

# EXTERNALIDADES AMBIENTAIS DO SISTEMA PRODUTIVO DE ALAGOAS UMA ABORDAGEM TIPO INSUMO-PRODUTO

(Mesa 2: Macroeconomia do Meio Ambiente)

VIVIANE AMARAL GURGEL  
Advogada e Economista - Mestranda PRODEMA/UFAL

## RESUMO

O presente estudo tentará captar parte da relação do setor produtivo de Alagoas, ou seja as externalidades que atinjam os meios como solo, ar e água, impactando nestes meios, através de sua instalação e atividade de forma direta, positivamente ou negativamente. Para tanto se utilizará de uma matriz de insumo-produto ambiental, onde estarão monetarizadas a produção e as externalidades negativas e positivas desta nos recursos naturais mencionados.

**PALAVRAS-CHAVES:** externalidades, insumo-produto, desenvolvimento sustentável.

## INTRODUÇÃO

Ecologia e economia, aparentemente, não deveriam ser áreas do conhecimento tão conflituosas. Até porque o sendo, compromete-se a qualidade e a perspectiva de vida humana no planeta. Tal inferência advém da etimologia, posto que ecologia \_ oikos logos é estudo do habitat \_ e economia \_ oikos nomos são as regras do bom funcionamento do habitat. Admitindo-se que referenciem o mesmo habitat, ou seja o planeta terra, vislumbra-se que estas duas áreas do conhecimento humano, tão embricadas, assumem, dependendo dos padrões produtivo e de consumo adotados, posições bastante antagônicas. Este antagonismo no relacionamento do homem com a natureza, tem se refletido ao longo da história na qualidade de vida das sociedades, devido a exploração, degradação e uso predatório dos recursos naturais, pelos sistemas produtivos, evidenciando a incapacidade dos instrumentos normativos sociais e legislativos, até o momento instituídos em dirimir este conflito.

Mesmo admitindo-se que os problemas da conflituosa relação, homem *versus* natureza, referenciam-se de forma secular, conforme a conduta de exploração produtiva, consumo, ocupação, etc, implementadas pelas diferentes sociedades e períodos históricos<sup>1</sup>, vê-se que a partir da Revolução Industrial este processo tem-se acelerado, intensificado e irradiado em seus efeitos danosos ao meio ambiente e a humanidade. Esta pressão dá-se pelo aumento da população e seu padrão de consumo, pela ampliação dos enclaves de miséria e pobreza, e pela intensificação da exploração econômica dos recursos. Portanto, advém deste acirramento do conflito, pela escassez física e da qualidade dos recursos naturais, as preocupações ambientais e as tentativas de mudança de posturas quanto a estrutura e as dimensões de um modelo de desenvolvimento, assim como instrumentos normativos mais apropriados.

---

<sup>1</sup> Há registros de desmatamentos realizados na história antiga, pelos fenícios por exemplo, que desmataram grandes áreas, para a construção de embarcações, como expõe

Enquanto a capacidade de suporte do planeta não tinha sido ameaçada, as preocupações com a escassez de recursos naturais não tinham se tornado um enclave. Também enquanto a saturação e os efeitos oriundos da poluição não tinham comprometido a qualidade dos recursos, tornando sua recuperação extremamente onerosa, trazendo sérias conseqüências para a vida no planeta, muitas questões como a quantidade e a qualidade da água e do ar não entravam na pauta de discussões. Estes recursos não eram considerados recursos escassos e considerados limitações no seu uso, como para os economistas clássicos. A revisão de conceitos e modelos de desenvolvimento econômico e a possibilidade de inversão destes processos, tem-se dado a partir de situações limites vivenciadas e constatadas, primeiramente pelos países *desenvolvidos ou de primeiro mundo*, quanto a escassez e saturação dos recursos naturais, com implicações na qualidade e perspectiva de vida no planeta terra. Esta revisão de posturas tem apresentado um efeito de gravidade assimétrico sobre os demais países. Até porque, tendo a sociedade dos países desenvolvidos rejeitado, ou não suportado mais plantas agrícolas e industriais poluidoras, se intensificou a exportação destas, dos países *desenvolvidos* para os *em desenvolvimento*. Tal movimento tem sido festejado por muitos países *subdesenvolvidos* como a grande oportunidade de atingir o patamares do desenvolvimento econômico requerido. Movimento em direção oposta como a preocupação em preservar ecossistemas dos países em desenvolvimento, por sua relevante biodiversidade, também invocam suspeitas sobre o real interesse que estas condutas representam.

Esta dicotomia existente entre economia e ecologia, que ganharam repercussão através dos relatórios da ONU, a partir da Conferência de Estocolmo em 1972, advém em grande parte deste histórico de exploração produtiva e conseqüente poluição. Mesmo tendo esta última, íntima relação de longa data, com os efeitos degradantes do processo produtivo, estes ainda não se incorporaram no cálculo deste, de forma a ajustar o real valor de seus produtos. Apesar destes estudo estarem cada vez mais se intensificando, inclusive tendo a ONU como grande incentivadora deste processo na tentativa de incremento de variáveis ambientais nos modelos sugeridos de contabilidade nacional.

Os processos produtivos podem comprometer a qualidade dos recursos naturais de forma superficial, definitiva ou gradual. Entretanto, verifica-se o quão se está distante da elaboração de instrumentos hábeis para que a população possa melhor aquilatar a sua opção pôr dado produto, um padrão de consumo e um modelo de crescimento econômico, de acordo com sua relação com o meio ambiente. Para que isso se torna-se possível o ideal seria a **internalização no processo produtivo do custo ambiental**. Tal deficiência revela a lacuna da construção e a aplicação de modelos que contabilizem as **externalidades ambientais oriundas do processo produtivo**, assim como a inaptidão na aplicabilidade da normatização do direito econômico e ambiental na regulação do processo produtivo em sua relação com o meio ambiente.

O presente estudo tentará captar parte da relação do setor produtivo de Alagoas, ou seja as externalidades que atinjam os meios como solo, ar e água, impactando nestes meios, através de sua instalação e atividade de forma direta, positivamente ou negativamente. Para tanto se utilizará de uma matriz de insumo-produto ambiental, onde estarão monetarizadas a produção e as externalidades negativas e positivas desta nos recursos naturais mencionados.

## 1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A revisão das teorias de desenvolvimento baseadas unicamente na economia e restritas ao conceito de PIB<sup>2</sup>; o hiato entre nações ricas e pobres com perspectivas cada vez maiores de se alargar \_ como as economias agro-exportadoras, com commodities com preços cada vez mais baixos, como a América Latina e a África; as perspectivas de esgotamento de recursos naturais pela exploração predatória; a degradação do meio ambiente através de processos produtivos poluidores; o distanciamento entre desenvolvimento econômico e qualidade de vida são elementos que começaram a incentivar a preocupação dos diferentes atores sociais em revisar o modelo de desenvolvimento induzido para auto-sustentado com ampliação e reestruturação das suas dimensões estruturais locais.

Entre algumas das implicações deste cenário e objetivos, observa-se que principalmente a idéia de natureza e limite recuperam o prestígio na economia moderna, retornando a cena, a preocupação dos economistas clássicos, aparentemente superada pelo componente tecnológico, quanto ao problema da escassez dos recursos naturais frente ao aumento considerável da apropriação dos mesmos. Assim, a perceptível ligação entre produção e poluição, gerou a busca de métodos e tecnologias produtivas *limpas*, a normatização da atividade econômica em sua estreita relação com o meio ambiente, e formas de mensurar o custo/benefício desta inter-relação, para coibir excessos deste frente ao meio ambiente. Esta preocupação revela-se no estudo de modelos de contabilidade ambiental em inter-relação com a atividade produtiva, e também norteia a normatização das relações econômicas e ambientais pelo instrumentos legais.

A investigação das externalidades da inter-relação entre o setor produtivo e o meio ambiente requer a busca da valoração e monetarização dos recursos naturais apropriados ou degradados nesta, como forma de evidenciar a importância de se internalizar, taxar, tributar ou subsidiar esta relação. Tal valoração ou monetarização dos custos/benefícios (externalidades) ambientais no processo produtivo é um avanço na tentativa de se internalizar estes custos, possibilitando que os produtos oriundos deste, assumissem um valor de troca condizente com o *quantum* de recursos naturais apropriados. Estes mecanismos ainda são pouco desenvolvidos devido a várias dificuldades de ordem metodológica e prática. A de primeira ordem, refere-se em como mensurar a natureza? E a de segunda ordem na dificuldade de obtenção de dados. Entretanto, a dificuldade maior não reside nestas duas ordens, mas na crença que a possibilidade de **internalização** dos custos ambientais no processo produtivo provavelmente encareceriam os seus produtos, encontrando resistência tanto entre os que promovem a produção de bens e serviços como entre os consumidores.

Os entraves e resistências a este campo de pesquisa não dilapidaram sua importância e as iniciativas de pesquisa empírica a nível mundial. Mesmo datando as primeiras referências às externalidades, negativas e positivas, do processo produtivo com repercussões ambientais, a partir da década de 20, por Pigou, Coase e até Pareto<sup>3</sup>. Somente na década de 60, inicia-se

<sup>2</sup> Fábio Nusdeo sintetiza o conceito macroeconômico de produto nacional ou produto interno bruto como “um agregado que precisamente se destina a quantificar em unidades monetárias o total ou o conjunto de bens e serviços colocados à disposição de uma comunidade, no período convencional de um ano”. *Desenvolvimento e ecologia*. P.6.

<sup>3</sup> Como evidenciado pelos autores:

DERANI, Cristiane. Direito Ambiental Econômico. São Paulo. Max Limonad, 1997.

NUSDEO, Fábio. Desenvolvimento e ecologia. São Paulo. Ed. Saraiva, 1975.

\_\_\_\_\_. Curso de Economia. Introdução ao direito econômico. São Paulo. Ed. Revista dos Tribunais, 1997.

a construção de modelos de contabilidade ambiental, com as matrizes de Cumberland, Daly, Isard, seguidos por Leontief e Vitor, cujos estudos procuram infocar a inter-relação produtiva-ambiental. Estes percursos permitiram a incorporação das variáveis ambientais na inter-relação com o processo produtivo, buscando formas de mensurar sua apropriação. A possibilidade de mensuração de variáveis ambientais (recursos ambientais apropriados pelo processo produtivo) e incorporação numa matriz inter-setorial possibilitou o conhecimento da externalidades, positivas e negativas, e seus setores de origem, possibilitando-se investigar o grau de entropia do processo produtivo analisado.

No decorrer das décadas seguintes, principalmente as Universidades e Institutos sem fins lucrativos de origem anglo-saxônica, deram continuidade aos estudos de modelos empíricos econômicos frente a valoração dos recursos naturais e as externalidades oriundas do processo produtivo. Houve também o incremento em escala mundial das estruturas jurídicas e normativas ambientais e econômicas com o escopo de taxar, tributar, subsidiar e até conceder certificados de poluição as externalidades oriundas do setor produtivo. Assim, como se instituiu ao longo deste período parâmetros, indicativos e estudos das condições dos recursos ambientais, e os desdobramentos de sua degradação. A partir deste referencial teórico, começa-se a averiguar a capacidade dos instrumentos econômicos e jurídicos em coibir ou incentivar externalidades no inter-relacionamento produtivo-ambiental, baseados nestas auferições ecológicas. Como também dos meios para que estas externalidades sejam internalizadas ao processo produtivo. Estes estudos em constante evolução e debate encontram guarida em várias correntes mundiais, inclusive na ONU, como já foi mencionado na introdução.

A monetarização ideal da apropriação de recursos naturais pelo processo produtivo de uma determinada sociedade, exigiria o conhecimento de princípios e instrumentos de diversos ramos do conhecimento, articulados com a participação de todos os atores sociais envolvidos. Entretanto, tal mobilização normalmente só seria obtida através da intervenção governamental direta. Portanto, para serem factíveis a maioria dos estudos empíricos quanto ao tema, têm focado somente a construção de modelos que envolvem economia, ecologia, e direito na promoção da valoração e captação das externalidades do processo produtivo. Os três ramos do conhecimento citados tem procurado enfrentar a questão das externalidades produtivas-ambientais, tanto de forma estanque, como multidisciplinar. Devido as dificuldades e resistências dos estudos empreendidos nestas áreas, verifica-se que o enfoque multidisciplinar essencial para melhor valorar os recursos naturais ainda é pouco empreendido. Os modelos empíricos econômicos avançaram na tabulação da inter-relação do processo produtivo-ambiental, captando e monetarizando as externalidades desta embricada relação. Os estudos ecológicos têm evoluído em suas mensurações e projeções. Enquanto, que coube a normatização, principalmente a jurídica valorar esta relação, aparentemente sendo mais influente este papel, conforme a rigorosidade de seus princípios e a eficiente legitimidade de sua aplicação.

Pretende-se com este projeto tentar alcançar um pouco a dimensão multidisciplinar em que estes três ramos do conhecimento (economia, ecologia e direito) se inter-relacionam na **captação das externalidades oriundas do processo produtivo no meio-ambiente**. A aplicação empírica da pesquisa se baseará na inter-relação entre os setores produtivos de Alagoas e o meio ambiente local, tentando verificar **a natureza entrópica da produção**<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Conceito elaborado por Nicolas Georgescu-Roegen, economista americano, de origem romena, extraído do texto de Tiziano Bagarolo do livro: COGGIOLA, Osvaldo (org.). Globalização e socialismo. São Paulo. Xamã, 1997.

Para tanto, será necessário conhecer os coeficientes de interdependência do setor produtivo do estado e sua relação com os recursos ambientais, através de um modelo matricial. Os recursos naturais alvos das externalidades produtivas terão que ser monetarizados. Isto será possível através da monetarização dos recursos naturais locais, de acordo com seus estado de escassez e degradação, refletindo externalidades, negativas e positivas produzidas pelo processo produtivo. A valoração quanto a degradação e escassez usará como subsídio a relação e a análise da capacidade de suporte dos recursos naturais e os parâmetros e classificações para taxa-los, tributa-los ou subsidia-los dentro da normatização ambiental, pátria, estadual e municipal, em consonância com os princípios econômicos e científico-tecnológicos normatizados constitucionalmente.

Este projeto tem por escopo apresentar a construção de um modelo de insumo-produto que incorpore a dimensão ambiental, para captar as inter-relações desta com o sistema produtivo de Alagoas. Ao se investigar a composição da estrutura econômica, no modelo proposto, pretende-se conhecer os coeficientes técnicos ou de ajustes, através dos quais se possibilita promover simulações, onde se pode criar cenários do aumento da produção e suas conseqüências para o meio ambiente. Tal tarefa é fundamental para que possibilite planejar um desenvolvimento que não vise restritamente a dimensão econômica. Portanto, **trata-se da tentativa de evidenciar a interdependência de variáveis econômicas e ambientais no modelo produtivo e de desenvolvimento econômico adotados**, utilizando-se da própria valoração do meio ambiente no modo de produção capitalista conceituado pelas normas de direito econômico e ambiental pátria, e a partir da investigação dos princípios e modelos de contabilidade ambiental testados empiricamente.

## 2. JUSTIFICATIVA

**As externalidades oriundas do processo produtivo, negativas e positivas, frente aos recursos ambientais** configuram-se em um ramo teórico que abarca a estreita e conflituosa área entre economia e ecologia, e a normatização desta antagônica relação pelo direito. A investigação da temática ambiental opta por captar seus reflexos e interdependência tanto na economia como no direito, pois apresentam na pelos menos a nível etmológico e constitucional a exigência de uma convivência equilibrada. Portanto, tenta-se aplicar um caráter multidisciplinar na análise desta relação, mesmo considerando que as áreas de conhecimento elencadas ainda consistem numa abordagem restritiva quanto a relevância da discussão que requer a valoração dos recursos naturais dentro do processo produtivo de uma sociedade. Para tanto é necessário a definição de pontos de conexão e *interface*, tanto na montagem do modelo empírico em pretensão, aproveitando as premissas da legislação existente, junto ao modelo econômico preconizado, tendo como norteador o paradigma da sustentabilidade, para criar subsídios de valoração e tributação ambiental.

Empreender esta configuração de pesquisa, que para encontrar as externalidades, necessita do conhecimento dos coeficientes de inter-relacionamento do sistema produtivo com o meio ambiente do estado de Alagoas, que possui reconhecida deficiência estrutural de compilação de dados, consiste no maior fator limitante deste projeto. Assim, o modelo proposto terá que adequar-se a estas limitações, agregando ao máximo os setores produtivos e os variados recursos naturais, e dedicando-se mais a análise da relação estabelecida entre eles, observada através das externalidades e a valoração destas. Tendo por escopo maior, tentar aproximar-se do grau de entropia apresentado pelo modelo produtivo do estado como um todo, sem descer a detalhes setoriais desagregados. Entendendo este grau uma análise do custo/benefício do modelo produtivo e

desenvolvimento adotado e suas implicações ambientais, sendo esta a contribuição que se pretende atingir.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

O modo de produção provoca trocas entre o setor produtivo e o ambiental, o seu balanço permitiria uma análise do *quantum* dos recursos naturais estão sendo apropriados, tanto em externalidades positivas como em negativas dentro do sistema. Sem a devida contabilização e incorporação no cálculo dos preços dos diversos produtos ofertados pelo sistema produtivo, os recursos naturais, apesar de serem imperiosos para este processo são dados como *livres*. Contudo, a apropriação/externalidade dos recursos interferem no equilíbrio dos ecossistemas, que em tese poderiam ser considerados bens públicos. Esta interpretação possui um arcabouço teórico que encontra críticas entre outras correntes dentro da Ecologia Econômica.

Sem a pretensão de um aprofundamento em toda contribuição das diversas correntes da Economia Ecológica, o presente trabalho abordará somente a discussão teórica quanto as externalidades ambientais. Pois o objetivo deste estudo, tomando por base a existência da relação acima evidenciada, é conhecer as trocas entre o sistema produtivo e o meio ambiente de Alagoas. E analisando o saldo das externalidades desta inter-relação, verificar o seu grau de entropia.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

Os instrumentos de medição ou contabilização ambiental estão em constante evolução<sup>5</sup>, e possuem dentro da Ecologia Econômica e suas correntes, várias interpretações. Não sendo este o espaço para aprofundar estas questões, evidencia-se que este trabalho se utilizará:

- a) de uma matriz de insumo-produto (input-output), na tentativa de contabilizar as externalidades produtivas no meio natural. Ou seja, mensurar as entradas e saídas oriundas da produção na natureza;
- b) dos instrumentos normativos econômicos e ambientais e indicadores ecológicos existentes para valorar e monetarizar os recursos naturais incorporados na matriz;
- c) dos instrumentos normativos ambientais existentes para verificar a capacidade dos mesmos em coibir ou incentivar as externalidades.

Os objetivos específicos, ao tempo que permitirão a construção do modelo de insumo-produto também contribuirão na sua análise.

### **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

A Economia Ecológica tem aumentado a cada dia o seu espaço de discussão, apresentando correntes e produção diversa. A utilização de modelos matriciais, e/ou a monetarização e valoração dos recursos ambientais está longe de ser uma matéria pacífica, ao contrário.

---

<sup>5</sup> O termo evolução neste contexto não significa progresso e um unidirecional.

Entretanto, as divergências tem se evidenciado quanto ao ponto das limitações dos modelos em captar a inter-relação produção-natureza, devido sua dinâmica e não-linearidade, e a dificuldade de obtenção de dados para esta empreitada. Contudo, longe de querer sanar estes enclaves acredito que os modelos tem a sua importância em evidenciar e descortinar a ponta do *iceberg*, que se constitui esta relação. O que minimamente informa a complexidade do tema a sociedade, ao tempo que a alerta para a necessidade da conjugação de esforços para uma estrutura de dados mais aperfeiçoada.

A opção por modelos na tentativa de monetarizar variáveis ambientais parte da concepção que a inexistência de precificação e contabilização dos custos ambientais tem favorecido o processo produtivo em detrimento do bem estar e qualidade de vida coletivos. Principalmente, em decorrência da percepção que os preços dos produtos instituem-se em bases imperfeitas, o que acarreta uma opção por padrões de consumo e crescimento econômico calcada em bases irreais do ponto de vista da sustentabilidade. Quanto a este ponto há toda uma discussão entre renda per capita e bem-estar, e o que seria necessidade de consumo real e social, difundida por uma cultura de consumo.

A discussão sobre necessidade real e a social, na relação do homem com a natureza, no atual estágio histórico, em que a humanidade atingiu a capacidade de exaurir diversos recursos e ameaçar de extinção e degradação, de outros tantos, fazem surgir a preocupação de encontrar instrumentos que impeçam ou dificultem esta aparente predestinação. Longe de acreditar que a monetarização e valoração dos recursos ambientais são uma panacéia e que seus modelos não apresentam limitações, tem estes instrumentos a capacidade mais célere de evidenciar o problema e tentar criar mecanismos intrínsecos ao sistema capitalista.

Como é evidenciado por alguns teóricos os recursos naturais não são contabilizados no modo de produção capitalista, pois só possuem valor de uso e não de troca, e este último, é que valora as mercadorias. O valor de uso é o veículo da qualidade, da necessidade, enquanto que o de troca sinaliza a quantidade e o preço. Como bem compara Carlos Walter<sup>6</sup>, os recursos ambientais são como a dona de casa, onde seu produto só tem valor de uso, não obtendo um custo facilmente precificado.

O mesmo autor faz outra analogia bastante elucidativa, quando ressalta que os trabalhadores historicamente só sensibilizaram o modo de produção capitalista para suas necessidades de melhoria das condições de trabalho quando mostraram sua importância para o custo deste, através de paralisações e greves. Até então o ambiente e os custos do trabalho eram bastante negligenciados e subestimados, o que certamente hoje ainda ocorre. Deixando de lado, a decadente trajetória, após o fim do welfare state, das relações de trabalho, quer se evidenciar a necessidade de se internalizar os custos ambientais como um dos meios de se alertar para a questão da exaustão dos recursos naturais.

## **5. METODOLOGIA**

Se utilizará de instrumentos quantitativos e qualitativos, tanto econômicos como ambientais. Os instrumentos analíticos também recairão quanto a eleição e classificação dos instrumentos normativos. Os princípios normativos também serão utilizados, os de direito ambiental, econômico e constitucional, que se inter-relacionam.

---

<sup>6</sup> GOLÇANVES, Carlos Walter Porto. Os descaminhos do meio ambiente. Ed. Contexto. São Paulo, 1998.

O modelo de insumo-produto será montado no referencial teórico matricial-ambiental de Leontief, se utilizando de aplicações que o tomaram como base para a inserção de variáveis ambientais. Devido a inexistência de algumas bases fundamentais para este trabalho, se utilizará ajustes nos coeficientes técnicos da matriz insumo-produto nacional, para a estadual, através da aplicação nestes do coeficiente locacional montado para o estado.

As aplicações de modelos matriciais tradicionais também serão utilizados como subsídio, principalmente referente a técnicas de ajustes e estimativas na área produtiva, para preencher a lacuna dos dados requeridos. Assim, como os modelos que incorporarão variáveis ambientais e os modelos de contabilidade ambiental.

Os objetivos de introdução da dimensão ambiental no modelo de insumo-produto são: controlar as taxas de crescimento econômico dentro de limites apropriados ao equilíbrio ambiental, internalização das externalidades, adoção de critérios de custo-benefício, adoção de taxas e multas sobre a emissão de poluentes e desenvolvimento de modelos de planejamento econômico-ambiental. Abaixo um modelo simplificado para melhor se compreender esta relação:

Para De	Setor Humano	Setor Não Humano
Setor Humano	(1)	(3)
Setor Não Humano	(2)	(4)

Fonte: Matriz de Daly, apresentada por Fábio Nusdeo.

- (1) – Matriz insumo-produto tradicional, evidenciando a inter-relação produtiva;
- (2) – Matriz insumo-produto incluindo variáveis econômicas (apropriação dos recursos;
- (3) – Matriz insumo-produto das externalidades, do setor produtivo para o meio ambiente;
- (4) – Matriz das relações ecológicas.

Infelizmente, até o momento não há histórico de aplicações deste gênero no estado de Alagoas. Portanto, se utilizará os estudos de Ronaldo Serôa do IPEA e da USP e ESALQ, a nível nacional e externos como parâmetro. Sendo uma iniciativa pioneira e ainda estando na fase de concepção e planejamento do trabalho não se pode dar uma configuração mais detalhada do modelo pretendido. Se evidenciará abaixo as concepções que norteiam seus princípios e representam **a estrutura econômica e as repercussões ambientais**.

O modelo que se pretende construir pretende somente evidenciar as externalidades, e ao fazê-lo, devido a necessidade de monetarização das variáveis ambientais, relacionar este processo de valoração à normatização e os indicadores ambientais existentes. A opção por utilizar o modelo de Leontief, baseia-se no fato do mesmo apresentar uma estrutura menos complexa e factível, apresentando maior número de aplicações a nível nacional e internacional, o que certamente possibilita um referencial maior em estudos para se tomar



como subsídios. Neste sentido destaca-se o estudo realizado no México<sup>7</sup> que mensura e monetariza a relação existente entre o setor produtivo e a emissão de monóxido de carbono na atmosfera, evidenciando os setores que mais contribuíram em um dado período, para o aumento desta externalidade negativa.

A relação entre o setor produtivo e o meio ambiente, consiste num estudo complexo, devido suas múltiplas ramificações e desdobramentos, de difícil mensuração para a valorização. Assim, a consideração de variáveis agregadas, tanto no aspecto produtivo, como dos recursos é uma simplificação necessária para a utilização do modelo de Leontief, que considera somente a relação do setor produtivo com a água, solo e ar. Tal simplificação e redução do objeto de estudo, se dá devido a dificuldade de empreender a construção de um modelo não-linear dinâmico que consiga captar toda a influência do processo produtivo no meio ambiente, e identificar parâmetros de monetarização para variáveis de difícil mensuração como as de impacto cultural, por exemplo. Assim, a abordagem em foco elencará variáveis como solo, ar e água que já são acompanhados e mensurados por órgãos como Instituto do Meio Ambiente – IMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA, através de parâmetros de análise e degradação e Instituto Brasileiro Geográfico de Estatística – IBGE, para o estado de Alagoas.

É importante destacar que a monetarização das variáveis tomará por base estudos sobre o estado, referente ao potencial dos recursos afetados, tanto positivamente como negativamente, para o mercado imobiliário, turístico e atividade agrícola e pesca.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo encontra-se em fase de revisão de bibliografia e mapeamento dos dados e indicadores ambientais a serem utilizados, que terão que compatibilizar a disponibilidade dos estudos econômicos das matrizes insumo-produto realizadas pelo IBGE, ao banco de dados escolhidos e disponíveis, em metodologia única, do âmbito ambiental escolhido. Sendo o objetivo maior deste trabalho fazer um exercício para mensurar o grau de entropia da inter-relação do setor produtivo do estado de Alagoas com seus recursos naturais agregados. Pretende-se utilizar o período de um ano, o mais recente, porque procurará se captar efeitos acumulativos e os entraves ou incentivos criados a partir destes para a própria expansão ou retração do setor produtivo de origem e de potencial afetado. Feitas estas considerações sobre a abrangência do objeto em estudo e suas limitações, apresenta-se abaixo o modelo da matriz insumo-produto ambiental que será utilizado:

Setores E Atividades	Setores Produtivos			Atividades Redutoras Ou Eliminadoras de Poluição			Demanda Final	Valor Bruto Da Produção
	Demanda Intermediária							
	1	2	3	4	5	6		

<sup>7</sup> GALE, Lewis. Trade liberation and pollution: na input-output study of carbon dioxide emissions in Mexico. Economics Systems Research, Vol. 7, 1995.

<b>Setores produtivos</b>	X11	X12	X13	X14	X15	X16	Y1	X1
	X21	X22	X23	X24	X25	X26	Y2	X2
	X31	X32	X33	X34	X35	X36	Y3	X3
<b>Resíduos Poluentes</b>	X41	X42	X43	- X44	X45	X46	Y4	X4
	X51	X52	X53	X54	- X55	X56	Y5	X5
	X61	X62	X63	X64	X65	- X66	Y6	X6
<b>Valor Agregado Bruto</b>	V1	V2	V3	V4	V5	V6	Vy	V
<b>Valor Bruto Da Produção</b>	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Y	X

Fonte: Matriz de Leontief, apresentada por Paulo Haddad.

- De 1 à 3 setores produtivos (agricultura, indústria e serviços);
- De 4 à 6 recursos (meios) como ar, hídricos e solo/vegetação (poluição);
- Valor Agregado Bruto = salários, aluguéis, juros e lucros; impostos indiretos líquidos e depreciações;
- Demanda Final = Consumo; Investimento e Exportação.

## 5. BIBLIOGRAFIA

BACHELARD, Gaston. A formação do espírito científico: contribuição para a psicanálise do conhecimento. Contraponto. Rio de Janeiro, 1996.

BARBIERI, José Carlos. Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21. Petrópolis. Vozes, 1997.

BORGES, Roxana Cardoso Brasileiro. Função ambiental da propriedade rural. São Paulo. LTr, 1999.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. A lei da natureza: Lei dos Crimes Ambientais. Brasília. IBAMA – MMA, 1998.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede: a era da informação: economia, sociedade e cultura. V. 1. São Paulo. Paz e Terra, 1999.

CAVALCANTE, Enoque Gomes. Sustentabilidade do desenvolvimento: fundamentos teóricos e metodológicos do novo paradigma. Recife. Ed. Universitária da UFPE, 1998.

- CAVALCANTI, Clóvis (org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo. Ed. Cortez. Recife. Fundação Joaquim Nabuco, 1997.
- COGGIOLA, Osvaldo (org.). Globalização e socialismo. São Paulo. Xamã, 1997.
- DERANI, Cristiane. Direito Ambiental Econômico. São Paulo. Max Limonad, 1997.
- CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização dos textos, notas remissivas e índices por Juarez de Oliveira. 10ª edição. São Paulo. Saraiva, 1994.
- EHLERS, Eduardo. Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2. Ed. Guaíba. Ed. Agropecuária, 1999.
- FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Manual de direito ambiental e legislação aplicável. 2º ed. São Paulo. Max Limonad, 1999.
- FUKUOKA, Masanobu. Agricultura natural: teoria e prática da filosofia verde. Nobel. São Paulo, 1995.
- GALE, Lewis. Trade liberation and pollution: an input-output study of carbon dioxide emissions in Mexico. Economics Systems Research, Vol. 7, 1995.
- GOLÇANVES, Carlos Walter Porto. Os descaminhos do meio ambiente. Ed. Contexto. São Paulo, 1998.
- HABERMAS, Jürgen. L'espace public: archéologie de la publicité comme dimension constitutive de la société bourgeoise. Traduction de Marc B. de Launay. 6ª ed. Payot. Paris, 1997.
- HADDAD, Paulo Roberto (org.). Economia regional: teorias e métodos de análise. Fortaleza. BNB- ETENE, 1989.
- HANS, Jöhr. Overde é negócio. 1ª ed. Saraiva. São Paulo, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário de 1995-1996. Brasília, IBGE, 1997.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Relatório sobre o desenvolvimento humano no Brasil 1996. Brasília. IPEA e PNUD, 1997.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Matriz de insumo-produto Brasil – 1995. Brasília. IBGE, 1996.
- LEONARD, H. Jeffrey. Meio Ambiente e pobreza: estratégias de desenvolvimento para uma agenda comum. Zahar. Rio de Janeiro, 1992.
- LEONTIEF, Wassily. A economia do insumo-produto. 1ª ed. São Paulo. Ed. Abril Cultural, 1983.

- MAY, Peter Hermam e Ronaldo Serôa da Motta (org.). Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro. Ed. Campus, 1993.
- MONTOYA, Marco Antonio (org.). Relações Intersetoriais do Mercosul e da economia brasileira. – Uma abordagem de equilíbrio geral do tipo insumo-produto. Passo Fundo. Ediupf, 1998.
- MOTTA, Ronaldo Serôa da. Contabilidade ambiental: teoria, metodologia e estudos de casos no Brasil. Rio de Janeiro. IPEA, 1996.
- NELSON, Richard R. and Sidney G. Winler. Na evolutionay theory of economic change. The belknap press of Harvard University. Press cambridge, Massachuts, and London, 1995.
- NUSDEO, Fábio. Desenvolvimento e ecologia. São Paulo. Ed. Saraiva, 1975.
- \_\_\_\_\_. Curso de Economia. Introdução ao direito econômico. São Paulo. Ed. Revista dos Tribunais, 1997.
- PANAYOTOU, Theodore. Mercados verdes - A economia do desenvolvimento alternativo. Rio de Janeiro. Ed. Nórdica, 1994.
- PRIMAVESI, Ana. Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura. São Paulo. Nobel, 1997.
- ROSSETI, José Pascoal. Contabilidade Social: uma abordagem introdutória. 3ª ed. São Paulo. Atlas, 1982.
- SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo. Studio Nobel, 1993.