



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

A ABORDAGEM SISTÊMICA E A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Walter Rodrigues de Andrade¹ - Unifesspa
Rosana Quaresma Maneschy² - Unifesspa
Andréa Hentz de Mello³ - Unifesspa

Agência Financiadora: Pós-Graduação/PROFIT

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo é componente parcial da disciplina de Dinâmicas Territoriais e Impactos Ambientais na Amazônia do Programa de Pós-graduação em Dinâmicas Territoriais e Sociedade na Amazônia (PDTSA).

Em um contexto histórico onde a discussão acerca da construção de uma sociedade mais sustentável econômica, ambiental e social é cada vez mais presente, se faz necessário uma nova concepção da relação entre homem e natureza no planejamento e execução de ações que ocasionem algum impacto ambiental. Considerando importante que os governos, ao planejarem suas ações incluam academia e a sociedade no intuito de relacionar todas as variáveis possíveis possibilitando assim soluções que atendam as demandas de todos os envolvidos, direta e indiretamente, seja na contemporaneidade ou gerações futuras a visão sistêmica pode se apresentar como uma alternativa a visão mecanicista predominante na ciência moderna e na sociedade contemporânea?

A partir do questionamento, o presente estudo apresenta a visão sistêmica como alternativa na conservação dos recursos naturais na sociedade contemporânea. Para tal, é abordado a importância da preservação dos recursos naturais como forma de garantia da vida sobre o planeta Terra. Posteriormente apresenta-se os fundamentos da Teoria Geral de Sistemas, de Ludwing Von Bertalanffy (1968). As possibilidades e restrições da abordagem sistêmica como forma de preservação dos recursos naturais na sociedade contemporânea são levantados com o objetivo de responder a pergunta inicial.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo é organizado a partir de revisão da literatura em livros, artigos científicos e periódicos das temáticas de conservação de recursos naturais e teoria geral de sistemas. A pesquisa tem caráter qualitativo de natureza exploratória. O estudo não tem caráter finalista por não apresentar uma proposta específica em torno da temática de conservação dos recursos naturais em um determinado local e período, mas sim propor uma reflexão a partir do paradigma dominante da ciência moderna fixado na visão mecanicista de realidade e sua capacidade de promover a relação homem-natureza de forma a não condenar as futuras gerações privando-os dos recursos naturais necessários para manutenção da vida.

O estudo é dividido em três partes sendo a primeira uma visão geral da temática de conservação dos recursos naturais, o segundo uma discussão acerca da Teoria Geral de Sistemas. Bertalanffy (1968). Conclui-se com as possibilidades e limitações da abordagem sistêmica da realidade como um novo paradigma da ciência com vistas a preservação dos recursos naturais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Dinâmicas Territoriais e Sociedade na Amazônia (PDTSA/ Unifesspa), walterandrade@unifesspa.edu.br.

² Professor (a) Dra. do Programa de Pós-graduação em Dinâmicas Territoriais e Sociedade na Amazônia (PDTSA / Unifesspa), romaneschy@ufpa.br.

³ Professor (a) Dra. do Programa de Pós-graduação em Dinâmicas Territoriais e Sociedade na Amazônia (PDTSA / Unifesspa), andrehentz@ufpa.br.



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

Com o objetivo de apresentar a temática de conservação dos recursos naturais como um debate premente na sociedade contemporânea são apresentadas algumas publicações com aderência total ou parcial com a mesma. Independentemente da discussão se dá em meio rural, urbano, político ou econômico, o eixo central é apresentar a temática como importante no que se refere ao desenvolvimento sustentável e na relação homem-natureza.

3.1 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Um exemplo de uma visão simplificadora da realidade onde a conservação dos recursos naturais e a sustentabilidade de um empreendimento energético de grande porte causador de impactos ambientais é a construção das hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio no Rio Madeira, no estado de Rondônia. Ao avaliar a mobilidade populacional e a relação entre a implantação de infraestrutura e exploração dos recursos naturais na área de influência das hidrelétricas é necessário haver

...a necessidade de um plano de gestão territorial, que contemple as variáveis: população, atividades econômicas e normas de uso (legislações) do território de modo indissociável, constituindo assim um importante mediador do uso dos recursos, desde que monitorados. Cavalcante, Lobato, Silva, et al (2008, p.16).

Considerando a água como sendo somente matéria-prima na produção de energia elétrica, desconsidera-se os eixos social e ambiental em contrapartida ao eixo econômico que também é de fundamental importância para o desenvolvimento da região, no entanto, quando valorado acima dos demais pode provocar impactos ambientais irreversíveis a longo prazo o tornando assim inviável ambientalmente.

Ao analisar os esforços dos governos no incentivo e financiamento da produção de combustíveis renováveis tendo como percussores o álcool e o biodiesel surge um questionamento importante acerca da viabilidade de inserção da produção destes combustíveis na agricultura familiar. Paulillo, Vian, Shikida (2007). Ao inserir a produção de combustíveis de origem vegetal na agricultura familiar incorre o risco de fomentar a monocultura em contrapartida as culturas diversificadas característico da Revolução Verde, que é o pilar de sustentação da agricultura moderna causadora de impactos ambientais já comprovados pela Ciência. Ainda sobre a produção de biodiesel, Peixoto (2008, p. 375) afirma que “*a produção de biodiesel na lógica da agricultura familiar demanda empenhos institucionais diversos*”, sendo esses, pesquisas agronômicas e tecnológicas, associativismo e cooperativismo, o que reforça a importância da agricultura familiar. Já Freitas e Silva (2008) ao tratar das vantagens e desvantagens de produzir o biodiesel afirmam que

...o biodiesel apresenta vantagens ambientais em relação ao óleo diesel, porém o balanço energético varia conforme o sistema utilizado no cultivo das espécies produtoras de óleo. O cultivo dessas espécies exigirá adaptação do sistema agrícola, favorecendo a rotação de culturas, e aumentará a área agrícola, além de intensificar o uso de áreas já utilizadas. Freitas e Silva (2008, p. 850).

Fica evidente a importância da pesquisa em culturas que apresentem viabilidade econômica sem, no entanto, provocar impactos ambientais possibilitando a viabilidade ambiental e social na produção de combustíveis de matriz energética vegetal em contrapartida a matriz energética de origem fóssil. Ainda segundo os autores as vantagens da produção do biodiesel são: (1) menor emissão de gases poluentes obtido de fonte renovável e (2) menor persistência no solo. Já como desvantagens tem-se: (1) custo de produção e (2) balanço energético.

A crítica ao modelo mecanicista de produção de alimentos no mundo, oriundo da Revolução Verde, se dá em relação a incapacidade deste modelo resolver o problema da erradicação da fome no mundo devido ao crescimento exponencial da população mundial comparado ao crescimento linear da produção de alimentos. Outro aspecto é a incapacidade deste modelo possibilitar uma relação homem-natureza sem criar valorização onde os aspectos econômicos sobressaem aos aspectos sociais e ambientais. “Neste sentido, a



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

produção agrícola não basta ser economicamente viável se não houver o atendimento a critérios de civilidade que a tornem justa da perspectiva social e política.” Guerra (2011).

3.2 ABORDAGEM SISTÊMICA

Fazendo oposição a visão mecanicista da realidade onde pressupõe a realidade como um sistema fechado, sem relação com o ambiente em seus limites de contorno, e, podendo esse, ser desmembrado em outros sistemas fechados menores que quando somados caracterizam o comportamento da realidade. Neste sentido Bertalanffy (1968) aponta três aspectos principais, que não são separáveis em conteúdo, mas distinguíveis na intenção sendo eles: (1) a ciência dos sistemas, (2) tecnologias de sistemas e (3) filosofia dos sistemas, que segundo a expressão de Thomas Kuhn (1962), uma “nova filosofia da natureza” contrastando com as “cegas leis da natureza” da concepção mecanicista de mundo e do processo mundial, que se divide essencialmente em três partes sendo elas: (1) a ontologia dos sistemas, (2) a epistemologia dos sistemas e (3) a relação do ser humano e do mundo ou o que é denominado “valores” na terminologia filosófica.

O termo “sistemas” embora seja muito difundido na sociedade contemporânea apresenta interpretações equivocadas quando não caracteriza a natureza dos sistemas em estudo. Um exemplo é caracterizar como visão sistêmica os sistemas fechados, que segundo as leis da termodinâmica são isolados do meio que o cerca sendo o limite destes seus limites de contorno. Sistemas esses responsáveis por grandes avanços na indústria datados inicialmente do período da Revolução Industrial. No entanto quando considerados os mesmos sistemas em abordagens onde envolvem os recursos naturais, as dinâmicas sociais, culturais, históricas dentre outras, incorre em um erro de generalizar objetos com características fundamentalmente opostas. De acordo com Kuhn (1962) uma revolução científica define-se pelo aparecimento de novos esquemas ou “paradigmas” conceituais. No sentido de construir novos paradigmas que se opõem a visão predominante na ciência moderna surge a Teoria Geral de Sistemas, tendo como seu precursor Bertalanffy (1968).

O autor propõe uma nova disciplina chamada Teoria Geral dos Sistemas onde seu conteúdo é a formulação e derivação dos princípios válidos para os “sistemas” em geral. O eixo dos estudos do autor é a dar caráter científico a teoria comprovando a mesma por meio de postulados que buscam de alguma forma encontrar semelhanças em objetos com características completamente distintas possibilitando assim a comprovação e validação da teoria nos mais diversos campos e realidades abordadas. Neste sentido as semelhanças estruturais ou isomorfismos em diferentes campos mostram que “há correspondências entre princípios que governam o comportamento de entidades que são intrinsecamente de todo diferentes.” Bertalanffy (1968, p. 57). Outro aspecto importante da teoria refere-se as analogias sem significação onde sistemas construídos para determinadas realidades são replicados na investigação de realidades intrinsecamente opostas gerando resultados aparentes que não condizem com a realidade abordada.

Segundo Peixoto (2008, p. 375) “o biodiesel, na lógica da agricultura familiar, exige a integração de muitas abordagens, o que pode ser alcançado mediante uma ação sistêmica, capaz de articular competências institucionais diversas aos interesses de agricultores familiares e assentados da reforma agrária.” Mostrando que a inserção da produção de biodiesel na agricultura familiar necessita primeiramente do correto dimensionamento do sistema considerando as variáveis envolvidas sejam de natureza quantitativa ou qualitativa possibilitando o atendimento das demandas dos atores envolvidos nesse processo.

Com a discussão acerca do desenvolvimento sustentável a economia encontra-se confrontada com os seguintes problemas: (1) a *multidimensionalidade*, (2) a *presença de problemas de equidade, tanto intrageracionais como intergeracionais*. Faucheux e Noël (1995, p.18). Sobre a multidimensionalidade os problemas passam a não ser apropriados de forma correta devido a incapacidade de abordá-los sem considerar suas várias dimensões, fato esse que reforça a importância de abordagens interdisciplinares da realidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

A partir da análise da temática de preservação dos recursos naturais nas mais diversas esferas da sociedade é possível inferir ainda de forma bastante preliminar a necessidade de um novo paradigma na ciência que possibilite o enfrentamento dos problemas de uma realidade caracteristicamente complexa a partir de métodos e abordagens que o considere em sua complexidade sem simplificar aquilo que não é passível de simplificação. Em outras palavras, pode-se dizer que sistemas fechados característicos da visão mecanicista devem ser enfrentados como sendo fechados e isolados do meio, porém, no entanto, problemas de ordem ambiental e social devem ser abordados a partir de uma visão sistêmica da realidade onde os limites do sistema admita troca de energia e massa com o meio.

Em relação as diferentes abordagens que demonstram a necessidade de conservação dos recursos naturais pode considerar a importância de alternativas na produção de alimentos como os propostos pelas práticas agroecológicas, na produção de energia como as tecnologias alternativas na construção de uma matriz energética baseada em recursos renováveis. Existem diversas alternativas ambientalmente viáveis e economicamente viáveis, no entanto, nota-se a dificuldade de definir o que viria a ser a viabilidade social devido as variáveis qualitativas predominarem a partir dessa ótica. Isso mostra a complexidade da realidade e o desafio que a sociedade enfrentará em uma construção sustentável.

REFERÊNCIAS

BERTALANFFY, L. V.; **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**; tradução de Francisco M. Guimarães. – 7. ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

CAVALCANTE, M. M. de A.; LOBATO, L. C. H.; SILVA, R. G. C.; et al. **Políticas Territoriais e mobilidade Populacional na Amazônia: Estudo sobre as Hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio no Rio Madeira/Rondônia/Brasil**. Caxambú – MG: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, 2008.

FAUCHEUX, S.; NOËL, J. F.; **Economia dos recursos naturais e do meio ambiente**. tradução de Omar Matias. – Lisboa, Portugal: Instituto Piaget, 1995.

GUERRA, G. A. D. **Pluralismo epistemológico e metodológico em busca de paradigmas ecológicos**. In: HENTZ, A.; MANESCHY, R. Q. **Práticas Agroecológicas: soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região sudeste do Pará**. Jundiá – SP: Paco Editorial, 2011.

KUHN, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.

PAULILLO, L. F.; VILAN, C. E. de F.; SHIKIDA, P. F. A.; et al. **Álcool combustível e biodiesel no Brasil: quo vadis?** Rio de Janeiro – RJ: RER, vol. 45, nº 03, p. 531-565, jul/set 2007.

PEIXOTO, R. C. D. **A Rede Paraense de Agricultura Familiar e Biodiesel**. Belém – PA: Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, vol. 3, nº. 3, p. 375-384, set./dez. 2008.

SILVA, P. R. F. da; FREITAS, T. F. S. de. **Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível**. Santa Maria – RS: *Ciência Rural*, v. 38, n. 3, p.843-851, mai-jun, 2008.