



ATOR-REDE E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

ACTOR-NETWORK AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Nedio Duarte Ribeiro¹
Nilvania Aparecida de Mello²

RESUMO

Este artigo parte da análise dos conceitos dos autores Edgar Morin, Ciência, Com Consciência, Bruno Latour, Jamais Fomos Modernos, Claude Raynaud, Interdisciplinaridade Em Ciência, Tecnologia, Inovação, Meio Ambiente e Isabelle Stengers, A Invenção Das Ciências Modernas. O presente trabalho tem o objetivo de analisar a correlação existente entre epistemologias, ator-rede e a sustentabilidade urbana. Busca-se comparar e dialogar com o conhecimento existente nos textos, elaborando e reelaborando conceitos e conclusões dos autores para novas direções do ator-rede em relação a potência socioambiental destinada para uso e ocupação do solo, casas ecológicas na cidade de Pato Branco - Paraná.

Palavras-chave: uso e ocupação do solo; desenvolvimento; políticas públicas.

ABSTRACT

This article starts from the analysis of the concepts of the authors Edgar Morin, Science, With Consciousness, Bruno Latour, Jamais Fomos Modernos, Claude Raynaud, Interdisciplinarity In Science, Technology, Innovation, Environment and Isabelle Stengers, The Invention of Modern Sciences. The present work aims to analyze the correlation between epistemologies, actor-network and urban sustainability. The aim is to compare and dialogue with the existing knowledge in the texts, elaborating and re-elaborating the authors' concepts and conclusions for new directions of the actor-network in relation to the socio-environmental power destined for the use and occupation of soil, ecological houses in the city of Pato Branco – Paraná.

Keywords: land use and occupation; development; public policy.

¹Arquiteto Mestre no Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional, PPGDR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus de Pato Branco. Paraná. Brasil. E-mail: nedioarquiteto@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9810-5155>

²Doutora em Ciências do Solo. Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus de Pato Branco. Paraná. Brasil. E-mail: nilvania@utfpr.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5371-0554>

Resumo Expandido recebido em: 22/01/2024
Resumo Expandido aprovado em: 26/11/2024
Resumo Expandido publicado em: 19/03/2025
Doi: <https://doi.org/10.24302/redes.v2ianais.5198>

1 INTRODUÇÃO

O que é modernidade? Aquela que possui tantos sentidos quantos forem os pensadores e jornalistas. Apontam para a passagem do tempo, através do adjetivo moderno, uma aceleração, uma ruptura, uma revolução do tempo (Latour, 1994).

A perspectiva da episteme das ciências modernas estabelece um regime de domínios diferenciados do conhecimento, ciências formais, empírica, ciências da matéria, da vida e da cultura (Foucault, 1969).

Nesse cenário, a necessidade de cidades inclusivas, de proteção ambiental e consciência do ser humano para transformá-la adequadamente, para evitar a sua destruição.

O artigo vai analisar o uso e ocupação solo na cidade de Pato Branco que vem passando por grandes transformações que, invariavelmente, têm contribuído para sobrecarregar ou até mesmo comprometer o funcionamento de um sistema que depende de recursos cada vez mais escassos, com crescimento populacional, urbanização e os altos índices de consumo, o que torna a gestão desses ambientes ainda mais complexos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho realizou uma pesquisa bibliográfica com foco na correlação entre os principais conceitos do uso e ocupação do solo urbano na cidade de Pato Branco - Paraná e o ator-rede. Esta estratégia foi definida visando responder o seguinte problema de pesquisa: como o ator-rede contribui com o desenvolvimento sustentável para o uso e ocupação do solo na cidade de Pato Branco - Paraná? O acesso a base de pesquisa supra citada foi realizado entre os dias 01 de novembro de 2023 e 22 de janeiro de 2024, na Scopus, disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>. Os termos de busca foram usados pelos autores

considerando a abrangência do tema e a multiplicidade de conceitos relacionados ao desenvolvimento regional sustentável. Foi usada com base na palavra-chave: desenvolvimento sustentável e ator-rede. Para otimizar a pesquisa foram utilizados operadores booleanos. As combinações foram entre “sustainable development” AND “actor-network”, foram encontrados 175 artigos que relacionavam os termos de pesquisa no período de 3 anos, entre 2022 e 2024. Em 2022 - 70 artigos, 2023 - 84 artigos, 2024 - 21 artigos. Analisamos títulos e resumos a fim de compatibilizar o assunto principal de Ator-rede e Desenvolvimento Regional.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A expressão “Desenvolvimento sustentável” não passa hoje de um “fourre-tout” onde cada um pode encontrar o que ele quer achar. O consenso que se forma em torno dela é muitas vezes ilusório (Raynaut, 2006).

Os conceitos da cultura, da ecologia, da tecnologia, produtividade ecológica, produtividade ecotecnológica, produtividade cultural, ecossistema-recurso, taxas ecológicas de exploração e uso de recursos, significado cultural da natureza, etc. (Leff, 1994).

O território socialmente organizado, considera as suas características culturais, históricas e institucionais. Adicionalmente, deve-se considerar um desenho territorial baseado no protagonismo local (Albuquerque, 1998).

A ciência como um conjunto de atividades cognitivas que têm suas condições de produção. Destaca a importância das ciências que não tem consciência do seu papel na sociedade e que perdemos nosso mundo por causa do desenvolvimento do conhecimento científico (Morin *et al.*, 1984).

O agenciamento como rede enfatiza o argumento, que uma pessoa é um efeito produzido por uma rede de materiais interativos e heterogêneos. Uma máquina é também uma rede heterogênea, um conjunto de papéis desempenhados por materiais técnicos, mas também por componentes humanos tais como operadores, usuários e mantenedores (Law, 1992).

Contudo, não estamos falando do contexto social e do interesse do poder, mas sim de seu envolvimento nos coletivos e nos objetos. Para os ecologistas,

estabeleceria como interesses e questões previsíveis e estáveis, um discurso independente tanto de referência quanto da sociedade (Latour, 1994).

A economia e outros objetivos do que aqueles que se tinham dado desde o início da revolução industrial e trabalhar para uma sociedade mais justa, por meio de uma realocação dos recursos ao benefício de categorias sociais e de população que foram os perdidos do crescimento econômico dos dois séculos passados (Raynaut, 2006).

Considera o desenvolvimento de técnicas instrumentais cada vez mais sofisticadas que permite a acumulação de dados que um dia haverão de ser bem compreendidos e práticas que imitam nitidamente a experimentação, com a produção sistemática de seres obrigados a “obedecer” ao dispositivo (Stengers, 2002).

As ciências modernas, aquelas das ciências experimentais, exigiu um estilo de paixão que fez o autor científico um híbrido singular, entre juiz e poeta. O cientista-poeta “cria” seu objeto, “fabrica” uma realidade que não existia tal e qual no mundo, mas que pertence antes à ordem da ficção (Stengers, 2002).

O conceito de cidade sustentável pode ser entendido como um lugar onde a maior qualidade de vida é alcançada em conjunto com políticas que efetivamente reduzem a demanda por recursos, como água, energia e materiais (Rogers, 1998).

A pegada ecológica se refere à quantidade de terras biologicamente produtivas e áreas de corpos d’água necessárias para se produzir os recursos consumidos pelos seres humanos e também para absorver os resíduos gerados por tal consumo. Além de um indicador histórico do uso dos recursos, ela é uma ferramenta de melhoria dos ativos biológicos no futuro (Keeler, 2010).

Transformações ecológicas globais que podemos provocar, são eventos capazes de pôr em risco os regimes terrestres de existência, dos quais dependemos e podemos considerar que a Terra está em jogo em virtude de nossas histórias (Stengers, 2002).

O terceiro nível está relacionado à mobilização da comunidade, promovendo ações voltadas para a coesão social entre moradores, o vínculo das relações de vizinhança em uma perspectiva não só segura, mas também de solidariedade social para com tudo. Por fim, o quarto nível refere-se à colaboração com as forças de ordem pública. Só um caminho de inclusão parece possível com a combinação dos recursos

públicos e privados de forma planejada, com a participação de órgãos públicos locais, como a região e os municípios (Alessandria, 2016).

As cidades inclusivas promovem a participação, inclusão, cidadania plena e igualitária para todos os seus cidadãos e nesse sentido uma cidade inclusiva em que os cidadãos se veem como parte integrante do processo de tomada de decisão, abarcando tanto as questões políticas quanto os aspectos mais comuns da vida cotidiana. A participação ativa garante a todos os cidadãos envolvidos os benefícios do desenvolvimento urbano (D'Alessandro, 2016).

A teoria ator-rede descreve e sugere que a teoria é sociologia relacional e orientada a processos no qual trata agentes, organizações e máquinas como efeitos interativos. Que o materialismo e as relações sociais não têm sido sempre os mais felizes companheiros (Law, 1992).

A confiança no homo sapiens, o homem-sujeito racional (esvaziado de toda afetividade, de toda “irracionalidade”), permitiu universalizar o princípio da liberdade. A liberdade e independência de pequenas unidades. O ser e a existência são, de fato, emergências de todo o processo, anelando-se sobre si mesmo (Morin *et al.*, 1984).

Um estudo de sustentabilidade de um município que mudou suas características e interações com a sua região metropolitana, alterando, assim, os objetivos e os recursos existentes, alterando a própria dimensão espacial de análise (Silva, 2005).

Ao longo da tradução das redes, quatro “momentos” ocorrem num processo não linear e iterativo: problematização (o problema é definido), interesse (os atores são negociados para se tornarem parte de uma rede), inscrição (termos e conexões são definidos e inter-relacionados) e mobilização (os atores realizam a agenda da rede), (Callon, 1986).

Em 1974, uma nova instituição internacional: o programa da Nações Unidas para o meio ambiente, “environment” ambiente deriva da palavra latina “ambire” que significa também “girar em torno a” ou “girar em torno a uma coisa ou uma pessoa”. A representação mental que estrutura o conteúdo da palavra corresponde a uma imagem de centralidade do Ser Humano dentro de um universo formado por tudo o que fica em torno dele (Raynaut, 2006).

O conceito de ator-rede é a relação social, incluindo poder e organização, com efeito de rede. Para o autor as redes são materialmente heterogêneas e argumenta que não existiria sociedade e nem organização se essas fossem simplesmente sociais. Agentes, textos, dispositivos, arquiteturas são todos geradores de redes do social, são parte delas e são essenciais a elas. O conjunto de atores que participam de certa maneira, consolida relações e acaba criando o que se chama de rede sociotécnica. Tais redes mesclam humanos e não-humanos e é isso que faz a força e sua robustez (Law, 1992).

O Art. 5º LUPA, cobra a redução do consumo de energia e melhoria da qualidade ambiental, ampliando as condições de iluminação, aeração, insolação e ventilação natural nas edificações na cidade de Pato Branco.

A história das ciências põe em cena atores cuja singularidade parece ser precisamente a de cuidar que o recuo do tempo não possa criar singularidade. A história das ciências não existe, por atores seres humanos “a serviço da verdade”, se essa verdade deve se definir segundo critérios que fogem à história, e sim seres humanos “a serviço da história” (Stengers, 2002).

Na dimensão ambiental, o autor destaca a preocupação em preservar o meio ambiente, bem como a fauna, flora e todos os componentes desse meio, consolidada pelas instituições formais expressas em leis e na constituição federal de 1988, procurando-se o desenvolvimento econômico-social, equilibrando com o meio ambiente, com exploração equilibrada dos recursos naturais equivalentes com o bem estar da população (Silva, 2005).

O ecodesenvolvimento representava, no final das contas, um compromisso entre os que faziam da proteção da terra e de seus ecossistemas sua prioridade e aqueles que pensavam que a humanidade não chegava ao fim da sua história, que ela tinha ainda muitos progressos por fazer, em particular no domínio da justiça e da ética (Raynaut, 2006).

O conceito de uso do solo é uma atividade ou conjunto de atividades desenvolvidas nas edificações a serem implantadas em um determinado lote ou zona. A ocupação do solo, trata-se do volume ocupado por uma edificação em determinado lote ou gleba. O Art. 200 da LUPA (Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo de Pato Branco).

Quanto maior a distância entre o homem e o seu ambiente, o mundo ou terra, mais ele pode observar e medir, e menos espaço mundano e terreno lhe restará (Arendt, 2002).

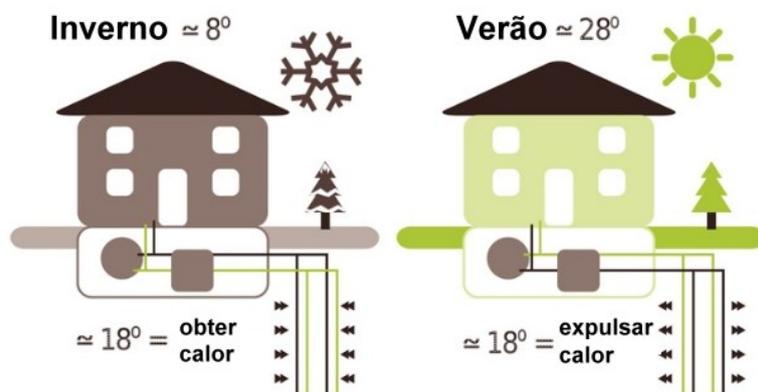
Diante de uma demanda energética mundial, podemos repensar todos os processos construtivos atuais, nos quesitos ambientais e energéticos. A construção sustentável é uma escolha, filosofia com abordagens e resultados a médio e longo prazo.

O uso do ar condicionado em um ambiente comercial tem 47% de impacto e em casas 20% de impacto no consumo de energia Procel (2007). Um projeto que racionalize os recursos dentro de uma técnica ambiental correta pode reduzir significativamente esses valores e produzir uma economia de energia.

O sistema de troca de calor para ambiente construído, combinando com as paredes de solo cimento ou tijolo ecológico com espessura calculada para manter o conforto térmico adequado sem o uso do ar condicionado, elaborando projetos de casas ecológicas com resultados comprovados, somando positivamente com o meio ambiente.

O sistema de troca de calor com o solo de maneira eficiente, aumentando 10° no inverno e diminuindo 10° no verão, ficando com 18° de temperatura interna no ambiente construído, menos poluição comparado com o uso de ar condicionado, usa uma pequena quantidade de solo para construir o projeto geotérmico, inesgotável e é considerada uma das energias mais limpas.

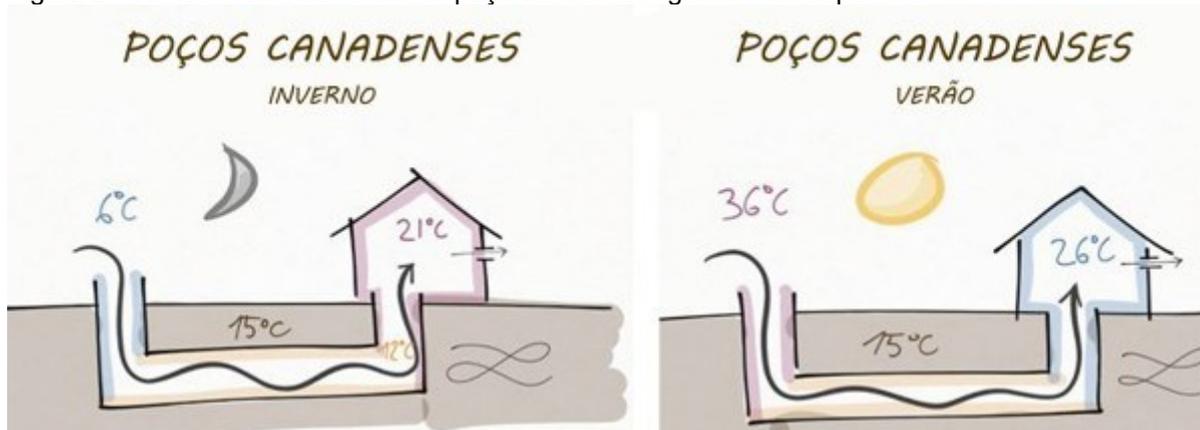
Figura 1 - Geotérmica Superficial



<https://www.portal-energia.com/energia-geotermica-calor-da-terra/>

Na figura 2, mostra o comparativo do inverno e verão do sistema geotérmico instalado, a terra é um ótimo armazenador de calor, com baixa condutividade térmica. Por isso, a construção de casas com paredes de solo, tem o conforto térmico adequado ao ser humano. Na figura 3, a instalação com o duto de entrada de ar em uma casa.

Figura 2 - Também conhecido como “poço canadense” geotérmica superficial



<https://eficienciaenergtica.blogspot.com/2016/12/poco-canadense-1.html>

Figura 3 – Geotérmica superficial



<https://eficienciaenergtica.blogspot.com/2016/12/poco-canadense-1.html>

Na figura 4 e figura 5, segue o exemplo de uma casa simples, sustentável e ecológica, visando sempre o meio ambiente, construída em uma região remota da Austrália, sem água e energia, construída com a finalidade de reaproveitar os recursos e suportar qualquer adversidade.

A casa foi construída com paredes de taipa, retiradas do próprio solo local, o solo é um ótimo armazenado de calor, seu processo de aquecimento ou arrefecimento é lento.

Figura 4 - Casa popular na Austrália



Fonte: <https://casaconstrucao.org/projetos/casa-sustentavel-ecologica/>

Figura 5 - Interior de uma casa popular na Austrália



Fonte: <https://casaconstrucao.org/projetos/casa-sustentavel-ecologica/>

Na figura 6, o tijolo ecológico com sua composição misturando terra, cimento, areia e aditivos que são prensados, são estruturais, com desempenho superior aos tijolos de adobe, diminuindo o uso de concreto usinado, também conhecido como tijolo de solo-cimento.

Figura 6 - Tijolos ecológicos



<https://dicasdearquitetura.com.br/materiais-e-sistemas-construtivos-base-de-terra/>

A ideia de necessidade, para o ser humano, de gerenciar e manejar melhor a “casa” onde ele mora e onde ele extrai os meios da sua existência. A ideia de preservar, ao benefício do mesmo, a perspectiva de um futuro que garanta uma melhoria das suas condições de vida e, mais subjetivamente, de sua qualidade de vida acompanha-se da prioridade dada aos países da periferia do sistema econômico mundial para recuperarem seu atraso (Raynaute, 2006).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos todos os conceitos relacionados ao ator-rede e o desenvolvimento sustentável, foi identificado, que a capacidade de todos os componentes soma para suportar e se recuperar de todas as condicionantes existentes para cada período de tempo, direcionando para seus pontos fortes, construir novas estratégias, no campo do desenvolvimento econômico, ativos, fortalecer as relações espaciais, para garantir a resiliência, do governo, conhecimento científico, inovação, aprendizagem, trabalho em rede de cooperação geral.

Por fim, precisamos estudar os materiais, métodos, mercado global, os atores, para entender como eles se realizam, interagem. O desenvolvimento sustentável, ator-rede, humanos e não humanos são entendidos como um conceito multidisciplinar que tem a necessidade de atender a todos de maneira equilibrada e que são todos integrados e dependentes, comunidades inclusivas, resilientes, sustentáveis para

uma economia em contínua adaptação e coletividade. A teoria ator-rede explica que os humanos e não humanos formam redes sociotécnicas sem hierarquias e o desenvolvimento sustentável busca o equilíbrio.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Francisco. **Desenvolvimento econômico local e distribuição do progresso técnico**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1998.

ALESSANDRIA, F. *Inclusive city, strategies, experiences and guidelines*. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 223, p. 6-10, 2016.

ARENDT, Hannah. **A condição humana**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

CALLON, Michel. Alguns elementos de uma sociologia da tradução: a domesticação das vieiras e os pescadores da baía de St Brieuç. **A revisão sociológica**, v. 32, n. 1_suppl, p. 196-233, 1984.

D'ALESSANDRO, E. Creative and inclusive centrality for the metropolitan city. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 223, p. 321-326, 2016.

FOUCAULT, Michel; KREMER-MARIETTI, Angèle. **L'archéologie du savoir**. Paris: Gallimard, 1969.

KEELER, Marian; VAIDYA, Prasad. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis-2**. Bookman Editora, 2010.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica**. São Paulo: Ed. 34, 1994.

LAW, J. Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity. **Systems Practice**, v. 5, n. 4, p. 379–393, ago. 1992.

LEFF, Henrique. **Ecologia e capital: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável**. Século XXI, 1994.

LUPA, **Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo de Pato Branco**, Disponível em: <https://patobranco.pr.gov.br/mapas-e-arquivos-para-download/> da secretaria de planejamento urbano de Pato Branco - Paraná, 2011.

MORIN, Edgar *et al.* **Ciência com consciência**. Barcelona: Anthropos, 1984.

PROCEL. **Avaliação do Mercado de Eficiência Energética no Brasil: Pesquisa na Classe Residencial**. PROCEL - Eletrobrás, 2007.

RAYNAUT, Claude. **Atrás das noções de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável**: questionando algumas representações sociais. Curitiba, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento MADE/UFPR, 2006.

ROGERS, Mark. **The definition and measurement of innovation**. 1998.

SILVA, C. L. Desenvolvimento sustentável: um conceito multidisciplinar. In: SILVA, Christian Luiz da; MENDES, Judas Tadeu Grassi de (Org.). **Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável**: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar. 1ed. Petrópolis: Vozes, 2005, v. 1, p. 11-40.

STENGERS, Isabelle. **A invenção das ciências modernas**. São Paulo, v. 34, p. 1949, 2002.