
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA APLICADOS AO PLANEJAMENTO - REALIZAÇÃO DO PLANO REGULADOR DE PÉREZ ZELEDÓN, NA COSTA RICA

SILVIA KARINA VALENTINUZZI NÚÑEZ

Universidade da Costa Rica - UCR
Programa de Pesquisa e Planejamento Urbano Sustentável - ProDUS
skvalentin@gmail.com

RESUMO – O artigo expõe brevemente o trabalho realizado no Programa de Pesquisa e Planejamento Urbano Sustentável da Universidade da Costa Rica (ProDUS-UCR) na formulação do Plano Regulador de Pérez Zeledón, no qual os Sistemas de Informação Geográfica são um instrumento fundamental para a realização do trabalho que representa a principal ferramenta dos municípios para administrar o território no país. Por meio da utilização de dados espaciais disponíveis em diversas instituições e a realização de trabalho de campo, foram geradas representações de distintas realidades (econômica, social, ambiental, física, infra-estrutural, etc.) que permitem conhecer o município e ter a informação necessária para realizar o planejamento do território que ficará plasmado num Plano Regulador, o qual conta com seis regulamentos, incluindo o zoneamento básico do município. ProDUS-UCR é um Programa integrado por estudantes e profissionais em diversas áreas (engenharia civil, arquitetura, economia, engenharia agrícola, antropologia, etc.) que, no entanto, não recebem formação no campo das Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, aprendendo na prática a utilizar esta ferramenta ao serviço das necessidades específicas ligadas ao planejamento urbano e regional e outras áreas afins.

ABSTRACT - This paper presents briefly the work carried out in the Programme for Research and Sustainable Urban Planning at the University of Costa Rica (ProDUS-UCR) in the formulation of the Regulatory Plan of Perez Zeledon, in which Geographic Information Systems are a key tool for carrying out the work which represents the main tool of municipalities to administer the territory in the country. Through the use of spatial data available at various institutions and conducting fieldwork, this has led to different representations of realities (economic, social, environmental, physical, infrastructural, etc.) Allowing us to know the municipality and have the information necessary to carry out the planning of the territory that will be shaped in a Regulatory Plan, which has six regulations, including the basic zoning of the municipality. ProDUS-UCR is an integrated program for students and professionals in various fields (civil engineering, architecture, economics, agricultural engineering, anthropology, etc.) Which, however, did not receive training in the field of Geodesic Science and Geoinformation Technology, learning in practice to use this tool to service the specific needs related to urban and regional planning and other related areas.

1 INTRODUÇÃO

A Lei de Planejamento Urbano de 1968 na Costa Rica, pequeno país da América Central, estabelece a obrigação para os 81 municípios do país de realizar o Plano Regulador definido como “... o instrumento de planejamento local que define num conjunto de planos, mapas, regulamentos e qualquer outro documento, gráfico ou suplemento, a política de desenvolvimento e os programas para distribuição da população, usos da terra, vias de circulação, serviços públicos, facilidades comunitárias, e construção, conservação e reabilitação de áreas urbanas” (Costa Rica, 1968), a fim de organizar o desenvolvimento humano dentro de sua jurisdição. A mesma lei estabelece os limites para o que pode e deve ser feito por meio do Plano, permitindo alguma flexibilidade na execução desse planejamento.

O Programa de Pesquisa e Planejamento Urbano Sustentável da Universidade da Costa Rica, fundado faz 20 anos e adscrito à Escola de Engenharia Civil, trabalha no planejamento de municípios que precisam desenvolver seu plano regulador e não contam com pessoal capacitado para isto. Até hoje tem trabalhado na realização de planos reguladores em 10 municípios, o que corresponde ao 21% da área do país, no entanto só um deles está atualmente em vigor. O Plano Regulador do município de Pérez Zeledón, da província de San José, foi realizado entre 2006 e 2010, e

contou com a coordenação da autora deste artigo desde o começo, compartilhando esta responsabilidade com o arquiteto Ignacio Castillo no início e com o engenheiro civil Erick Orozco ao final do projeto; a equipe total de trabalho foi formada por um grupo de mais de doze profissionais, seis consultores externos e mais de cinquenta assistentes.

Dada a organização do aparato público do país, para o desenvolvimento deste projeto foi necessário coletar novamente muitos dados em diversas fontes, incluindo também à Prefeitura do município, onde apesar de contar com SIG, não tinha uma boa organização do material existente. Também foi necessário, ao longo de todo o processo, a realização de diversos trabalhos de campo, nos quais foi levantada grande quantidade de informação utilizada na formulação dos diagnósticos, propostas e finalmente os regulamentos do Plano.

O resultado final consiste em um Diagnóstico, conformado por 4 volumes diferentes, incluindo: Físico-Ambiental, Socioeconômico, Infra-estrutura e Desenvolvimento e Legal e Participação; as Propostas do Plano com um apartado para Projeções de População e Moradias, Zoneamento e Desenvolvimento Rural, Padrões de crescimento urbano, Sistema Viário e Equipamento Urbano e os resultados do Processo Participativo, onde também se incluem os cartêes utilizados nas reuniões nas comunidades do município; finalmente os Regulamentos do Plano Regulador que incluem o de Generalidades e Mapa Oficial, o de Zoneamento, o de Parcelamento e Urbanizações, o de Construções, o de Sistema Viário e o de Renovação Urbana. Em todos estes documentos é apresentada uma grande quantidade de informação, para as quais foram utilizados os Sistemas de Informação Geográfica como instrumento central da maioria das análises, na representação dos dados provenientes das bases cartográficas, assim como na geração de nova informação básica para o conhecimento do território no qual se trabalha.

A versão final do Plano Regulador de Pérez Zeledón foi entregue em Abril de 2010, no entanto ainda não foi realizado o trabalho de análise dos Índices de Fragilidade Ambiental (IFAs), exigido desde 2004 no país pelo Regulamento Geral sobre os Procedimentos de Avaliação do Impacto Ambiental do Ministério de Ambiente e Energia, a fim de garantir o cumprimento da normativa ambiental no país na execução dos planos. Esse trabalho não foi feito conjuntamente com a formulação do Plano, pois o contrato inicial não o considerava, já que no momento em que foi feito o contrato não se determinou a obrigação de realizar os IFAs, que inicialmente estabelecia um prazo para os planos que estivessem em desenvolvimento. Mesmo assim, nos ProDUS é garantida a observância da normativa ambiental no país, assim como a consideração da variável ambiental em todos os casos onde é necessária. Hoje, a continuidade deste plano é incerta, pois mudanças políticas na Prefeitura entravaram o processo iniciado desde 2005, e mesmo que ProDUS tenha sido contratado para terminar o trabalho, até o momento isto não foi feito.

2 ÁREA DE ESTUDO E INFORMAÇÕES

2.1 Área de Estudo

O município de Pérez Zeledón tem uma superfície de 1.901Km², sendo o sexto maior município do país. Segundo a informação do Censo de População e Moradias do ano 2000, sua população era de 122.187 habitantes, e existiam 32.498 moradias.

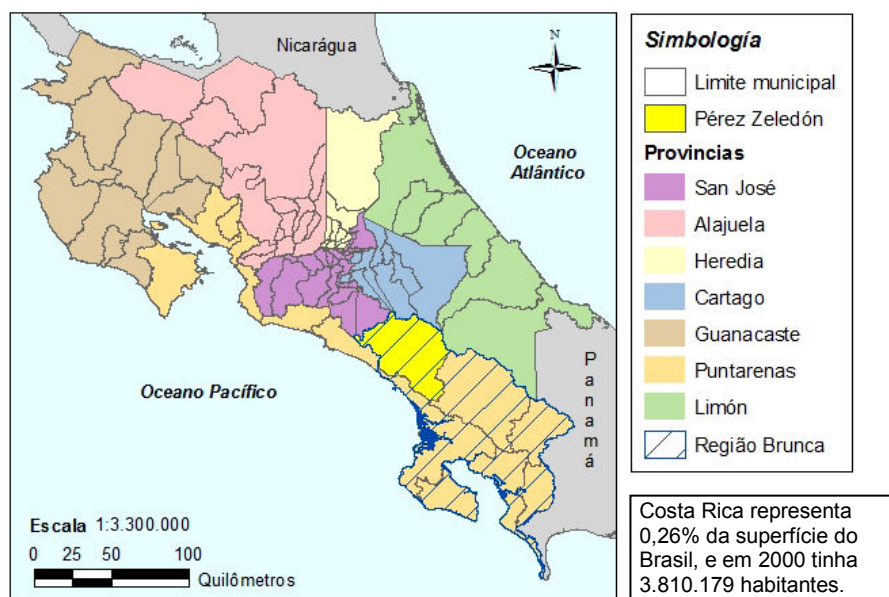


Figura 1 – Localização do município de Pérez Zeledón na Costa Rica.

Na Figura 1 visualiza-se a localização do município de Pérez Zeledón em relação ao país, sendo que o mesmo pertence à Província de San José e à Região Brunca, e sua capital é uma das oito cidades intermedias do país. San Isidro del General é o principal centro urbano da Região Brunca.

2.2 Informações

No desenvolvimento do trabalho envolvido na realização do Plano Regulador, são utilizadas muitas informações provenientes originalmente de diversas instituições públicas, assim como de trabalho de campo realizado pela equipe de ProDUS e consultas bibliográficas ao material disponível no país. A nível nacional, o Instituto Geográfico Nacional (IGN) é o encarregado de trabalhar a cartografia oficial, enquanto que o Instituto Nacional de Estatística e Censos (INEC) é quem realiza e processa o Censo de População e Moradia. Ambos são fonte de informação base vital para o desenvolvimento do Plano. Outras fontes de dados utilizadas foram as seguintes:

- Instituto Meteorológico Nacional (IMN)
- Instituto Costarricense de Eletricidade (ICE).
- Dirección de Geología y Minas del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).
- Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA)
- Comisión Nacional de Prevención de Riscos e Atención de Emergências (CNE).
- Instituto Nacional de Estadísticas e Censos (INEC.)
- Caixa Costarricense del Seguro Social (C.C.S.S.)
- Centro Centro-americano de Población (CCP).
- Ministerio de Agricultura e Ganadería (MAG)
- Ministerio de Educación Pública.
- Instituto Costarricense de Turismo (ICT).
- Ministerio de Obras Públicas e Transportes (MOPT)
- Consejo de Seguridad Rodoviária (COSEVI),
- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP).
- Instituto Costarricense de Acueductos e Alcantarillados (ICAA).
- Dirección de Acueductos Rurales do ICAA.
- Ministerio de Planeamiento (MIDEPLAN)

O programa utilizado em ProDUS para fazer as análises de Sistemas de Informação Geográfica foi ArcGIS® 9.3 de Esri.

3 TRABALHO REALIZADO

A realização do Plano Regulador envolveu um processo que implicou o desenvolvimento de uma primeira parte de Diagnóstico, seguida da formulação das Propostas, que vão dirigidas nas linhas que serão abordadas nos Regulamentos do Plano. Ao longo deste processo, deve ser efetuado um processo participativo com a população, no qual além de ser apresentados os resultados das pesquisas é aproveitada a oportunidade para fazer uma confirmação das informações utilizadas, assim como a identificação de nova informação que possa ser útil, sobre todos os aspectos abordados nas diferentes fases do trabalho do Plano Regulador.

ProDUS desenvolve um trabalho que vai além da formulação do Plano nos aspectos que ele deve abordar, segundo estabelecido na Lei de Planejamento Urbano da Costa Rica (Art.40). Por se tratar de um programa universitário de pesquisa, envolve uma amplitude de temas que, mesmo que não sejam utilizados na regulamentação final a aplicar, serão de ajuda na formulação de políticas públicas em diversos ramos, não só por parte da Prefeitura, mas também por muitas outras instituições públicas. É importante salientar que toda a informação gerada neste trabalho fica em poder da Prefeitura que contrata, sendo considerada como informação pública e devendo assim ser acessível para toda a população (Lei de proteção ao cidadão do excesso de requisitos e trâmites administrativos No. 8220 de 4 de março de 2002).

Na fase de Diagnóstico, o trabalho é dividido em quatro grandes áreas, nas quais são desenvolvidos diversos temas. Por exemplo, no Diagnóstico Físico – Ambiental são apresentados resultados sobre condições climáticas, geologia e geomorfologia, topografia, bacias e rede hídrica, hidrogeologia, ecossistemas naturais, ameaças naturais, inundações, desmatamento, uso do solo macro e micro. No Diagnóstico Socioeconômicos, se apresenta informação sobre indicadores de população, moradias, econômicos, de saúde, de educação, segurança cidadã, migrações, atividades produtivas, desenvolvimento rural, atividades econômicas (indústria, comércio, turismo), valor da terra, história da ocupação do município. No Diagnóstico de Infra-estrutura, é analisada a situação dos diversos assentamentos humanos no município, áreas verdes e recreativas, transporte rodoviário, serviços públicos (eletricidade, água potável, esgoto, lixo, educação, saúde, telefonia). Finalmente, no Diagnóstico de Participação e Legal apresenta o resumo do processo

participativo, realizado até esse momento, apresentam-se as considerações legais a vitais para o Plano e uma análise institucional da Prefeitura, visando preparar à instituição para a implementação do Plano.

Nos três primeiros diagnósticos, para a maioria dos temas foram utilizados os Sistemas de Informação Geográfica para diferentes objetivos. Em muitos casos, foram basicamente feitos diversos mapas para a amostragem da informação disponível, que ao ser relacionada com o território é importante que seja mostrada nesse contexto. Em outros, foi feito um trabalho de interpretação de informação e geração de novas informações, e em alguns casos destacados são desenvolvidos trabalhos muito mais complexos de geoprocessamento e geração de modelos para obter informações base e vitais no processo de formulação das políticas finais do Plano Regulador.

O trabalho apresentado no presente artigo reúne alguns dos exemplos mais representativos da utilização dos SIG no processo de realização do Plano Regulador de Pérez Zeledón, que se enquadra no planejamento urbano e regional na Costa Rica, da forma como é feito por ProDUS-UCR.

3.1 Uso do solo

Uma das bases fundamentais para realizar o zoneamento do município é a cobertura do uso do solo atual, referente à época em que é realizado o Plano. Esta informação não está disponível no país, pois nenhum ente público faz este trabalho de forma regular, por isso foi necessário elaborar esta base.

Para realizar este trabalho, foi utilizado o seguinte material: Fotografias aéreas Terra 1998 em cor verdadeira (Esc. 1:40.000), Fotografias aéreas Missão Carta 2003 e 2005 em infravermelho (Esc. 1:45.000 e 1:33.000 respectivamente) e as Imagens multiespectrais Missão Carta 2003 e 2005 (Tamanho pixel 50x50 e 10x10 respectivamente). Esta informação foi disponibilizada pelo Centro Nacional de Pesquisa GeoAmbiental e no Centro Nacional de Alta Tecnologia.

A metodologia utilizada inclui primeiramente, mediante o uso do Pacote de processamento ERDAS, a retificação das imagens multiespectrais. Em seguida, foi elaborado um mosaico com todas as imagens multiespectrais, classificados os diferentes espectros comuns destas imagens multiespectrais e geradas imagens em cor verdadeira, falsa cor e infravermelho (RGB) a partir de três bandas do espectro.

Após esses procedimentos, utilizou-se o SIG para gerar a cobertura do uso a partir da classificação realizada, a qual é calibrada e completada com as imagens “RGB”, de 2005 e 2003, e as fotografias aéreas. Assim, finalmente, se obteve o shape de uso do solo para todo o município, que no caso particular levou em conta a presença de usos agrícolas importantes, como são o café e a abacaxi, destacados do uso agrícola geral (Figura 2).

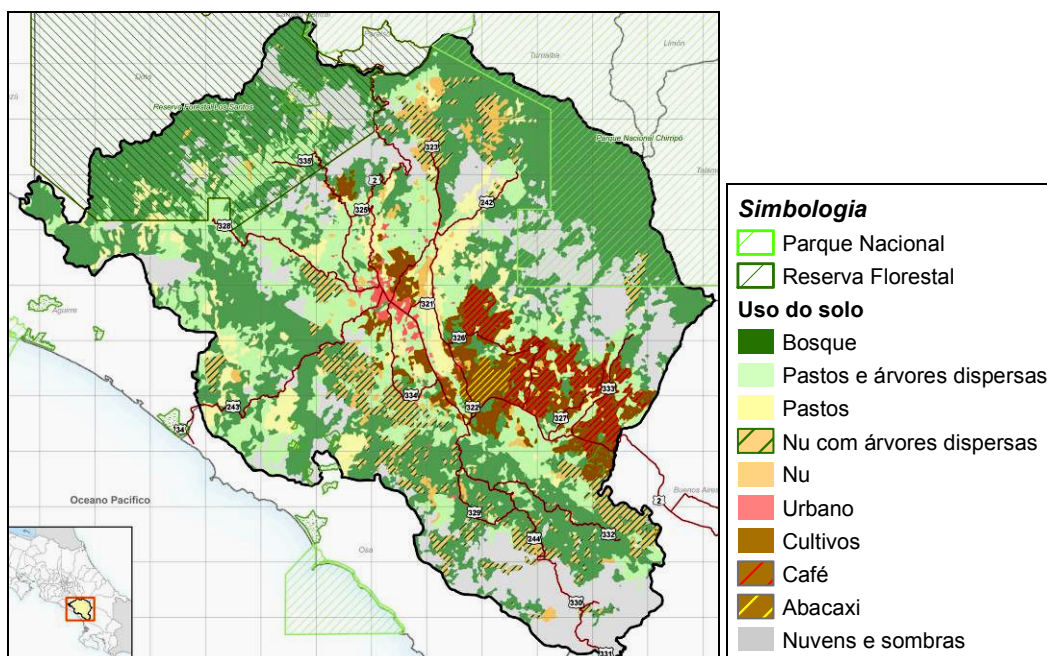


Figura 2 – Uso do solo de Pérez Zeledón 2005.

Ao longo do trabalho foram feitas diversas verificações de campo, onde foram levantados dados com ajuda de GPS para confirmar os usos de algumas áreas onde existia dúvida. Neste ponto, é importante considerar que desde a data na qual foram tiradas as últimas fotografias e o momento de realização do Plano houve uma defasagem que poderia afetar o resultado deste trabalho, daí a importância da última verificação de campo.

3.2 Zoneamento de risco de inundação

Um dos maiores problemas para o planejamento do município era o zoneamento vigente de zonas de risco de inundação, originado depois do Furacão César em 1996. Nesse momento, os povoados atingidos pelos efeitos do furacão foram rodeados de uma zona de risco de inundação, sendo um círculo de 1 Km de raio ao redor do povoado, ao qual se limitava a atividade humana. Esse Plano Regulador foi feito pelo Instituto Nacional de Moradias e Urbanismo (INVU), em 1998, e só incluiu as zonas afetadas pelas inundações no município. Muitos habitantes afetados por este zoneamento sustentavam que seus povoados nunca tiveram problemas de inundação e brigavam contra ele.

Assim se procedeu a atualizar a informação das zonas de risco de inundação com a Comissão Nacional de Prevenção de Riscos e Atenção de Emergências (CNE), organismo responsável pela determinação de áreas de riscos naturais, que devem ser observadas por qualquer ordenamento territorial, entanto determina limitações ao direito de propriedade por motivos de segurança pública. A CNE realiza seu zoneamento de risco de inundação baseado num trabalho de comprovação em campo, a posteriori dos eventos meteorológicos que provoquem inundações e afetação da população, assim são traçadas em campo, pelos técnicos da Comissão, as zonas de risco de inundação sobre mapas analógicos. Desse tipo de zoneamento havia uma versão de 1996 e outra de 2006, sendo bastante congruentes entre si. Mesmo assim, os habitantes do município sustentavam que este zoneamento também não se ajustava à realidade.

Considerando a importância deste tema, a equipe de trabalho realizou uma modelagem hidrológica para determinar um zoneamento de risco de inundação. Partindo da análise de informação de chuvas, temperatura e a elevação do terreno em estações meteorológicas, são utilizadas ferramentas de interpolação de ArcGIS para fazer a estimativa dos dados para toda a zona analisada. Depois, para as diferentes bacias que integram a zona, foram determinadas as características do solo que permitem modelar as condições de caudais máximos. A informação básica para esta análise inclui o uso do solo (trabalho feito por ProDUS e descrito no ponto 3.1 deste artigo), a capacidade de infiltração (obtida da informação dos tipos de solo gerado pelo Ministério de Agricultura e Pecuária), a topografia do solo (obtida da cartografia original, que conta com curvas de nível a cada 10 metros) e a rugosidade (obtida de bibliografia disponível no país e espacialmente associada ao terreno usando os SIG). Com isto, é determinado o número de curva, que é uma característica da bacia hidrográfica que lhe confere as propriedades para transferir aos causes uma determinada chuva estimada, e o método SCS, do Serviço de Conservação de Solos dos Estados Unidos, é utilizado para modelar as condições de caudais máximos a partir de uma chuva estimada. Na parte final dessa modelagem, as análises de inundação são feitas com o programa HEC-RAS 3.1.1 (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) e a extensão HEC GeoRAS de ArcGIS®, integrando ambos programas, o que permitiu determinar a zona em risco de inundação.

Assim foi possível gerar finalmente um zoneamento de inundação para períodos de 10, 25 e 50 anos, entre os quais não houve muita diferença. Uma importante limitação deste trabalho, a ter em conta, é o fato de que a informação topográfica disponível para a zona de estudo não tinha um nível de detalhe que permitisse ao modelo considerar a realidade do território, pois as curvas de nível eram a cada 10 metros, o qual em zonas mais planas constitui um grande problema difícil de superar, a não ser que seja efetuado trabalho de campo para levantar curvas a cada 1 ou 2 metros, o que seria ideal, a fim de aprimorar a modelagem.

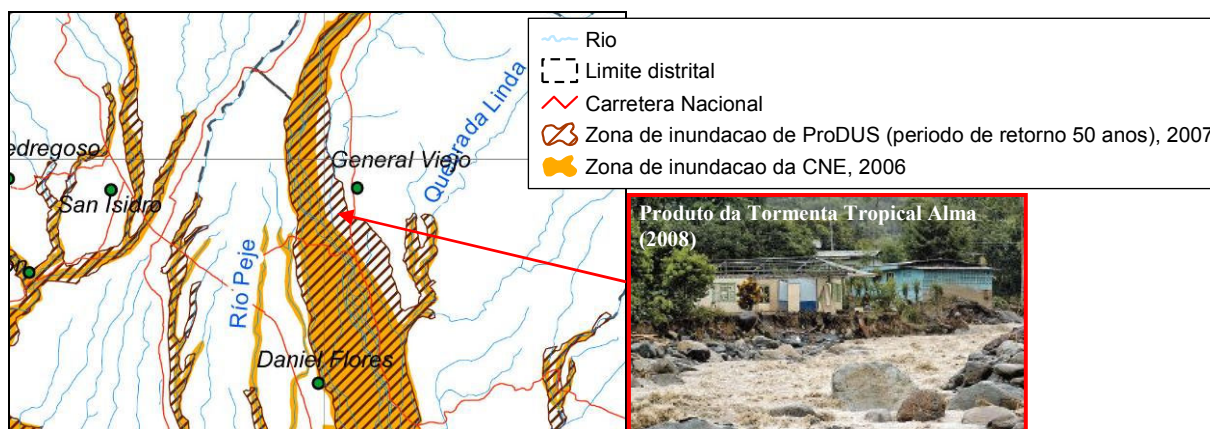


Figura 3 – Amostra do Zoneamento de risco de inundação da CNE (2006) e de ProDUS (2007).

Da comparação dos resultados obtidos da simulação hidráulica e da mais recente zona de inundação proposta pela CNE em 2006 (Figura 3), observa-se como, mesmo que as duas não coincidam exatamente, há bastante congruência entre elas, sendo que em alguns casos a modelagem de ProDUS resulta mais conservadora do que a zona da CNE.

É importante destacar que, depois de se apresentar o resultado deste trabalho à comunidade, foi despertada novamente a oposição ao mesmo, e portanto ao Plano Regulador, inclusive com ameaças de não-aceitação do Plano pelo Conselho Municipal (equivalente à Câmara de Vereadores no Brasil), caso não fosse alterado o zoneamento da CNE. Em 2008, houve a Tormenta Tropical Alma, que acabou provocando inundações muito graves no município e confirmando os zoneamentos da CNE e de ProDUS. A partir daí, os vereadores voltaram à calma e continuou o trabalho de ProDUS de realização do Plano Regulador. Este é um caso interessante, onde a natureza veio a confirmar as posições técnicas que reconhecem seus efeitos, e se contrapõe aos interesses políticos, que não muito freqüentemente os respeitam, chegando inclusive a por em risco à população.

No caso mostrado na Figura 3, é destaca-se na fotografia um lugar da comunidade de General Viejo onde o zoneamento produto da modelagem considerou dentro da zona de risco uma área que efetivamente foi atingida pelas inundações da Tormenta Tropical Alma, e que o zoneamento da CNE não considerava como tal.

3.3 Zoneamento de potencial hidrogeológico

Este zoneamento resulta da realização de estudos técnicos hidrogeológicos, onde a partir de informações básicas espacialmente trabalhadas com o uso dos SIG, é possível determinar as zonas com um grande potencial para recarga de aquíferos ou de exploração. Ambas situações as fazem altamente vulneráveis e passíveis de tratamento especial no zoneamento, a fim de proteger o recurso hídrico subterrâneo. Para efeitos do planejamento e controle, a suscetibilidade à contaminação das águas subterrâneas é considerada pela vulnerabilidade e propriedades de cada unidade hidrogeológica e o uso da terra.

A informação secundária utilizada neste trabalho inclui: tipo de solo e infiltração, geologia, geomorfologia, análises de poços e mananciais, uso do solo, informação meteorológica (precipitação e temperatura) e modelos de evapotranspiração. Ela é espacialmente trabalhada no SIG, a fim de gerar a informação de vulnerabilidade e o potencial de recarga para cada unidade hidro geológicas identificadas na zona de trabalho, que neste caso incluiu outros dois municípios vizinhos, da Região Brunca, trabalhados ao mesmo tempo pela equipe de ProDUS.

A vulnerabilidade é determinada pelo método GOD, onde se envolve o tipo de solo, a profundidade da água subterrânea e o confinamento do aquífero, determinado em função das características da capa superior de solo, que faz com que o aquífero seja livre, confinado ou semi confinado.

O potencial de recarga se estima a partir da precipitação, o tipo de solo, uso do solo, evapotranspiração em função da temperatura, e propriedades do solo como capacidade de campo e ponto de murchamento (propriedades agronômicas). Assim finalmente é obtida a lâmina da recarga que poderia existir na zona analisada.

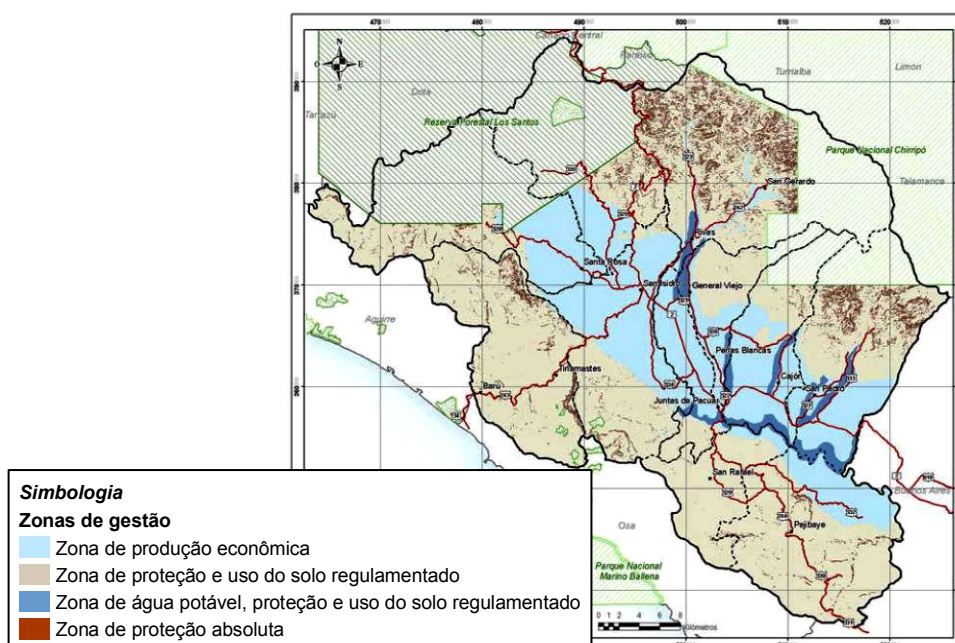


Figura 4 –Zoneamento Hidro Geológico, de proteção do recurso hídrico

Este é uma análise muito especializada, para o qual ProDUS contratou como consultor externo o Hidrogeólogo Marcelino Locilla, mas que precisa do manejo dos SIG a fim de fazer o trabalho dos dados espaciais, feita pela equipe, e a geração do zoneamento final (Figura 4). Este zoneamento é um dos insumos base do zoneamento final do município,

e oferece um importante critério técnico para justificar a proteção de áreas no território, e garantir a conservação das águas subterrâneas para o consumo futuro.

3.4 Administração do Zoneamento: regulamentação referida a lotes que estão em duas zonas

O zoneamento é um instrumento antigo, original da Alemanha, que o utilizou desde inícios do Século XX. Originalmente, este instrumento foi basicamente funcional, que permitia a consecução de objetivos econômicos e sociais específicos, no entanto, segundo a forma como fosse interpretado e utilizado, podia gerar problemas, como a segregação dos grupos sociais (caso comum de seu uso nos Estados Unidos), esquematização da cidade e rigidez das ordenanças estabelecidas no mesmo. No entanto, tem evoluído com o passar dos anos, sendo hoje considerado como um instrumento urbanístico e administrativo do território, utilizado para organizar a política de desenvolvimento urbano por meio do controle das atividades humanas e da construção, respeitando as condições específicas, estabelecidas para as zonas nas quais se subdivide o território. (MANCUSO, 1980)

O zoneamento realizado por ProDUS considera variáveis físicas e ambientais como a topografia (inclinação do terreno), o uso do solo (item 3.1), a capacidade de uso do solo, o zoneamento de riscos naturais (caso de inundação apresentado no item 3.2 deste artigo) e o zoneamento hidro geológico (item 3.3), mas também características relativas à infra-estrutura do município, como a rede rodoviária e a localização dos assentamentos humanos no município, assim como o potencial desenvolvimento de atividades econômicas e humanas nas diferentes áreas. Tudo isto gera um zoneamento complexo e sofisticado, que deve ser apropriado pelos técnicos da Prefeitura e pela população do município, onde é necessário aprender sobre a lógica do instrumento, visando um respeito do mesmo, e inclusive ao longo do tempo seja possível aprimorar esse zoneamento (Figura 5).

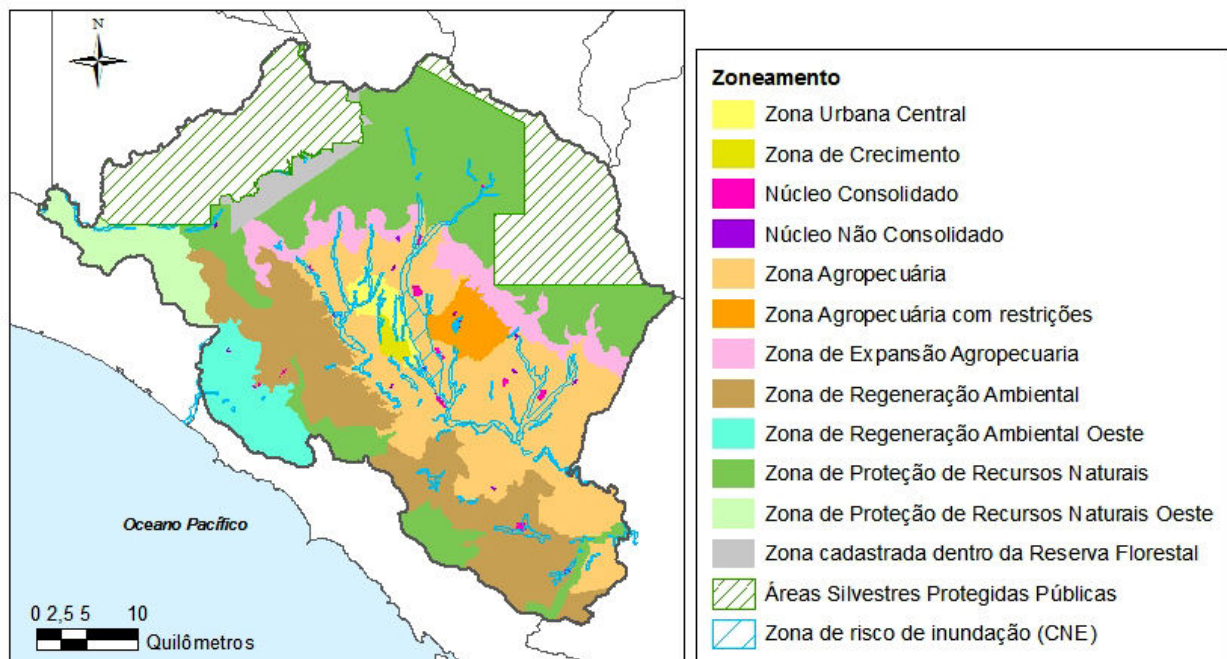


Figura 5 –Zoneamento Final do Plano Regulador de Pérez Zeledón

Graças à divisão do território em zonas é possível disciplinar o parcelamento, o uso e a ocupação do solo, definindo as atividades permitidas, ou não, e as restrições específicas quanto à construção para cada uma, estabelecendo, assim, diferenças entre as zonas, que visem um desenvolvimento sustentável, levando em conta suas características e o que é considerado como desejável no município como um todo.

As restrições urbanísticas são requerimentos urbanísticos específicos exigidos às novas construções, segundo a atividade específica, que incluem: tamanho mínimo de lote, a altura da edificação (gabarito), a cobertura máxima como porcentagem da área do lote que pode ser impermeabilizada, os retiros. Estas restrições são definidas diferenciadamente segundo a zona, daí a importância de poder definir com clareza a qual zona pertence cada propriedade onde se deseja desenvolver alguma atividade, para o qual é fundamental contar com a tecnologia que permita cruzar a informação do cadastro em formato digital com o zoneamento. Assim, zonas que sejam, por exemplo, de preservação ambiental, apresentarão maior limitação aos usos permitidos, restringindo-se àqueles que sejam compatíveis com a vocação de preservação do meio ambiente; e também as restrições urbanísticas mais restritivas do que as que poderiam aplicar numa zona urbana por exemplo.

Na gestão do zoneamento se apresentam particularidades que devem ser consideradas pelos planejadores, e que com o uso dos SIG é possível administrar. No Plano Regulador de Pérez Zeledón foram consideradas diferentes possibilidades para propriedades que se encontrem em duas zonas diferentes. Isto é importante, pois considerar erradamente a classificação de uma propriedade em uma determinada zona pode não corresponder à lógica seguida no estabelecimento do zoneamento, o qual desvirtuaria sua aplicação.

Assim, entre outras, foram consideradas os seguintes casos:

1. Para lotes que se encontram na Zona Urbana Central, e têm lotes com frentes para zonas diferentes, por exemplo comercial e mista (Figura 6.a): Será permitido utilizar o uso mais flexível numa faixa de 40 metros desde a frente com esta zona, o resto do lote deverá construir o uso que permita a zona menos flexível.
2. Para lotes com frente na zona de Núcleo Consolidado ou Núcleo Não Consolidado que tenha fora da área uma porcentagem igual ou menor ao que não pode ser impermeabilizado: poderá ser considerado como dentro do Núcleo e a aplicar regulamentação respectiva (Figura 6.b). Se não se cumprir o anterior, deverá aplicar-se o zoneamento correspondente a cada porção da propriedade, ou a mais restritiva a toda a propriedade. Isto não implica na necessidade de desmembrar a propriedade, apesar de poder ser feito. Neste caso, deverão cumprir-se as restrições para novos fracionamentos e deixar um acesso de pelo menos 11 m de distância às parcelas que não tenham frente direta à via pública.
3. Nas zonas não urbanas (sendo urbanas a Zona Urbana Central, a Zona de Crescimento e os Núcleos Consolidados e Não Consolidados): para lotes com frente numa zona e que tenham, nesta zona, áreas >70%, serão considerados dentro da mesma. Caso contrário dever-se-á aplicar a regulamentação para a zona mais restritiva a todo o lote ou desmembrar a propriedade, aplicando a cada porção as restrições correspondentes à zona onde se encontra, sempre que o desmembramento cumpra com os tamanhos de lote mínimo para cada zona e seja deixado um acesso de pelo menos 11 m de distância às parcelas que não tenham frente direta à via pública. (Figura 6.c)

O zoneamento é mais ou menos restritivo segundo a quantidade de atividades permitidas e as restrições urbanísticas estabelecidas para cada zona, tudo o que está estabelecido no Regulamento de Zoneamento.

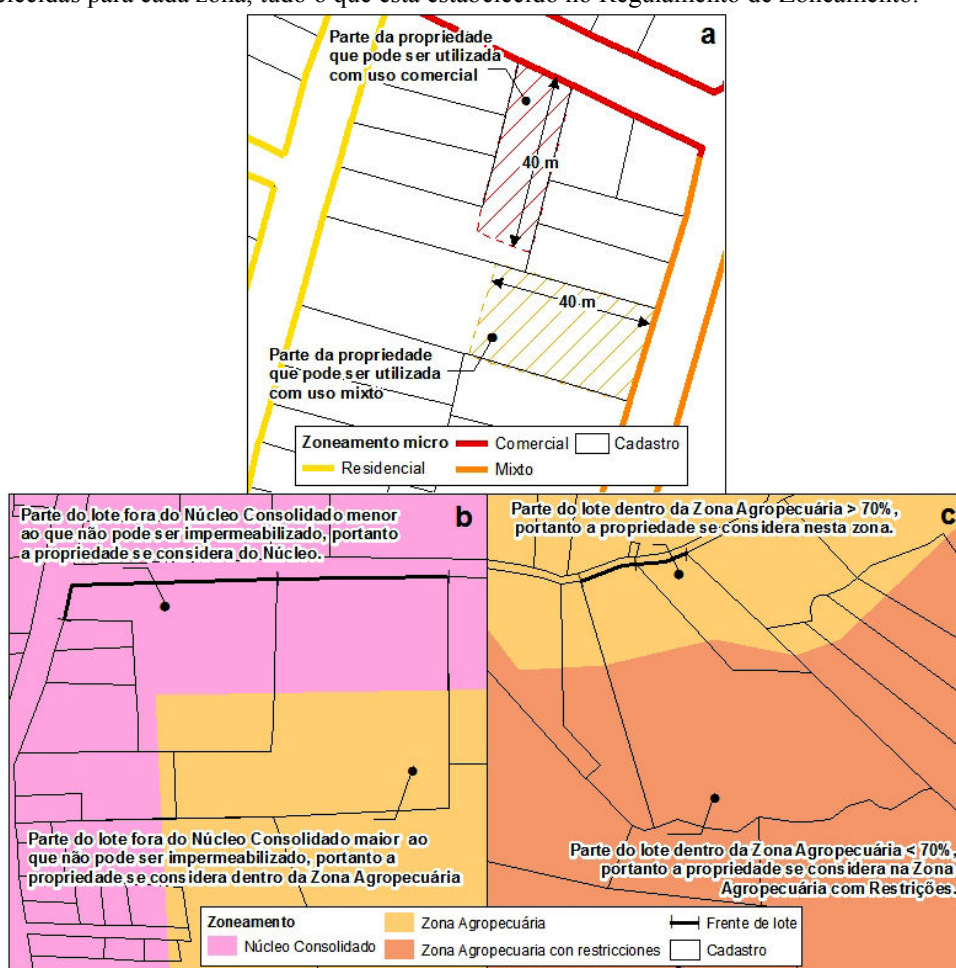


Figura 6 – Aplicação do Zoneamento a propriedades que estão em duas zonas diferentes

4 CONCLUSÕES

Mediante o uso das tecnologias da informática é possível integrar uma grande quantidade de informação que permite realizar processos de planejamento do uso do território de forma mais eficiente, conhecendo com maior precisão e detalhe a realidade da área que deve ser regulamentada pelo Plano Regulador, atendendo especialmente as áreas onde se encontram os principais problemas, que podem ser atendidos por meio da normativa urbanística.

As análises que podem ser realizados com o uso dos SIG, e que permitem conhecer realidades importantes para a gestão do território, dependem dos dados originais. Estes vão limitar o alcance das análises que sejam realizadas, e isso deverá ser considerado na hora de tomar decisões com base nesses resultados.

Uma gestão eficiente do território deve ser continuação de um processo de planejamento igualmente eficiente, de forma que sejam efetivadas as medidas tomadas no primeiro destes processos, para o qual será necessário o uso dos sistemas de informação geográfica na administração pública. No entanto, no trabalho técnico dos planejadores, não pode ser esquecido o vínculo entre informação e realidade, e o fato de que muitas vezes as informações disponíveis não são suficientes para conhecer essa realidade com o detalhe necessário, pelo qual as decisões a tomar deverão ser bem pensadas a fim de que efetivamente seja feito um planejamento urbano e regional de acordo com os princípios que devem sustentá-lo.

O trabalho de campo, desenvolvido nos processos necessários para fazer o planejamento urbano e regional, e a gestão do território, deve ser adequado ao processo técnico desenvolvido no manejo das ferramentas científicas, no caso os sistemas de informação geográfica. É vital ter clareza dos limites que o uso da tecnologia oferece, e a necessidade de utilizar outros recursos para a verificação de resultados e aprimoramento dos mesmos, de forma tal que visem a formulação de políticas que possam atender mais acuradamente os objetivos do planejamento urbano e regional.

No planejamento urbano e regional muitas das decisões são tomadas no âmbito político, e não necessariamente tendo em conta o critério técnico, esvaziado o sentido deste segundo na formulação de políticas eficientes para o tratamento e gestão do território. No entanto, não deve ser esquecida a importância do uso do conhecimento técnico e científico nos processos de estudo e conhecimento do território, e a responsabilidade dos técnicos na promoção de melhores práticas de planejamento e gestão do território. Neste objetivo, a inclusão da população pode ser uma importante estratégia para mudar as coisas, pois a população pode ser o único agente que possa gerar mudanças na esfera política, ao exercer seu poder na eleição de seus governantes. Isto constitui uma importante reflexão, pois a participação da população além de permitir a realização um melhor planejamento pode garantir seu cumprimento.

AGRADECIMENTOS

A autora deste artigo agradece ao Programa em Pesquisa e Planejamento Urbano Sustentável da Universidade da Costa Rica (ProDUS-UCR), e especialmente ao engenheiro civil Erick Orozco Orozco do pela ajuda e sugestões feitas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA RICA (Asamblea Legislativa). **Lei de Planejamento Urbano, N°4240**. Costa Rica: 1968.

CÓRDOBA ORTEGA, JORGE. **Legislação costarriquenha e direito de acceso à informação pública**. Disponível em <http://www.archivonacional.go.cr/pdf/legislacion_cost_derecho_acceso_infor.pdf>. Acesso: 01/11/2011.

MANCUSO, FRANCO. **Las Experiencias del Zoning**. Barcelona: Gustavo Gilli, Espanha: 1980.

PRODUS-UCR. **Regulamentos do Plano Regulador de Pérez Zeledón**. Costa Rica: 2010. 515p.

PRODUS-UCR. **Propostas do Plano Regulador de Pérez Zeledón**. Costa Rica: 2008. 399p.

PRODUS-UCR. **Diagnóstico do Plano Regulador de Pérez Zeledón**. Costa Rica: 2007. 2000p.