

Inventário de Bacias Hidrográficas e seu potenciais Conflitos de Usos

Rógis Juarez Bernardy, *UNOCHAPECO Chapecó SC*
Carlos Loch, *UFSC Florianópolis SC*

Conteúdo [[esconder](#)]

1. Introdução
2. Justificativa
 - 2.1 Planejamento territorial
 - 2.2 Cadastro técnico multifinalitário e gestão territorial
 - 2.3 Sensoriamento remoto
 - 2.4 Sistema de Informações Geográficas
 - 2.5 Estatística multivariada
3. Área de estudo
4. Método
 - 4.1 Referencial dos dados de campo
5. Análise dos resultados
 - 5.1 Análise das transformações espaciais a partir de geoprocessamento
 - 5.2 Análise através de controle de campo
 - 5.2.1 Análise das variáveis ambientais (Va)
 - 5.2.1 Análise das variáveis sociais (Vs)
 - 5.2.1 Análise das variáveis econômicas (Vec)
 - 5.2.1 Análise das variáveis estruturais (Ve)
 - 5.2.1 Análise do relacionamento das variáveis
6. Considerações finais
7. Referências bibliográficas

▶ [Resumo](#)

1. Introdução

Nas últimas décadas, tanto no âmbito mundial quanto nacional, têm-se notabilizado estudos que visam efetivar levantamentos de informações e estabelecimento de banco de dados que permitem a análise de potenciais conflitos territoriais pela expressiva diversidade de atividades antrópicas em espaços geográficos contíguos - e descontínuos - no qual exige o ordenamento das mesmas, especialmente quando localizadas em áreas litorâneas.

Neste contexto, inserem-se as diversas atividades econômicas para produção de alimentos, sendo que efetivou-se um inventário para evidenciar os possíveis conflitos visando a gestão territorial continua no tempo, através da análise de variáveis geográficas considerando como unidade básica a bacia hidrográfica do rio Inferninho nos municípios de Biguaçu e Governador Celso Ramos localizados no litoral do estado de Santa Catarina.

A bacia do rio Inferninho, com 163,36 km² apresenta as seguintes tipologias quanto às atividades distribuídas no interior da bacia, determinando-se áreas aptas ao cultivo de camarão e pecuária nas planícies costeiras, -jusante- atividades terciárias concentradas no médio curso, atipicidade de uso pela presença do aterro sanitário e áreas com concentração e dispersão populacional e predomínio de agropecuária à montante da bacia.

As informações que estruturam a base de dados foram extraídas de produtos de sensoriamento remoto (fotografias aéreas 1978 e 1995 e imagens de satélite LANDSAT – 1999 e 2002), apoiadas nas técnicas do Sistema de Informações Geográficas (SIG) e controle de campo baseado em observações fornecidas pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS) e entrevistas com autores locais. Desta forma, evidencia-se a eficiência da utilização de recursos de geoprocessamento para o planejamento territorial visando à gestão de bacias hidrográficas para desenvolvimento de distintas atividades.

Na estruturação do SIGInferninho elaboraram-se mapas temáticos que evidenciaram a necessidade de estudos e monitoramento sócio-econômicos e de uso e adequação ambiental visando à gestão das áreas para a implementação e ampliação de atividades. Destaca-se que o enfoque sistêmico, a partir da bacia hidrográfica, norteou a proposta de gestão territorial partindo de uma base de informações têmporo-espaciais que contemplou as variáveis ambientais, sociais, econômicas e estruturais integradas.

2. Justificativa

As distintas temporalidades da humanidade, quando analisadas a partir das particularidades dos grupos sociais e as distintas formas de organização do espaço para sua própria (re)produção, apresentaram certas especificidades. Se, por um lado, determinados grupos tornaram-se ocultos pelas impossibilidades de ordenar o seu território, por outro, em vastos espaços desenvolviam processos de planejamento o qual possibilitou a efetividade da reprodução sócio-econômica dos mesmos.

Especificamente pesquisas sobre inventários para averiguação de potenciais *conflitos*³ visando o ordenamento e a planificação territorial foram desenvolvidas no pós-guerra no sul da Itália, a partir da metade do século XX, adequando as unidades hidrográficas os quais possibilitaram o uso e utilização otimizada do solo com expressivas vantagens nos aspectos sociais, econômicos e ambientais, (GIACOMO, 1992). Na atualidade, o crescimento das áreas rurais é expressivo quando comparadas com outras semelhantes quanto aos aspectos físicos e sociais, (FRAZZI, CALEGARI & CATELLI, 2000).

Em concordância com Giacomo (1992), o planejamento é uma atividade que pode-se aplicar em múltiplas atividades da sociedade. Nesta concepção, planejar significa *traçar diretrizes* com a finalidade de alcançar determinados objetivos no território. Neste estudo, orientou-se a partir do enfoque sócio-econômico e ambiental baseadas em informações pretéritas e atuais derivadas de técnicas de geoprocessamento e controle de campo. O objetivo do planejamento consiste em direcionar o comportamento das desigualdades e ou/desequilíbrios inter-regionais a partir da interferência das áreas “*deprimidas*”⁴ em seus distintos aspectos, visando potencializar o desenvolvimento das mesmas.

Ao abordar o enfoque local integrado com o regional Hiernaux (1990), acrescentou que a região é a unidade territorial de base que articula os diversos espaços integrando-os espacialmente, portanto, esta deve centralizar as pesquisas principalmente quando apresentam características de *rugosidade* ou *inércia* social, econômica e ambiental. Análogo ao autor, os estudos locais e regionais assumem relevância na atualidade, pois deve-se compreender as distintas formas de (re)produção em regiões heterogêneas e com especificidades próprias.

Acrescenta-se que os espaços⁵ locais e regionais são (re)produzidos para atender determinadas funções, embora a forma como a sociedade insere-se nesta configuração

territorial seja ligada, inseparavelmente a história do lugar. Desta forma, o espaço é o resultado das ações do homem sobre os próprios espaços intermediados pelos objetos naturais e artificiais e/ou segunda natureza (SANTOS, 2003). Este estudo justifica-se pela necessidade de efetivar pesquisas para compreender os diversos fenômenos e as influências na organização espacial das unidades hidrográficas com apoio dos produtos derivados de sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global, sistema de informações geográficas e cartografia temática como suporte para o planejamento territorial⁶ através de um cadastro temático composto por múltiplas variáveis.

A utilização de geoprocessamento para ordenamento territorial visando o planejamento de bacias hidrográficas é extremamente recente e incipiente no Brasil. Todavia, no âmbito mundial exemplifica-se trabalhos similares de Koneepong, Wichaidit & Thongma (2000) na Tailândia, Edwards (2000), na América do Norte. No Brasil, cita-se pesquisas da mesma natureza, desenvolvidas no estado do Rio de Janeiro que usou imagens de satélites para macrozoneamento em escalas pequenas em 1998. Na Bahia realizou-se macro-diagnóstico, no final da década de 90 e em Pernambuco o monitoramento de produção, inclusive em áreas de manguezais.

Em Santa Catarina menciona-se as pesquisas elaboradas por Seiffert & Beltrame (1999 a 2003). Estas utilizaram técnicas de geoprocessamento e em escalas adequadas para a gestão de bacias hidrográficas. Embora com objetivos análogos às pesquisas anteriores, objetivou-se efetivar um inventário de dados na bacia hidrográfica do rio Inferninho⁷, localizada nos municípios de Biguaçu e Governador Celso Ramos no litoral central do estado de Santa Catarina.

2.1 Planejamento territorial

Nas últimas décadas evidenciou-se o planejamento territorial integrado o qual contempla a multiplicidade de usos a partir da análise não fragmentada entre os distintos usos dos espaços. Nesta conjuntura, segundo Allende (1989), no planejamento territorial⁸ deve-se abordar, entre outros, os aspectos pretéritos das transformações locais e regionais a qual contempla a distribuição e a dinâmica da população bem como as hierarquias dos espaços e enfatiza a relação com os centros polarizadores.

Analogamente a Hildenbrand (1996), ao discorrer sobre ordenamento e planejamento territorial, enfatizou que a temática é ampla e requer aplicações em distintas escalas espaciais, tanto nacionais quanto no âmbito regional e sub-regional. Desta forma, os espaços devem ser abordados na visão sistêmica, ou seja, integrados com os espaços circunvizinhos a partir de células mínimas de planejamento. Para o autor, o ordenamento territorial define-se como a expressão espacial das políticas econômicas, sociais, culturais e ambientais de uma sociedade cujo objetivo é o “desenvolvimento equitativo” das regiões.

Neste enfoque, o mesmo apresenta-se como políticas voltadas ao planejamento a partir de informações cadastrais territoriais, sendo que os objetivos fundamentais são: (WILLIAMSON, 1998) (i) pesquisar os aspectos sócio-econômicos das regiões visando a melhoria na qualidade de vida; ii) gerir os recursos naturais para a proteção dos ecossistemas e desenvolvimento de (novas) atividades produtivas; iii) Utilizar de forma otimizada o território.

O ordenamento territorial através das intervenções políticas de planejamento implica necessariamente nos seguintes questionamentos: *o que* ordenar, -os distintos usos do solo; *para que* ordenar, -os objetivos que se propõe com a ordenação; *como* ordenar, -os objetivos propostos. Estes questionamentos devem estar, prioritariamente ligados à melhoria da qualidade de vida, ao impulso do desenvolvimento econômico e à proteção dos ecossistemas, contemplando os princípios da sustentabilidade sem adjetivos (PUJADAS & FONT, 1998).

Para Eckert (1996), a planificação territorial em escala local e/ou regional devem partir da resposta dos seguintes questionamentos: i) o que existe no território? -análise de todas

atividades que desenvolvem-se no interior do mesmo (local); ii) com quem se relaciona? -posição do território em relação ao entorno próximo o qual condiciona suas atividades (regional); iii) para que serve? –identifica as características e das atividades que podem desenvolver-se de forma otimizada em relação aos outros espaços (global); iv) quem mobiliza o território? –identifica os autores (grupos sociais) e agentes territoriais que intervêm no desenvolvimento territorial; v) com que meios se desenvolve? –identifica as estruturas que interferem no território inclusive o emprego de tecnologia; vi) quais as tendências (cenários)? -visualiza o futuro e as fragilidades e potencialidades e sua capacidade de manter ou não suas principais características.

Visando contemplar as proposições de Williamson (1998) e Eckert (1996), neste caso particular para a bacia hidrográfica, usou-se a técnica do geoprocessamento e estatística multivariada no planejamento territorial. Estas estão apoiadas em informações de controle de campo como suporte para o cadastro temático territorial para possibilitar políticas para gestão do território no contexto local e regional quanto ao uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Inferninho (SC).

2.2 Cadastro técnico multifinalitário e gestão territorial

As diversas formas de cadastros surgiram durante as diferentes temporalidades da humanidade, contudo o Napoleônico surgiu na França no início do século XIX, e serviu de registro e garantia da propriedade. A partir deste, entre outros países, desenvolveu-se na Alemanha e com a expressiva urbanização no princípio do século XX, exigiu maior número de informações para o planejamento. Desta forma, passaram a ser utilizados para fins de planejamento e adquiriram um caráter multifinalitário, (BÄHR & VÖGHTTE, 1999).

Os cadastros evoluíram de um conjunto de informações que identificavam os limites das propriedades (cadastro de imóveis) para sistemas que agregavam variadas informações sobre determinado espaço (multifinalitário). Em determinados países, incluindo o Brasil, sua utilização, em quase sua totalidade é *declaratória*. No entanto, quando efetivado com critérios técnicos é extremamente recente e pontual, entretanto, eficaz no planejamento territorial.

Consoante com a Fédération Internationale des Geomètres -FIG (2001), o cadastro pode ser estabelecido para propósitos *fiscais* (avaliação e taxaçaõ eqüitativa), propósitos *legais* (transferência), suporte na *administração* e uso da terra (políticas de planejamento e finalidades administrativas), permitindo o desenvolvimento sócio econômico e a proteção ambiental. Em conformidade com a FIG (2001), contemplam-se quatro elementos fundamentais na constituição do cadastro, seja a medição, a legislação, a economia e o meio ambiente constituindo-se como instrumento de planejamento e gestão territorial, tanto rural quanto urbano.

Ressalta-se que o cadastro, para ser entendido como uma ferramenta otimizada para a planificação territorial, (LARSSON, 1991) entre as quais destacam-se as unidades hidrográficas e suas especificidades, deve contemplar a atualização permanente dos dados e informações. Esta deve-se em função da dinamicidade que estes espaços apresentam, especialmente com maior diversidade de usos e visa corrigir os desequilíbrios espontâneos regionais tanto populacionais quanto da motivação de atividades econômicas e estruturais (GODDARD, In: VIEIRA, 1997).

Em conformidade com Godard (1997), a gestão depende necessariamente dos interesses sociais representados, dos objetivos que orientam o desenvolvimento sócio-econômico e dos meios e instrumentos que se encontram à disposição dos *gestores*. Nesta pesquisa, utilizou-se o cadastro temático na verificação dos espaços naturais, características sócio-econômicas e estruturais da bacia hidrográfica do rio Inferninho (SC).

2.3 Sensoriamento remoto

O sensoriamento remoto constitui-se em importante técnica para o planejamento do espaço geográfico com suas especificidades, especialmente quanto utiliza variáveis sociais, estruturação de atividades econômicas e ambientais. No entendimento de Lillesand & Kiefer (1994), o sensoriamento remoto é a obtenção e transmissão de informações de um objeto de interesse através da análise dos dados obtidos por um sensor que não está em contato direto com a cena.

No Brasil, o sensoriamento remoto foi impulsionado a partir da década de 70, século XX, através do projeto RADAMBRASIL e a necessidade de obter-se informações dos recursos naturais com custo compatível, uma vez que diversificava-se o uso do solo e incorporava-se novos espaços para processos produtivos, inclusive em ambiente urbano. Nesta iniciativa, diversas instituições, tanto públicas quanto privadas, passaram a fazer uso desta técnica em áreas específicas do território nacional em distintas escalas.

A partir da disponibilidade de dados adequados, a técnica do sensoriamento remoto permite a confrontação das mudanças espaciais das feições no tempo, (BROEK & HOOGEBOOM, 2000) em períodos pretéritos possibilitando estimar o comportamento das mesmas. A precisão depende diretamente das informações e épocas analisadas, sendo que estes fatos podem ser comprovados em pesquisas desenvolvidas por Murni et. al., (2000) e Kouskoum & Dobson, (2000).

Concomitante a Murni et. al. (2000), na temática desta pesquisa, o sensoriamento remoto foi utilizado na extração de informações temáticas pretéritas e atuais pelo qual priorizou-se o uso de séries históricas de fotografias aéreas de 1978 e 1995 e a complementaridade das imagens de satélite de 1999 e 2002 e para verificação da dinâmica atual da bacia hidrográfica do rio Inferninho complementado pelo controle de campo apoiado em observações por GPS.

2.4 Sistema de Informações Geográficas

Os sistemas de informações geográficas, com suporte da informática, surgiram por volta da década de 1960, século XX. Embora recentes, os SIG's são eficientemente usados em diversos tipos de atividades científicas inclusive para o monitoramento de ecossistemas, de ambientes urbanos e rurais (CSAPLOVICS et. al. e ZESHENG & LING, 2000). Quando utilizados com o suporte da informática automatiza tarefas até então realizadas manualmente e facilita análises complexas, através da integração de dados de diferentes áreas.

No SIG, um caso particular é o Sistema de Informações Territoriais, -LIS na qual a informação é organizada em torno da *parcela cadastral*, e pode ser operada em várias esferas organizacionais contemplando o nível estratégico, gerencial ou operacional. O LIS é uma ferramenta de planejamento e gestão, ou seja, instrumento de controle e de suporte para a tomada de decisão que contempla escalas grandes. Por um lado, consiste no georeferenciamento da base de dados, por outro, permite a aquisição, processamento e visualização e atualização dos resultados, (LARSSON, 1991).

Atualmente, os Sistemas de Informações Geográficas são amplamente utilizados como suporte a tomada de decisão das questões relacionadas aos fenômenos de gestão territorial -dinâmica urbana e rural-, inclusive na análise dos potenciais conflitos e planificação territorial, (SMITS & ANNONI, 2000) uma vez que permitem a visão integrada de diferentes variáveis enquanto processos contínuos, tanto ambientais quanto sócio-econômicos.

Concomitante com Rondón & Vásquez (2001), os quais ressaltam que o SIG se constitui uma garantia de efetividade e eficiência na análise do espaço, no entanto, faz-se necessário o esforço contínuo para a capacitação técnica dos *usuários* para compreender e explicar as

complexas relações da sociedade com a natureza, ou seja, a organização espacial. Neste enfoque, o SIG, possibilitou gerenciar as variáveis de interesse de controle de campo, auxiliando na definição das rugosidades e potencialidades do território na bacia hidrográfica do rio Inferninho.

2.5 Estatística multivariada

Os métodos de análises de dados multivariados, em particular quando se aplicam técnicas de análise fatorial de correspondências têm comprovado amplamente a eficácia nos estudos de volumes complexos de informações. No caso das variáveis geográficas, é usual dispor de dados com alta correlação estatística, situação que gera dificuldades no processamento, interpretação e análise dos resultados (BOTHALE; BOTHALE & SHARMA, 2000). Estes permitem as confrontações entre duas ou mais variáveis com expressivo potencial de análise quando comparado com a estatística descritiva.

A espacialização das mesmas, mediante diversas técnicas, permitem complementar a visão estatística, originando gráficos, tabelas e produtos cartográficos derivados que apóiam os especialistas no entendimento de complexos fenômenos têmporo-espaciais. Para Bouroche & Saporta (1982), a análise fatorial de correspondência, por suas propriedades matemáticas e pela riqueza de suas interpretações, tornou-se um método privilegiado de descrição dos dados qualitativos. (BANET & MORINEAU, 1999).

Nesta, apresentou-se a representação geográfica de variáveis ambientais, sociais, econômicas e estruturais pelo procedimento estatístico da análise fatorial de correspondências, na bacia hidrográfica do rio Inferninho (SC) para definição de tipologias⁹. Ao criar diferentes tipologias para o uso do solo, a partir de informações de sensoriamento remoto, espacializados em SIG, foram úteis no planejamento e gerenciamento de variáveis sistêmicas no âmbito de bacia hidrográfica.

Complementarmente, utilizou-se a análise de *Cluster*, com respectiva formação de grupos através do método de *Ward*, igualmente conhecido por *variância mínima* (BANET & MORINEAU, 1999). Este método consistiu em agregar em cada etapa dois grupos que conservam o máximo de dispersão entre eles, com a minimização da dispersão no interior dos mesmos e tem como função de agrupamento a distância Euclidiana (GAMA, 1980). Desta forma, foi possível tipificar e especializar variáveis ambientais, sociais, econômicas e estruturais.

Estudos pré-existentes que comprovaram a eficácia do sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas conjugada a análise fatorial de correspondência e de agrupamentos (*Cluster*) foi evidenciado por Bothale; Bothale & Sharma (2000). Estes efetivaram classificações da paisagem em bacias hidrográficas visando a planificação do espaço territorial. No Brasil destaca-se a pesquisas desenvolvidas por Angelo; Castro & Hosokawa (1988), que usaram o método para definição de grupos homogêneos¹⁰ de propriedades rurais na região Centro-Oeste.

3. Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Inferninho localiza-se nos municípios de Biguaçu e Governador Celso Ramos, no litoral central do estado de Santa Catarina. Estes municípios fazem parte da Grande Florianópolis, juntamente com outros 21 (IBGE, 1997). A localização espacial da bacia hidrográfica do rio Inferninho na área territorial de dois municípios de Biguaçu e Governador Celso Ramos pode ser verificada na Figura 01.

A bacia hidrográfica do rio Inferninho possui uma área total de 163,36 km² e contém 26 sub-bacias, consideradas unidades hidrográficas imediatamente menores que a bacia, com

diferentes tamanhos, a partir da delimitação em fotografias aéreas e mapas cartográficos baseados nos divisores d'água e/ou cotas mais elevadas. Na bacia hidrográfica do rio Inferninho as cotas altimétricas representadas por isolinhas na carta topográfica 1:50.000 do IBGE (1974) variam de 0 m ao nível do mar, -caracterizado por extensas planícies- a 872 m na montante.

A configuração do relevo da bacia hidrográfica do rio Inferninho apresenta superfície plana, ondulada e montanhosa com a disposição de declives acentuados em determinados casos. O relevo plano (até 10°) encontra-se ao nível do mar e representa 19% (31.78 km²) do total da área. Os restantes 81% (131.67 km²) possuem relevos ondulados e montanhosos com declividades superiores a 10°. Particularmente as declividades, embora apresentem distintas intensidades, representam restrições para o desenvolvimento de atividades produtivas, principalmente a agricultura quando efetuada sem práticas que minimizem os impactos na paisagem.

Figura 01: Localização da bacia do Inferninho no contexto regional de Santa Catarina

Fonte: Imagem de satélite LANDSAT, IMPE, 2002.

A rede de drenagem do rio Inferninho constitui-se de um padrão *dendrítico*, e/ou sinuoso, a partir da disposição de elementos geológicos como o basalto que proporciona relevos encaixados. A suavização das formas da drenagem na transição para o ambiente sedimentar –influência direta do oceano- evidência, entre outros, o acentuado processo de modelagem antrópica no local. A partir da disponibilidade de quantificar através de SIG, evidenciou-se que o rio Inferninho apresenta uma extensão de 29.639 m sendo que no total a bacia hidrográfica é composta por 307 cursos d'água (Figura 02).

Figura 02: Especificidades ambientais da bacia do rio Inferninho (SC)

Fonte: Pesquisa de campo, 2004.

Quanto a distribuição da vegetação considerando as especificidades desta temática na bacia do rio Inferninho, através de SIG, foi possível quantificar a área total de vegetação natural –de diferentes portes, inclusive de gramíneas que totalizou 121,62 km². Desta forma, 74,42% da área encontra-se com vegetação (mata nativa e em estágios de regeneração, reflorestamento e gramíneas) e a distribuição da mesma apresenta determinadas especificidades como a concentração nas bordas e montante da bacia.

4. Método

A análise da bacia hidrográfica do rio Inferninho exige o enfoque integrado pela expressiva diversidade de interferências sofridas. Neste espaço, ao considerar as distintas temporalidades conforma-se, praticamente em sua totalidade, como segunda natureza. A pesquisa orientou-se a partir dos antecedentes bibliográficos e cartográficos que definiram os aspectos ambientais, o suporte bibliográfico complementar que proporcionou a configuração pretérita –sócio e econômica, a definição de variáveis, o controle de campo, do geoprocessamento com aplicação de critérios lógicos e relacionais em SIG e posterior análise dos resultados conforme evidencia as etapas da pesquisa (Fluxograma 01).

Para o *suporte métrico* utilizaram-se as cartas topográficas do levantamento sistemático em escala 1:50.000 (IBGE, 1974), com projeção UTM, localizadas no fuso 22 correspondentes às folhas São João Batista (SG-22-Z-D-II-3) e Biguaçu (SG-22-Z-D-II-4). As informações de toponímia foram obtidas a partir da análise da carta “Biguaçu”. As informações dos antecedentes cartográficos, também foram extraídas da base cartográfica que permitiu a visão geral pretérita e reconhecimento da área.

Nesta pesquisa utilizou-se uma imagem composta por sete bandas do Satélite LANDSAT TM5 em meio digital cedida pelo Laboratório de Oceanografia Costeira do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina. A cena foi obtida em agosto de 1999, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Brasil - INPE. Igualmente utilizou-se a

imagem de satélite LANDSAT do mês de março de 2002, em meio digital cedida pelo mesmo Instituto.

As fotografias aéreas disponíveis sobre a área de estudo e utilizadas para posterior análises datam dos anos de 1978 (infravermelho e pancromática) e 1995 (pancromática). As infravermelho apresentam escalas nominais de 1:45.000 e as pancromáticas de 1:25.000 respectivamente. As fotografias foram cedidas pela Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Integração ao Mercosul e Secretaria de Planejamento Urbano Florianópolis, para posterior processamento eletrônico.

4.1 Referencial dos dados de campo

As informações *in loco* na bacia hidrográfica do rio Inferninho foram extraídas de controle de campo realizado em dezembro de 2004. Este aplicativo abrangeu parte dos imóveis (50), portanto, constituindo uma amostra de 25% da área em estudo (200 imóveis). Como suporte complementar na análise de informações, usou-se parcialmente a pesquisa de campo, desenvolvida de forma sistemática, -2001 a 2004- na bacia do rio Inferninho.

Esta estruturou-se em função da existência de universo heterogêneo, quanto às características sociais e econômicas, sendo possível distinguir sub-grupos e/ou unidades funcionais homogêneas posteriormente quantificados em ambiente de SIG. O questionário totalizou 48 questões sendo que 14 apresentavam respostas derivadas e/ou complementares e foram distribuídos de acordo com a maior densidade populacional, a partir da extração de um ponto por GPS, com precisão de até 8 metros, na sede de cada propriedade, na bacia hidrográfica do rio Inferninho.

Posteriormente foram produzidas, manipuladas e analisadas e cristalizaram os resultados. Todas os dados originaram o *SIGInferninho*, constituído de um banco de dados, conforme tipificação das variáveis e foram representadas através de sistema de informações geográficas. Nesta pesquisa, na exposição visual, optou-se por uma representação para cada variável, no entanto, a geração de mapas temáticos, com dados agregados e espacializados, poderiam ser ampliados.

Nas variáveis ambientais (Va), da bacia hidrográfica do rio Inferninho (SC) que totalizaram 25, definiram-se os sub-grupos entre os quais destacam-se: i) uso do solo; ii) práticas culturais pré e pós-colheita; iii) utilização dos recursos hídricos; iv) proteção dos recursos hídricos -nascentes e rios; v) condições do saneamento básico no estabelecimento -esgoto, águas servidas e lixo doméstico; vi) utilização de insumos nos sistemas produtivos; vii) manejo e destino das embalagens dos agrotóxicos.

Nas variáveis sociais (Vs), da bacia hidrográfica do rio Inferninho (SC) que totalizaram 11, definiram-se os sub-grupos entre os quais destacam-se: i) estrutura familiar; ii) escolaridade; iii) dedicação às atividades econômicas; iv) mobilidade; v) motivação para novas atividades.

Nas variáveis econômicas (Vec), da bacia hidrográfica do rio Inferninho (SC) que totalizaram 15, definiram-se os sub-grupos entre os quais destacam-se: i) instalações e benfeitorias; ii) nº de veículos, equipamentos e implementos; iii) produção de animais para escala comercial; iv) produção de animais para consumo; v) principais verduras e plantas ornamentais; vi) outras funções econômicas da propriedade.

Nas variáveis estruturais (Ve), da bacia hidrográfica do rio Inferninho (SC) que totalizaram 15, definiram-se os sub-grupos entre os quais destacam-se: i) localização; ii) natureza da propriedade; iii) comercialização; iv) parceria e integração; v) acesso a informações; vi) motivação para desenvolver nova atividade. As organizações das variáveis do controle de campo podem ser verificadas no Fluxograma 02.

Metodologicamente as propriedades rurais foram definidas a partir da montante da unidade hidrográfica e de forma sistemática fez-se a coleta de informações a partir das vias diretrizes principais até atingir o médio curso e finalmente à jusante. Nesta priorizou-se propriedades

em diferentes extratos quanto a o tamanho e as atividades produtivas. Após a finalização da coleta de informações, totalizaram 50 questionários.

5. Análise dos resultados

5.1 Análise das transformações espaciais a partir de geoprocessamento

No uso e ocupação do solo por atividades específicas, as variáveis geográficas analisadas que estruturaram o Sistema de Informações Geográficas foram: i) as vias diretrizes -rodovias principais, estradas secundárias e vicinais; ii) a agropecuária -uso agrícola e pecuária; iii) as edificações -moradias da área; iv) o extrativismo mineral -áreas de exploração de areia; v) os açudes -áreas alagadas.

Nas variáveis do uso do solo pelas atividades antrópicas, a partir das fotografias aéreas de 1978, efetuou-se a atualização temática com o uso do GPS geodésico das vias principais, secundárias e vicinais, sendo que estas apresentaram inexpressiva dinamicidade, exceto na rodovia BR 101 que foi duplicada. Igualmente utilizaram-se as imagens de satélite de 1999 e 2002 para atualização das demais feições. Estas temáticas aliadas a vegetação estruturaram a

Tabela 01

Tabela 01: Tipos de usos do solo e percentuais na bacia do rio Inferninho, 2004

Variáveis	Área (km ²)	% sobre total
Vegetação	121,58	74,45%
Edificações	0,18	0,11
Agropecuária	41,19	25,21
Extração areia	0,13	0,80
Açudes	0,03	0,01
TOTAL	163,36	100,00

A vegetação de diferentes portes representa 74,45% do total do uso do solo na bacia hidrográfica do rio Inferninho. A agropecuária possui 25,21% e os demais usos como edificação, extração de areia e açudes são inexpressivos se considerar o total da área (163,36 km²). Quanto às edificações foi possível tipificá-las da seguinte forma: i) unidades funcionais dispersas: localizadas em áreas onduladas e de montanhas a montante; ii) unidades funcionais concentradas: constituem núcleos das sedes distritais; iii) unidades funcionais de segunda residência e atividades terciárias: distribuídas, prioritariamente no médio e na jusante da bacia hidrográfica; iv) unidades funcionais de influência da rodovia BR 101, concentradas em área de influência da BR 101 e SC 410 ao sul do rio Inferninho (Figura 02).

A partir da organização dos sistemas produtivos da agropecuária foi possível identificar a *concentração* e *atomização* das atividades deste segmento. A partir de informações de fotografias aéreas, imagens de satélites e trabalho de campo, caracterizou-se estas variáveis em ambiente de SIG. A atividade da agropecuária está vinculada a disposição dos solos, da geomorfologia, do relevo e da hidrografia. Está organizada a partir da disposição dos potenciais naturais e apresenta área de 41,19 km², ou seja, 25,21% do total da área da bacia hidrográfica do rio Inferninho (Figura 02).

Na bacia hidrográfica do rio Inferninho existe a distribuição das vias diretrizes que totalizam 144,10 km de extensão (se considerar a via duplicada da BR 101 deve-se somar mais 10,8 km,

totalizando 154,9 km) que são determinantes na conformação dos núcleos populacionais inclusive, àqueles que se constituem as sedes dos distritos e das localidades no meio rural (Figura 03).

Figura 03: Especificidades das vias na bacia do rio Inferninho (SC)

As informações das vias diretrizes foram extraídas das fotografias aéreas e produtos satelitais integradas ao levantamento do GPS, -2001 e 2004-, que orientou a atualização temática desta variável. As vias são importantes formas de modelagem uma vez que proporcionam diferentes dinâmicas espaciais. Se, por um lado, a presença desta infraestrutura permite que espaços sejam economicamente dinâmicos, por outro, a ausência de vias pode caracterizar a estagnação dos mesmos. A partir desta diversidade a tipologia das vias diretrizes na bacia do rio Inferninho pode ser evidenciada da seguinte forma: i) vias diretrizes principais -19,96 km; ii) vias diretrizes secundárias -24,46 km; iii) vias diretrizes vicinais -99,68 km.

5.2 Análise através de controle de campo

5.2.1. Análise das variáveis ambientais (Va)

Todas as variáveis ambientais, sociais, econômicas e estruturais foram obtidas através de controle de campo e manipuladas por técnicas de estatística descritiva e multivariada (*cluster*) e permitiram a tipificação desta temática a partir de sub-grupos os quais contemplaram os aspectos da paisagem da bacia hidrográfica do rio Inferninho no ano de 2004.

Quanto ao desenvolvimento de atividades agrícolas com culturas temporárias destacaram-se 35 propriedades (68,8%) e para as culturas permanentes, têm-se dez propriedades (19%). As culturas permanentes possuem ínfimo desenvolvimento na bacia, ou seja, 21,5% das propriedades. Das 35 propriedades que desenvolvem culturas temporárias na agricultura, 22 produzem milho (62,8%) como cultura principal. Posteriormente destacam-se culturas como feijão, batata-doce, mandioca e hortigranjeiros caracterizando-se como atividades não dinâmicas no agronegócio.

No plantio regular de espécies de vegetação nativa, percebeu-se que está presente em apenas 2 propriedades. No entanto, 13 responderam sobre a área individual deste uso do solo por vegetação nativa pré-existente que variam de 0,5 a 970 hectares. Na temática vegetação observou-se o expressivo percentual de arbustivas especialmente no médio curso e montante e de gramíneas na jusante constituindo-se como suporte ambiental para as diversas atividades antrópicas.

Nas espécies exóticas, 43,1% das propriedades desenvolvem esta prática em relevos ondulados e íngrimes, especialmente para fins comerciais, destacando-se o eucalipto para 81,8% destas propriedades. Em função da ausência de respostas para quantidade plantada e área deste uso, não se mencionou nesta análise.

Quanto a utilização das margens dos córregos para as atividades econômicas, tanto da pecuária e pastagem quanto para a agricultura, têm-se 19 propriedades ou 37,2%. Este fato deve-se principalmente pelas dimensões reduzidas das propriedades, aliado ao relevo plano que em determinados casos, apresenta a única possibilidade do desenvolvimento de atividade econômica. Desta forma, as margens dos córregos são utilizadas para pastagem (plantada), agricultura, pecuária e cultura permanente contrariando as leis ambientais que '*protegem*' estes ambientes.

A utilização de cobertura verde como forma de conservação do solo, está presente em 15 propriedades (29,4%) com o predomínio de pastagem (12) e a agricultura nas restantes. Destas, 6 fazem, igualmente rotação de cultura juntamente com outras 9, totalizando 15 propriedades. As principais culturas são o milho, o feijão, a batata-doce, a mandioca, a cana-de-açúcar e os hortigranjeiros, coincidindo com as principais culturas temporárias da bacia do rio Inferninho.

Nas variáveis ambientais buscou-se o entendimento sobre o uso de adubação química nas propriedades, de adubo orgânico e sua origem, o uso de agrotóxicos com ou sem equipamentos de proteção e a respectiva destinação das embalagens. Neste contexto, foi possível analisar a partir de agrupamento (*cluster*) tendo como base uma tabela de 36 variáveis (propriedades) e 6 possibilidades de combinação (casas) evidenciando que a semelhança entre as variáveis previstas no método (neste caso as ambientais) permitiu uma homogeneidade estatística.

Na bacia do rio Inferninho, 36 propriedades (70,5%) utilizam uma destas técnicas mencionadas. Destas, 32 usam adubação orgânica (dejetos de frangos e de gado), 17 usam adubação química normalmente em culturas comerciais e 22 usam agrotóxicos (43,1%). Esta disposição, a partir da similaridade e/ou agrupamento entre as propriedades, pode ser verificado no Dendograma 01. O “corte” foi realizado em 20, considerando um intervalo de confiança de 0–20 formando sub-grupos na parte inferior do dendograma considerando as distâncias Euclidianas como medida de intervalo.

As variáveis que apresentam maior grau de parença estão localizadas no primeiro sub-grupo (a direita) e são representadas pelas propriedades 1 e 15 respectivamente. Estas destacam-se pelo uso de adubação química e orgânica com a mesma procedência. Estas propriedades apresentam as mesmas características, no entanto, têm destinação final para as embalagens de agrotóxicos diferenciadas (aterro sanitário e depósito na propriedade, respectivamente).

No segundo sub-grupo destacam-se as propriedades 27 e 36 determinadas pela similaridade entre ambas e iguam-se em todos os itens exceto no uso de agrotóxicos e a destinação das embalagens que é efetuada pela queima. Seqüencialmente, no segundo sub-grupo destacam-se as propriedades 13 e 15 por não utilizarem adubação orgânica e por terem a destinação adequada para as embalagens de agrotóxicos, ou seja, a devolução para o ponto de comercialização.

No terceiro sub-grupo (esquerda) destacam-se as propriedades 27 e 36 uma vez que usam o mesmo tipo de adubação orgânica (Figura 04 –SIGInferninho ambiental) e a ausência de resposta par a destinação de embalagens. Finalmente, ressalta-se o inadequado destino de embalagens de agrotóxicos na bacia do Inferninho, como queima, depósito na propriedade e destinação ao aterro sanitário.

Figura 04: SIGInferninho ambiental na bacia do rio Inferninho (SC)

Em relação a temática recursos hídricos na bacia do rio Inferninho, a origem da água consumida para 36 propriedades (72%) é a vertente ou nascente (fontes superficiais). Por um lado, 13 destas propriedades possuem a proteção do manancial com vegetação sendo 4 com tubos e 3 com cerca. Por outro, 16 propriedades não possuem proteção nas vertentes e/ou fontes superficiais. Acrescenta-se a captação de recursos hídricos através dos córregos de poços artesianos e outros. A falta d'água para consumo humano e animal, 11 propriedades apresentam este problema, especialmente determinado pelas irregularidades das chuvas. No que diz respeito ao destino das águas servidas em 16 propriedades (31,3%) o destino é o poço negro. Em outras 15 ou 29,4% as águas são destinadas para a fossa. No entanto, para 11 propriedades (21,5%) não existe forma adequada para a destinação das águas servidas e são canalizadas diretamente aos cursos d'água ou córregos sem tratamento prévio.

5.2.2. Análise das variáveis sociais (Vs)

Precedente à análise das variáveis sociais da bacia do Inferninho, considera-se importante mencionar a distribuição espacial da população que apresenta certas especificidades: por um lado, existem setores com vazios demográficos determinados pela estagnação de ciclos

econômicos pré-existentes. Por outro, os vazios deram-se pela estrutura fundiária, pela influência das vias diretrizes no maior adensamento populacional. Quanto aos vazios demográficos mencionam-se dois exemplos: a localidade de Amâncio e a de Morretes (Figura 03).

Nas variáveis sociais buscou-se a verificação da estrutura etária da população da bacia do rio Inferninho. Neste sentido, efetivou-se uma divisão das idades que variam de 0 a 79 anos. Na temática estrutura etária, observa-se uma tendência natural ao envelhecimento populacional. Até a faixa de 20 anos estão distribuídos 21,2% da população, contudo, prevalece baixo percentual de crianças com até 10 anos, inclusive com predomínio total do sexo feminino. A população na faixa etária de 21 a 30 anos representa 10,2% do total e existe o predomínio de pessoas do sexo feminino (9 e 6 respectivamente).

Na faixa etária de 31 a 40 anos existem 13,1% da população predominando do sexo masculino. Todavia, destaca-se as faixas etárias de 41 a 60 anos conjuntamente representam 38,9% da população total. Estas representam os maiores percentuais individuais inclusive se assemelham, (19,1% e 19,8%). Na faixa de 41 a 50 existe um desequilíbrio entre os sexos, com o predomínio de homens. Finalmente, na faixa etária de 61 a 79 anos existe um percentual de 17,7% da população, evidenciando-se como elevado quando comparado com os dados estatísticos do Estado. Ainda, é possível evidenciar que 56,6% da população possui mais de 41 anos, ou seja, está em processo de envelhecimento sem a reposição natural, determinado pelos ínfimos nascimentos. Quanto à distribuição da população por sexo, 48,6% são homens e 51,4% são mulheres.

Quanto às temáticas, número de famílias e de pessoas na propriedade, idade do primeiro membro da família, grau de instrução e nível de escolaridade podem ser verificadas a partir do Dendograma 02. O “corte” foi realizado em 2,5, considerando um intervalo de confiança de 0–2,5 formando sub-grupos no dendograma (usou-se a opção medida de distância *percent disagreement* possível no *software*, pois a medida utilizada anteriormente, as variáveis ficavam junto da base do dendograma inviabilizando a análise). As variáveis sociais foram definidas, pela homogeneidade estatística entre elas.

As variáveis que apresentam maior grau de parença estão localizadas no primeiro sub-grupo (a direita) e são representadas pelas propriedades 2, 9 e 33 uma vez que apresentam mais de uma família na propriedade, (2 e 3 respectivamente) idade elevada da primeira moradora (acima de 71 anos para as mulheres) e nível de escolaridade idêntica. No segundo sub-grupo existe maior semelhança entre as propriedades 34, 41 e 46, pois existem três famílias nas propriedades a idade do primeiro morador é de 53 anos sendo que são do sexo masculino, possuem o nível fundamental incompleto. No terceiro sub-grupo, a esquerda, destacam-se pela similaridade as propriedades 23, 24 e 25 porque possuem duas e três famílias respectivamente a idade dos moradores é de 45 anos e possuem ensino médio incompleto.

Ressalta-se a expressiva homogeneidade destas variáveis (SIGInferninho Social) especialmente a idade do primeiro morador elevada, o grau e o nível de instrução que apresenta-se concentrado no ensino fundamental incompleto conforme pode ser evidenciado nos *clusters* que se posicionaram próximo da base do dendograma e na Figura 05.

Figura 05: SIGInferninho social na bacia do rio Inferninho (SC)

Observou-se que 81,8% das pessoas possuem o ensino fundamental e deste apenas 6 completaram este nível de ensino. Neste contexto, infere-se que o índice de analfabetismo deve ser elevado uma vez que 94,4% das pessoas não completaram o nível básico de ensino. O ensino médio representa 12,8% das pessoas sendo que, quando comparado com o anterior, aumenta o percentual daqueles que completaram o nível de ensino. O ensino superior foi

registrado apenas para 5,4% das pessoas, sendo que duas possuem completo na bacia hidrográfica do rio Inferninho.

A mobilidade populacional para o ambiente urbano foi questionada, uma vez que a bacia do rio Inferninho, possui atividade embasada na agropecuária e encontra-se na área da Grande Florianópolis. Das 50 famílias pesquisadas, 29 (58%) tiveram algum membro que migraram para centros urbanos principalmente no final da década de 90. A quantidade varia de 1 a 8 membros por família e o total representa 68 pessoas (este representa 46,5% do universo das pessoas pesquisadas (146). Finalmente, nas variáveis sociais questionou-se sobre a motivação para a continuidade das atividades produtivas das propriedades especialmente pelos filhos, ou seja, para a própria (re)produção social do espaço rural na bacia hidrográfica do rio Inferninho.

Especificamente, a negativa de resposta, remeteu a quatro opções: falta de alternativas, baixa produtividade nas atividades econômicas, o reduzido tamanho das propriedades e a baixa renda. As respostas foram positivas para apenas 11 propriedades ou 26,8% demonstrando as dificuldades que as famílias possuem em dar continuidade as atividades do meio rural por fatores conjunturais. Neste caso, referiam-se especialmente a não permanência dos filhos no espaço rural e a expectativa de criar-se um ambiente mais favorável nos centros urbanos quanto ao trabalho, a renda e a educação. A não continuidade das atividades primárias foi evidenciada por 30 entrevistados ou 73,1% do total.

5.2.3. Análise das variáveis econômicas (Vec)

Em relação as variáveis econômicas na bacia hidrográfica do rio Inferninho, efetuou-se o levantamento das informações sobre o tipo de moradia e o respectivo número de cômodos. A distribuição espacial das unidades ambientais de moradia é fortemente condicionada pelas vias uma vez que as sedes das propriedades, ficam próximas e os fundos em áreas declivosas.

Na estruturação do Dendograma 03, devido a similaridade (homogeneidade) entre as respostas destas variáveis aplicou-se análise de agrupamento por *cluster*. Utilizou-se a opção medida de distância *percent disagreement* possível no *software*. As variáveis econômicas foram definidas, metodologicamente pela homogeneidade estatística entre elas. Nas variáveis econômicas o “corte” foi realizado em 2,5, considerando um intervalo de confiança de 0–2,5 formando sub-grupos no dendograma.

No sub-grupo da direita se destacam por maior similaridade as propriedades 6 e 15 por possuírem residências de alvenaria e com o mesmo número de cômodos (8).

Complementarmente, possuem todos os bens duráveis inclusive veículos semi-novos. As propriedades 36 e 41 assemelham-se pela disponibilidade de todos bens duráveis e por possuírem a casa com 7 cômodos.

No segundo sub-grupo, destacam-se as propriedades 8 e 39 por possuírem residências de madeira e com o mesmo numero de cômodos (7), terem os demais bens duráveis exceto telefone celular. As propriedades 11 e 50 possuem padrões construtivos mistos com 6 cômodos, os demais bens duráveis exceto telefone celular. No terceiro sub-grupo as propriedades 2 e 28 assemelham-se por possuírem residência de madeira com 5 cômodos, não possuírem freezer, nem veículo e telefone celular. As propriedades 25 e 37 além de possuírem as características das anteriores, destacam-se por residências com apenas 3 e 4 cômodos respectivamente.

Quanto as residências com alvenaria representam 42% na bacia do Inferninho e o número de cômodo varia entre 4 e 10. As casas de madeira representam 31% e expressiva parte delas, estão concentradas na localidade de Sorocaba de Fora, Setor sul, área de maior carência econômica em relação ao Setor norte (Figura 06 – SIGInferninho Econômico). Em relação a principal atividade econômica comercial quando relacionada a pecuária, destacam-se 24

propriedades, sendo 22 na produção de bovinos, 1 de ovinos, 1 de búfalos. Os plantéis, em quase sua totalidade, variam de 20 a 40 cabeças, todavia existem 6 propriedades maiores que possuem na faixa de 90 a 340 unidades de bovinos. Finalmente destaca-se uma propriedade com produção de camarão em cativeiro a jusante da bacia.

Figura 06: SIGInferninho econômico na bacia do rio Inferninho (SC)

No plantio e comercialização de hortigranjeiros, destacaram-se 5 propriedades (10%) com culturas como repolho, alface, pepino, brócolis, tomate, abóbora, batata-doce, cebola, beterraba, salsinha e cenoura. Nas variáveis econômicas buscou-se o entendimento sobre as funções da propriedade além da agricultura e da pecuária. Neste contexto, apenas 7 desenvolvem outras atividades como: costureiras (2), lanchonete, madeireira, apicultura, bar e igreja todas com apenas um caso.

Por um lado, a bacia hidrográfica do rio Inferninho apresenta espaços pouco dinâmicos em relação as atividades econômicas, (constatou-se várias propriedades à venda). Por outro, o Setor A, apresenta expressiva dinamicidade na troca do uso do solo da agropecuária para o urbano com os serviços e a inserção de novas atividades -carcinicultura. As áreas de influência da SC410 destacam-se pelos novos empreendimentos econômicos especialmente serviços aliado a expansão de unidades ambientais de moradia. Estes contrastes espaciais em espaços geográficos contíguos caracterizam as multi-funcionalidades deste ambiente territorial.

5.2.4. Análise das variáveis estruturais (Ve)

Na estruturação do Dendograma 04 a partir de variáveis estruturais como o município (42 propriedades estão localizadas em Biguaçu, ou seja, 7% das propriedades de todo o município e 8 em Governador Celso Ramos perfazendo 8,6% do total deste município) tamanho da propriedade e natureza de acesso, o “corte” foi realizado em 3, considerando um intervalo de confiança de 0–3 formando sub-grupos, sendo que dois se posicionaram mais próximos da base do Dendograma 04.

As variáveis que apresentam maior grau de parença estão localizadas no primeiro sub-grupo (a direita) e são representadas pelas propriedades 6 e 8 que caracterizam-se por estar na mesma localidade inclusive com distâncias idênticas em relação a sede municipal, terem similaridade no tamanho da área (10 e 12 ha respectivamente) e o processo de aquisição da terra foi a compra. Destacam-se, ainda as propriedades 14 e 15 por características similares às anteriores.

No sub-grupo central (segundo) apresentam similaridade as propriedades 26 e 27 por condições de distâncias as sedes e natureza da aquisição das áreas, ou seja, a compra. Complementarmente, apresentam-se com grau de parença as propriedades 30 e 38 pelos motivos das anteriores. No sub-grupo da esquerda (terceiro) destacam-se as propriedades 44, 48, 49 e 50 por possuírem pequenas distâncias a sede municipal e terem como natureza de acesso a terra a compra. As propriedades 46 e 47 apresentam similaridade em todos os itens, exceto tamanho da propriedade, (2,5 e 1,8 respectivamente).

Das propriedades entrevistadas a distribuição espacial constituiu-se da seguinte forma: 18 em Sorocaba do Sul; 18 em Sorocaba de Fora e 6 na Estiva do Inferninho todas localizadas no município de Biguaçu. No município de Governador Celso Ramos foram 8 propriedades sendo 7 na localidade de Jordão e 1 em Areias Primeiras. As distâncias das respectivas sedes municipais variam de 5 a 25 km. As menores distâncias estão relacionadas ao município de Governador Celso Ramos e as maiores a Biguaçu.

Considera-se importante a verificação do tamanho das áreas das propriedades uma vez que podem motivar êxodos, o uso e ocupação de áreas impróprias para a agropecuária como os declives e margens de córregos, além de não permitir a reprodução social da família. As áreas

das propriedades estratificadas na bacia hidrográfica do rio Inferninho, podem ser analisadas na Tabela 02.

Tabela 02: Áreas das propriedades e percentuais na bacia do rio Inferninho

Propriedades	Quantidade	% sobre total
De 0,7 a 10 ha	24	48%
De 11 a 20 ha	8	16%
De 21 a 30 ha	9	18%
De 31 a 50 ha	2	4%
De 51 a 100 ha	4	8%
De 101 a 200 ha	1	2%
De 201 a 300 ha	1	2%
Mais de 300	1	2%
Total	50	100%

Na Tabela 02, observa-se que praticamente metade das propriedades (24) possuem até 10 ha, constituindo-se com pequenas extensões. A soma com o estrato seguinte (até 20 ha) representa 64% das propriedades. No terceiro estrato (de 21 a 30) apresentou 9 propriedades que representam 18%. De 31 a 100 ha são apenas 6 casos e de 101 a mais de 300 são mais 3 propriedades.

As propriedades localizadas no estrato de 0,7 a 30 ha somam 466,5 ha ou 82% do total dos casos. Estes hectares representam 33% da área da maior propriedade localizada na localidade de Sorocaba de Fora com 1380 ha. Este fato evidencia a acentuada concentração fundiária na bacia hidrográfica do rio Inferninho. A configuração da estrutura fundiária pode ser verificada na Figura 07 (SIGInferninho Estrutural).

Figura 07: SIGInferninho estrutural na bacia do rio Inferninho (SC)

No tipo da natureza da propriedade, prevaleceram 13 respostas para a herança evidenciando a continuidade da divisão das propriedades. O processo de compra para o acesso a terra foram afirmativos para 33 propriedades ou 64,7% do total. Os arrendatários e processos conjugados de compra e herança possuem apenas duas respostas para cada caso respectivamente. Nas informações estruturais questionou-se sobre a comercialização da produção da lavoura temporária o qual totalizou 18 propriedades.

No questionamento aberto, portanto possível de mais de uma resposta, sobre a busca de informações adicionais do meio rural, 22 propriedades realizam através dos seguintes meios: televisão (14), rádio (5), jornal (1), reuniões de sindicato (1) e cooperativa (1).

Complementarmente em uma propriedade os profissionais da agronomia e veterinária são as fontes de novas informações. Finalmente, nas variáveis estruturais foram questionados sobre se gostariam desenvolver uma nova atividade econômica e obtiveram-se as seguintes respostas: salão de beleza, mecânico, piscicultura, criação de aves, suinocultura e apicultura totalizando 6 propriedades.

5.2.5. Análise do relacionamento das variáveis

Na configuração local da bacia hidrográfica do rio Inferninho, efetivou-se o agrupamento das informações das variáveis ambientais, sociais, econômicas e estruturais e suas respectivas unidades funcionais para compor, conjuntamente com os demais temas com atributos agregados. Elaborou-se uma tabela para compor o SIGInferninho composto de 30 casas e 50 variáveis e posterior aplicação de agrupamento por *cluster*. O “corte” foi realizado em 15, considerando um intervalo de confiança de 0-15, formando os sub-grupos. Foram eliminadas as variáveis idade do primeiro e segundo morador, presença de energia elétrica -pela hegemonia em relação as respostas-, ano do veículo, distância da sede municipal e área da propriedade por serem variáveis afastadas e ou dispersas (Dendograma 05).

No Dendograma, percebe-se a homogeneidade estatística em relação ao agrupamento de variáveis previstas no método e especialmente neste dendograma: as ambientais, as sociais as econômicas e as estruturais na bacia hidrográfica do rio Inferninho, municípios de Biguaçu e Governador Celso Ramos (SC). No sub-grupo mais próximo da base do Dendograma a esquerda, percebe-se um grau de parença entre variáveis dos bens duráveis como geladeira, fogão a gás e geladeira. Estes estão presentes em praticamente todos os casos e juntamente com o grau de instrução do primeiro morador que se apresentou homogêneo, ou seja, até o ensino fundamental. Este sub-grupo apresenta uma “densidade de dados sócio-econômicos”.

No segundo sub-grupo (central) existe “maior similaridade nas variáveis ambientais” como proteção de mananciais, uso de adubação orgânica e outras. No terceiro sub-grupo, existe “similaridade entre variáveis de distintas tipologias” que se posicionaram de forma mais dispersa e/ou afastadas da base do dendograma. Seqüencialmente, desenvolveu-se um agrupamento por semelhança de propriedades, uma vez que no método foram definidas como células ou unidades mínimas da pesquisa na bacia hidrográfica do rio Inferninho.

Na elaboração do Dendograma 06, a tabela de dados foi composta por 50 casas (propriedades) e 36 (variáveis ambientais, sociais, econômicas e estruturais) e comporam o SIGInferninho e que podem ser verificadas igualmente na Figura 08. O “corte” foi realizado em 20, considerando um intervalo de confiança de 0-20, formando os sub-grupos dispersos em relação a base do dendograma. Não foram eliminadas variáveis, ou seja, foi considerado o universo dos dados da pesquisa de controle de campo e possibilitou identificar três grupos de propriedades.

No primeiro grupo totalizam 23 propriedades (alto) todas localizadas no município de Biguaçu (exceto a 42) especialmente localizadas nas localidades de Sorocaba do Sul e Sorocaba de Fora e Estiva do Inferninho. Neste, identificam-se os sub-grupos de agrupamentos com maior similaridade destacando-se as propriedades 1 e 9, 5 e 14 e 18 e 22 pela semelhança nas respostas para as distintas variáveis. A expressiva quantidade de propriedades (46%) concentradas neste grupo evidencia a homogeneidade temática das variáveis.

Figura 08: SIGInferninho ambiental, social, econômico e estrutural na bacia do rio Inferninho (SC)

No segundo grupo totalizam 14 propriedades (28%) com agrupamento mais disperso quando comparado com o primeiro grupo. Neste destacam-se as propriedades 46 e 50 conjuntamente com a 47, todas localizadas no município de Governador Celso Ramos. Entre as similaridades apresentam a idade elevada dos moradores, a proximidade da sede do município, a natureza da propriedade, entre outras.

No terceiro grupo totalizam 13 propriedades (26%) destacando-se a 12 e 28 ambas localizadas no município de Biguaçu. Apresentam a atipicidade de uma única pessoa residindo na propriedade, não utilização de cursos d'água e adubação orgânica. Seqüencialmente,

apresentam similaridade as propriedades 24 e 37 igualmente pertencentes ao mesmo município.

6. Considerações finais

O método empregado foi eficiente, uma vez que permitiu o relacionamento de informações através de geoprocessamento, estatística multivariada e informações de controle de campo e possibilitaram evidenciar a organização espacial para a gestão na bacia hidrográfica do rio Inferninho.

Comprovou-se ser fundamental o uso de informações pretéritas, neste caso, através de sensoriamento remoto, que permitiu informações pontuais, para análise da organização territorial, principalmente quando se contemplam fenômenos da paisagem que sofrem diferentes intensidades de interferências antrópicas e apresentam dinâmicas próprias em espaços geográficos contíguos.

Destacou-se que as formas do relevo –montanhoso e ondulado- *confinaram* o desenvolvimento de atividades produtivas especialmente a agropecuária –atomizadas- no médio e alto curso da bacia hidrográfica do rio Inferninho. Constatou-se que as atividades deprimidas do meio rural não dinâmicas caracterizam-se por serem desprovidas de capital e a sobrevivência da sociedade está condicionada ao uso e ocupação intensivos das potencialidades do meio físico -o uso de áreas de preservação permanente.

Constatou-se que o posicionamento geográfico da bacia do rio Inferninho e os acessos viários –BR 101 e SC 410- podem determinar a instalação de novos empreendimentos tanto do setor secundário quanto terciário evidenciando que estas atividades tendem a avançar sobre as demais e tornar-se predominante (não espaciais) contudo em termos econômicos.

Verificou-se que a influência dos centros urbanos dinâmicos e a disponibilidade de implementação de novas atividades, em distintos setores econômicos, conferem a bacia do rio Inferninho uma função *híbrida* em relação ao espaço local -Biguaçu e Governador Celso Ramos- e regional -restante da Grande Florianópolis.

Registrou-se uma tendência ao envelhecimento populacional sem a reposição natural, com a predominância de pessoas na faixa acima de 40 anos. Este fato poderá ocasionar o aumento da concentração fundiária, de áreas de segunda residência, consolidação de uma economia sem produção e a formação de (novos) vazios demográficos.

Evidenciou-se a 'precarização' do espaço rural, especialmente localizado na localidade de Sorocaba de Fora a partir de moradores, normalmente com idade avançada e com carência econômica, oriunda de outras regiões e estados, formando 'bolsões de miséria' através de “posses” junto às vias diretrizes.

Evidenciou-se que a bacia do rio Inferninho desempenha a *função* de reserva não da urbanidade, no entanto, de moradores que tendem conformar a segunda residência (áreas de lazer para finais de semana) pelas condições geográficas e estruturais em relação a Grande Florianópolis.

Notas de texto

1. Doutor em Engenharia Civil, área de concentração Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.
- 2.
3. Orientador da tese de doutorado elaborada através da Pós-graduação em Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial no Dpto. Eng. Civil da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.
- 4.

5. Usa-se potenciais conflitos para designar a ruptura no processo evolutivo ambiental, social, econômico e estrutural determinado pelas interferências das atividades produtivas no espaço.
- 6.
7. Utiliza-se a expressão *deprimida* para as áreas rurais que apresentam carências de recursos naturais, econômicos e de infra-estrutura, normalmente associado às unidades de produção familiares. (MIORIN, 2001).
- 8.
9. Evidencia-se o *espaço* como suporte geográfico no qual se desenvolvem as atividades sócio-econômicas desconsiderando a presença de homogeneidade entre os mesmos, (LLORENS, 2001).
- 10.
11. Para Von Meyer apud Abramovay (2000), o “território representa uma trama de relações com raízes históricas, configurações políticas e identidades que desempenham um papel praticamente desconhecido no próprio desenvolvimento econômico”. Para Pujadas & Font (1998), na análise territorial deve-se partir de uma base teórica interdisciplinar aliada a instrumentos que permitem explicar os processos territoriais e constituem-se etapas prévias para o processo de planificação.
- 12.
13. Este nome, provavelmente foi designado pelas dificuldades de transposição apresentadas pelas adversidades que a geografia do local oferecia –manguezais, pântanos e insetos- aos viajantes nos séculos passados. Entre eles destacam-se John Mawe (1807), Robert Ave-Lallemant (1858) e Auguste de Saint-Hilaire (s/d).
- 14.
15. Em conformidade com Llorens (2001), o *território* compreende a heterogeneidade e a complexidade do mundo real, suas características ambientais específicas, os autores sociais e sua mobilização em torno das diversas estratégias para o desenvolvimento, embora em determinados casos apresente inexpressiva dinamicidade.
- 16.
17. A proposição de tipologias em sistemas de produtivos da agropecuária, através de estatística multivariada, foram desenvolvidos por Neumann (2003), na região central do RS quando efetivou pesquisas sobre “impactos da fragmentação e do formato das terras nos sistemas familiares de produção” e Zampieri (2003), que estruturou um “método para seleção de indicadores de sustentabilidade na avaliação de sistemas agrícolas no estado de SC”.
- 18.
19. Na estruturação do planejamento, através de distintos métodos, tanto para os espaços rurais quanto urbanos –células territoriais mínimas - os zoneamentos rígidos não se constituem como formas eficientes para gestão, uma vez que os *espaços* são dinâmicos. Neste contexto, esta pesquisa abordou a organização espacial a partir dos *setores funcionais homogêneos* e/ou *unidades funcionais homogêneas* a partir da similaridade entre as variáveis espaciais. (*nota do autor*; ver maiores detalhes em SANCHEZ DALOTTO, 2003).
- 20.

7. Referências bibliográficas

- ABRAMOVAY,R. et.al.: *Sucessão profissional e transferência hereditária na agricultura familiar*, In: XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Rio de Janeiro 30 de jul. a 05 ago. 2000

- ALLENDE, J. "Política de ordenación del territorio y políticas sectoriales: el caso de la Comunidad Autónoma Vasca". In: Ordenación del territorio y medio ambiente. II Congresso Mundial Vasco, Oñali. Espanha. 1989.
- ANGELO, H.; CASTRO, L. H. R. & HOSOKAWA, R. T. Metodologia para definir grupos homogêneos de propriedades rurais. Brasília 26 (1). p. 23-38, jan/mar 1988.
-
- [4] BÄHR,H.P.; VÖGTLE,T.: *GIS for environmental monitoring*, Stuttgart: Schweizerbart, 1999
- BANET, T. A. & MORINEAU, A. Aprender de los datos el análisis de componentes principales: una aproximación desde el *data mining*. Barcelona: EUB. 1999.
-
- BELTRAME, E. 2003. Seleção de sítios e planejamento da atividade de cultivo de camarões marinhos com base em geotecnologias. Curso de Pós-Graduação em Geografia. Centro de Filosofia e Humanas. Universidade Federal de Santa Catarina. 2003. (Tese de doutorado)
-
- BOTHALE, R. V.; BOTHALE, V. M. & SHARMA, J. R. "Delineation of eco watersheds by integration of remote sensing and gis techniques for management of water and land resources". In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS. Amsterdam, Holland. 16 - 23 Jul. 2000.
- [8] BOUROCHE, J. M. & SAPORTA, G. Análise de dados. Rio de Janeiro: Zahar editores. 1982.
-
- BROEK, A. C. V. D. & HOOGEBOOM, P. "Multi-sensor remote sensing for obtaining geographical information". In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS. Amsterdam, Holland. 16 - 23 Jul. 2000.
-
- CSAPLOVICS, E. ZESHENG, G & LING, P. "High resolution digital terrain models of shallow lake basins - towards modeling dynamics of sedimentation for multithematic ecosystems research". In:International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS. Amsterdam, Holland. 16 - 23 Jul. 2000.
-
- ECKERT, D. Évolution et prospective des territoires. La Documentation Française. Paris. Francia. 1996.
-
- EDWARDS, A. Remote Sensing handbook for tropical coastal management. Paris. França. 2000.
-
- [13]Federation Internationale des Geometres. "Statement on the cadastre". In: Seminar modern cadastres and cadastral inovations. [on-line] Disponível na Internet via <http://geodesia.ufsc.br/sicad/>. Acesso em 03 de abril de 2001.
-
- FRAZZI, E. CALEGARI, F. CATELLI, G. Survey of agricultural area specialization and rural landscape changes in the Po plain. Centro Ricerche Analisi Spaziali e Telerilevamento –Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, Italy. 2000.
-
- GIACOMO, M. G. G. di Una Geografia per l'agricoltura. Volume primo. Roma: REDA edizione per l'agricoltura, 1992.
- [16] HIERNAUX, D. Geografia y desarrollo. México. Vol. III, n°. 3. 1990.
-

- **HILDEMBRAND, A. Política de ordenacion del territorio en Europa. Universidade de Sevilla, Consejería de obras públicas y transportes de la junta de Andalucía. Espanha. 1996.**
-
- **HOFMANN-WELLENHOF, B.; LICHENEGGER, R. & COLLINS, S. GPS theory and practice. Fifth, revised edition. Austria, 2001.**
-
- **IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Cartas Biguaçu e São João Batista. Rio de Janeiro, 1974.**
-
- **KONEEPONG, P. WICHADIT, P. & THONGMA, W. Inland shrimp farming as the Impacts in agro-ecosystem in Thailand. Land Development Department, Ministry of Agriculture & Cooperatives. Bangkok/Thailand. 2000.**
-
- **KOUSKOU, Y. F. & DOBSON, C. “Classification of short vegetation using multifrequency SAR”. In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS. Amsterdam, Holland. 16 - 23 Jul. 2000.**
-
- **LARSSON, G. Land registration and cadastral systems. 1ª ed. London, Longman Group UK Limited, 1991.**
-
- **LILLESAND, T; KIEFER, R. Remote sensing and image interpretation. 3ª Edition. New York, United States of America: JOHN WILEY & SONS. 1994.**
-
- **LLORENS, F. A. Desenvolvimento econômico local: caminhos e desafios para uma nova agenda política. 1ª ed. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social –BNDES, 2001.**
-
- **MURNI, A. HARDIANTO, D. & NURBAYA, S. “The use of remote sensing techniques and expert system in regional planning”. In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS. Amsterdam, Holland. 16 - 23 Jul. 2000.**
-
- **PUJADAS, R. & FONT, J. Ordenación y planificación territorial. Madrid. Espanha. Editora: Síntesis. 1998.**
-
- **RONDON, L. A. S. & VÁSQUEZ, A. H. “Sensibilidad ambiental y sistemas de información geográfica”. In: 8 ° Encuentro de Geografos de America Latina. Santiago Chile 02 – 10 março 2001.**
-
- **SÁNCHEZ DALOTTO, R. A. A base de conhecimentos técnicos nos planos de gestão costeira: alternativas metodológicas de estruturação fundamentadas no geoprocessamento. Florianópolis, (SC) – Curso de Pós-graduação em Eng. Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. 2003. 232p. (Tese de Doutorado).**
-
- **SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: HUCITEC. 2003.**
-
- **SEIFFERT, W. Q. Modelo de planejamento para a gestão territorial da carcinicultura marinha. Florianópolis. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil -PPGEC – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2003, 229p. (Tese de doutorado).**
-

- SMITS, P. C. ANNONI, A. “GIS – embedded remote sensing image analysis”. In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS. Amsterdam, Holland. 16 - 23 Jul. 2000.
-
- VIEIRA, P. F. Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.
-
- ZESHENG, Z. & LING, S. “A strategical model for analyzing survivability of environmental resource management system”. In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing. ISPRS. Amsterdam, Holland. 16 - 23 Jul. 2000.
-
- WILLIAMSON, I. P. “Appropriate cadastral systems”. In: FIG Commission 7. Department of Geomatics. The University of Melbourne Parkville, Austrália. (*online*) Disponível na Internet via <http://geodesia.ufsc.br/sicad/> Acesso em 30 de agosto de 2001.
-