

Daniel Louzada Casteluber

A Degradação Ambiental de Viçosa-MG e o Pensamento
Sistêmico. Estudo de Caso: Bairro Centro

Viçosa - Minas Gerais
Abril - 2006

Daniel Louzada Casteluber

A Degradação Ambiental de Viçosa-MG e o Pensamento
Sistêmico. Estudo de Caso: Bairro Centro

Monografia apresentada a Universidade
Federal de Viçosa como parte das exigências
da disciplina GEO 481 Monografia e
Seminário, para obtenção do título de Bacharel
em Geografia.

Orientador: James Jackson Griffith

Viçosa - Minas Gerais
Abril - 2006

Daniel Louzada Casteluber

A Degradação Ambiental de Viçosa-MG e o Pensamento
Sistêmico. Estudo de Caso: Bairro Centro

Monografia apresentada a Universidade
Federal de Viçosa como parte das exigências
da disciplina GEO 481 Monografia e
Seminário, para obtenção do título de Bacharel
em Geografia.

Prof. James Jackson Griffith (Orientador)
Universidade Federal de Viçosa

Prof. André Luiz Lopes de Faria (Coorientador)
Universidade Federal de Viçosa

Prof. Lúcio Flávio Zancanela do Carmo (Avaliador)
Universidade Federal de Viçosa

Prof. Edson Soares Fialho (Avaliador)
Universidade Federal de Viçosa

Viçosa - Minas Gerais
Abril - 2006
20 / 04 / 2006

“Aos mestres: Uns são homens; alguns são professores; poucos são mestres.”

“Aos primeiros, escuta-se, aos segundos, respeita-se, aos últimos, segue-se.”

(autor desconhecido)

Agradecimentos

Meus agradecimentos primeiramente a Deus que esteve em meu pensamento em vários momentos, principalmente nos momentos difíceis que passei ao longo dessa etapa em minha vida.

Aos meus pais e meus irmãos, meus amigos, companheiros e confidentes que me deram todo o apoio na medida do possível para o enfrentamento das dificuldades encontradas.

Aos meus amigos Zé, Jô, Mi, e “Batatinha” pela sua amizade, companheirismo, apoio, incentivo, conselhos e reflexões.

A Fernanda, minha querida, pelo apoio, amor, dedicação, amizade, companheirismo e por me mostrar a importância de certas coisas simples da vida.

As famílias Gomes e Araújo pelo acolhimento caloroso em minha estadia em Viçosa.

Aos mestres e orientadores: André e James.

Aos mestres Elias, Eduardo, Demóstenes, Sérgio e outros que em razão do tempo e oportunidade não tive o prazer de conhecer.

Aos Homens e alguns professores que de alguma forma me ensinaram e me fizeram refletir para que este trabalho fosse realizado.

Ao cidadão contribuinte, a Universidade Federal de Viçosa, e aos “verdadeiros” funcionários desta instituição em especial aos do Restaurante Universitário e da Biblioteca Central.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

Lista de Figuras

	Página
Figura 1. Círculo de causalidade e seus componentes.....	4
Figura 2. Localização de Viçosa.....	22
Figura 3. Atual malha urbana de Viçosa.....	28
Figura 4. Localização do Bairro Centro de Viçosa-MG.....	28
Figura 5. Vista parcial do Bairro Centro.....	29
Figura 6. Adensamento urbano no Bairro Centro de Viçosa e a sua intensa verticalização.....	32
Figura 7. Vista panorâmica de Viçosa.....	35
Figura 8. Sociograma da degradação ambiental de Viçosa.....	37
Figura 9. Análise sistêmica da degradação ambiental de Viçosa.....	41
Figura 10. Lançamento de esgoto no ribeirão São Bartolomeu.....	42
Figura 11. Ausência da mata ciliar no ribeirão São Bartolomeu e ocupações irregulares em suas margens.....	43
Figura 12. Presença de assoreamento no ribeirão São Bartolomeu.....	43
Figura 13. Depósito de lixo nas margens do ribeirão São Bartolomeu.....	44
Figura 14. Canalização do ribeirão São Bartolomeu.....	44

Lista de Tabelas

	Página
Tabela 1. Evolução da população urbana e rural de Viçosa, da Zona da Mata e do estado de Minas Gerais do período 1970 a 2000.....	7
Tabela 2. Domicílios particulares por tipo de domicílio e região urbana de planejamento. Viçosa-MG. 2000.....	33
Tabela 3. Número de cursos oferecidos pela UFV.....	33
Tabela 4. Taxa média anual de crescimento demográfico. Viçosa-MG do período de 1970 a 2000.....	34
Tabela 5. Possíveis problemas de degradação ambiental no Bairro Centro de Viçosa de acordo com os estágios de crescimento populacional da cidade e as ações antrópicas.....	45

Lista de Siglas

FDV - Faculdade de Direito de Viçosa

ECO 92 - Conferência Internacional do Meio Ambiente

ESAV - Escola de Ensino Superior de Agronomia e Medicina Veterinária

ESUV - Escola de Estudos Superiores de Viçosa

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONU - Organização das Nações Unidas

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

UNIVIÇOSA - União de Ensino Superior de Viçosa

UFV – Universidade Federal de Viçosa

Sumário

	Página
Introdução.....	1
1. O tema e sua importância.....	5
Desenvolvimento.....	9
2. O espaço e sua produção.....	9
2.1 O espaço urbano.....	11
2.2 A urbanização e os problemas de degradação ambiental nas cidades.....	13
2.3 A importância do pensamento sistêmico e a complexidade da problemática ambiental.....	15
2.4 A teoria dos sistemas, o pensamento sistêmico e sua importância para a os estudos geográficos.....	17
2.5 Os geossistemas.....	19
Caracterização da área de estudo.....	22
3. Caracterização da cidade de Viçosa.....	22
4. Metodologia.....	25
5. Escolha da área de estudo.....	26
Histórico.....	29
6. Construção do espaço urbano de Viçosa.....	29
Resultados e Discussão.....	36
7. O sociograma.....	36
7.1 O círculo de causalidade.....	38
Conclusões.....	46
Referências.....	48

Resumo

O pensamento sistêmico possui como característica principal a busca do entendimento da totalidade integrada por meio da análise das conexões e das relações dos processos da problemática em questão, se afirmando como um pensamento chave para a compreensão de várias dinâmicas da sociedade. O trabalho visou compreender melhor os problemas de degradação ambiental da cidade de Viçosa-MG decorrente do rápido crescimento, do adensamento populacional a partir da década de 70 e da falta de políticas públicas, sob o foco do pensamento sistêmico, em que a análise desta foi utilizado o uso do sociograma e do círculo de causalidade para analisar o caso do Bairro Centro desta cidade. A metodologia utilizada no trabalho se mostrou muito eficiente para o entendimento e para o diagnóstico das questões ambientais na área de estudo, pois proporcionou o entendimento das variáveis e dos eventos dentro da dinâmica dos sistemas o que contribui muito nas reflexões e discussões dos estudos geográficos.

PALAVRAS-CHAVE: degradação. meio Ambiente. espaço. cidade. sistema. dinâmica.

Introdução

Um dos maiores problemas enfrentados atualmente pela maioria das cidades brasileiras é a degradação ambiental.

A partir da década de 1950, as cidades brasileiras apresentaram um aumento populacional como reflexo da industrialização, como consequência, os nexos econômicos e o fator urbano tornaram-se correlatos. Impõe-se uma nova lógica na organização da sociedade brasileira. As inovações econômicas e sociais são enormes, pois se associam, neste contexto, à revolução demográfica, ao êxodo rural e à integração do território pelos avanços e o aperfeiçoamento dos transportes e das comunicações. Crescem cidades de todos os tipos e com diferentes níveis funcionais e com elas a problemática ambiental.

No caso da cidade de Viçosa que hoje possui aproximadamente 80 mil habitantes, onde cerca de 13 mil se constitui a comunidade universitária da Universidade Federal de Viçosa, a cidade passa a se desenvolver em função desta instituição o que se intensifica a partir da década de 70, época de sua federalização.

“Na década de 80 mais de 60% da população brasileira se localizava nas áreas urbanas. Muda-se também o modo de vida com um novo padrão de consumo. Têm-se novas exigências no mercado de trabalho, em relação serviços urbanos como saúde e educação. As cidades têm que suprir o aumento da exigência dessas necessidades” (PANIAGO, 1983).

Com o passar dos anos e com a expansão da atividade industrial, a população urbana passou a frente da população rural e profundas transformações começam a ocorrer no cenário das cidades brasileiras. As cidades ganham nova forma: a infraestrutura, a modernização dos meios de transporte e dos meios de comunicação muda o conjunto do ambiente construído.

Segundo Santos (1993) é um período em que “[...] há um desenvolvimento [...] da configuração territorial [...]”, em função do desenvolvimento dos meios de transporte, telecomunicações e da produção de energia que interligam todas as regiões do país. Conseqüentemente, houve expansão da produção industrial e agrícola e dos setores relacionados à saúde, educação, lazer e informação.

A influência direta do capital no espaço urbano, atrelado às relações de dominação e poder, vem modificando-o e simultaneamente sendo palco de encontro e difusão de técnicas e redes necessárias a dinâmica urbana tendo em sua gênese as mais diversas naturezas e densidades complexas.

Como as cidades brasileiras não estavam preparadas para este crescimento, vários problemas se agravaram e outros apareceram comprometendo a habitação e a qualidade de vida do cidadão. Esse crescimento também gera uma degradação ambiental nas cidades como, por exemplo: a contaminação e a poluição dos cursos d'água, a deposição de lixo, a ocupação de encostas e a redução das áreas verdes.

Na cidade de Viçosa o rápido crescimento urbano e sem planejamento trouxe vários problemas ambientais e sociais para seus habitantes da malha urbana. Sendo que após a década de 1970 há a intensificação do processo de adensamento populacional nas áreas centrais acelerando o processo de degradação na área urbana, principalmente no Bairro Centro. Um dos principais fatores desse crescimento populacional está ligada à expansão no número de vagas oferecidas pela Universidade federal de Viçosa (UFV), a criação de novos cursos de graduação e também pelo fato da cidade concentrar serviços urbanos e administrativos, atendendo os diversos municípios que compõem seu entorno.

De acordo com Mello (2002), a cidade de Viçosa vem apresentando um crescimento predatório desde a década de 70, como a maioria das cidades brasileiras, onde é visível o processo de segregação sócio-espacial e acompanhado ao quadro de degradação ambiental, que vem comprometendo as áreas de preservação ambiental e formando áreas de risco, desrespeitando as leis orgânicas municipais e até mesmo as leis federais.

Ao passo que os pesquisadores buscam desenvolver formas, metodologias e conhecimentos para resolver as questões ambientais, observam que elas estão interrelacionadas e que somente ações pontuais não serão capazes de solucioná-las, pois a complexidade e abrangência destas requerem uma visão sistêmica, assim, dentro dos problemas de degradação ambiental da dinâmica dos sistemas urbanos como o excesso de lixo e sua deposição, por exemplo, o simples aumento da taxa de lixo pela prefeitura não faz com que a população produza menos lixo e solucione tal problema, é preciso conhecer as variáveis que estão relacionadas com tal evento para efetuar diagnósticos mais precisos e eficazes dentro da problemática.

Segundo Capra (1996) o pensamento sistêmico, ao contrário do pensamento analítico, caracteriza-se pela busca do entendimento da totalidade integrada por meio da conexão das relações. Analisar significa isolar alguma coisa a fim de tentar entendê-la; o pensamento sistêmico significa buscar a sua compreensão no contexto de um todo mais amplo.

Nesse contexto, a abordagem sistêmica apresenta-se como uma abordagem útil para estudar problemas de caráter ambiental, pois se utiliza de metodologias interdisciplinares, e atende a necessidade de obter conhecimentos sobre os vários aspectos dos ecossistemas e suas interfaces, que permiti não apenas identificar as estruturas envolvidas, mas principalmente compreender seu funcionamento.

O presente trabalho propõe fazer a identificação das variáveis envolvidas e analisar as inter-relações de influência entre elas, dentro dos problemas de degradação ambiental urbanos da cidade de Viçosa-MG a partir da década de 70 e tem como objetivo geral compreender o processo de degradação ambiental da cidade de Viçosa-MG a partir da elaboração do sociograma e do círculo de causalidade, que terão como suporte para a identificação das variáveis a revisão bibliográfica sobre o processo de construção da paisagem² urbana de Viçosa e pesquisa de campo. Utilizando a revisão de literatura (por exemplo, trabalhos acadêmicos como monografias, teses e até mesmo jornais) que contenham estudos, fotos, dados e diagramas a respeito do tema, para assim elaborar o círculo de causalidade que aponta os pontos de alavancagem que possam ser utilizados na compreensão dessa problemática.

O círculo de causalidade consiste em um arranjo circular de variáveis conectadas por suas relações causais, no qual uma causa inicial propaga-se ao longo das ligações do círculo, de modo que cada variável tem um efeito na próxima, até que a última retroalimentação afete a primeira variável, e como possível “freio” do sistema temos o “B” que representa o possível balanceamento do sistema. A Figura 3 mostra um exemplo bem simples de um círculo de causalidade e seus componentes.

² Como base teórica e conceitual considera-se neste trabalho o conceito de paisagem desenvolvido por Bertrand (1971) combinação de elementos físicos, biológicos e antrópicos interagindo entre si enquanto um conjunto único e indissociável.

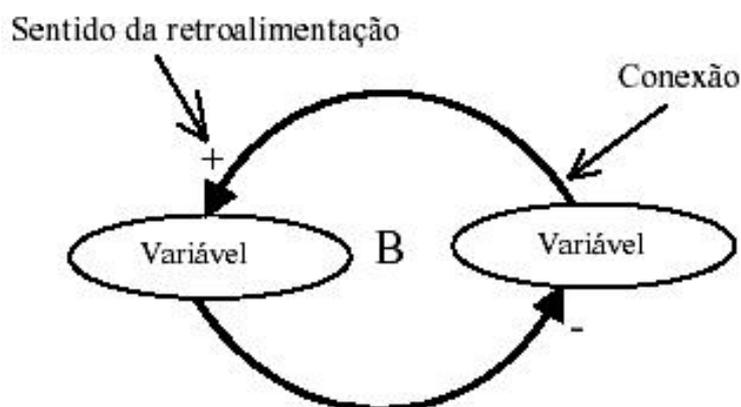


Figura 1. Círculo de causalidade e seus componentes.
Fonte: NARDELLI & GRIFFITH, 1999.

Com relação aos objetivos específicos pretendemos identificar quais são os possíveis problemas de degradação ambiental verificados no Bairro Centro de Viçosa assim como os atores sociais envolvidos no processo e avaliar se o método proposto tem ou não resultados positivos dentro do tema trabalhado.

Para resumir a situação da problemática de degradação ambiental de Viçosa fundamentada nas comparações e nas descrições obtidas neste trabalho, será elaborado um sociograma e um círculo de causalidade, que é o estudo da comunicação por meio de grafos que pode facilitar e ampliar o conhecimento a respeito das interações, tanto positivas como negativas que ocorrem na organização interpessoal da problemática. Com o sociograma poderemos identificar os atores sociais envolvidos e algumas interações entre as variáveis e o todo do problema.

1. O tema e sua importância

Os estudos sobre as degradações ambientais e a sua recuperação apresentam desafios muito grandes para os técnicos e políticos, mas principalmente para as pessoas “atingidas”. Hoje, a degradação ambiental urbana é um problema para todos os administradores públicos, seja para gestores de pequenas cidades ou de grandes metrópoles.

Segundo dados do Programa da ONU para o Meio Ambiente (PNUMA) divulgado em 2005 um quarto das mortes ou casos de invalidez por doenças infecciosas registrados no mundo estão relacionadas à degradação ambiental.

Para Berdague (2004) os agentes denominadores do espaço capitalista não conseguiram conciliar o desenvolvimento econômico com a conservação dos recursos naturais, principalmente nos centros urbanos, desta forma é notável nos últimos anos uma crescente preocupação com a temática ambiental sob o domínio do paradigma entre desenvolvimento e conservação.

A partir da segunda metade do século XX começaram a eclodir inúmeras conferências a nível mundial, buscando uma solução para os problemas ambientais e mostrando a gravidade dos mesmos. Suertegaray; Schaffer (1988, p.90) colocam que, desconsiderada por longo tempo,

[...] a questão ambiental só se torna tema de debate mais amplo após o final da década de 1960, quando a sociedade, através de alguns segmentos passa a questionar a qualidade de vida. Esta problemática é hoje tão relevante que ultrapassou os limites da discussão científica. Em nível internacional a ONU, através do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e desde a década passada (1970), intensificou o debate sobre o tema, encaminhando fóruns de discussão em todo o mundo.

O debate das questões ambientais vive hoje um período no qual a consciência dos conflitos entre atividades e meio ambiente está explodindo. Considerando que os recursos naturais são passíveis de uma futura exaustão e, cada vez mais o homem tende a explorá-los, torna-se necessário explorá-los em quantidade compatível com a da preservação e conservação do meio ambiente.

Assim, no mundo contemporâneo existe uma preocupação muito grande com as questões ambientais, mostrando que a qualidade de vida do homem depende grandemente das condições ambientais nas quais ele está inserido. Portanto, entender os tipos de degradação ambiental³ e os processos envolvidos, para então adotar medidas mais eficientes de recuperação do ambiente degradado é de suma importância para o desenvolvimento sustentável⁴ da humanidade.

Em alguns países do primeiro mundo, aos países como o Brasil que se transformaram rapidamente em regiões industrializadas através da importação de tecnologia, capital, e da instalação maciça de multinacionais, os problemas ambientais urbanos se agravaram em face da rapidez com que cresceram as cidades. No Brasil, a população urbana saltou de 45% em 1960 para aproximadamente 81% em 2000 (IBGE, 2000).

Uma pesquisa divulgada pelo IBGE no início de 2005 revela a importância dos problemas ambientais urbanos, onde cerca de 62% da população brasileira sofre diretamente com a degradação ambiental. Esgoto a céu aberto, desmatamento e queimadas são os que mais atingem a sociedade brasileira.

O diagnóstico ambiental em áreas urbanas deve partir do entendimento do conjunto complexo da paisagem que agrega a um só tempo, os recursos naturais alterados em um ambiente de grandes contrastes sociais, característica marcante na maioria das cidades brasileiras, isto é, há de se ter um entendimento do sistema urbano como um todo, não devemos analisar as parcelas deste meio separadamente.

Para Ross (1996), entendimentos parciais dessa realidade induzem as decisões inadequadas. Uma avaliação qualitativa desses fatores é importante para se dimensionar os impactos sociais dos empreendimentos urbanos e no seu entorno. A perspectiva

³ Segundo Lima e Silva et al. (2003, p.75), a degradação ambiental é a “[...] alteração das características de um determinado ecossistema por meio da ação de agentes externos a ele”, ou ainda “processo conceitualmente caracterizado pela perda ou diminuição de matéria, forma, composição, energia e funções de um sistema natural por meio de ações antrópicas”.

⁴ Segundo a definição da Conferência Internacional do Meio Ambiente (ECO 92), desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades. O conceito deve ser visto como um ideal a ser atingido e, para isso, deve ocorrer mudanças tanto nos padrões produtivos como nos padrões de consumo dos indivíduos.

histórica e holística do ambiente deve ser considerada, avaliando-se a dimensão do impacto, os benefícios regionais e os efeitos negativos à natureza e a sociedade.

Dentro da perspectiva histórica e holística da cidade de Viçosa, percebemos que os processos de construção e transformação da paisagem, que desencadearam diversos problemas ambientais estão atrelados principalmente ao seu crescimento populacional no espaço urbano.

Segundo Paniago (1983) a população urbana de Viçosa cresce desde 1950, principalmente nos últimos 20 anos, a população residente da zona urbana vem aumentando em mais de 80% em cada década.

“O município de Viçosa vem crescendo de forma espontânea, sem nenhum planejamento ou diretrizes urbanísticas prévias, criando situações de confronto entre o suporte natural e os objetos construídos” MELLO (2002).

A Tabela 1 demonstra o crescimento urbano da cidade de Viçosa em relação a toda região da Zona da Mata e do estado de Minas Gerais.

Tabela 1. Evolução da população urbana e rural de Viçosa, da Zona da Mata e do estado de Minas Gerais do período 1970 a 2000

Censo	População	Viçosa		Zona da Mata		Minas Gerais	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
1970	Urbana	17.000	65,9	-	-	6.060.300	52,8
	Rural	8.784	34,1	-	-	5.427.115	47,2
	Total	25.784	100	-	-	11.487.415	100
1980	Urbana	31.179	80,6	-	-	8.982.134	67,1
	Rural	7.507	19,4	-	-	4.396.416	32,9
	Total	38.686	100	-	-	13.378.553	100
1991	Urbana	46.456	89,9	1.278.411	69,2	11.786.893	74,9
	Rural	5.202	10,1	568.747	30,8	3.956.259	25,1
	Total	51.658	100	1.847.158	100	15.743.152	100
1996	Urbana	52.647	91,6	1.418.056	73,8	13.074.245	78,4
	Rural	4.803	8,4	503.991	26,2	3.598.852	21,6
	Total	57.450	100	1.922.047	100	16.673.097	100
2000	Urbana	59.792	92,2	1.557.231	76,7	14.671.828	82
	Rural	5.062	7,8	473.625	23,3	3.219.666	18
	Total	64.854	100	2.030.856	100	17.891.494	100

Fonte: IBGE, *apud* CRUZ, *et. al.* 2004.

Analisando a Tabela 1 veremos que o crescimento populacional de Viçosa foi mais marcante nas décadas de 70 e 80, quando teve o registro de 54% de aumento. No ano de 1991 o aumento foi de 34% ; em 200, foi de 26%. Mesmo sendo esta

porcentagem menor se comparada à década anterior, foram ainda maiores que do Estado que cresceu em torno de 16%, 18% e 14% nos mesmos períodos, no entanto a Zona da Mata cresceu no período de 1991 a 2000 a uma taxa de 10%.

Levando em consideração o crescimento rápido e desordenado de Viçosa, principalmente a partir da década de 70 com a federalização da antiga Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV) e mais tarde com a criação dos novos cursos de graduação e também com o surgimento das novas instituições de ensino como a Escola de Estudos Superiores de Viçosa (ESUV), a Faculdade de Direito de Viçosa (FDV) e a União de Ensino Superior de Viçosa (UNIVIÇOSA), nota-se o agravamento dos problemas ambientais no meio urbano. Tais eventos desencadeiam um enorme número de problemas ambientais, que aliado ao descaso do poder público persistem até os dias atuais, que devem ser estudados, sob uma perspectiva diferente da grande parte dos trabalhos acadêmicos apresentados até então, onde trabalham essa temática com o foco reducionista.

Desenvolvimento

2. O espaço e sua produção

A expressão “produção do espaço”, provavelmente cunhada por Lefebvre no final dos anos 60, visa responder aos processos de reprodução das relações capitalistas de produção. O espaço para Lefebvre (1974) consiste basicamente no lugar onde as relações capitalistas se reproduzem e se localizam com todas as suas manifestações de conflitos e contradições.

Dentro da perspectiva de análise da produção do espaço no final dos anos 70 do século passado, a disciplina geográfica, assume a forma de uma concepção estrutural de sociedade e de espaço cujo foco das análises dirigia-se para as contradições, os conflitos e os antagonismos inerentes aos movimentos da estrutura social. Logo, o espaço revelava no conteúdo de suas formas as mesmas contradições que o produziram. Essas, por sua vez, geravam também as condições de reprodução das relações sociais. Nesse sentido, o espaço é resultado e, ao mesmo tempo, condição da reprodução social. Em outras palavras, o espaço consiste em um “efeito” que se transforma em “causa”, ou, um resultado que se transforma em processo.

A diferenciação entre as variáveis presentes no espaço resulta tanto da periodização histórica, pois atravessam épocas posteriores ao seu surgimento e convive com variáveis novas, quanto de suas formas de espacialização, isto é, do seu lugar de origem e de sua difusão territorial. Consiste, portanto, em uma caracterização geográfica do movimento estrutural da sociedade que se traduz espacialmente em novas formas e funções e estas, ao se combinarem para atender as necessidades geradas pelos “efeitos” de reestruturação dos processos de organização das relações sociais, produzem o espaço geográfico. Neste caso, a idéia de produção do espaço torna-se atrelado a sua conotação técnica, econômica e social e adquire a noção de fabricação repetitiva de formas e geração de movimentos.

A produção do espaço consiste, em destinar-se a cumprir funções diferenciadas em sintonia com as necessidades de reprodução das relações sociais de produção e da divisão social do trabalho.

Na obra *A Natureza do Espaço*, Santos (1996) tem como o ponto de partida para a definição de espaço como um “conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistema de ações”.

A idéia de sistema permite-nos pensar, em síntese, a relação entre o conceito e a fundamentação coerente da teoria que o sustenta. O sistema de pensamento, construído enquanto um método de pensar, de analisar e de interpretar um determinado objeto, organiza a relação entre o sujeito e o objeto de diferentes modos: separando-os, e assim construindo um conhecimento reducionista dado o caráter sistêmico de sua organização; ou, unindo-os e os integrando em uma organização que se reorganiza e produz um conhecimento crítico. Assim, quando se fala em produção do espaço deve-se, primeiramente, entender que os conceitos que procuram explicá-lo se organizam a partir de uma lógica interpretativa correspondente aos objetivos traçados pelo sujeito. Para esclarecer essa questão, vamos partir do conceito de produção.

Na análise da produção do espaço, a idéia de produção está ligada ao conceito marxista de trabalho e às noções de transformação e mudança. A “produção” implica também em organização do trabalho e dos meios necessários para a sua realização enquanto produção de valor. Vale lembrar que, os meios necessários ao trabalho constituem-se, também, em trabalho. Pode-se pensar que o espaço produzido é produto do trabalho, isto é, de uma organização do trabalho que se materializa em formas espaciais.

Para Marx, o conceito de trabalho, pode ser entendido como atividade de transformação da natureza e como síntese inseparável da natureza objetiva, circundante, e a natureza subjetiva do homem. “O ‘trabalho’ constitui o “princípio gerador” do homem e não apenas uma atividade produtiva, mas enquanto constituição de uma natureza objetiva e de um horizonte de apreensão e transformação da realidade. Neste sentido, o conceito contém uma dupla dimensão: a de transformação da natureza e de constituição de objetos, que trazem o momento da objetividade constituída” (MÜLLER, 1978).

O conceito de espaço, por sua vez, apresenta múltiplas faces de interpretação. Mas, a junção estabelecida entre os dois conceitos – produção e espaço – esclarece a matriz teórica do sistema de pensamento que o sustenta.

Assim, a produção do espaço é a produção de objetos que articulam e organizam, em suas funções específicas, intercâmbios sociais que envolvem o trabalho e a produção. O espaço seria, neste caso, a materialidade e a mediação entre os sistemas de produção, de controle e reprodução do trabalho em sua dimensão técnica e material. Em poucas palavras, o espaço seria um sistema de sistemas ou, como coloca Santos (1996), “sistemas de objetos” e “sistemas de ações”.

Pode-se pensar, então, que o espaço não é um objeto de análise, mas um sistema de objetos de análise. Interpretá-lo, portanto, na ótica de sua produção faz com que o espaço torne-se a dimensão empírica da organização das ações que o produz. A organização das ações emerge, por sua vez, de uma estrutura normativa e reguladora cujo movimento é dado pelos processos de transformações resultantes das relações entre trabalho e capital. Isto significa que as formas espaciais produzidas contêm elementos das partes e do todo, como também elementos novos surgidos da generalização dessas relações.

A natureza mutante das relações sociais traz, por sua vez, mudanças na organização dos “sistemas de ações” e, portanto, na eficácia da funcionalidade das formas – nos “sistemas de objetos”. Nesse sentido, acredito que a análise da produção do espaço significa, também, uma análise da construção do espaço socialmente produzido.

2.1 O espaço urbano

Castells (1983) busca no materialismo histórico o esboço do seu referencial teórico sobre o espaço urbano. Para o referido autor, o homem transforma-se e transforma seu ambiente na sua luta pela vida e pela apropriação de seu trabalho. O espaço é visto como um produto material, sendo que as relações sociais dão ao espaço uma forma e um significado social. Para ele, a estrutura espacial é a manifestação concreta da estrutura social vivenciada. A cidade para Castells é a projeção da sociedade no espaço. Estudar o espaço enquanto expressão da estrutura social significa estudar sua

modelagem pelos elementos do sistema econômico, político e ideológico. Para esse autor, na sociedade industrial capitalista a cidade é o local preponderante da reprodução da força de trabalho; então, a estrutura espacial é decorrente da estrutura social que tem origem na estrutura de produção.

Segundo Santos (1965), o problema de se conceituar o vem a ser uma cidade é muito antigo. Apesar desta questão ser analisada por vários ramos das ciências econômicas e sociais, como a psicologia e a economia, o ponto de vista que nos interessa neste trabalho é o do geógrafo. As cidades possuem uma forma, própria de organização no espaço, com relações de influência com o seu entorno. Consideramos neste trabalho sendo a cidade uma estrutura complexa com a concentração de pessoas, casas e de atividades secundárias e terciárias.

Em seu livro Gottdinier (1993) busca explicar o ambiente urbano através de suas formas materiais, considerando estas como partes integrantes das instâncias sociais. Assim, para ele, o espaço é também uma instância da sociedade. Para ele existe uma interdependência sistêmica entre a instância econômica, política, ideológica e territorial. A reprodução do capital também se dá na produção da cidade, através do setor de propriedade. Esse setor defende o crescimento e ideologicamente cria artifícios para possibilitar a maior reprodução do capital, neste circuito de acumulação capitalista. Assim, a cidade passa também a ser concebida como um produto, que deve permitir o lucro imobiliário.

Para Correa (1995), o espaço urbano pode ser apreendido, em um primeiro momento, a partir de um complexo conjunto de usos da terra. É um espaço fragmentado e ao mesmo tempo articulado, pois cada uma de suas partes mantém algum tipo de relações espaciais com as demais. Essa articulação se manifesta através dos fluxos, de pessoas, veículos, nos momentos de trabalho, lazer, etc. Existe, entretanto, uma forma de manifestação dessa articulação que é abstrata.

As cidades apresentam várias configurações espaciais, tanto ao longo da história como no espaço, em um único tempo. As várias especificidades estão marcadas principalmente pelo tamanho, mas também por sua história, pela sua civilização e pela sua inserção na rede regional e mundial, definindo estruturações internas bastante diferenciadas.

Como qualquer sistema ou organismo, suas partes se diferenciam quando crescem, tornam-se organismos complexos, mais eficientes, mais processadores de matéria e energia, mais desenvolvidos economicamente, socialmente e culturalmente, mas também com problemas, como: os impactos ambientais urbanos, os conflitos sociais e as disfunções econômicas e políticas.

A cidade é produto e condição de reprodução de uma sociedade moderna. Sua estruturação física em diferentes bairros, ricos e pobres, setores urbanos, salubres e insalubres, apropriações da natureza, centros e periferias são as manifestações das relações sócio-econômicas, do acesso desigual aos meios e condições de produção e de trabalho, historicamente determinadas.

Em suma, a estruturação interna de uma cidade reflete a organização social tanto na sua produção como na distribuição. Assim, lutar por uma cidade melhor é antes de tudo lutar por uma sociedade mais justa, implicando mudanças nas relações econômico-sociais e ambientais.

2.2 A urbanização e os problemas de degradação ambiental nas cidades

Consideramos aqui o conceito demográfico de urbanização adotado por Davis (1972), que é o aumento do percentual da população urbana em relação à total. Baseado nesse conceito pode-se dizer que uma sociedade está se urbanizando na medida em que o crescimento da população urbana é maior do que o da população rural. Outra interpretação do termo urbanização, adotada por arquitetos e urbanistas, é a da implantação de equipamentos e benfeitorias urbanas no espaço. Portanto, construir escolas, pavimentar ruas e implantar rede de esgoto é urbanizar o espaço; um bom exemplo de urbanização são os programas de urbanização das favelas.

O espaço geográfico vem sofrendo ao longo do processo de urbanização intensos estágios de ocupação, uma dinâmica que surge com as primeiras ocupações, até a ampliação das grandes áreas urbanas, hoje presentes em todo o mundo. Resultado direto da ampliação do uso e da ocupação do espaço, a exploração dos recursos naturais, se inicia com as atividades sociais agrícolas e se desenvolve temporalmente até o surgimento da cidade. Para Santos (2002): “A natureza sempre foi o celeiro do homem (...)”.

“Pode-se entender que, os processos que modelam a organização das cidades, em destaque, a divisão do trabalho, as diferenciam, diante do conteúdo de cada um delas e sua evolução temporal” (SILVEIRA & SANTOS, 2002). Neste mesmo seguimento, compreende-se que a ocupação urbana do espaço criará também diferentes alterações do ambiente natural, por consequência, existirão inúmeros estágios exploratórios do espaço e a estes associados problemas de degradação ambiental. Cada um destes estágios exploratórios, que também caracterizam a organização social humana, contextualiza-se dentro de uma evolução histórica. Desta forma, entende-se que, “O território, visto como unidade e diversidade é uma questão central da história humana e de cada país e constitui o pano de fundo do estudo das suas diversas etapas e do momento atual” (SILVEIRA & SANTOS, 2002).

Entretanto a ocupação urbana desordenada sempre foi notória nesta evolução. O avanço da fronteira urbana se estende por áreas, muitas vezes impróprios - como fundos de vales e áreas de nascentes - acelerando e intensificando desta forma a degradação do ambiente natural pré-existente. Para Almeida (1993), “a ocupação do espaço urbano é revelado pelo valor da terra, principal componente avaliador e determinante da sua apropriação”. É possível avaliar esta situação em qualquer cidade do mundo. Isto é um reflexo direto também da evolução econômica da sociedade.

Além do uso e ocupação do espaço em favor dos interesses econômicos, a degradação ambiental é um reflexo direto deste processo, existindo ainda, uma desvalorização da paisagem natural, e uma valorização de paisagens artificiais, que surgem com o objetivo de intensificar a especulação imobiliária.

Para Ab' Saber (2003, p. 10):

Mais do que simples espaços territoriais, os povos herdaram paisagens e ecologias, pelas quais certamente são responsáveis. Desde os mais altos escalões do governo e da administração até o mais simples cidadão, todos têm uma parcela de responsabilidade permanente, no sentido da utilização não predatória dessa herança única que é a paisagem terrestre. Para tanto, há que conhecer melhor as limitações de usos específicos de cada tipo de espaço e de paisagem. Há que procurar obter indicações mais racionais, para preservação do equilíbrio fisiográfico e ecológico.

Segundo Carvalho (2001), “inúmeros problemas ambientais são causados quando se ocupa áreas de preservação, e isso ocorre devido à desvalorização da área, sendo que muitas vezes estas ocupações são ilegais”. Não obstante, em contrapartida, existe um desestímulo por parte da administração pública em promover um sistema que

traga melhores resultados e de qualidade na administração, manutenção e preservação do meio ambiente. Entretanto, a preservação e a utilização do espaço, mediante planos coerentes e coletivos - no sentido de que a administração do espaço urbano deve englobar todas as camadas sociais - devem ser promovidas pela administração pública, e esta, facilitar e incentivar a participação da sociedade organizada, que deve exercer um papel de maior representatividade, e até mesmo de maior interesse, para a melhor utilização possível do espaço, e não sua exploração excessiva, como vem acontecendo.

Para Santos (1998), enquanto isso, o discurso do novo planejamento, novo, mas só em aparência, porque é carente de um conteúdo realmente novo, vale-se de acentos superficiais, como, por exemplo, a maçante implicação à participação popular, coisa que, por falta de definição, não se pode reconhecer, e por falta de uma vontade política, não pode ser definida ou implementada.

A intensificação do processo de urbanização do espaço conduzido por uma diretriz econômica, assim como tem acontecido, gera além de danos ambientais, uma segregação sócio-espacial que requer sob tudo nos estudos de análise da problemática ambiental uma abordagem sistêmica, que vise à percepção das variáveis e dos atores sociais envolvidos, expondo a dinâmica dos eventos.

2.3 A importância do pensamento sistêmico e a complexidade da problemática ambiental

Segundo Viola (2001) observou-se nas últimas décadas que a maior parte dos ramos das ciências e da tecnologia à abordagem analítica-reducionista vem se intensificando deixando de levar em conta o aspecto essencial do mundo em que vivemos, a saber, a interconexão dos fenômenos vivos. Para Viola, hoje, há o predomínio do conhecer cada vez mais sobre fatias cada vez mais restritas da realidade, na comunidade científica, prevalecendo abordagem reducionista. A comunidade deve levar em conta uma preocupação com o processo de fragmentação do conhecimento das disciplinas especializadas.

O saber ambiental, na concepção de Leff (2002), por se tratar de um tema interdisciplinar, ao problematizar o conhecimento fragmentado em disciplina e a

administração setorial do desenvolvimento, é essencial para se construir um campo de conhecimentos teóricos e práticos rearticulando as relações entre sociedade-natureza.

A partir da complexidade da problemática ambiental e dos processos que a caracterizam, Leff (2002, p. 148) diz que:

A fragmentação e a compartimentalização do conhecimento disciplinar, é incapaz de explicá-lo e resolvê-la. Entretanto, a retotalização do saber proposto pela problemática ambiental é mais que a soma e a articulação dos programas científicos existentes, implica a transformação de seus conhecimentos para internalizar o saber ambiental emergente. A necessária inter e transdisciplinaridade do saber ambiental transcende os alcances de um paradigma globalizante ou a integração dos saberes diversos por uma metalinguagem comum.

Durante o século XX, sedimentou-se a percepção de que o conhecimento disciplinar fragmentado é incapaz de resolver e explicar a complexidade da problemática ambiental. A partir disso, surgiu um grande desafio no campo da educação: um amplo e complexo processo de reorientação do conhecimento, das ideologias, dos paradigmas científicos e das práticas de pesquisa. As questões sociais e ambientais abriram o caminho para o pensamento sistêmico e também para os métodos interdisciplinares de pesquisa. Estes métodos são capazes de articular diferentes disciplinas com o intuito de compreender as múltiplas relações, causalidades e interdependências entre os processos naturais e sociais.

O pensamento sistêmico possui uma concepção holística oposta à abordagem cartesiana, que divide o todo em partes e as estuda em separado. Essa concepção estuda o todo sem dividi-lo ou reduzi-lo às partes menores, ou seja, analisa-o de modo sistêmico. Assim as propriedades das partes podem ser entendidas apenas a partir da organização do todo.

Para Morin (1996, p.193), “um pensamento que não inclui a relação profunda e íntima com o meio ambiente, que não inclui a relação entre as partes e o todo, que se não for transformado, está condenado à mediocridade, a trivialidade, ao erro (...)”.

O pensamento sistêmico, ou também denominado de pensamento complexo, é descrito por Morin (2001) como “um pensamento-chave, pois se fundamenta no conhecimento do sentido complexo da palavra sistema”. Um sistema não é somente constituído de partes, ele tem qualidades, propriedades ditas emergentes, que não existem nas partes isoladas: em outras palavras, o todo é mais do que a soma das partes.

“Com isso o pensamento sistêmico tem se comprovado como instrumento efetivo para compreender as múltiplas relações, causalidades e interdependências entre os processos naturais e sociais. A sua modelagem conceitual que pode facilitar a compreensão de situações complexas e revelar maneiras mais eficaz de administrá-las” (NARDELLI & GRIFFITH, 2000). Segundo Anderson e Johnson (1997) a contribuição desta ferramenta consiste basicamente em facilitar a identificação dos pontos de alavancagem no sistema diagnosticado, isto é, onde as ações e as mudanças nas estruturas podem trazer resultados significativos e duradouros, facilitando a compreensão e as possíveis intervenções no meio ambiente.

2.4 A teoria dos sistemas, o pensamento sistêmico e sua importância para os estudos geográficos

“A Teoria Geral dos Sistemas foi apresentada pela primeira vez por Ludwig Von Bertalanffy, em 1937, no seminário de filosofia de Charles Morris da Universidade Chicago, sendo publicada somente após a 2ª Guerra Mundial” (BERTALANFFY, 1977).

De acordo com Bertalanffy (1977), já há algum tempo, a palavra “sistema” passou a fazer parte do cotidiano das ciências e do pensamento popular, vista como uma evolução, sendo utilizada em praticamente todos os ramos de atividades humanas. Mas, no seu entender esta evolução seria simplesmente mais uma das múltiplas modificações que se passa em nossa sociedade.

A revolução científica promovida pelo conceito de sistema tem sua base na contradição deste com os postulados da ciência clássica, baseados no procedimento analítico. Para Bertalanffy (1977), existem condições primárias a serem satisfeitas dentro da teoria geral dos sistemas e uma delas é que as interações entre as partes não devem ser desprezíveis ou mesmo nulas.

Neste sentido afirma Bertalanffy (1977) é necessário estudar não somente as partes e processos isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes, tornando o comportamento das partes diferente quando estudado isoladamente e quando tratado no todo.

Para Gregory (1992) a abordagem sistêmica pode oferecer uma metodologia unificadora para os estudos geográficos. Tal afirmação decorre de experiências já efetuadas, sucessivamente em disciplinas que auxiliam a geografia, como na Biogeografia, na Geografia dos Solos, na Climatologia e na Geomorfologia. “Em 1935, o ecólogo botânico Tansley propôs o tema ecossistema como um termo geral tanto para o bioma como para o habitat. Stoddart, em 1967, mostrou como Tansley ampliou o âmbito da ecologia para além do conteúdo biológico, experimentando o ecossistema como um modelo geográfico” (GREGORY, 1992).

“Na Geografia dos Solos admite-se que a abordagem sistêmica tenha sido formalmente aplicada por Simonson, em 1959, em sua teoria geral da gênese dos solos, na qual os solos são vistos como sistemas abertos com entradas e saídas. Estes avanços foram introduzidos no âmbito da Geografia Física relacionada aos solos por Huggett, em 1975, estendendo a abordagem nas bacias de drenagem e nas unidades utilizadas como modelo do sistema de solos” (GREGORY, 1992).

“Na Climatologia, basicamente em relação ao estudo da atmosfera, a ênfase dada à classificação climática foi gradualmente substituída pela compreensão das trocas de energia e matéria no meio” (GREGORY, 1992).

Na Geomorfologia, a absorção da teoria geral dos sistemas deu-se com Chorley, em 1962, através de uma revisão da abordagem sistêmica. Anteriormente Straler (1952, *apud* Gregory, 1992) já havia citado que “A Geomorfologia realizará seu mais pleno desenvolvimento somente quando as formas e os processos forem relacionados em termos de sistemas dinâmicos, e as transformações de massa e energia forem consideradas como funções do tempo.”.

Dentre as diversas aplicações da idéia de sistemas na geografia e nas outras ciências que a auxiliam nos estudos relacionados ao espaço geográfico, Monteiro (2000) busca na noção e na idéia dos sistemas um conceito integrador na Geografia, o conceito de geossistemas⁵, sendo sua contribuição fundamental para a utilização desta metodologia no Brasil.

⁵ Em 1968, Georges Bertrand apresenta um novo paradigma, o “geossistema”. Uma proposta totalmente geográfica, e diferente do conceito de “ecossistema”, advindo da Teoria Geral dos Sistemas originado na biologia, mas que extravasa para os mais diferentes ramos do conhecimento relacionando homem com e meio ambiente dentro de um sistema.

2.5 Os geossistemas

Guerasimov (1980, *apud* ROSS, 1991), afirma que um dos primeiros problemas a se levantar quando se trata da questão ambiental é a contradição existente entre a utilização dos recursos naturais e a proteção da natureza. Nesse sentido, Engels (1976, *apud* CASSETI, 1995) considera que somos a cada passo advertidos de que não podemos dominar a natureza como um conquistador domina um povo estrangeiro, como alguém situado fora da natureza; nós lhe pertencemos, com a nossa carne, nosso sangue, nosso cérebro; estamos no meio dela; e todo o nosso domínio sobre ela consiste na vantagem que levamos sobre os demais seres de poder chegar a conhecer suas leis e aplicá-las corretamente.

“É através da compreensão das leis da natureza que se pode tratar das questões ambientais, e a natureza deve ser vista como um sistema maior formado por outros subsistemas integrados” (CASSETI, 1995).

Troppmair (1981) salienta a importância da seleção, processamento e sistematização de informações referentes aos elementos dos sistemas naturais, com objetivo de subsidiar pesquisas aplicáveis ao planejamento, ao manejo e à educação ambiental.

Neste sentido, Christofolletti (1979) afirma que “a estrutura do sistema é constituída pelos elementos e suas relações, expressando-se através do arranjo de seus componentes”.

Na busca pela integração dos diversos elementos que compõem os sistemas naturais, surgiu no âmbito da Geografia o conceito de geossistema, originalmente em duas correntes distintas de pensamento. A corrente russa, cujo autor principal pode ser considerado Sotchava, e a corrente francesa da qual Bertrand é a maior expressão.

Bertrand (1971) utiliza o conceito geossistema como à escala em que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem, de interesse Geográfico. O geossistema corresponde a dados ecológicos relativamente estáveis, resultantes da combinação de vários fatores dentro do sistema. De um lado o potencial ecológico, representado pelos aspectos geomorfológicos, climáticos e

hidrológicos, e de outro, a exploração biológica, compreendida como o conjunto do solo, da vegetação e da fauna e de outros como a sociedade e suas relações com o meio.

O geossistema é para Bertrand “uma conceitualização da epiderme terrestre, onde se encontram se misturam e interferem a litomassa, a aeromassa, a hidromassa e a biomassa”.

“Em função da dinâmica de seus elementos constituintes, o geossistema não apresenta, necessariamente, uma grande homogeneidade fisionômica, evidenciando com frequência um mosaico de paisagens que representam seus diversos estágios de evolução” (BERTRAND, 1971).

Segundo esse autor, o geossistema estará em estado de clímax quando houver um equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica. Todavia, o geossistema é um complexo essencialmente dinâmico, mesmo num espaço-tempo reduzido, o que torna o clímax um estado relativamente raro. Neste ponto a ação antrópica tende a interferir de maneira determinante, promovendo alterações profundas na estrutura do geossistema.

“Esse equilíbrio pode ser rompido quando se considera que os sistemas naturais são dinâmicos e apresentam a capacidade de modificar seus estados, através de transformações contínuas caracterizadas pelas transferências de massa e energia” (CHRISTOFOLETTI, 1979).

Para Monteiro (2000) o conceito de geossistema é, em primeiro plano, “(...) uma concepção teórica de efetiva integração nas diferentes esferas que compõem o escopo do geográfico (...)”.

Sotchava (1977) afirma que no geossistema devem-se estudar não os componentes da natureza, mas as conexões entre eles. Não se deve restringir o estudo à morfologia da paisagem e suas subdivisões, mas projetar-se para a compreensão de sua dinâmica, sua estrutura funcional. É necessário encarar o estudo dos geossistemas como formações naturais, desenvolvendo se de acordo com os níveis segundo os quais atuam.

Todavia, os fatores econômicos e sociais presentes nas cidades e que influenciam sua estrutura, devem ser levados em consideração nos seus estudos. Modelos de geossistemas refletem parâmetros econômicos e sociais, influenciando as conexões dentro do geossistema, sendo as paisagens antropogênicas estados variáveis de primitivos geossistemas naturais. Na visão de Sothava (1977), um geossistema não

se subdivide ilimitadamente, suas unidades espaciais são dependentes da organização geográfica de forma a assegurar sua integridade funcional.

Assim, as interações das cidades com o ambiente natural têm que ser consideradas como lugares com recursos próprios com demandas necessárias para sua manutenção e seu desenvolvimento. Portanto, o conceito de desenvolvimento sustentável na modernidade passa por uma estratégia de ecologia urbana que coloca a cidade como um espaço socialmente construído.

Dentro desta concepção, os aglomerados urbanos deveriam ser analisados como ecossistemas complexos, embora com um metabolismo mais intenso, onde o metabolismo urbano deve ser analisado como um intercâmbio de matéria, energia e informação entre o assentamento urbano e seu contexto geográfico. Conforme coloca Rueda (2000), “... as cidades são ecossistemas interdependentes de outros sistemas que constituem seu entorno, formando uma unidade íntima cidade - entorno”.

O diagnóstico para intervenções futuras deve se basear em princípios e regras que organizam este ecossistema urbano, ou geossistema de forma a minimizar os impactos locais e regionais. As possibilidades para o planejamento do sistema urbano devem caminhar na busca da sustentabilidade de forma a manter os estoques de recursos naturais para benefícios das futuras gerações.

Caracterização da área de estudo

3. Caracterização da cidade de Viçosa

“O município de Viçosa está localizado na mesorregião da Zona da Mata, no estado de Minas Gerais. Viçosa possui uma área de 300,15 km², a sua altitude é de 649m, a temperatura média anual é de 19,4 C e tem como coordenadas geográficas o paralelo de 20° 45`20` Latitude S e o meridiano de 42° 52`40` Longitude W Greenwich. Está situada entre as Serras da Mantiqueira, Serra do Caparaó e Serra da Piedade” (PANIAGO 1990).

Localização de Viçosa (MG)

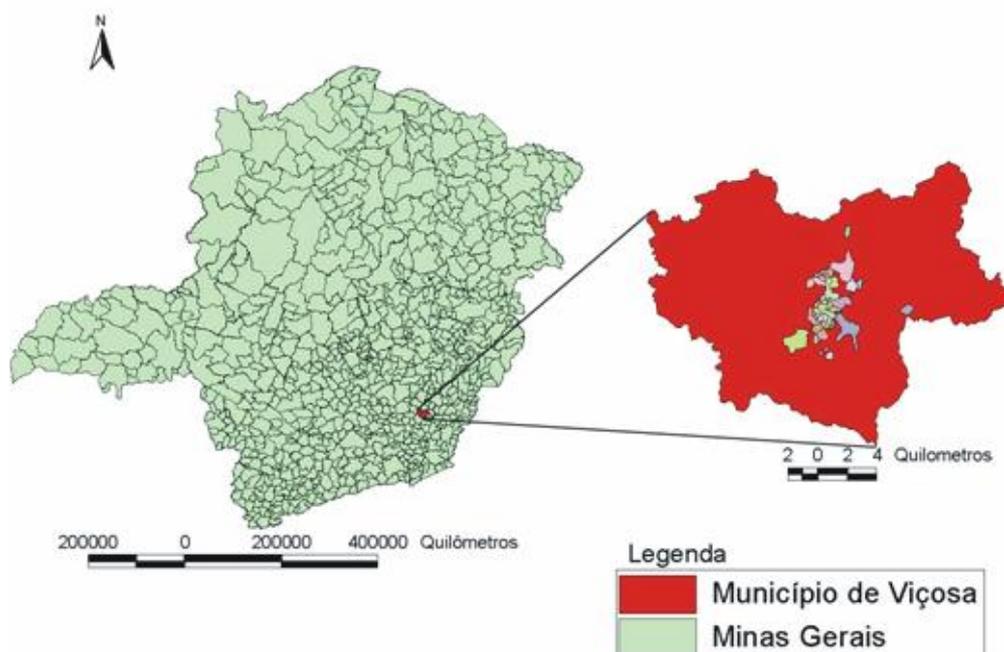


Figura 2. Localização de Viçosa – MG. Fonte: Geominas 1998.

Viçosa está na área da Bacia do Rio Doce, sendo os principais cursos d'água o Rio Turvo Sujo e o Rio Turvo Limpo e o Ribeirão São Bartolomeu.

Viçosa limita-se, ao norte com os municípios de Teixeiras e Guaraciaba; ao sul, com os municípios de Coimbra e Paula Cândido; a leste com os municípios de São Miguel do Anta e Cajuri, e a oeste, com o município de Porto Firme.

Dentro da mesorregião da Zona da Mata, a cidade de Viçosa é considerada como pólo de desenvolvimento econômico e sociocultural.

“O município de Viçosa surgiu com a ocupação de áreas ligadas à mineração. Inicialmente foi denominada de Santa Rita do Turvo. Em 1876 passa a ser denominada de Viçosa de Santa Rita e em 1911 recebe o nome de Viçosa. O café representou o principal impulso econômico até a década de 30. Com a instalação da Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV) no município, a cidade se destaca em relação a demais cidades da região” (PANIAGO 1990)

Viçosa é hoje, uma cidade universitária, possui 74 mil habitantes residentes, que se somando a mais 12 mil pessoas da população flutuante, constituída de estudantes universitários de graduação e pós-graduação, técnicos em treinamento na UFV, participantes de congressos e eventos técnico-científicos e culturais e outros, proporcionam uma população de quase 80 mil pessoas.

O relevo denominado de “Mar de Morros” é característico de regiões soerguidas do leste Atlântico sobre rochas predominantemente granítico/gnáissicas do Pré-Cambriano (Complexo cristalino). A área do município de Viçosa é constituída, em sua maior parte, por terrenos acidentados e com muitos vales, caracterizando-o com vários morros como do cruzeiro, do paraíso de das estrelas, por exemplo.

O solo predominante em Viçosa é bastante pobre quanto à composição química e de nutrientes, não apresentando alta produtividade agrícola. A vegetação Floresta Tropical Atlântica foi devastada para dar lugar a plantações, criação de gado e expansão da cidade. O restante é constituído de floresta secundária (*apud* CRUZ *et. al.*, 2004).

A cidade tem dois hospitais com 159 leitos e dois CTI's, centro de quimioterapia, hemodiálise e outros serviços. É considerado como um dos mais importantes municípios da Zona da Mata (*apud* CRUZ *et. al.*,2004).

O trânsito de pessoas e veículos dá à Viçosa um estilo de vida diferente das outras cidades de seu porte na Zona da Mata mineira. Muito movimento, agito, juventude, pessoas de diferentes partes do país e do mundo e um trânsito intenso de quase 20 mil veículos.

Viçosa pode ser considerada uma cidade universitária, devido à presença da Universidade Federal de Viçosa e de mais três outras instituições de ensino superior: ESUV, FDV e UNIVIÇOSA. Toda a vida da cidade gira em torno da educação.

Viçosa tem poucas indústrias e ter indústrias não é a vocação desta cidade incrustada entre montanhas.

A ocupação das pessoas esta distribuída nos seguintes setores da economia: uma maior parte no setor de serviços e o restante distribuído nos setores agropecuário, extração vegetal; pequenas fábricas e comércio de mercadorias.

A cidade de Viçosa apresenta em seu espaço uma série de problemas de degradação ambiental urbano, entre eles, podemos destacar: a ocupação desordenada das encostas e topos de morros; o comprometimento da qualidade e da quantidade de água da bacia hidrográfica do ribeirão São Bartolomeu, importante manancial do município que atravessa a região central do município; a retirada da mata ciliar; os riscos de enchentes em áreas urbanizadas que se localizam nos reservatórios naturais desse manancial hídrico, a deposição do lixo e esgotos, e outros tipos de poluições como a sonora, atmosférica e visual.

4. Metodologia

A metodologia desenvolvida neste trabalho consistiu na utilização do pensamento sistêmico, através da elaboração do sociograma e do diagrama de círculo de causalidade, referentes à dinâmica dos processos que levaram aos problemas ambientais ocorridos na cidade.

A identificação das variáveis e dos eventos para construção do modelo específico da problemática ambiental de Viçosa envolveu o levantamento bibliográfico em trabalhos como teses, dissertações, jornais, arquivos históricos e monografias a respeito do tema.

Feita a revisão bibliográfica, foram realizadas várias reflexões e análises para a então identificação e seleção das variáveis e dos atores sociais que seriam posteriormente utilizadas para a confecção do sociograma e do círculo de causalidade.

A utilização do pensamento sistêmico se dá devido ao fato dele ser uma estrutura de conhecimentos e conceitos úteis que pode facilitar a compreensão de situações complexas e revelar maneiras mais eficazes de administrá-las. Por sua vez o diagrama de círculo de causalidade será utilizado para interpretar a realidade sob o ponto de vista de sistemas, ou seja, holisticamente, o que será possível através da interligação das variáveis dos problemas ambientais ocorridos na cidade, o que possibilitará ver os padrões se repetindo continuamente, melhorando ou piorando as situações. A contribuição desta ferramenta é permitir a identificação dos pontos de alavancagem no sistema diagnosticado, ou seja, descobrir onde as ações e as mudanças na estrutura podem trazer resultados significativos e duradouros.

O conjunto das preferências recíprocas constitui a trama da estrutura sociométrica do grupo e, quando estão todas representadas num sociograma coletivo [...], aparece aquilo que Moreno (1972) designa por redes de comunicação, isto é, as vias pelas quais passam todos os fenômenos psico-sociais que têm o grupo por quadro. Esse sociograma das preferências recíprocas põe igualmente em evidência os subgrupos e o ou os indivíduos estes se concentram. [...] Quanto ao conjunto das rejeições recíprocas, permite determinar os pontos de tensão e os membros que é necessário vigiar, para se evitar a generalização de conflitos e a desagregação do grupo."

Deste modo o sociograma permitirá explorar as conexões entre os diversos atores sociais e os componentes da questão referente ao tema, permitindo a visualização de sua amplitude e complexidade.

O sociograma foi confeccionado em 3 etapas. Sendo que na primeira etapa identificou-se o grupo primário e feito um círculo central em torno dele. Na segunda etapa, foi colocado o grupo secundário em círculos menores ligando-o ao grupo primário. Na terceira e última etapa, adicionou-se o grupo terciário em círculos ainda menores que o segundo grupo, ligando-o ao grupo secundário, e a estes acrescentados aspectos pertinentes ao problema.

Após a identificação dos elementos que compõe o círculo de causalidade, como: as variáveis; os eventos não variáveis; os reforços; os balanceamentos; os eventos; e a influência de outros sistemas, por meio da revisão bibliográfica, foi selecionada as principais variáveis e eventos que se adequavam ao processo de degradação ambiental no Bairro Centro da cidade de Viçosa. A partir daí montou-se uma seqüência de variáveis e a elas estabelecidos relações de influência positiva e/ou negativa com o auxílio do pensamento sistêmico. Depois de fazer a montagem da seqüência das variáveis, foi construído o círculo de causalidade, inserindo neste os balanceamentos, os reforços e a influência de outros sistemas, também estabelecendo relações de influência positiva e/ou negativa.

O levantamento das fotografias foi realizado após a construção do sociograma e do círculo de causalidade, onde se realizou uma listagem dos principais problemas de degradação ambiental no Bairro Centro e em seguida verificados em campo e fotografados.

5. Escolha da área de estudo

A área de estudo escolhida neste trabalho, consistiu basicamente em um local do município pelo qual apresentasse em termos quantitativos o maior número de problemas de degradação ambiental no município, buscando desta forma uma maior representatividade para o estudo de caso. Sendo assim, após a verificação e observações feitas em campo, optamos dentro da malha urbana da cidade (Figura 3) pelo Bairro Centro (Figura 4 e Figura 5).

O Bairro Centro é caracterizado pela elevada quantidade de estabelecimentos comerciais, restaurantes, cursos de línguas e informática, papelarias, supermercados, padarias, bancos e fotocopiadoras. Essa caracterização apresenta um perfil que segue a demanda de bens e serviços de uma cidade tipicamente universitária. A presença de prédios residências e comerciais é intensa, assim como os problemas de degradação ambiental.

O Bairro Centro apresenta-se historicamente como uma das áreas mais problemáticas da cidade, incluindo até problemas de diversas ordens, não somente ambientais que decorrem principalmente da falta de planejamento urbano, da especulação imobiliária, do adensamento urbano e do descumprimento das legislações específicas. Há também, fatores intrínsecos a população que contribuem para o agravamento desses problemas, como a percepção da própria população perante a problemática em questão.

Atualmente, segundo dados do IBGE, a população do Bairro Centro corresponde a aproximadamente 17% da população urbana total do município. Uma população tão grande – aproximadamente 14 mil habitantes, com bom poder aquisitivo, residindo em boas condições de habitabilidade, mas que também é responsável por grande parte dos problemas ambientais.

Em termos concretos, a degradação ambiental na cidade de Viçosa efetiva-se, com maior expressão em termos quantitativos, nos bairros de maior adensamento populacional que não tiveram um planejamento ao longo do seu processo de produção da paisagem urbana. Muitos desses problemas poderiam ser resolvidos com intervenções precisas dentro do geossistema de Viçosa, mas não se tem estudos até o momento que apontam com maior clareza quais são os principais problemas de degradação ambiental e como eles acontecem sob a óptica do pensamento sistêmico.

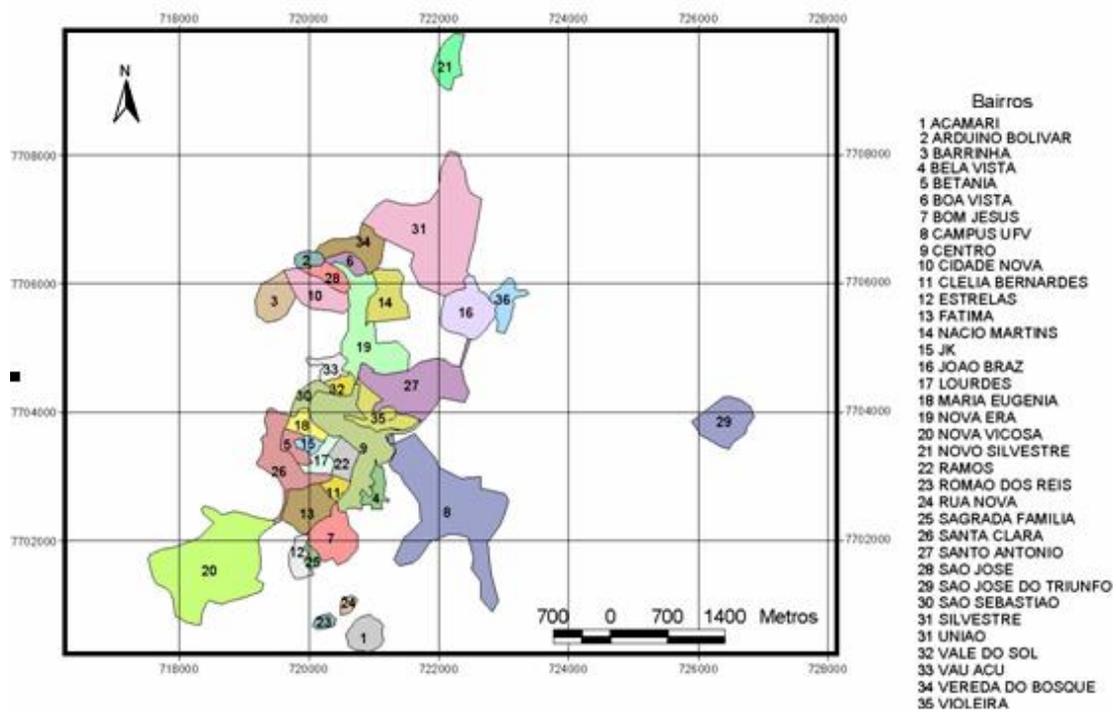


Figura 3. Atual malha urbana de Viçosa. Fonte: Geominas 1998.

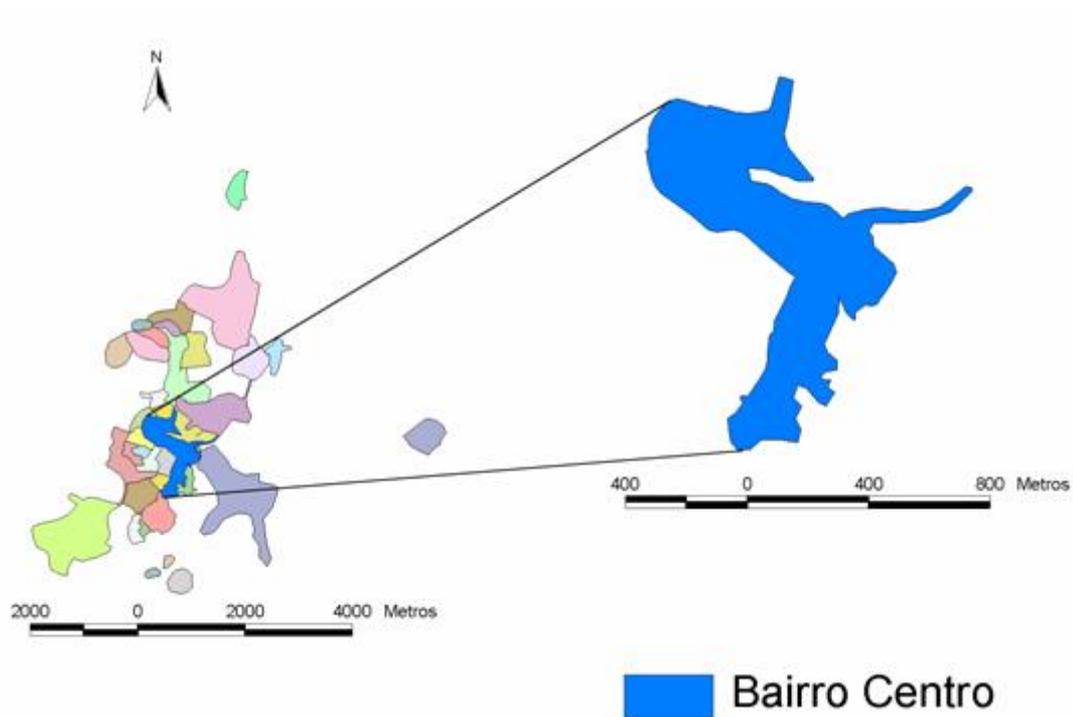


Figura 4. Localização do Bairro Centro de Viçosa-MG. Fonte: Geominas 1998.



Figura 5. Vista parcial do Bairro Centro. Em destaque, a principal Avenida comercial de Viçosa, PH Rolfs. Foto de Joalex Vialli, março de 2006.

Histórico

6. Construção do espaço urbano de Viçosa

O processo de configuração e territorialização do município de Viçosa está vinculado diretamente ao declínio do ciclo do ouro.

De acordo com Paniago (1990) a ocupação da porção norte da Zona da Mata Mineira durante o século XVII, onde se localiza o município de Viçosa, está relacionada tanto à procura do ouro como também de novas terras agricultáveis para produção de

alimentos visando o abastecimento das cidades auríferas que se localizam a noroeste, como é o caso de Ouro Preto e Mariana.

“No início do século XIX, por volta de 1805 há o registro de fixação dos primeiros habitantes em Viçosa, surgindo o primeiro núcleo urbano, com a construção da primeira capela e de algumas habitações no seu entorno” (MELLO, 2002).

“Com o declínio do ciclo do ouro decorrente da exaustão das minas em Mariana e em Ouro Preto, há o início do movimento migratório à procura de melhores terras para a lavoura e, ao que tudo indica, Viçosa teve seu povoamento oriundo dessas migrações das regiões auríferas de Ouro Preto e Mariana. (...) Viçosa iria se firmar como região agrícola e seu desenvolvimento estaria sempre, direta ou indiretamente, ligado à agricultura” (PANIAGO, 1983).

Nas últimas décadas do século XIX foi, sobretudo a atividade cafeeira que mais impulsionou o desenvolvimento econômico, e desta forma, produziu a primeira adição de objetos técnicos a esta porção do território mineiro, visto que em Viçosa nesta época é beneficiada com a construção da estrada de ferro que ligava a região da Zona da Mata ao Porto de Mauá em Petrópolis, por onde era escoada grande parte da produção cafeeira, o que trouxe uma grande massa populacional para a região.

Com a cultura cafeeira, Viçosa começa definitivamente a apresentar uma paisagem mais caracteristicamente urbana, onde o meio local estava agora mais estruturado e a ferrovia proporcionaria maiores lucros aos cafeicultores da região, bem como um maior desenvolvimento do meio urbano. Nos anos consecutivos com a abertura da estrada de ferro, o espaço urbano começa a tomar novas feições, tal como a abertura de vias mais largas e arborizadas, com a Avenida Santa Rita, na atual região central da cidade.

Segundo Mello (2002) em 1914 a cidade ganha uma estação ferroviária no centro. Neste mesmo ano, Viçosa já contava com uma população de dois mil habitantes, distribuídos em cerca de 330 prédios. Neste período, Viçosa apresenta o início da tendência de verticalização da região central.

Logo neste período o processo de degradação ambiental da paisagem do pequeno núcleo urbano de Viçosa já era perceptível, com a destruição de matas nativas e a degradação do solo pelas pastagens e pelo plantio de café, que aliando ao relevo acidentado e a práticas agrícolas rudimentares teve seu processo de desgaste acelerado.

No decorrer dos anos, por volta de 1920 surgem pequenas comércios e pequenas fabricas de tecidos, e pequenos alambiques e engenhos, que produziam rapadura e cachaça.

Foi nesta época do século XX, por volta de 1922, que Viçosa entra em uma nova fase em seu processo de construção do espaço urbano. Começa a ser construída em Viçosa, pelo governador de estado (Arthur da Silva Bernardes), a Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV), visando o aproveitamento das características econômicas da região e o desenvolvimento regional, que mais tarde passa pelo processo de federalização e se torna a Universidade Federal de Viçosa (UFV), que coloca Viçosa em destaque no cenário global, devido o sucesso de suas pesquisas.

Inicialmente a ESAV, no ano de sua inauguração em 1926 contava com apenas com dois cursos de graduação o de agronomia e o de medicina veterinária. Neste momento, segundo Pereira (2005, p.200):

A ESAV passaria então a ser o principal elemento incentivador do processo de urbanização e renovação do meio urbano em Viçosa, e, conseqüentemente, protagonista de uma reestruturação econômica, política e cultural da sociedade local. A universidade promove a vinda de novos moradores para o lugar, aumentando a sua população e inaugurando uma nova função urbana para o município.

No decorrer dos anos consecutivos a inauguração da ESAV a cidade passa por profundas transformações estruturais urbanas impulsionadas pela vinda de imigrantes atraídos pela escola, e pela oportunidade de emprego na cidade e região.

Mas foi por volta de 1969 com a federalização da então ESAV, que o processo de urbanização e adensamento populacional se intensifica, trazendo problemas de degradação ambiental na cidade e principalmente em termos quantitativos nos bairros mais próximos a UFV, visto que para Correa (2001), as áreas centrais do espaço urbano são mais valorizadas em relação às áreas de periferia, decorrentes da própria concentração de bens e serviços no centro urbano, gerando conseqüentemente a especulação imobiliária tão marcante em Viçosa.

O adensamento urbano e a verticalização do Bairro Centro é tão marcante (Figura 6) que o número de apartamentos já superou o número de casas (Tabela 2).



Figura 6. Adensamento urbano no Bairro Centro de Viçosa e a sua intensa verticalização.

Foto de Daniel L. Casteluber, março de 2006.

Tabela 2. Domicílios particulares por tipo de domicílio e região urbana de planejamento. Viçosa-MG. 2000

Região Urbana de Planejamento	Domicílios Particulares Permanentes			
	Casa	Apartamento	Cômodo	TOTAL
1-Centro	1.214	1.541	9	2.764
2-Bom Jesus	2.166	610	24	2.800
3-Nova Viçosa	983	8	2	993
4-Fátima/Santa Clara	800	214	0	1.014
5-Betânia	881	470	10	1.361
6-Passos	317	211	27	555
7-Nova Era	718	412	0	555
8-Santo Antônio	1.154	748	4	1.130
9-Amoras	997	72	0	1.069
10-Silvestre	1.177	275	5	1.457
TOTAL	10.407	4.561	81	15.049

Fonte: IBGE, *apud* CRUZ, *et. al.* 2004.

Este crescimento foi impulsionado não simplesmente pela federalização propriamente dita, mas sim pela ampliação da oferta de cursos oferecidos pela UFV, segundo dados de Paniago (1990) e do site da UFV (Tabela 3), onde passou em 1974 o número vagas de 21 entre graduação, mestrado e doutorado, para 42 em 1975, e hoje esse número é de 81, isto é, o número de vagas foi quase dobrado em apenas um ano e no intervalo de pouco mais de 30 anos o número de vagas foi quase quadruplicado. Houve também a abertura de novas instituições de ensino superior como a ESUV e a FDV e a UNIVIÇOSA que colaboraram para a intensificação desse processo de “inchaço da região central de Viçosa”

Tabela 3. Número de cursos oferecidos pela UFV

Número de Cursos Oferecidos pela UFV			
CURSOS	Até 1974	A partir de 1975	Atualmente 2006
Ensino médio e técnico	2	3	5
Graduação	9	21	38
mestrado	7	13	22
doutorado	3	5	16
TOTAL	21	42	81

Fonte: PANIAGO (1990) e site da UFV (<http://www.ufv.br>, acessado em fevereiro de 2006).

Vários interesses políticos e econômicos foram beneficiados através de atitudes do poder público como a Lei nº609 de 31 de dezembro de 1971, que foi instituída pela Prefeitura Municipal de Viçosa e que proibia a construção de casebres e casarões no centro urbano de Viçosa, com o objetivo de não “sujar” a imagem cidade universitária deslocando os pobres para bairro afastado da região central, o Nova Viçosa.

Esses eventos decorrentes de tais interesses desencadearam o que Mello (2002) aponta com o “boom” da urbanização do município. A ampliação do número de vagas, alavanca a expansão demográfica (ver tabela 4) e com ela a o acentuado processo de urbanização e a proliferação de empreendimentos imobiliários (Figura 7) com a tendência de mercantilização da área central por prédios residenciais que visam a atender um número muito alto de pessoas.

Tabela 4. Taxa média de crescimento demográfico. Viçosa/MG. Período de 1970 a 2000

Períodos	Taxa de crescimento (%)
De 1970 a 1980	4,1
De 1980 a 1991	2,7
De 1991 a 2000	2,6
De 1970 a 2000	3,1

Fontes: IBGE, *apud* CRUZ, *et. al.* 2004.

A Tabela 4 mostra que nos últimos 30 anos do século passado, a taxa média anual de crescimento da população de Viçosa foi de 3,1%, sendo este valor bastante expressivo, decorrente do aumento populacional na década de 70, já entre as décadas de 70 e 80 observamos o maior índice demográfico, foi de 4,1%, justificado em razão da ampliação do número de vagas na UFV em 1969. Comparando as taxa de crescimento demográfico com as demais décadas temos que na década de 70 foi marcada pela imediata “explosão demográfica”.

Notamos claramente na foto baixo a presença maciça de empreendimentos imobiliários e a tendência de vercatilização da região central da cidade.



Figura 7. Vista panorâmica de Viçosa.
Foto de Daniel L. Casteluber, fevereiro de 2006.

Resultados e Discussão

7. O sociograma

Nos estudos do planejamento da recuperação ambiental as análises de soluções cabíveis precisam estar voltadas para a totalidade das relações dentro do sistema, no qual a área estudada está inserida. Uma possível diminuição ou até mesmo reparos no atual quadro de degradação ambiental de Viçosa envolve diversos segmentos da sociedade local, cada qual com um interesse e uma relação distinta com o problema em questão.

Segundo Anderson e Johnson (1997), o planejamento da recuperação ambiental precisa estar voltado, também, para a totalidade das relações físicas, biológicas, políticas, sociais, econômicas, tecnológicas, culturais e ambientais.

A recuperação do quadro ambiental atual do Bairro Centro envolve diversos segmentos e grupos da sociedade, onde há de alguma forma, relações diretas e indiretas com a problemática em questão. A Figura 8 mostra o sociograma elaborado para este estudo, onde estão identificados os principais atores sociais envolvidos.

Utilizou-se a ferramenta "sociograma" para explorar as conexões entre os diversos atores sociais e outros componentes do problema, permitindo a visualização de sua amplitude e complexidade. A elaboração do sociograma iniciou-se a partir de um círculo central, representando o grupo primário que no caso deste estudo é representado pelos residentes e usuários atingidos pela degradação ambiental do Bairro Centro de Viçosa. Em seguida, foram identificados os grupos secundários, posicionados em redor do círculo central, que é representado pelas universidades, comerciantes, associações, entre outros, isto é, aqueles que estão direto e indiretamente ligado ao problema. Nos últimos círculos da periferia, outros aspectos pertinentes ao grupo secundário foram relacionados para dar maior caracterização e entendimento do sociograma, além dos grupos sociais. A aplicação dessa ferramenta teve como produto a geração de um mapa de interdependências entre os envolvidos que permitiu “perceber” a complexidade do problema.

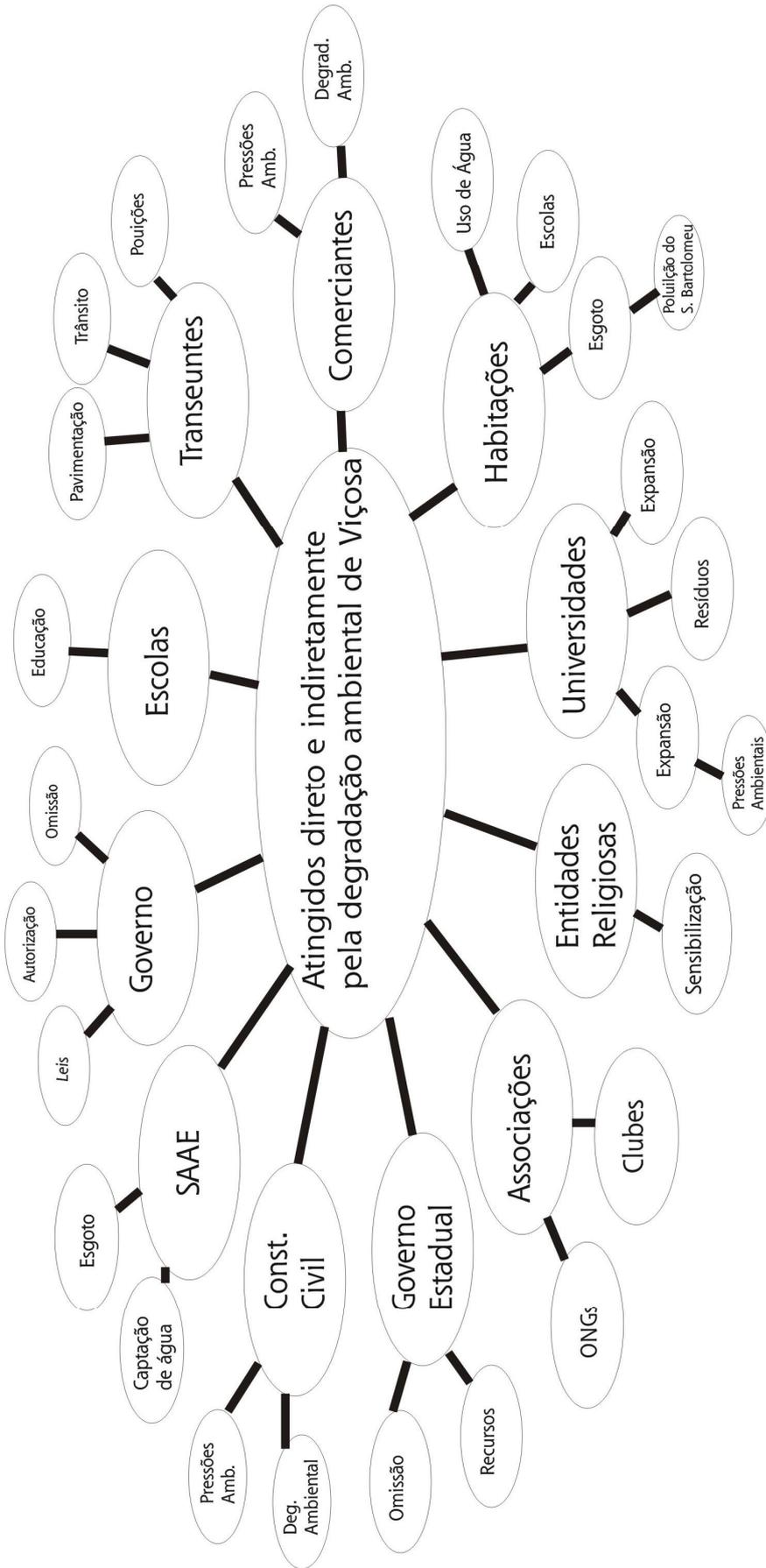


Figura 8. Sociograma da degradação ambiental de Viseu.

7.1 O círculo de causalidade

O círculo de causalidade normalmente é composto por variáveis, frases ou palavras curtas que resumem os fatos ocorridos no problema estudado, onde a conexão entre os eventos e as variáveis ocorre por meio de setas que indicam o sentido da alimentação do ciclo ou da influência das variáveis. Os sinais + (positivo) e – (negativo), indicam respectivamente se o movimento de retroalimentação está no mesmo sentido da influência original ou se está em sentido oposto e a influencia desta variável. A letra B indica um processo que está ocorrendo ou que pode ocorrer do tipo balanceamento, e a letra R indica os reforços do sistema.

Analisando o círculo de causalidade (Figura 9) objetivamos reproduzir o cenário de como aconteceu, a relação entre a degradação ambiental de Viçosa e a dinâmica dos processos que a produziram, que continuará possivelmente se repetindo se não houver intervenções.

O processo de degradação ambiental de Viçosa possui o seu início com a migração provocada pela exaustão das minas em Mariana e em Ouro Preto, que até então era de certa forma balanceado por (B1). Tal evento fez com que essa massa migratória ficasse empolgada em relação ao desenvolvimento regional. No decorrer dos anos teve-se a criação da vila próxima à capela e ao ribeirão São Bartolomeu e com o crescimento do uso e apropriação do espaço por essa população influenciou no tamanho da cidade e na demanda por serviços e infra-estrutura municipais e na produção agropecuária.

Na variável “produção agropecuária” temos dois reforços (R1) que é o preço do café no mercado internacional e (R2) que representa as características geográficas da região, como clima, solo e relevo que fizeram com que o houvesse um reforço na afirmação da região de Viçosa como produtora agropecuária e como centro regional na Zona da mata. Com a afirmação de Viçosa como centro regional impulsionada pelo sucesso das lavouras de café, ocorre por meio das políticas agrícola nacionais da época (outro sistema) a ampliação da infra-estrutura de transporte na região, marcada pela construção da estrada que ligava a região da Zona da Mata ao porto de Mauá que visava

justamente o desenvolvimento regional e o escoamento da produção cafeeira da região.

Com o intuito de aproveitar o potencial agropecuário da região de Viçosa tem-se a inauguração da ESAV em 1926 que após o seu processo de federalização em 1969 eleva ainda mais o destaque da Universidade Federal de Viçosa (UFV) na afirmação da cidade de Viçosa como centro regional.

Neste contexto, Viçosa passa agora a se apresentar não mais como referência agropecuária em termos de produção de grãos e sim como centro regional e nacional de estudo superior, como percebemos, com a ampliação do número de vagas e de cursos da UFRV e de novas faculdades particulares como a ESUV, a UNIVIÇOSA e a FDV que desencadeiam um aumento muito significativo do tamanho da população municipal e regional e com ela o adensamento populacional no Bairro Centro, principalmente na região próxima a UFRV.

Na variável “adensamento populacional no centro” temos a influência da falta de políticas públicas que por um lado diminuem a oferta de serviços e de infra-estrutura municipais na periferia e no campo provocando o aumento da concentração de bens e serviços no centro da cidade e agravando o quadro de adensamento populacional. Por outro lado temos que a falta de políticas públicas leva a diminuição dos serviços de infra-estrutura municipais e o direcionamento dos recursos para a região central da cidade provocando a valorização das áreas planas e o agravamento da especulação imobiliária que por sua vez acaba também intensificando o quadro de adensamento populacional no Bairro Centro.

O adensamento populacional no centro da cidade recebe influência da Lei nº609 de 31 de dezembro de 1971, que foi instituída pela prefeitura municipal onde proibia a construção de casinhas no centro urbano de Viçosa, aumentando a especulação imobiliária, a verticalização e a o adensamento populacional no local. O adensamento populacional no centro ainda recebe a influência da falta de políticas públicas, da falta de fiscalização e da omissão do governo. Este conjunto de variáveis desencadeia degradações ambientais na cidade e no Bairro Centro, aumentando a imagem de degradação ambiental da cidade.

A imagem de degradação ambiental de Viçosa e do centro está ligada à capacidade de transformação e produção do espaço pela sociedade, sendo assim, o atual

quadro desta problemática tem duas implicações na continuidade deste círculo: uma seria o aumento e continuidade do círculo impulsionado efetivamente pelo quadro de degradação, onde ambiente degradado é percebido e concebido por grande parte da sociedade como ambiente desenvolvido que por sua vez é potencializado pelos projetos políticos e desenvolvimentistas que empolgam a população com o que seria o desenvolvimento da região e da cidade; por outro lado, temos a diminuição deste quadro se houver o balanceamento (B2), o que poderia minimizar o atual quadro de degradação ambiental da cidade e do Bairro Centro provocando uma desaceleração na dinâmica interna das variáveis do círculo de causalidade.

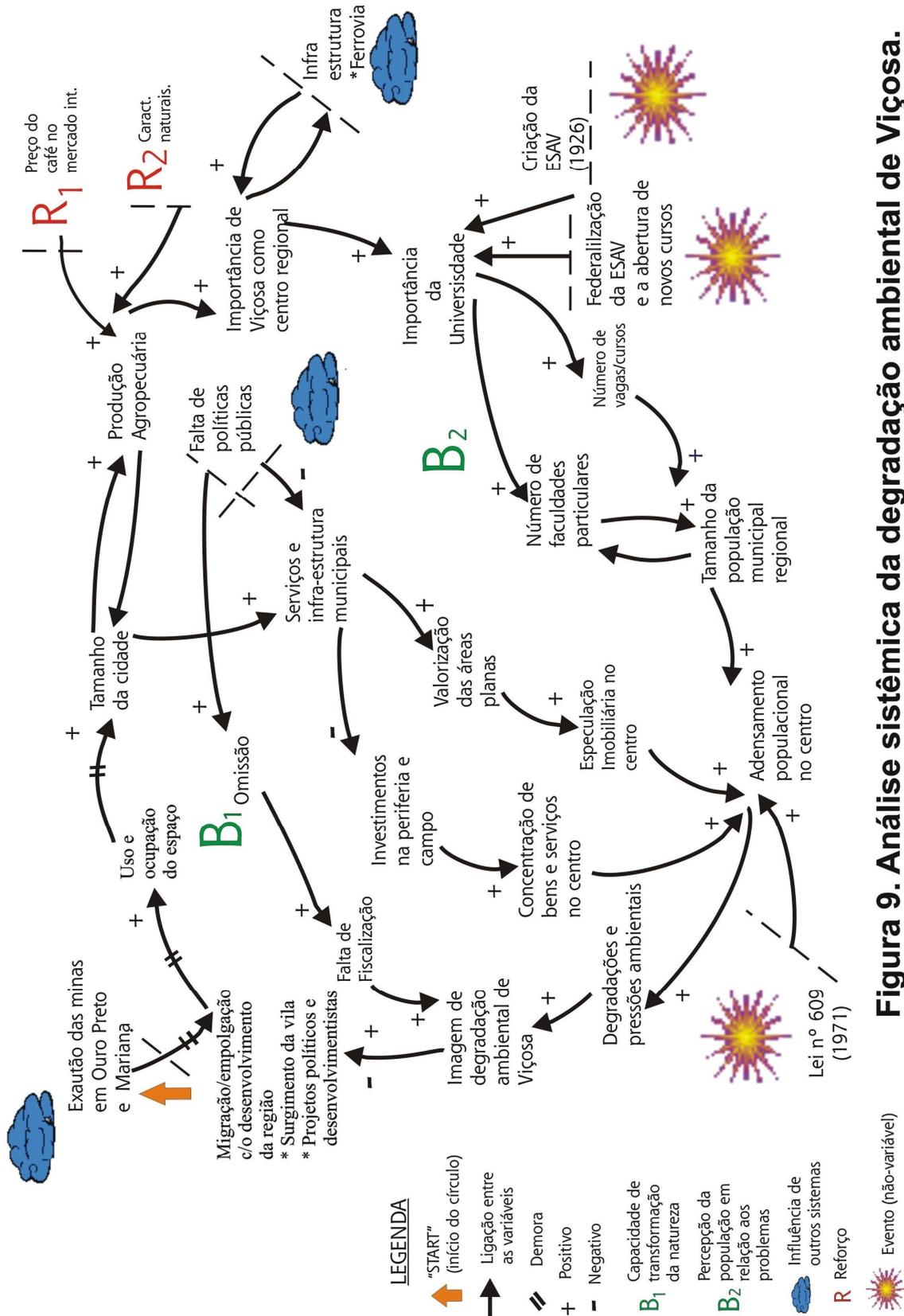


Figura 9. Análise sistêmica da degradação ambiental de Viçosa.

As figuras 10, 11, 12, 13 e 14 mostram alguns dos problemas de degradação ambiental encontrados no Bairro Centro de Viçosa, que foi decorrente desta dinâmica vista no círculo de causalidade.



Figura 10. Lançamento de esgoto no ribeirão São Bartolomeu.
Foto Daniel L. Casteluber, março de 2006.



Figura 11. Ausência da mata ciliar no ribeirão São Bartolomeu e ocupações irregulares em suas margens.

Foto: Daniel L. Casteluber, março de 2006.



Figura 12. Presença de assoreamento no ribeirão São Bartolomeu.

Foto: Daniel L. Casteluber, janeiro de 2006.



Figura 13. Depósito de lixo nas margens do ribeirão São Bartolomeu.
Foto Daniel L. Casteluber, janeiro de 2006.



Figura 14. Canalização do ribeirão São Bartolomeu. Trecho onde houve a canalização para a construção da travessa Presidente Tancredo Neves sobre o ribeirão.
Foto: Daniel L. Casteluber, fevereiro de 2006.

A Tabela 5 mostra um resumo dos possíveis problemas de degradação ambiental no centro de Viçosa de acordo com os estágios de crescimento populacional da cidade e as ações antrópicas sob o sistema.

Tabela 5. Possíveis problemas de degradação ambiental no centro de Viçosa de acordo com os estágios de crescimento populacional da cidade e as ações antrópicas

Atividades/Estágios	Prováveis problemas de degradação ambiental
1) Transição de pré-urbano para o início da urbanização (início da migração na região)	
<ul style="list-style-type: none"> . desmatamento . construção de edificações . construção de fossas sépticas . perfuração de poços e captação direta de água no ribeirão S. Bartolomeu 	<ul style="list-style-type: none"> . aumento do escoamento superficial e diminuição da evapotranspiração . abaixamento do nível do lençol freático . contaminação e poluição do solo e dos cursos d'água
2) Transição do início da urbanização para o nível intermediário (construção da ferrovia)	
<ul style="list-style-type: none"> . terraplanagem e preparação do terreno para edificações . desvio dos cursos de água para o abastecimento público . lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água . ocupações das margens dos cursos d'água 	<ul style="list-style-type: none"> . diminuição da infiltração de água no solo . redução da vazão dos cursos d'água . poluição / contaminação de cursos d'água . redução da mata ciliar . enchentes . assoreamento dos cursos d'água
3) Transição do intermediário para o nível atual de urbanização (federalização da ESAV e abertura de novas faculdades)	
<ul style="list-style-type: none"> . mais edificações . grande quantidade de resíduos depositados nos corpos d'água . aumento da demanda de água devido ao aumento populacional . deposição de lixo nas vias e corpo d'água . eliminação total da mata ciliar na região central da cidade . ocupação irregular próximo aos cursos d'água . aumento da impermeabilização . aumento populacional e transeunte . canalização de parte do ribeirão São Bartolomeu 	<ul style="list-style-type: none"> . redução da infiltração da água no solo, alto picos de inundações, alterações no microclima, ausência do verde. . risco de doenças infecto contagiosa e de proliferação de vetores. . aumento da poluição/contaminação dos cursos d'água . abaixamento do nível do lençol freático e do desperdício de água . riscos de doenças e proliferação de pragas . aumento do assoreamento . agravamento do assoreamento e da vazão dos corpos d'água . diminuição da recarga do lençol freático . aumento da poluição visual, sonora e atmosférica. . diminuição da recarga do lençol freático, aumento do risco de enchentes, diminuição da calha, assoreamento acelerado.

Conclusões

O fenômeno da degradação ambiental relacionado na produção do espaço urbano decorre de um desequilíbrio nas relações que as pessoas, individualmente ou em grupo, estabelecem entre si e com os demais componentes ambientais, através de suas percepções para com estas variáveis do meio.

Como podemos perceber, a Geografia apresenta características de um pensamento integrador que incorpora o caráter sistêmico em seu estudos. A busca por um pensamento integrador e complexo passa pela utilização de uma metodologia ou forma de pensamento que deve ter atenção do pesquisador, a fim de que o mesmo compreenda melhor o seu objeto de estudo.

A Geografia tem na noção de geossistemas uma concepção extremamente apropriada ao debate atual sobre a complexidade, sistemas e principalmente nas questões ambientais que não se restringe ao domínio científico. Mas que pode e deve ultrapassar os domínios da ciência para combiná-la com os domínios filosóficos, culturais e artísticos que possibilitam uma cooperação frutuosa ao debate sobre complexidade e a aplicabilidade da ciência no planejamento e na gestão dos sistemas.

Assim, as complexas relações entre a sociedade e a natureza podem ter uma grande compreensão sob o olhar geossistêmico de cunho integrador, tendo em vista que a noção do pensamento sistêmico e do geossistema permite a integração entre as variáveis e os atores sociais envolvidos nos processos dinâmicos de transformação do espaço geográfico.

O presente trabalho permitiu apontar as principais interferências antrópicas no sistema em questão, que se refletiram no quadro atual de degradação ambiental, analisadas com o auxílio do círculo de causalidade e do sociograma. A solução dos problemas ambientais depende das políticas públicas e de proteção ambiental que poderão ser desenvolvidas no futuro, e deve ser acompanhada com o cumprimento da legislação já existente através de uma fiscalização mais eficiente.

Os problemas de degradação ambiental apontados na área de estudo como: poluição e contaminação das águas, presença do lixo, assoreamento, riscos de enchentes, canalização do ribeirão São Bartolomeu e da ocupação irregular de áreas de preservação permanente possuem soluções distintas, que devem ser tomadas

observando os pontos de alavancagem no sistema que desencadeia tais eventos a fim de reduzir custos e evitar soluções desastrosas trazendo prejuízos para a sociedade e para o próprio sistema. O poder público poderá tomar decisões vinculadas ao planejamento integrado que deve contar com pesquisadores das mais diversas áreas, de modo a se levantar todas as possibilidades e atingir um resultado satisfatório a ser alcançado em médio e longo prazo. Este estudo não pretendeu solucionar os problemas gerados pelos atores sociais envolvidos na problemática, mas analisar e procurar as causas, estimulando uma forma diferente de analisar os sistemas urbanos e seus problemas com o meio ambiente e perceber que de uma forma ou de outro tudo, absolutamente tudo está interligado dentro da dinâmica dos sistemas.

A metodologia utilizada neste trabalho aliada a estrutura teórica da revisão bibliográfica pôde ser complementada com o uso das ferramentas do pensamento sistêmico, através da construção do círculo de causalidade da degradação ambiental de Viçosa-Bairro Centro e da elaboração do sociograma que proporcionou uma visão complexa do problema e seu contexto de relações entre as variáveis, apresentando pontos positivos para a análise da problemática abordada.

Neste estudo, podemos concluir que o processo de degradação ambiental na construção do espaço urbano não é, portanto, resultado da ação específica de um único agente; é, sobretudo, resultado de um conjunto de fatores e eventos que, somados, se materializa no sistema e se apresentam no espaço geográfico, no entanto o que percebemos sem fazer essa reflexão é apenas uma “fotografia do sistema” que “esconde” toda a dinâmica de interconexões dos sistemas.

Referências

- AB'SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ANDERSON, V., JOHNSON, L. *Systems thinking basics: From concepts to causal loops*. Cambridge, Massachusetts: Pegasus, 1997.
- ALMEIDA, S. R. (coordenador). Planejamento Ambiental: Caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio. Rio de Janeiro: Biblioteca Estácio de Sá, 1993.
- BERDAGUE, C.da Silva. A autopoiese urbana: degradação e revitalização da cidade. Viçosa: UFV, 2004.124f. Dissertação (mestrado em Ciência Florestal)-DEF-UFV, MG.
- BERTALANFFY, L. V. Teoria geral dos sistemas. 3ª. ed. Petrópolis: Vozes., 1977.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. São Paulo: Cadernos de Ciências da Terra, 1971.
- CAPRA, Fritjof. A teia da vida. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CARVALHO, P. F., BRAGA, R. (org.) Perspectivas de gestão ambiental em cidades médias. UNESP - IGCE – Laboratório de Planejamento Municipal – Rio Claro: Detlam, 2001.
- CASSETI, V. Ambiente e apropriação do relevo. 2ª. ed. São Paulo: Contexto, 1995.
- CASTELLS, M. A questão urbana: o debate sobre a teoria do espaço. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- CHRISTOFOLETTI, A. Análise de sistemas em geografia. São Paulo: Hucitec, 1979.
- CRUZ, T. A, et. al. Currículo de Viçosa. Viçosa: CENSUS – Centro de Produção do Desenvolvimento Sustentável, 2004.
- CORRÊA, R. L. O espaço urbano. São Paulo: Ática, 1995.
- CORRÊA, R. L. Os processos espaciais e a cidade. Trajetórias geográficas. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- DAVIS, Kingsley. Cidades: a urbanização da humanidade. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.
- ECO 92 - Conferência Internacional do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.greenpeace.org.br/duvidas/amazonia.php?PHPSESSID=07d5d95b812083adb39b82280ffab687#1>>, acesso em janeiro de 2006.
- FUNDAÇÃO IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo Demográfico 2000.
- GREGORY, K. J. A natureza da geografia física. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.
- GOTTDIENER, M. A produção social do espaço urbano. Estrutura e ação na produção do espaço. São Paulo: Edusp, 1993.

LEFF, E. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder. 2ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

LEFEBVRE, H. A Produção do espaço. Paris: Armand Colin, 1974.

LIMA-E-SILVA, P. P. et. al. Dicionário brasileiro de ciências ambientais. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Thex , 2003.

MELLO, F.A.O. Análise do processo de formação da paisagem urbana do município de Viçosa, MG. Viçosa: UFV, 2002. 103f. Dissertação (mestrado em Ciências Florestal) – DEF – UFV, MG.

MONTEIRO, C. A. F. Geossistemas: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

MORENO, J. L. *Fundamentos de la sociometría*. Buenos Aires: Paidós, 1972.

MORIN, E. Ciência com consciência. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

_____,E. Notas para um “Emílio” contemporâneo. In: VEGA, A.P. ALMEIDA, C.R.S.; PETRAGLIA, I. (Org.), Edgar Morin: ética, cultura e educação. São Paulo: Cortez, 2001.

MÜLLER, M. Epistemologia e dialética. Campinas: I Encontro de História e Filosofia da Ciência, 1978.

NARDELLI, A. M. B., GRIFFITH, J. J. Abordagem sistêmica para diagnósticos de desafios ambientais. In: V ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 1999, São Paulo. Anais... São Paulo: Plêiade, 1999.

NARDELLI, A. M. B., GRIFFITH, J. J. Introdução ao sistema de gestão ambiental. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Núcleo de Gestão Integrada, 2000. 60p. (Apostila de Curso).

NARDELLI, A. M. B., NASCIMENTO, A. R. O Planejamento na recuperação ambiental. Revista Ação Ambiental. Universidade Federal de Viçosa. n.10, 1999.

PANIAGO, M.C.T. Evolução histórica e tendências de mudanças sócio-culturais na comunidade de Viçosa – MG. 1983. 407 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, 1983.

PANIAGO, M. C. T. Viçosa. Mudanças socioculturais, evolução histórica e tendências. Viçosa: Imprensa Universitária, UFV, 1990.

PNUMA – Programa da ONU para o Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.cidadaodomundo.org/?m=200502>>, acesso em março de 2006.

PEREIRA, M.F.V. Contradições de uma “cidade científica”. Processos de Urbanização e especialização territorial em Viçosa (MG). Caminhos de Geografia. Uberlândia. p.197-206. Disponível em <http://www.ig.ufu.br/revista/volume16/artigo18_vol16.pdf>, acesso em dezembro de 2005.

REDE MINAS. Educação ambiental. Disponível em <www.redeminas.com.br/siteoficial/redeminas/Capa.asp?OP=MC&CS=2&CE=12&IM=3071>, acesso em julho de 2005.

- ROSS, J. L. S. Geomorfologia: ambiente e planejamento. 2ª. ed. São Paulo: Contexto, 1991.
- ROSS, J. L. S. Geomorfologia Aplicada aos Eias-Rimas. IN. Guerra, A. J. T.; Cunha, S.B. (orgs.): Geomorfologia Ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- RUEDA, Salvador. *Modelos de ciudad: indicadores básicos. Las escalas de la sostenibilidad. Quaderns d'arquitectura e urbanismo*. Barcelona, Collegio d' Arquitectos de Catalunya, mar. 2000.
- SANTOS, M. A aceleração contemporânea. In SANTOS, Milton et al. (Orgs.). O novo mapa do mundo. São Paulo: Hucitec, 1993.
- _____, M. A cidade nos países subdesenvolvidos. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1965.
- _____, M. A Natureza do espaço: espaço e tempo: razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.
- _____, M. O Espaço do cidadão. 4ª. Edição. São Paulo: Nobel, 1998.
- _____, M. Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica. São Paulo: Edusp, 2002.
- SANTOS, M., SILVEIRA, M.L. O Brasil: território e sociedade no início do século XXI. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.
- SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. Métodos em questão. São Paulo: Edusp, 1977.
- SUERTEGARAY, D. M. A; SCHÄFFER, N.O. Capítulo 2 Análise ambiental: a atuação do geógrafo para e na sociedade. In: AB' SÁBER, A. Geografia e questão ambiental. São Paulo: Marco Zero, 1988.
- TROPPEMAIR, H. Ecossistemas e geossistemas do Estado de São Paulo. São Paulo: Edusp, 1981.
- UFV - Universidade Federal de Viçosa. Ufv em números. Disponível em <<http://www.ufv.br/proplan/ufvnumeros/numeros2005.pdf>>, acesso em fevereiro de 2006.
- VIOLA M.A. Desenvolvimento e cidadania: desafio para as ciências sociais. 3ª. ed. São Paulo: Cortez, 2001.