

INTERAÇÕES PARA EVITAR A TRANSDISCIPLINARIDADE DILUIDA NA GESTÃO PÚBLICA

Eliane Alves da Silva – UFRGS – elianealvesil@yahoo.com.br

Erik Alvaro Fernandes – UFRGS - erik.alvaro@hotmail.com

Eugenio Avila Pedrozo – UFRGS – eugenio.pedrozo@ufrgs.br

Tania Nunes da Silva – UFRGS – tnsilva@ea.ufrgs.br

RESUMO

Existem trabalhos partilhados por várias áreas e instituições em convergência para a transdisciplinaridade, buscando caminhos inovadores e de conciliação com a gestão pública. Porém podem surgir grupos que consideram esse tipo de articulação como suspeita, complexa ou problemática e, conseqüentemente, diminuem consideravelmente o empenho à pesquisa que propicia ganhos em termos de conhecimento científico. Esse comportamento contrário a cooperação transdisciplinar pode ser explicado pelas interações sistêmicas-comunicativas conforme as teorias luhmanianas. Portanto o objetivo deste ensaio é analisar criticamente os efeitos das interações sistêmicas-comunicativas no desenvolvimento de pesquisas transdisciplinares que poderiam ajudar na gestão pública. Com isso, busca-se fazer apontamentos sobre os pontos cruciais onde os esforços devem ser empregados pra que a transdisciplinaridade não se dilua em um contexto de vácuos teóricos ou práticos, barreiras separatistas e excludentes que produzem fechamentos com porosidade seletiva e comportamentos egocêntricos.

Palavras -chave: Interações Sistêmicas-comunicativas; Teorias Luhmanianas; Transdisciplinaridade.

INTERACTIONS TO AVOID DILUTED TRANSDISCIPLINARITY IN PUBLIC MANAGEMENT

ABSTRACT

There are works shared by various areas and institutions in convergence for transdisciplinarity, seeking innovative ways of conciliation with public management. However, there may be groups that analyze this type of articulation as suspicious, complex or problematic and, consequently, decrease the commitment to research that provides gain in terms of scientific knowledge. This behavior contrary to transdisciplinary cooperation can be explained by systemic-communicative interactions according to Luhmanian theories. Therefore, the objective of this theoretical essay is analyze critically the effects of systemic-communicative interactions in the development of transdisciplinary research that can help in public management. With this, its seeked to make observations over the crucial points emphasizing efforts must be used to transdisciplinarity is not to be diluted in a context of theoretical or practical vacuums, separatist and excluding barriers that initiate closures with selective and theegocentric porosity.

Key words: Systemic-communicative interactions; Luhmanian theories; Transdisciplinarity.

1 INTRODUÇÃO

Um problema caracterizado como transdisciplinar exige cooperação entre os diferentes domínios científicos conjuntamente com a sociedade em geral, principalmente, porque as soluções precisam ser articuladas na mesma esfera para oferecer respostas adequadas. No

entanto, existem dificuldades práticas e institucionais (LANG *et al.*, 2012) que precisam ser superadas para que as soluções oriundas de projetos transdisciplinares possam alcançar seu objetivo. Em um primeiro momento, essa articulação atua na “identificação e estruturação do problema” de forma colaborativa, após isso segue-se para “análise”, cocriando conhecimento orientado para “integração e aplicação” para implementação dos resultados na prática (SCHOLZ *et al.* 2006).

Para conciliar as diversas experiências práticas com as experiências do saber científico é necessário constituir equipes de trabalho que são formadas por profissionais especializados e pesquisadores. Dessa forma, é necessário que o grupo tenha um enquadramento compartilhado, o que pode ser problemático, pois os pesquisadores e profissionais tendem a apresentar distintas perspectivas sobre o mesmo problema. Essas conexões colaborativas permitem que o projeto se desenvolva nos níveis micro e meso e, por causa dessa amplitude, tendem a lidar melhor com as demandas transdisciplinares.

Para além da necessidade de um enquadramento compartilhado, também são necessárias infraestruturas que garantam as condições desse tipo de articulação, visando sua evolução para vários tipos de intervenção na sociedade. A promoção desse tipo de iniciativa contraria a ideia que existe uma cisão entre o governo e as universidades, ou mesmo, entre as últimas e a própria comunidade. Essas barreiras criam um espaço onde impera a relutância, o negacionismo e a desinformação em vários âmbitos da sociedade, provocando prejuízos significativos para todos os agentes envolvidos.

Nesse contexto, os grupos envolvidos em uma demanda transdisciplinar acabam considerando esse tipo de articulação como suspeita, complexa ou problemática e, conseqüentemente, diminuem consideravelmente o empenho à pesquisa que propicia ganhos em termos de conhecimento científico. Parte desse comportamento contrário a cooperação transdisciplinar pode ser explicado pelas interações sistêmicas-comunicativas conforme as teorias luhmanianas.

As explicações teóricas, longe de oferecer uma solução definitiva, provocam a reflexão sobre esse fenômeno e estimulam outros aspectos inovadores para além do empreendedorismo, como as redes de saberes e a aprendizagem organizacional. Em especial, no campo da administração pública, esta condição de cooperação poderia ampliar o conceito de gestão

integrada, onde o envolvimento de profissionais e o intercâmbio de conhecimento são vitais para que projetos, inerentemente transdisciplinares, possam alcançar seus objetivos.

Apesar disso, a realidade na administração pública é que o espaço de cooperação entre os diversos agentes interessados é frágil e, geralmente, caracterizado como de difícil conciliação de interesses, métodos e prioridades. É nesse processo contraditório que requisita o estreitamento das interações entre cientistas, agentes públicos e comunidade e que, ao mesmo tempo, estabelece barreiras significativas e impeditivas que alguns projetos seguem a diante, sem ter claro como isso ocorre (BRANDT *et al.*, 2013).

Portanto, o objetivo deste ensaio é analisar criticamente os efeitos das interações sistêmicas-comunicativas no desenvolvimento de pesquisas transdisciplinares que poderiam ajudar na gestão pública. Com isso, busca-se fazer apontamentos sobre os pontos cruciais onde os esforços devem ser empregados pra que a transdisciplinaridade não se dilua em um contexto de vácuos teóricos ou práticos, barreiras separatistas e excludentes que produzem fechamentos com porosidade seletiva e comportamentos egocêntricos.

Para isso, apresenta-se primeiro o contexto da transdisciplinaridade e sua importância contemporânea para a sociedade. Na sequência discute-se como as interações sistêmicas-comunicativas agem nesse contexto envolvendo os campos científico e público. Por fim, apresenta-se o que emerge desta reflexão crítica.

2 TRANSDISCIPLINARIDADE

Mudanças sociais, crises ou transformações podem levar a novas formas de gerar, utilizar e transferir conhecimento. A transdisciplinaridade surgiu neste contexto. No fim dos anos sessenta, os países ocidentais desenvolvidos foram enfrentando rápido desenvolvimento econômico e tecnológico. Os valores tradicionais, bem como educacionais e de pesquisa começaram a ser chamados de sistemas de inovação e as estruturas universitárias passaram a ser pontos estratégicos para renovação.

Nos últimos anos essa tendência se manifestava em um número crescente de iniciativas para promover o desenvolvimento do conhecimento por meio da colaboração e da integração de teorias e abordagens de várias disciplinas. Essa tendência talvez não seja novidade, dada a

complexidade socioambiental e problemas tecnológicos que continuam a surgir (SIEDLOK *et al.*, 2014).

Historicamente, a transdisciplinaridade se desenvolveu muito ao lidar com relações homem-meio ambiente. No entanto, também pode-se notar um alto potencial para transdisciplinaridade na mitigação intercultural, dados alguns hábitos para culturas coexistentes e estilos de vida. Um processo transdisciplinar exige relacionar o conhecimento e os valores da prática científica, bem como desenvolver e utilizar conhecimento científico na prática (SCHOLZ *et al.* 2006; SCHOLZ, 2015).

A transdisciplinaridade pode ser definida como o desenvolvimento de uma crescente coerência, unidade e simplicidade de conhecimento no qual os limites disciplinares se tornam irrelevantes ou radicalmente remodelados (ARAM 2004; PETTS *et al.* 2008). Essencialmente, pode ser considerada como uma fusão de disciplinas por meio de um foco em problemas irreduzivelmente complexos (BALSIGER 2004; BRUCE *et al.* 2004; LAWRENCE 2006).

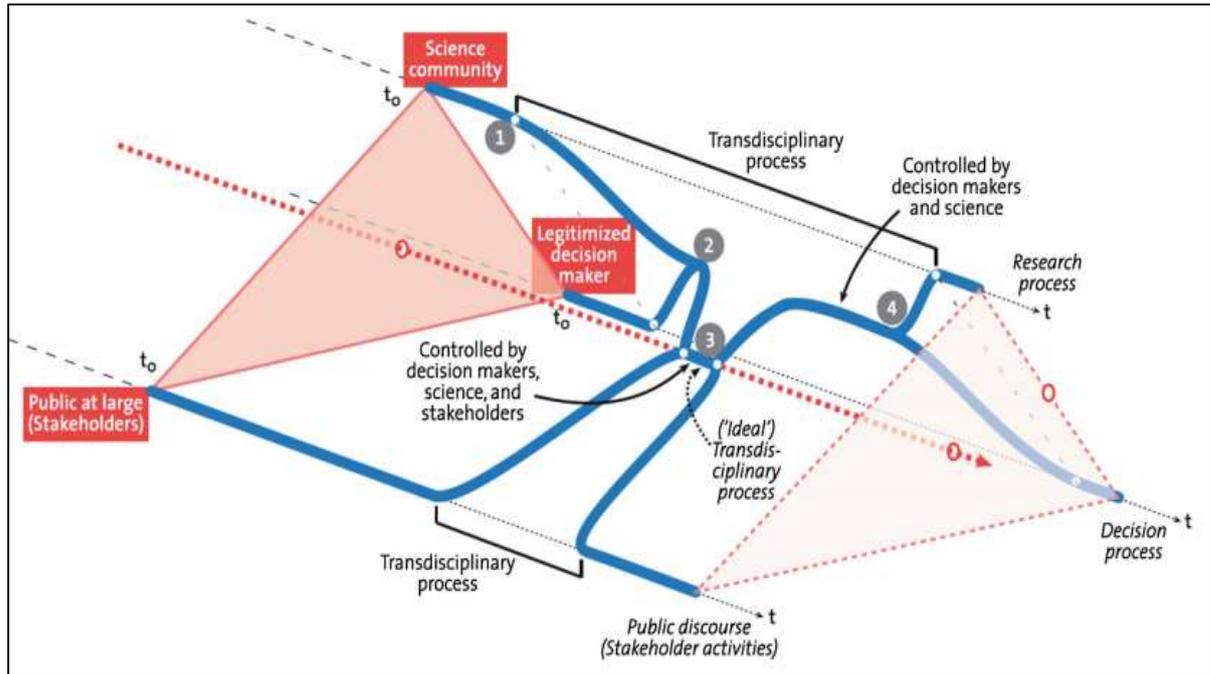
A integração transdisciplinar se consolida em ferramentas ou abordagens emprestadas, gerando transferência de conhecimento e levando ao potencial desenvolvimento de ligações entre as comunidades, abordando e resolvendo problemas em suas disciplinas domiciliares. Além dos efeitos de aprendizagem em uma ação bem-sucedida, a qual leva o grupo a formalizar arranjos para capturar o potencial de longo prazo de trabalho conjunto para a solução de problemas sociais complexos (SIEDLOK *et al.*, 2014).

Os problemas sociais complexos exigem, abordagens complexas transdisciplinares para gerar possíveis soluções para "problemas perversos" (SZOSTAK, 2007). As abordagens complexas podem exigir novas políticas e estratégias de gestão levando a academia a se envolver em mais pesquisas relevantes (SIEDLOK *et al.*, 2014).

As pesquisas transdisciplinares são avaliadas não apenas por seus padrões disciplinares e validade, mas também por seu potencial impacto social. A pesquisa transdisciplinar caracteriza-se pela prática de colaboração, consultoria, participação pública e/ou privada e pode ser considerada uma pesquisa-ação. Se for utilizado um olhar sistêmico para análise de um processo, se pode distinguir entre três tipos de atores (Figura 1). O primeiro, há alguém da prática ou da comunidade científica que reconhece que a ciência e a sociedade pode unir forças, por exemplo, para entender melhor o obstáculos envolvidos na transição de sistemas de

interesse comum. O segundo é um tomador de decisão legitimado democraticamente. E o terceiro, seria as partes interessadas do público em geral (SCHOLZ *et al.*, 2015).

Figua 1- Dinâmica e estágios de um projeto transdisciplinar



Fonte: Scholz, 2015, p. 530.

A Figura 1 mostra como um discurso transdisciplinar se desenvolve. Em uma primeira etapa (1), membros da área científica ou a comunidade de profissionais reconhecem que eles têm interesses em um fenômeno complexo e relevante que pode ser melhor compreendido e tratado se o conhecimento da prática e da ciência for integrado. A etapa (2) é a construção de parceria e pode incluir um acordo por ambas as partes para atingir uma aprendizagem mútua. Cientistas e profissionais podem assumir a responsabilidade conjunta e iniciar um processo que inclui representantes dos principais grupos de partes interessadas, etapa (3) (SCHOLZ *et al.*, 2015).

Para Scholz (2015), os participantes precisam definir em conjunto uma questão norteadora, os limites do sistema, a estrutura de tempo e as metas específicas, e outros aspectos importantes de uma fase central de um processo transdisciplinar. Depois disso, o pós-processamento ocorre até que o tomador de decisão legitimado possa deixar a área de aprendizado e os cientistas possam retornar aos seus laboratórios, características da etapa (4).

Os cientistas geralmente conduzem pesquisas baseadas em contratos. Os objetivos, resultados desejados, acessibilidade aos dados, permanecem sob o controle do principal, e o cientista torna-se um agente que é remunerado por um salário. Em (c) em uma pesquisa participativa, se enfrenta a relação oposta. Os cientistas empregam um profissional, por exemplo, o CEO de uma empresa que se tornou bem-sucedida por causa de sua gestão de organização, para fornecer-lhes informações básicas sobre como certos processos funcionam na prática. Após alguma compensação, os cientistas continuam com suas pesquisas. Em geral, a pesquisa participativa faz parte de um processo transdisciplinar. Finalmente, (d), onde se encontra uma situação em que os cientistas se tornam pessoalmente motivados a mudar um certo fenômeno concreto (SCHOLZ *et al.*, 2015).

Uma abordagem puramente ativista que não utiliza o potencial teórico pode ser chamada de pesquisa-ação, no caso, (e). Na participação pública se houver um tomador de decisão legitimado publicamente, é ele que decide que certas partes interessadas podem contribuir para o processo de tomada de decisão. O tomador de decisão legitimado mantém o controle sobre o processo (SCHOLZ *et al.*, 2015).

Scholz (2012) distingue quatro funções de processos transdisciplinares como segue: (1) capacidade social a construção como base para transições sustentáveis; (2) construção de consenso; (3) mediação analítica como um processo político que torna-se alternativa para custosos litígios ou arbitragens administrativamente focadas, onde cientistas atuam como facilitadores; e (4) legitimar pelo poder informal, o que revela o envolvimento do conhecimento científico nos processos políticos.

Uma orientação socialmente robusta permite o estado da arte conhecimento científico para ações e decisões robustas; fornece uma base para consenso, portanto, deve ser compreensível, aceitável e comunicável por todos os grupos de partes interessadas; reconhece as incertezas e incompletudes inerentes a qualquer tipo de conhecimento sobre os processos do universo; gera processos de integração do conhecimento de diferentes tipos de epistêmicas; e considera as restrições resultante do contexto para gerar e utilizar conhecimento (SCHOLZ *et al.*, 2015).

Um processo transdisciplinar precisa não apenas de objetivos sociais e científicos, mas também de recursos pessoais e financeiros. O projeto deve ser concebido de forma que os

cientistas mantenham sua independência. Pois os cientistas trabalham carregados de valores, contestando problemas sociais.

2 INTERAÇÕES SISTÊMICAS-COMUNICATIVAS

Niklas Luhmann (2013) tornou-se um autor reconhecido ao apresentar uma crítica a atual forma de pensamento da teoria sistêmica, a qual descrevia um sistema a luz da relação entre as partes e o todo. Para o autor, a melhor caracterização para um sistema era através da Teoria das Distinções (LUHMANN, 2002).

O estabelecimento do conhecimento ocorre através de sucessivas e conjuntas distinções, entre aquilo que é considerado e o que é desprezado. Ao se referir a algo, ocorre ao mesmo tempo o estabelecimento dos limites entre o que está sendo apontado e o que não faz parte dele, de modo que, um não se constitui sem o outro. Para Luhmann (2013) é exatamente esse ponto que deve descrever um sistema, onde a distinção base é a separação entre o que é sistema e seu ambiente.

A distinção é necessária para que o sistema consiga realizar a autopoiese e é a partir dela que se estabelecem o fechamento operacional (sistema aberto, mas fechado para suas operações) e a autoreferência do sistema. Dessa forma, o sistema é “irritado” pelas contingências do ambiente e entra em um processo de especialização e retroalimentação informacional que produz a adaptação ambiental através da sua complexificação estrutural (LUHMANN, 2013). Nesse processo, emergem subsistemas funcionais que passam a atuar conjuntamente através de um acoplamento estrutural (operacionalmente fechados, mas abertos as contingências de outros subsistemas), sem os quais o sistema não conseguiria lidar com a complexidade do ambiente.

É nessa interação sistêmica-comunicativa entre subsistemas autoreferentes que reside as dinâmicas impeditivas da transdisciplinaridade, em especial, aquelas que se relacionam com a construção de enquadramentos diferentes a partir da seleção de diversas distinções. Cada enquadramento vai constituir a estrutura da lógica comunicacional do subsistema e, conseqüentemente, os significados e programas de funcionamento, os quais apresentam diferenças significativas entre um subsistema e outro (por exemplo sistema político e o sistema econômico).

Esse processo decorre do fato que o subsistema exposto a um “horizonte” de novas possibilidades e, por isso, é necessário que ocorra a seleção daquelas que são pertinentes, as quais são apreendidas como informação pelo subsistema (LUHMANN, 2002). O estabelecimento de significados comunicacionais é o resultado do enquadramento dessas possibilidades selecionadas, sendo que esses significados estabelecidos são atualizados, mas não livremente. Por exclusão, tudo que não faz parte do subsistema referente é considerado ambiente (outros subsistemas são ambiente para o referente).

A apresentação sintética e breve da teoria luhmanianna permite vislumbrar cada um dos grupos envolvidos na transdisciplinaridade como um subsistema autorreferente e autopoietico que produz um enquadramento da realidade a partir dos processos de distinções e seleções, as quais são exclusivas e inerentes a cada grupo.

Para não se esfacelar, o subsistema produz um conjunto de valores, regras e programas que tratam a informação adquirida, estabelecendo uma forma funcional de lidar com ela. Assim, formam-se os critérios de seleção e interpretação da informação oriunda do ambiente e o que não couber nesse enquadramento é ignorado ou considerado como “sem sentido” (LUHMANN, 1989). Logo, é através desse processo de enquadramento da realidade que a complexidade é reduzida significativamente para ser tratada por um sistema funcional na sociedade.

Assim, a comunidade científica, enquanto um subsistema da sociedade, possui um enquadramento específico da realidade e uma explicação particular da sociedade como um todo (cada subsistema explica o todo de forma exclusiva e particular). Nesse enquadramento, estão incorporados todos os valores, regras e programas para tratamento da informação complexa advinda do ambiente. De modo análogo, o subsistema político ou a comunidade de praticantes possui seus respectivos enquadramentos particulares da realidade, os quais são constituídos e constituintes de valores, regras e programas que tratam a informação complexa de modo peculiar, mas sempre alinhada com as necessidades de autorreferenciação e autopoiese que garantem a distinção entre eles e seus respectivos ambientes (LUHMANN, 1989).

Logo, se cada subsistema tem um enquadramento particular, que pode ou não apresentar intersecções com os demais, então há uma “cegueira” que emerge da retórica inerente de cada um e que leva o subsistema a ignorar que o problema é complexo (LUHMANN, 2002). Nestas condições, pode-se perceber a presença de vácuos (teóricos ou práticos) a partir do enquadramento que é tomado como referência, por exemplo, tomando o enquadramento da

comunidade de praticantes, as teorias científicas podem não fazer nenhum sentido (sem significado no subsistema referente), pois foram desenvolvidas em outro enquadramento que contém outros valores, regras e programas. Assim, estabelece-se um vácuo teórico nesse caso, onde as práticas vão continuamente se sucedendo sem que haja a presença significativa de uma teoria científica, ou seja, as práticas sem as teorias apresentam uma capacidade complexa inferior e, portanto, menor possibilidade de lidar com um problema complexo (inversamente, se enquadrar a comunidade científica, o resultado é vácuo prático).

Quando os respectivos enquadramentos selecionam e, por consequência, excluem parte da realidade, são estabelecidas barreiras que não apenas acabam separando os subsistemas, mas que atuam em processos de ofuscamento de partes significativas da realidade complexa. Esse ofuscamento gera uma condição de ignorância onde, aspectos considerados fundamentais por um subsistema, são descartadas por outro e vice-versa. Se extremadas essas condições, o espaço comunal de interação é reduzido e os aspectos egocêntricos ressaltados, formando “barreiras” que não bloqueiam totalmente o acomplamento estrutural, pois mantém a porosidade seletiva que alimenta o enquadramento com a redução sistemática e seletiva da realidade. Por outro lado, cessam-se as possibilidades de inovação e mudanças mais profundas e o subsistema entra em um estágio estacionário, em uma inércia que apenas mantém sua funcionalidade.

Nestas condições, são bloqueadas qualquer possibilidade de haver transdisciplinaridade entre os subsistemas e cada um deles continua a oferecer soluções restritivas para o problema complexo. Essa situação descreve em certa medida a sociedade contemporânea, onde cada subsistema acredita ser suficiente em si mesmo, exacerbando as barreiras e quase extinguindo os espaços interacionais. Apesar disso, essa possibilidade de transdisciplinaridade pode ser reativada a partir da condição de ressonância sistêmica, onde o ruído ambiental se propaga e irrita todo o sistema.

O acomplamento estrutural entre sistema e ambiente (ou subsistema e ambiente) é “abalado” por “ruídos” ou “irritações” que o ambiente provoca no sistema. Essa contingência ocorre inúmeras vezes, mas é importante ressaltar que nem toda irritação acaba provocando uma situação de mudança sistêmica, pelo contrário, alguns ruídos podem ser sistematicamente ignorados pelo sistema, mesmo mantendo certa frequência, pois não encontram respaldo no enquadramento definido.

Assim, quando um ruído ou irritação é percebido pelo sistema, ele pode ser alçado a um processo de amplificação ou ser degradado em um processo de restrição sistêmica (LUHMANN, 1989). Se ocorre o primeiro caso, a amplificação provoca a propagação dessa irritação, atingindo todos os subsistemas e, fazendo que eles tenham que lidar com ela. Conseqüentemente, esse fato leva a uma ressonância sistêmica, onde os subsistemas compartilham a necessidade de lidar com a mesma irritação amplificada.

Para exemplificar, imagine as questões envolvendo os problemas ambientais e como elas acabaram reverberando e envolvendo cada subsistema da sociedade em discussões sobre a temática e na busca por soluções, ou seja, esse “ruído” foi amplificado e acabou provocando a ressonância dos subsistemas sociais. Nestas condições há uma maior possibilidade dos subsistemas se articularem e buscarem uma solução transdisciplinar, porém a ressonância não garante que isso de fato ocorrerá.

A transdisciplinaridade torna-se possível graças a necessidade das barreiras porosas se “abrirem” para lidar com a nova irritação. Além disso, fica claro que os enquadramentos sistêmicos utilizados por esses subsistemas não são capazes de lidar com essa nova demanda e, por isso, inicia-se um processo de desconstrução e reconstrução desse enquadramento, onde novas seleções e distinções serão feitas para abarcar a nova condição imposta pelo ambiente (LUHMANN, 2002).

Dessa forma, presume-se que a ressonância é uma condição necessária, mas não suficiente para consolidar a possibilidade de transdisciplinaridade, porém não é qualquer temática que pode ser alçada a categoria de transdisciplinar, pois nem todas as irritações vão produzir ressonância na sociedade e em seus subsistemas.

3 CONCLUSÃO

Em conclusão, foram oferecidas contribuições teóricas para avançar a compreensão da transdisciplinaridade em meio a interação sistêmica e do fluxo comunicacional. Para que a transdisciplinaridade se concretize do ponto de vista sistêmico é necessário que o “ruído” ou “irritação” seja de tal modo que leve a ressonância, pressionando os subsistemas constituídos por membros da área científica, tomadores de decisão e público em geral para uma solução comum.

Uma orientação socialmente forte fornece uma base para consenso, gerando processos de integração. Por outro lado, as barreiras nunca vão se dissolver completamente, pois isso levaria a uma homogeneidade dentro da sociedade que implicaria em uma redução de complexidade e diminuição das suas funções especializadas, o que em última instância, poderia levar a sociedade ao colapso.

Vale ressaltar que a integração transdisciplinar se consolida por meio de ferramentas e diferentes abordagens para gerar transferência de conhecimento e potencializar o desenvolvimento de ligações entre as comunidades quando se tornam concientes das limitações de seus enquadramentos da realidade e do isolamento em que se encontram. Nesse sentido, os subsistemas da ciência e dos praticantes podem construir criativamente meios para tornar a transdisciplinaridade uma realidade e tal esforço não é infrutífero, pelo contrário, pode gerar condições de lidar com as demandas complexas que a sociedade enfrenta. Entretanto, essa construção exige um esforço que com certeza retirará o subsistema da inércia funcional e exigirá ainda mais processos de seleção e distinção.

Ao transportar essa discussão à gestão pública, espera-se que as partes sejam reconhecidas, membros da área científica, tomadores de decisão e público em geral e que essa articulação melhore a oferta dos serviços públicos e a qualidade de vida da população, ou seja, torna-se uma gestão com ênfase na perspectiva sistêmica suportada pela transdisciplinaridade.

REFERÊNCIAS:

ARAM, J.D. Concepts of interdisciplinarity: configurations of knowledge and action. **Human Relations**, n. 57, p. 379-412, 2004. Disponível em: < DOI: 10.1177/0018726704043893 >. Acesso em: 12 nov. 2020.

BALSIGER, P.W. Supradisciplinary research practices: history, objectives and rationale. **Futures**, n. 36, p. 407-421, 2004. Disponível em: < DOI: 10.1016/j.futures.2003.10.002 >. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRANDT, P.; ERNEST, A.; GRALLA, F.; LUEDERITZ, C.; LANG, D. J.; NEWIG, J.; REINERT, F.; ADSON, D. J.; VON WEHRDEN, A review of transdisciplinary research in sustainability science. **Ecological Economics**, n.92, p. 1-15, 2013. Disponível em: < DOI: 10.1016/j.ecolecon.2013.04.008 >. Acesso em: 19 out. 2020.

BRUCE, A.; LYALL, C.; TAIT, J.; WILLIAMS, R. Interdisciplinary integration in Europe: the case of the Fifth Framework programme. **Futures**, n. 36, p. 457-470, 2004. Disponível em: < DOI: 10.1016/j.futures.2003.10.003>. Acesso em: 12 nov. 2020.

LANG, D.J.; WIEK, A.; BERGMANN, M.; STAUFFACHER, M.; MARTENS, P.; MOLL, P. Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. **Sustain Sci**, n, 7, p. 25-43, 2012. Disponível em: < DOI: 10.1007/s11625-011-0149-x>. Acesso em: 12 nov. 2020.

LAWRENCE, R.J. Housing and health: beyond disciplinary confinement. **Journal of Urban Health**, n. 83, p. 540-549, 2006. Disponível em: < DOI: 10.1007/s11524-006-9055-4 >. Acesso em: 12 nov. 2020.

LUHMANN, N. Ecological Communication. Chicago: The University of Chicago Press, 1989. 187 p.

_____. Theories of Distinction: redescribing the descriptions of modernity. California: Stanford University, 2002. 226 p.

_____. Introduction to Systems Theory. Cambridge: Polity Press, 2013. 284 p.

PETTS, J.; OWENS, S.; BULKELEY, H. Crossing boundaries: interdisciplinarity in the context of urban environments. **Geoforum**, n. 39, p. 593-601, 2008. Disponível em: < DOI: 10.1016/j.geoforum.2006.02.008>. Acesso em: 12 nov. 2020.

SCHOLZ, R.W.; LANG, D.J.; WIEK, A.; WALTER, A.I.; STAUFFACHER, M. Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: historical framework and theory. **Int J Sustain High Educ**, v.7, n.3, p. 226–251, 2006. Disponível em: < DOI: 10.1108/14676370610677829>. Acesso em: 12 nov. 2020.

SCHOLZ, R.W.; BLUMER, Y.B.; BRAND, F. Risk, vulnerability, robustness, and resilience from a decision-theoretic perspective. **J Risk Res**, v. 15, n. 3, p.313-330, 2012. Disponível em: < DOI: pii/S037722171930760X>. Acesso em: 12 nov. 2020.

SCHOLZ, R., W.; STEINER, G., S. The real type of transdisciplinary processes part I – theoretical foundations. **IR3S**, n.10, p. 527-544, 2015. Disponível em: < DOI 10.1007/s11625-015-0326-4>. Acesso em: 19 out. 2020.

SIEDLOK F.; HIBBERT, P. The organization of interdisciplinary research: modes, drivers and barriers. **International Journal of Management Reviews**, v.16, p. 194-210, 2014. Disponível em: < DOI: 10.1111/ijmr.12016>. Acesso em: 19 out. 2020.

SZOSTAK, R. (2007). How and why to teach interdisciplinary research practice. **Journal of Research Practice**, n. 3, p. Article M17, 2007. Disponível em: <<http://jrp.icaap.org/index.php/jrp/article/view/92/89>>. Acesso em: 12 nov. 2020.