciplinares de sustentabilidade. Para demonstrar como isso é possível, o artigo apresenta um caso prático do projeto CONSENSO sobre consumo sustentável, realizado durante 7 anos na Irlanda. Após seu término buscou-se mensurar todos seus resultados que demonstraram formas alternativas de avaliação de impacto capturando os efeitos intangíveis e de longo prazo das pesquisas dessa natureza, como por exemplo, mudanças nas práticas e opiniões da sociedade civil e política. Conforme essa avaliação, os autores observaram que estudos interdisciplinares de sustentabilidade, embora sejam menos valorizados, podem produzir mais conhecimento, além disso, foi possível a compreensão da importância de incluir o conhecimento experiencial de diversos grupos a fim de possibilitar descobertas mais relevantes e acessíveis e aumentar o seu impacto social de seus

resultados.

A pesquisa realizada por Oyinlola *et al.* (2018), de modo semelhante, centra-se na demonstração de um exemplo prático dos resultados positivos provenientes da pesquisa interdisciplinar para enfrentar os complexos desafios da sustentabilidade. Foi apresentado o projeto Bottle House, focado na construção de casas sustentáveis a preços acessíveis em uma comunidade de baixa renda na Nigéria. O projeto uniu uma série de profissionais e a interação com empresas locais e os próprios usuários finais da comunidade visando atender aos seus anseios quanto a aceitabilidade do projeto. Os materiais definidos para a construção do protótipo corresponderam a garrafas Pet que causavam sérios danos ambientais na área e fibras naturais de resíduos agrícolas produzidos na comunidade. A co-criação centrada no usuário e nas habilidades locais, permitiu uma solução com funcionalidade e sustentabilidade. O trabalho concluiu que os problemas complexos de sustentabilidade exigem soluções multifacetadas, especialmente em contextos vulneráveis. Os benefícios provenientes dessa abordagem demonstram-se no campo econômico pelo custo de construção que representou cerca de 35% da construção convencional e o baixo custo operacional devido às soluções autossuficientes. No âmbito social destaca-se o projeto voltado ao usuário final sem impor soluções mal adaptadas, e aspectos ambientais são refletidos no uso de materiais residuais na construção, na criação de uma economia circular e no aspecto autossuficiente do edifício.

Lanier *et al.* (2018), compreendem que os projetos de pesquisas interdisciplinares são soluções para entender os problemas ambientais complexos, e que isso depende de uma comunidade de pesquisa para trabalhar em conjunto. Com base nesse entendimento, centram-se em um caso prático onde apresentam as lições obtidas por meio do Projeto de Água, Sustentabilidade e Clima do Sul da Flórida, cujo objetivo era desenvolver uma estrutura de tomada de decisão para compreender o complexo sistema natural-social de alocação de água no Sul da Flórida e suas ameaças à mudança climática e elevação do nível do mar. O projeto envolveu 55 membros e enfrentou desafios como a interdependência de tarefas e a garantia de comunicação entre membros dispersos geograficamente. Ao avaliar a gestão interdisciplinar do projeto são extraídas lições de três áreas que podem ajudar futuras equipes interdisciplinares no desenvolvimento de soluções sustentáveis: (1) composição da equipe e liderança: assegurar que as funções de coordenação sejam financiadas, proporcionar tempo e estrutura para transferência de conhecimentos e adaptação às restrições (2) processo e estrutura para facilitar a colaboração: instituir suportes estruturais para análise de rotina e estruturas e ferramentas que promovam a comunicação e colaboração; (3) integração dentro da estrutura científica: apoiar a integração dentro da estrutura científica, permitir que a abordagem científica se desenvolva à medida que o conhecimento da equipe avança.

Considerando a interdisciplinaridade como uma maneira de entender tendências sociais e ecológicas aparentemente intratáveis e problemáticas, a pesquisa realizada por Clark *et al.* (2017) procurou oferecer um método abrangente para guiar a interdisciplinaridade como uma abordagem de trabalho à resolução de problemas de sustentabilidade, descrever os obstáculos ao trabalho interdisciplinar e discutir estudos de caso como forma de aprender a interdisciplinaridade e a prática. A ciência política é apresentada como uma abordagem sistemática orientada a problemas, multi método e contextual para guiar a interdisciplinaridade. Ela fornece uma estrutura interdisciplinar para fins de integração, para enquadrar problemas, mapear contextos e inventar soluções práticas. No entanto, os autores destacam que esse quadro da ciência política não é amplamente conhecido devido às barreiras complexas ao uso da interdisciplinaridade, dentre as quais destacam-se: confusão (abordagens interdisciplinares parciais ou incompletas); falta de recompensas institucionais; dificuldade de comunicação; recursos limitados; desrespeito; e tempo e esforço necessários para a interdisciplinaridade. Por fim, os estudos de casos são apresentados como uma estratégia para eliminar as barreiras e esclarecer a natureza multifacetada dos problemas. Segundo os autores, eles podem ser utilizados para compartilhar observações interdisciplinares a fim de melhorar a solução de problemas atuais e futuros, visto que, várias informações e experiências podem ser apresentadas e relacionadas logicamente, comunicando os outros de maneira inteligível.

A investigação de Lam *et al.*, 2014, baseando-se no entendimento de que os estudos interdisciplinares são fundamentais para uma compreensão abrangente dos problemas de sustentabilidade, buscou oferecer uma análise exploratória e descritiva das características de 70 estudos interdisciplinares de sustentabilidade publicados entre 2003 a 2008. Os resultados apontaram que existe uma pequena, mas crescente literatura sobre estudos interdisciplinares de sustentabilidade, os quais estão amplamente baseados em tentativas de integrar aspectos de diferentes disciplinas. Os estudos estão relacionados principalmente à gestão de recursos, questões educacionais e gestão ambiental e governança. As metodologias adotadas centram-se em abordagens qualitativas, estudos de caso ou metodologias mistas. Os artigos têm uma orientação

prática, e a maioria aborda questões de formulação de políticas e o envolvimento de pessoas na tomada de decisões. As pesquisas concentram-se na Europa e na América do Norte, realizadas por acadêmicos que formam equipes interdisciplinares, havendo uma tendência à múltipla autoria. Ainda, devido a observação de que a maioria dos estudos interdisciplinares não foram aceitos pelos principais periódicos, constata-se ser necessários esforços a fim de recompensar trabalhos fora dos limites disciplinares.

Motivado pela necessidade de encontrar formas de integrar o conhecimento das ciências sociais e naturais, o artigo de Vlasova e Volkov (2016) teve como objetivo mostrar a possibilidade de abordagens transdisciplinares na co-produção de conhecimento de sustentabilidade. Inicialmente foram apresentados os projetos interdisciplinares fundamentados na ciência natural e social, desenvolvidos no Ártico. A revisão demonstrou que apesar de seus resultados, eles não podem prever instrumentos suficientes para gerenciar as mudanças em direção à sustentabilidade devido às incertezas e complexidades das respostas sociais e ecológicas. Isso demonstra, que a integração em direção à sustentabilidade não pode ser alcançada apenas na ciência, mas na interação de várias esferas. Devido a isso, os autores defendem como alternativa as observações de orientação social que permitem encontrar problemas e definir soluções para adaptação no Ártico. Elas baseiam-se em abordagens interdisciplinares das ciências naturais e sociais e em conceitos de desenvolvimento sustentável e resiliência. São projetadas para ser um processo participativo, contínuo e transdisciplinar que integra principalmente a ciência e o conhecimento comunitário, tendo em vista a maior capacidade das visões das comunidades em compreender o sistema sócio-ecológico como um todo.

Por fim, em uma perspectiva mais teórica, o estudo de Bodnar, *et al.* (2016) corresponde a um ensaio que buscou promover reflexões sobre a sustentabilidade em uma perspectiva interdisciplinar. Os autores argumentam não ser possível compreender o significado e alcance da sustentabilidade, um conceito complexo e formado por múltiplas dimensões, apenas considerando os saberes disciplinares. A interdisciplinaridade é vista, portanto, como indispensável, a fim de promover maior reflexão e evitar o reducionismo e a simplificação. Ainda, considerando a insustentabilidade do modelo atual de produção e consumo, os autores defendem uma redescoberta revitalizada na inter-relação dos elementos humano e não humano que integram e compartilham a responsabilidade pela sustentação da casa comum. Baseados na necessidade de ampliação de vínculos, propõem uma sustentabilidade voltada à ecologia integral que fomente relações empáticas e solidárias entre humanos e não humanos com perspectivas futuras de longo prazo, a fim de assegurar a vida em todas as suas formas de manifestação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desse artigo objetivou-se realizar uma discussão sobre a integração da abordagem interdisciplinar à temática da sustentabilidade a partir de uma revisão sistemática de literatura. Ao todo foram selecionados e avaliados dez trabalhos que realizam essa associação.

Em geral os estudos apontam que os desafios cada vez mais complexos e multidimensionais da sustentabilidade não podem ser alcançados com base em conhecimentos fragmentados provenientes de disciplinas isoladas. Os problemas sociais e ecológicos relativos à sustentabilidade precisam de interações de várias disciplinas, exigindo, portanto, uma abordagem integrada de pesquisa interdisciplinar a fim de permitir compreensão e soluções holísticas e totalitárias em uma realidade multifacetária (Nascimento, Amazonas & Vilhena, 2013; Rice, 2013; Esler *et al.*, 2016).

As discussões que se estabelecem sobre o desenvolvimento sustentável e da busca de soluções para seus problemas inerentes, implicam em mudanças no formato de pesquisa e ensino a fim de que compreendam uma visão sistêmica para integração de disciplinas e novos métodos interdisciplinares. Essa remodelagem das bases teóricas da universidade e da própria ciência podem contribuir na construção de políticas de desenvolvimento sustentáveis, adequadas à relação entre sociedade e natureza (Girão *et al.*, 2017).

De forma específica, destaca-se nos estudos uma abordagem além da integração de disciplinas, envolvendo a ligação entre conhecimentos científicos e não científicos, como o inerente às comunidades relacionadas. Vlasova e Volkov (2016); Rau *et al.*, (2018) e Oyintola *et al.* (2018), demonstraram que a inclusão de conhecimento experiencial de diversos grupos gera impactos positivos como descobertas mais relevantes e acessíveis, melhor compreensão do sistema sócio-ecológico como um todo, soluções mais funcionais e sustentáveis e um aumento do impacto social dos resultados obtidos pelas pesquisas.

Essa compreensão é partilhada por Popa, Guillermin e Dedeurwaerdere (2015), ao compreenderem que a solução dos problemas de sustentabilidade, envolve decisões sobre valores

que exigem a participação dos membros da sociedade e a construção de legitimidade para os caminhos propostos para as mudanças. Na visão desses autores, o envolvimento extra-científico, contribui para a reflexividade do enquadramento de problemas e resolução por meio da experimentação e do aprendizado social. Weihs e Mertens (2013) complementam ao apontar a valorização dos saberes locais e o diálogo entre pesquisadores e comunidades como viabilizadores de transformações dos resultados de pesquisa em conhecimento para a ação.

No entanto, apesar de visível a necessidade de abertura aos conhecimentos interdisciplinares e não científicos, é eminente a falta de incentivos à pesquisa e projetos orientados a essa abordagem. Os estudos de Rau *et al.*, (2018); Schoolman *et al.* (2012); Lam *et al.* (2014) e Clark *et al.*, (2017), identificaram a precarização no campo científico das pesquisas interdisciplinares de sustentabilidade, refletida na falta de reconhecimento, incentivos e investimentos, na desvalorização de periódicos interdisciplinares e em avaliações ainda centradas em atributos econômicos, quantitativos, de retorno imediato, que desconsideram o caráter de longo prazo e resultados intangíveis, característicos de estudos dessa natureza.

Nos apontamentos de Morin, Jaeger e O'Meara (2016), o financiamento externo geralmente apoia a construção de conhecimentos que contribui para disciplinas e campos específicos de conhecimento, sem considerar sua tradução e envolvimento com políticas públicas e problemas contemporâneos. Desta forma, assim como a interdisciplinaridade constitui em uma desconstrução de saberes disciplinares, torna-se necessário uma desconstrução das atuais formas de compreender a pesquisa, abrindo espaços para novas metodologias e trabalhos interdisciplinares que traduzem um conhecimento abrangente e com viés para a realidade em suas várias formas de manifestação.

Conclui-se, portanto, que a interdisciplinaridade, marcada pela integração de conhecimentos disciplinares e científicos e não científicos, é uma estratégia para a solução de problemas complexos e contemporâneos, como os relacionados à sustentabilidade, os quais requerem soluções rápidas e suficientes diante das preocupações ecológicas e sociais presentes na sociedade. O campo de pesquisa é ainda emergente e aberto a novas considerações, tendo espaços para investigações sobre sua evolução no ensino nos mais diversos níveis, e na apresentação de exemplos práticos de sua capacidade de resposta aos problemas complexos de interesses social e ambiental.

REFERÊNCIAS

- Annan-Diab, F., & Molinari, C. (2017). Interdisciplinarity: practical approach to advancing education for sustainability and for the sustainable development goals. *The International Journal of Management Education*, 15(2), 73-83. Recuperado em 24 de janeiro, 2019, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472811717300939>
- Blackburn, W. R. (2007). *The sustainability handbook: the complete management guide to achieving social, economic and environmental responsibility*. Washington, DC: ELI Press.
- Bodnar, Z., Freitas, V. P., & Silva, K. C. (2016). A epistemologia interdisciplinar da sustentabilidade: por uma ecologia integral para a sustentação da casa comum. *Revista Brasileira de Direito*, 12(2), 59-70. Recuperado em 24 de janeiro, 2019, de: <http://seer.imed.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/1558>
- Clark, S. G., Palis, F., Trompf, G. W., Terway, T. M. & Wallace, R. L. (2017). Interdisciplinary problem framing for sustainability: challenges, a framework, case studies. *Journal of Sustainable Forestry*, 36(5), 516-534. Recuperado em 24 de janeiro, 2019, de: https://www.researchgate.net/publication/317053293_Interdisciplinary_Problem_Framing_for_Sustainability_Challenges_A_Framework_Case_Studies
- Claro, P. B. O., Claro, D. P., & Amâncio, R. (2008). Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, 43(4), 289-300. Recuperado em 22 de janeiro, 2019, de: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/4417/entendendo-o-conceito-de-sustentabilidade-nas-o--->
- Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1991). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
- Duarte Júnior, J. F. (1993). *O que é a realidade*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business*. United Kingdom: Capstone Publishing Limited.
- Esler, K. J., Downsborough, L., Roux, D. J., Blignaut, J., Milton, S., Le Maitre D., & Wit, M. P. (2016).

Interdisciplinary and multi-institutional higher learning: reflecting on a South African case study investigating complex and dynamic environmental challenges. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 19(1), 6-86. Recuperado em 15 de janeiro, 2019, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343515300142>

Estrada, M. L. C., Rejas, M. J. R., & Urias, E. U. (2016). Abrir las aulas: el vínculo entre docencia, investigación y vinculación comunitaria. *Revista Brasileira de Educação*, 21(66), 737-758. Recuperado em 10 de janeiro, 2019, de: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v21n66/1413-2478-rbedu-21-66-0737.pdf>

Fernandes, V., & Rauen, W. B. (2016). Sustainability: an interdisciplinary field. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 5(3), 188-204. Recuperado em 24 de janeiro, 2019, de: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2049>

Frodeman, R. (2011). Interdisciplinary research and academic sustainability: managing knowledge in an age of accountability. *Environmental Conservation*, 38(02), 105-112.

Galvão, T. F., & Pereira, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 23(1), 183-184. Recuperado em 6 de fevereiro, 2019, de: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v23n1/v23n1a18.pdf>

Girão, I. R. F., Rabelo, D. R., Avelino, I. I. F., Cajuí, K. N. S., & Teixeira, N. F. F. (2017). O desenvolvimento sustentável no eixo da interdisciplinaridade: uma breve reflexão crítica. *Espacios*, 38(47), 15-24. Recuperado em 25 de janeiro, 2019, de: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n47/a17v38n47p15.pdf>

Global Reporting Initiative. (2017). *Business Reporting on the SDGs: an analysis of the goals and targets*. Recuperado em 22 de janeiro, 2019, de: <https://www.globalreporting.org/information/SDGs/Pages/Reporting-on-the-SDGs.aspx>

Guenther, E., & Schneidewind, U. (2017). Sustainability management: integrating the multiple dimensions of an interdisciplinary research discipline. *Uwf Umweltwirtschaftsforum*, 25(1), 1-4.

Klarin, T. (2018). The concept of sustainable development: from its beginning to the contemporary issues. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 21(1), 67-94. Recuperado em 10 de janeiro, 2019, de: <https://content.sciendo.com/view/journals/zireb/21/1/article-p67.xml>

Lam, J. C. K., Walker, R., M. & Hills, P. (2014). Interdisciplinarity in sustainability studies: a review. *Sustainable Development*, 22(3), 158-176. Recuperado em 23 de janeiro, 2019, de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sd.533>

Lanier, A. L., Drabik, J. R., Heikkila, T., Bolson, J., Sukop, M. C., Watkins, D. W., Rehage, J., Mirchi, U. M., Engel, V., & Letson, D. (2018). Facilitating integration in interdisciplinary research: lessons from a South Florida Water, Sustainability, and Climate Project. *Environmental Management*, 62(6), 1025-1037. Recuperado em 23 de janeiro, 2019, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30171328>

Leis, H. R. (2005). Sobre o conceito de interdisciplinaridade. *Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas*, 6(73), 2-23.

Lorenzetti, D. H., Cruz, R. M., & Ricioli, S. (2008). Estratégia empresarial e sustentabilidade: um modelo integrador. *Revista da Pós-graduação: Administração*, 2(3), 33-57.

Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1-9. Recuperado em 12 de fevereiro, 2019, de: <https://www.bmj.com/content/349/bmj.g7647>

Morin, E. (2003). *A cabeça bem-feita*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Morin, S. M., Jaeger, A. J., & O'meara, K. (2016). The state of community engagement in graduate education: reflecting on 10 years of progress. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 20(1), 151-156. Recuperado em 28 de janeiro, 2019, de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1097226.pdf>

Muhar, A., Visser, J., & Van Breda, J. (2013). Experiences from establishing structured inter- and transdisciplinary doctoral programs in sustainability: a comparison of two cases in South Africa and Austria. *Journal of Cleaner Production*, 61(1), 122-129. Recuperado em 26 de janeiro, 2019, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613004927>

- Nascimento, E. P., Amazonas, M., & Vilhena, A. (2013). Sustentabilidade e interdisciplinaridade: inovações e desafios dos programas de pós-graduação em ambiente e sociedade. *Revista Brasileira de Pós-graduação*, 10(21), 665-695. Recuperado em 28 de janeiro, 2019, de: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/417>
- Olawumi, T. O., & Chan, D. W. M. (2018). A scientometric review of global research on sustainability and sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 183(1), 231-250. Recuperado em 06 de janeiro, 2019, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261830475X>
- Oyinlola, M., Whitehead, T., Abuzeinab, A., Adefila, A., Akinola, Y., Anafi, F., Farukh, F., Jegede, O., Kandan, K., Kim, B., & Mosugu, E. (2018). Bottle house: a case study of transdisciplinary research for tackling global challenges. *Habitat International*, 79(1), 18-29. Recuperado em 23 de janeiro, 2019, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397518302388>
- 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(1), 2109-2135. Recuperado em 29 de janeiro, 2019, de: https://ideas.repec.org/a/spr/scient/v105y2015i3d10.1007_s11192-015-1744-x.html
- Philippi, A., Sobral, M., Fernandes, V., & Alberto, C. (2013). Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e ciências ambientais. *Revista Brasileira de Pós-graduação*, 10(21), 509-533. Recuperado em 13 de janeiro, 2019, de: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/423>
- Popa, F., Guillermin, M., & Dedeurwaerdere, T. (2015). A pragmatist approach to transdisciplinarity in sustainability research: from complex systems theory to reflexive science. *Futures*, 65(1), 45-56. Recuperado em 26 de janeiro, 2019, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328714000391>
- Rau, H., Goggins, G., & Fahy, F. (2018). From invisibility to impact: recognising the scientific and societal relevance of interdisciplinary sustainability research. *Research Policy*, 47(1), 266-276. Recuperado em 24 de janeiro, 2019, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733317301907>
- Rice, M. (2013). Spanning disciplinary, sectoral and international boundaries: a sea change towards transdisciplinary global environmental change research?. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(4), 409-419. Recuperado em 24 de janeiro, 2019, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343513000766>
- Sachs, I. (2008). *Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Santos, B. S. (1988). Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. *Estudos Avançados*, 2(2), 46-71. Recuperado em 14 de janeiro, 2019, de: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v2n2/v2n2a07.pdf>
- Sartori, S., Latrônico, F., & Campos, L. M. S. (2014). Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. *Ambiente & Sociedade*, 17(1), 1-22. Recuperado em 6 de janeiro, 2019, de: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n1/v17n1a02.pdf>
- Schmitz, C. L., Matyók, T., Sloan, L. M., & James, C. (2011). The relationship between social work and environmental sustainability: implications for interdisciplinary practice. *International Journal of Social Welfare*, 21(3), 278-286. Recuperado em 19 de janeiro, 2019, de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1468-2397.2011.00855.x>
- Schoolman, E. D., Guest, J. S., Bush, K. F., & Bell, A. R. How interdisciplinary is sustainability research? Analyzing the structure of an emerging scientific field. *Sustainability Science*, 7(1), 67-80.
- Sprain, L., & Timpson, W. M. (2012). Pedagogy for sustainability science: case-based approaches for interdisciplinary instruction. *Environmental Communication*, 6(4), 532-550. Recuperado em 18 de janeiro, 2019, de: https://www.researchgate.net/publication/271757421_Pedagogy_for_Sustainability_Science_Case-Based_Approaches_for_Interdisciplinary_Instruction
- Vizeu, F., Meneghetti, F. K., & Seifert, R. E. (2012). Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. *Cadernos Ebape*, 10(3), 569-583. Recuperado em 12 de janeiro, 2019, de: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape/article/view/5480>
- Vlasova, T., & Volkov, S. (2016). Towards transdisciplinarity in Arctic sustainability knowledge co-production: socially-oriented observations as a participatory integrated activity. *Polar Science*, 10(3),

425-432. Recuperado em 23 de janeiro, 2019, de:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1873965216300445>

Von Wehrden, H., Guimarães, M. H., Bina, O., Varanda, M., Lang, D. J., John, B., Gralla, F., Alexander, D., Raines, D., White, A., & Lawrence, R. J. (2018). Interdisciplinary and transdisciplinary research: finding the common ground of multi-faceted concepts. *Sustainability Science*, 1-14.

Zaman, G., & Goschin, Z. (2010). Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity: theoretical approaches and implications for the strategy of post-crisis sustainable development. *Theoretical and Applied Economics*, 17(12), 5-20. Recuperado em 15 de janeiro, 2019, de: <http://store.ectap.ro/articole/532.pdf>

Weihs, M. & Mertens, F. (2013). Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(5), 1501-1510. Recuperado em 06 de fevereiro, 2019, de: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v18n5/36.pdf>