



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA
CURSO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E AGRIMENSURA

SANDERLLAN DAWILLIN DE SOUZA COSTA

**VISUALIZAÇÃO INTEGRADA COMO SUBSÍDIO PARA O PROCESSO DE
REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DA ILHA DE COCAIA - PORTO DE SUAPE-PE**

Recife
2019

SANDERLLAN DAWILLIN DE SOUZA COSTA

**VISUALIZAÇÃO INTEGRADA COMO SUBSÍDIO PARA O PROCESSO DE
REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DA ILHA DE COCAIA - PORTO DE SUAPE-PE**

Monografia apresentada na disciplina Trabalho de conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, do Centro de Tecnologia e Geociências, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Orientador: Profa. Dr. Andrea Flávia Tenório Carneiro.

Recife

2019

Catálogo na fonte

Bibliotecário, Gabriel Luz, CRB-4 / 2222

C837v Costa, Sanderllan Dawillin de Souza.

Visualização integrada como subsídio para o processo de regularização fundiária da Ilha de Cocaia / Sanderllan Dawillin de Souza Costa - 2019.

54 folhas, figs., tabs., sigls.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andrea Flávia Tenório Carneiro.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, 2019.

Inclui Referências.

1. Engenharia Cartográfica. 2. Geotecnologia. 3. Regularização fundiária. 4. SUAPE. I. Carneiro, Andrea Flávia Tenório. II. Título.

UFPE

526.1 CDD (22. ed.)

BCTG/2019-235

Monografia apresentada na disciplina Trabalho de conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, do Centro de Tecnologia e Geociências, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura.

Aprovada em: 28/06/2019.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dr. Andrea Flávia Tenório Carneiro (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Cezário de Oliveira Lima Jr
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dr. Lígia Albuquerque de Alcântara
Universidade Federal de Pernambuco

Aos meus pais Lucio e Socorro Costa
meus maiores incentivadores.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me guiado e me sustentado durante todos os momentos.

Aos meus pais pelo grande esforço que fizeram e fazem por mim, sempre me incentivando e me ajudando no que preciso, e colocando o meu futuro em primeiro lugar.

À minha irmã, que sempre está comigo, e todos os meus familiares que sempre acreditaram no meu potencial, mesmo sem que eu acreditasse.

Aos meus amigos e companheiros de curso, da igreja e da vida, agradeço a cada um por cada momento, e em especial a Raquel que sempre esteve comigo durante todo o curso. Meus amigos do cartola, que sempre trouxeram momentos de alegria e descontração, queria falar um pouco de cada um, porém deixo meus sinceros agradecimentos e um grande abraço.

À minha inefável orientadora Andrea Carneiro pela grande dedicação e compreensão.

A um grande amigo e professor Cezário de Oliveira, pelo incentivo e pelos conselhos dados.

Ao Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros – SUAPE por ter cedido os dados e autorizado a publicação. E também aos grandes amigos que fiz durante o período de estágio. Agradeço os ensinamentos e a paciência de João, Mari e Sérgio.

À TPF Engenharia, pela oportunidade de me acolher como estagiário e me propiciar novos desafios todos os dias. Aos amigos que fiz durante esse período me ajudaram a crescer profissionalmente.

A João e Marcelo, meus grandes mestres. Além do conhecimento da área, pude aprender com vocês sobre valores que levarei sempre comigo.

RESUMO

Um processo de regularização fundiária implica na coleta e análise de dados espaciais e não espaciais de fontes variadas, que usuários não especialistas na área de geotecnologias podem ter dificuldades para interpretar. O Complexo Portuário de Suape passa por esse processo, e a identificação da necessidade de integração desses dados motivou a proposta desse trabalho, que teve como objetivo estruturar

um ambiente de visualização que integre dados espaciais e documentais como subsídio ao processo de regularização da Ilha de Cocaia, parte do território do Porto de Suape, localizado em Ipojuca-PE. O visualizador foi implementado na plataforma I3Geo e tem como principal característica a facilidade de utilização por usuários não-especialistas. As descrições literais obtidas nos documentos foram representadas por vetores e integradas às informações sobre a evolução da ocupação física do espaço desde a criação do Porto. Os resultados mostram que esse tipo de visualização pode contribuir para agilizar a análise do processo de transmissões e de ocupação física da área. A possibilidade de ativação das camadas de interesse de maneira intuitiva permite que qualquer interessado que tenha autorização para acessar os dados possa compreender essa evolução, facilitando o processo de decisão. A validação foi realizada com dados da Ilha de Cocaia, mas pode ser estendida às demais áreas que compõem o território de SUAPE. A descrição da metodologia utilizada possibilita o seu desenvolvimento para outros casos de regularização fundiária ou para o aperfeiçoamento da gestão territorial.

Palavras-chave: Visualização cartográfica. I3Geo. Regularização fundiária. Porto de SUAPE.

ABSTRACT

A land regularization process involves the collection and analysis of spatial and non-spatial data from varied sources that non-specialists in the area of geotechnology may have difficulty interpreting. The SUAPE Port goes through this process, and the identification of the need to integrate these data motivated the proposal of this work, which aimed to structure a visualization environment that integrates spatial and documentary data as a subsidy to the *Ilha de Cocaia* regularization process, that is part of the territory of the Port of SUAPE, located in Ipojuca-PE. The viewer was implemented in the I3Geo platform and has as main characteristic the ease of use by non-expert users. The literal descriptions obtained in the documents were represented by vectors and integrated to the information on the evolution of the physical occupation of space since the creation of the port. The results show that this type of visualization can contribute to streamline the analysis of the transmission process and physical occupation of the area. The possibility of activating the layers of interest in an intuitive way allows any interested party who has authorization to access the data can understand this evolution, facilitating the decision process. The validation was performed with data from the *Ilha de Cocaia*, but can be extended to the other areas that make up the territory of SUAPE. The description of the methodology used allows for its development to other cases of land regularization or for the improvement of territorial management.

Keywords: Cartographic visualization. I3Geo. Land regularization. Porto de SUAPE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Etapas de um processo de regularização fundiária.....	17
Figura 2 –	Estrutura de um SIG.....	19
Figura 3 –	Fluxograma dos processos metodológicos.....	24
Figura 4 –	Processo de instalação do servidor apache.....	26
Figura 5 –	Processo de execução do httpd.....	27
Figura 6 –	Acesso ao manual de funcionalidades do i3geo.....	28
Figura 7 –	Caminho para ativar <i>labels</i>	29
Figura 8 –	Mapa de localização da área de estudo.....	31
Figura 9 –	Limites do Porto Organizado e Ilha de Cocaia.....	33
Figura 10 –	Ilha de Cocaia sobre Ortofotocarta da FIDEM 1974.....	35
Figura 11 –	Plano Diretor de Suape, Plano de máxima ocupação de 1994.....	36
Figura 12 –	Plano Diretor de Suape, Plano de Máxima Ocupação de 1994 sobre a imagem de Satélite Landsat 5 de 1994.....	37
Figura 13 –	Limites da ilha sobre a Ortofoto de 2013.....	38
Figura 14 –	Limites da ilha sobre a imagem de Satélite de alta resolução de 2017.....	38
Figura 15 –	Imóveis alienados da Ilha de Cocaia.....	39
Figura 16 –	Diretório para acesso das matrículas.....	40
Figura 17 –	Fluxograma dos Processos realizados na Modelagem.....	41
Figura 18 –	Arquivo .map para alteração.....	41
Figura 19 –	Linguagem de inserção para dados <i>raster</i>	44
Figura 20 –	Linguagem de inserção de dados Vetoriais.....	45
Figura 21 –	Tabela de Atributos do shape.....	45
Figura 22 –	Representação das coordenadas limites relacionados com o dado de entrada.....	46
Figura 23 –	Layout inicial i3geo com poligonal da Ilha de Cocaia em 1979 e Ortofotocarta da FIDEM de 1974.....	47
Figura 24 –	Empresas alienadas e arrendadas sobre a ortofoto de 2013.....	47
Figura 25 –	Empresas sobre a poligonal de Ilha de Cocaia na sua conformação atual e sobre a imagem de satélite de	

	2017.....	48
Figura 26 –	Informações da poligonal obtida em meio a sua seleção...	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fases do Cadastro	15
Tabela 2 - Etapas de um processo de regularização fundiária urbana	18
Tabela 3 - Legislação Pertinente	22
Tabela 4 - Cronograma da ocupação do Porto de Suape	32
Tabela 5 - Blocos Estrutural do <i>MAP</i>	43
Tabela 6 - Descrição das <i>tags</i> que formam o <i>layer</i>	43

LISTA DE SIGLAS

CMU	Cais de Múltiplo Uso
CTM	Cadastro Territorial Multifinalitario
ET AL	e outro
FIDEM	Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco
FIG	<i>International Federation of Surveyors</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PE	Pernambuco
PGL-1	Pier de Granéis Líquidos 1
QGIS	Quantum GIS
SEP	Secretaria de Portos
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SGB	Sistema Geodésico Brasileiro
SUAPE	Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros
ZIP	Zona Industrial Portuária

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Objetivos.....	13
1.1.1	Objetivo Geral.....	13
1.1.2	Objetivos Específicos.....	13
2	CADASTRO TERRITORIAL E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS.....	14
2.1	.	14
2.1.1	Cadastro Territorial.....	16
2.2	O cadastro territorial nos processos de regularização fundiária..... Os Sistemas de Informação Geográficas (SIG) como ferramenta de integração de dados espaciais e não espaciais.....	19
3	LEGISLAÇÃO TERRITORIAL REFERENTE AO CASO EM ESTUDO.....	21
4	METODOLOGIA DO TRABALHO.....	24
4.1	Procedimento Metodológicos.....	24
4.1.1	Coleta de Dados.....	25
4.2	Recursos Tecnológicos.....	25
4.2.1	Softwares.....	25
4.2.2	Linguagem Computacional.....	30
4.3	Desenvolvimento Do Trabalho.....	30
4.3.1	Área De Estudo.....	30
4.3.2	Evolução Histórica Da Ilha De Cocaia, Integrante Do Porto De Suape.....	31
4.3.3	Modelagem Das Camadas.....	40
4.4	RESULTADOS ALCANÇADOS.....	46
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	50
	REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

O cadastro territorial tem como principal função caracterizar a relação entre pessoas e terra, e tem como elementos técnicos um banco de dados descritivo, uma base de dados geométricos e uma carta cadastral, a qual identifica os limites das unidades cadastradas. A proposta de um cadastro territorial multifinalitário é a disponibilização de uma base de dados única, o mais completa e confiável possível, que possa servir de suporte a diversas atividades de gestão, inclusive para a regularização fundiária.

Num panorama de inexistência de um cadastro multifinalitário atualizado e confiável, uma das primeiras atividades a serem realizadas num projeto de regularização fundiária é o levantamento documental da área. Esses documentos descrevem os imóveis envolvidos e as pessoas que tem algum direito sobre os mesmos. No entanto, a descrição legal desses imóveis muitas vezes é precária e não atende à necessidade de identificação inequívoca do bem. Além disso, identificam-se documentos de fontes e qualidades diversas, que precisam ser compatibilizadas, a fim de servirem de apoio confiável para o processo de regularização. Além do diagnóstico da situação legal, é necessário também o diagnóstico da situação da ocupação física, incluindo os dados socio-econômicos dos ocupantes.

Nesse contexto, o presente trabalho visa contribuir com o processo de regularização fundiária da Ilha de Cocaia, parte do território do Porto de Suape, através da elaboração de produtos cartográficos e SIG que apresentem uma integração da base de dados cartográfica e documental.

1.1 Objetivos

A seguir serão descritos os objetivos do trabalho.

1.1.1 Objetivo Geral

Estruturar um ambiente de visualização espacial que integre dados espaciais e documentais como subsídio ao processo de regularização da Ilha de Cocaia - (Porto de Suape-PE).

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento bibliográfico referente ao cadastro territorial aplicado à regularização de terras;
- Caracterizar a evolução da ocupação territorial da Ilha de Cocaia;
- Reunir e analisar documentos referentes à situação legal da ocupação da Ilha de Cocaia;
- Integrar as informações cartográficas e documentais em um ambiente simplificado, que permita a sua utilização por usuários não especialistas, em apoio ao processo de regularização da Ilha de Cocaia.

2 CADASTRO TERRITORIAL E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

O embasamento teórico do trabalho consistiu no estudo dos conceitos e ferramentas do cadastro territorial e dos sistemas de informações geográficas aplicados.

2.1 Cadastro Territorial

Informações cadastrais atualizadas e confiáveis são fundamentais para a eficiência da gestão pública (Carneiro,2003). O cadastro, como um sistema de informações territoriais baseado em parcelas, pode ser aplicado ao planejamento, gestão e desenvolvimento de políticas públicas que envolvem a necessidade de informações territoriais, como:

- no planejamento e implementação de obras de infraestrutura, o processo é agilizado pela disponibilidade de informações que de outra forma demandam muito tempo para a sua reunião, causando lentidão no processo;
- promove a otimização da aplicação de recursos públicos, por oferecer uma informação confiável e completa sobre a situação territorial;
- No monitoramento ambiental: o acesso à informação territorial e legal permite o controle e a identificação dos responsáveis por ações ilegais de caráter ambiental.

Amorim et al. (2018) citam o Cadastro Territorial Multifinalitário como sendo a integração de três cadastros: o físico, responsável pela delimitação das parcelas e sua localização com precisão adequada; o jurídico, que trata da segurança jurídica dada ao proprietário pelo método de registro em cartório, identificando assim o responsável legal detentor da parcela territorial; e o econômico, que é responsável pelos tributos cobrados, ou seja, a partir da avaliação do seu imóvel, a prefeitura começa a cobrar IPTU e outras taxas.

A tabela 1 apresenta a evolução do cadastro e suas finalidades.

Tabela 1 - Fases do Cadastro

Etapas	1	2	3	4	5	6
Conceito	Econômico	Físico	Jurídico	Estrutural	Tecnológico	Estrutural
Conteúdo	Valor	Cartografia	Posse	Social Ambiental Serviços	SIG 3D IDE	Integração Cooperação Observatório

Fonte: Piumetto e Erba, 2012, p.25 apud Amorim et.al, 2018

Amorim et.al (2018) explicam essas etapas, iniciando com o cadastro para fins de tributação. A segunda etapa refere-se à evolução na caracterização física das parcelas, com a utilização de métodos mais modernos de posicionamento e medição. A terceira fase trata da integração dos dados espaciais com o registro de imóveis; a quarta traz o apoio ao controle urbanístico, com a integração do cadastro com o planejamento. As últimas etapas mostram a adoção da evolução tecnológica e os novos métodos de apresentação dos produtos cadastrais através de geotecnologias e da integração de inúmeros tipos de cadastro, facilitando a sua atualização.

Contudo é necessário evidenciar as necessidades de quem busca informações cadastrais. A Federação Internacional de Geômetras – FIG (1995), ressalta os múltiplos usuários do cadastro e a sua forma de usos diferenciados, onde cada pessoa usa conforme a sua necessidade, deixando claro que podem ter diferentes classificações, como por exemplo, rural ou urbano, se é de responsabilidade pública ou privada ou quanto à sua tributação. Com isso, evidencia-se a necessidade de uma padronização, assim evitando duplicidades e aumentando a troca eficiente de informações.

O sistema de administração territorial brasileiro é constituído pelo registro de imóveis e pelos cadastros territoriais. O cadastro rural é de responsabilidade federal, enquanto que o cadastro urbano é de competência municipal, embora não haja uma legislação específica para o caso urbano. As terras públicas da União são cadastradas pela Secretaria da União, e os bens públicos estaduais pelos institutos de terra estaduais.

Carneiro (2003) apresenta a estrutura do cadastro urbano brasileiro, onde pode-se observar que a estrutura das prefeituras encontradas naquele momento, é facilmente observado hoje em dia, onde a principal função do cadastro é a

tributação, e pouco se atem ao cadastro para fins legais. Essa realidade vem mudando aos poucos, pois as prefeituras estão começando a enxergar a necessidade do cadastro para outros fins, fins esses que ajudariam a facilitar o acesso da população na busca por dados que ajudariam nas suas decisões.

Embora não haja uma determinação legal específica para a implementação de cadastro territorial urbano, o Ministério das Cidades, através da Portaria 511 (Ministério das Cidades,2009), sugere diretrizes para implementação e atualização do CTM nos municípios. O documento apresenta medidas para o entendimento sobre a unidade territorial e sobre a importância de integrar o Cadastro Territorial Multifinalitário com o Registro de Imóveis, com o objetivo de facilitar a administração pública, melhorando a gestão dos municípios. Nessas mesmas diretrizes são apresentadas recomendações de caráter técnico, como os padrões do Sistema Geodésico Brasileiro – SGB e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Com respeito ao Cadastro Rural, Carneiro et.al (2010) discutem a importância da Lei nº 10.267/2001, (BRASIL,2001), ressaltando a importância do georreferenciamento dos imóveis rurais e a criação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais - CNIR, onde se inicia a implementação da integração dos sistemas que serão incluídos no Cadastro Nacional de Imóveis Rurais - CNIR , facilitando então as identificações das terras e a regularização fundiária.

2.1.1 O cadastro territorial nos processos de regularização fundiária

Segundo Marra (2017), situações informais são consideradas frágeis devido aos seguintes fatores: oferecem pouca ou nenhuma proteção legal contra ameaças de terceiros, estão mais suscetíveis a conflitos, limitam o acesso a políticas públicas, impedem obtenção de crédito hipotecário e ainda dificultam a regulação do uso da terra por parte do Estado. O autor analisa a questão do papel de um sistema de administração territorial no aperfeiçoamento da gestão de terras no Brasil, e aponta que a falta de um sistema integrado enfraquece a capacidade de gestão territorial e aumenta as chances de ocorrerem problemas como: grilagem de terras públicas, fraudes em negócios jurídicos, conflitos por limites mal definidos, tributação injusta, baixo aproveitamento do potencial produtivo, distribuição desequilibrada de direitos

territoriais, descontrolado de uso da terra, tempo excessivo para realizar desapropriações e outras ações ligadas à implantação de projetos de infraestrutura.

Santos (2016) apresenta um esquema das etapas envolvidas nos processos de regularização fundiária (Figura 1), onde o cadastro das unidades a serem regularizadas é uma etapa fundamental, já que não é possível regularizar um território do qual não se conhece a realidade legal, para que sejam escolhidos os instrumentos jurídicos adequados a cada caso.

Figura 1 - Etapas de um processo de regularização fundiária.



Fonte: Santos, 2016

Diniz et. al. (2018) apresentam os processos utilizados num projeto de extensão universitária que teve como objetivo a regularização fundiária de uma comunidade no município de Igarassu-PE, de acordo com quatro movimentos essenciais: i) a **mobilização**, com o contato permanente, informação e sensibilização dos beneficiários; ii) os **levantamentos** de informações sobre a ocupação do ponto de vista cadastral, urbanístico-ambiental, jurídico e de risco, consolidados em registros cartográficos e respectivos memoriais; iii) os **estudos** acerca das condições dessas ocupações, visando qualificar tanto os imóveis (territoriais e prediais) quanto os seus ocupantes (beneficiários) e orientar as soluções adequadas às desconformidades e questões identificadas; iv) as **propostas** de solução para essas questões e a orientação para consolidação das ocupações necessária à regularização fundiária dos imóveis, destacando-se os aspectos mencionados – soluções urbanístico-ambientais (incluindo infraestrutura essencial e reassentamento), erradicação de situações de risco, memoriais descritivos, cronograma físico de obras e serviços e o termo de compromisso). Os autores apresentam uma síntese dessas atividades na Tabela 2, onde se pode observar a existência de etapas referentes aos levantamentos cadastral e cartográfico.

Tabela 2 - Etapas de um processo de regularização fundiária urbana

Movimento	Natureza da atividade	Equipe responsável
Mobilização	Transversal	Mobilização Social
		Levantamento social e cadastral
Levantamento	Cadastral	Levantamento social e cadastral
		Mobilização Social
	Cartográfico	Cartográfica
	Urbanístico-ambiental	Urbanística
	Jurídico	Jurídica
Riscos	Urbanística	
Estudos	Preliminar	Urbanística
		Jurídica
	Ambiental	Urbanística
	Riscos	Urbanística
Propostas	Soluções urbanístico-ambientais	Urbanística
	Memoriais descritivos	Cartográfica
		Jurídica
	Cronograma de obras e serviços	Urbanística
		Urbi/PMI
	Termo de compromisso	Levantamento social e cadastral
Mobilização Social		

2.2 Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como ferramentas de integração de dados espaciais e não espaciais

Um SIG consegue relacionar dados de caráter legal com a localização no espaço utilizando softwares e algoritmos capazes de interligar os dados gráficos com a base descritiva (CÂMARA et al. 1996). O sistema consegue interligar um grande volume de dados e fazer diferentes análises, gerando novas informações.

Pimenta et al. (2012) apresentam o SIG como a junção de vários softwares e procedimentos computacionais que possibilitam ferramentas capaz de analisar e integrar os dados espaciais, isso tudo atrelado a uma grande organização da base de dados. A aquisição dos dados espaciais pode ser feita por diversas metodologias, como fotogrametria, levantamento geodésico, bases cartográficas. Já os dados descritivos podem ser obtidos por pesquisa, ou a partir de bases de dados de órgãos responsáveis.

Segundo Medeiros (2012), o SIG é composto por uma junção de soluções que geram um produto específico, seja a junção de software e hardware de computadores quanto a junção de Recursos humanos e suas metodologias, trabalhando justamente com a análise de dados e suas representações, a Figura 2 detalha a estrutura de um SIG.

Figura 2 - Estrutura de um SIG.



Fonte: Medeiros, 2012.

Analogamente, o sistema é dependente de fatores seja palpáveis como recursos humanos e hardware e não palpáveis sendo os dados digitais, softwares e metodologias que muitas vezes dependem do fator humano, contudo o seu objetivo principal é transformar dados em informação visual.

Com o grande avanço no uso do SIG como meio de gestão e organização, existem várias plataformas que possibilitam o desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfica. Miranda (2003) apresenta alguns métodos funcionais para apresentação dos mapas na *WEB*, como o MapServer, que através do método de uso da interface comum de comunicação — *Common Gateway Interface (CGI)*, é possível apresentar uma plataforma que qualquer usuário comum conseguiria ter acesso através do navegador. O autor afirma ainda que é possível apresentar qualquer arquivo com extensões mais usuais, como .shp, .tiff e outros.

Buscando atender os cidadãos e facilitando o acesso a informação cadastral, Pina (2011) diz que os sistemas que disponibilizam dados territoriais, devem apresentar uma plataforma em que qualquer tipo de usuário acesse e consiga encontrar as informações, e que a própria gestão pública tome decisões de forma mais rápida e precisa.

Medeiros (2012), define esse método como SIGWEB, que usa ferramentas web para apresentar o SIG, sem se ater ao nível do usuário, já que qualquer pessoa com acesso à internet conseguiria desfrutar de tal definição. Em seu meio é possível armazenar diversos tipos de dados, como documentos, fotos, dados geoespaciais e metadados.

3 LEGISLAÇÃO TERRITORIAL REFERENTE AO CASO EM ESTUDO

Carvalho e Rossbach (2010) retratam as dificuldades do governo em implementar normas no Brasil pois existe uma característica forte que acaba dificultando, a segregação socioespacial. Isso se torna bem perceptível quando se observa a situação precária de alguns locais que não tem infraestrutura básica.

Segundo Maricato (2000), o Brasil em termos de planejamento urbano seguiu normas gerais de uso e ocupação do solo, baseando-se na aplicação em grandes cidades, onde tudo é mais desenvolvido, não lembrando que é um país pluralizado em termos sociais.

Já Bienestein (2001) fala sobre a importância do planejamento estratégico, buscando meios de se obter parcerias para que as cidades se enquadrem na lei vigente, para ele as cidades de caráter ilegal carecem de alocação de recursos já que não existe planejamento urbano, fazendo com que os recursos se esgotem. Existindo então a importância de o planejamento urbano ser direcionado para todos os locais da cidade, levando em conta a legislação vigente naquela área ou local.

A Constituição Federal de 88 (BRASIL, 1988), define a competência urbanística para o município que determina o controle do uso, parcelamento e ocupação do solo urbano, ela ainda realça o direito de propriedade aplicada ao direito urbanístico definindo assim as suas limitações. Tendo isso como parâmetro se fez necessário a elaboração de Lei Federal, para estabelecer plano urbanístico (ARRUDA,2003).

Segundo o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01), os municípios são responsáveis pela criação da legislação que institui série de medidas para a concepção de cidade, planejamento e gestão urbana, respeitando a sua localidade. (BRASIL, 2001).

Depois do crescimento desordenado gerando favelas, loteamentos irregulares e degradação ambiental. A qualidade de vida acaba sendo afetada, sendo assim os municípios se mobilizaram para criação de legislação urbanística, iniciando com a criação do plano diretor e revisão dos seus códigos e Leis de Uso e Ocupação do solo (ARRUDA,2003).

No que diz respeito à área de estudo desse trabalho, identificam-se ainda normativas específicas para as áreas portuárias. A Tabela 3 apresenta uma síntese

das principais leis que precisam ser consideradas na regularização da área de estudo em análise.

Tabela 3 - Legislação Pertinente.

Nome	Regência	Âmbito	Descrição
10.257/01	Lei	Federal	Estatuto da Cidade
13.465/17	Lei	Federal	Regularização Fundiária Rural e Urbana
12.815/13	Lei	Federal	Lei dos Portos
6.766/79	Lei	Federal	Parcelamento de Solo Urbano
9.310/18	Decreto	Federal	Normas e procedimentos sobre Regularização Fundiária Urbana e Rural
7.763/78	Lei	Estadual	Criação da Empresa SUAPE
37.160/11	Decreto	Estadual	Plano Diretor de SUAPE 2030
8.033/13	Decreto	Federal	Regulamenta a Lei dos Portos
Plano Diretor	Lei	Municipal	Define normas e fixa parâmetros para o desenvolvimento urbano.
Zoneamento Urbano	Lei	Municipal	Normatiza os locais da cidade por zonas legais.

Fonte: O Autor

O plano diretor de um município estabelece parâmetros de desenvolvimento sustentável levando em consideração a política socioeconômica, territorial e ambiental, ou seja, todo o planejamento elaborado no plano diretor busca atender as necessidades da população em prol do seu desenvolvimento. Já o zoneamento urbano consiste na subdivisão da cidade em zonas que servem para ordenar o crescimento populacional, trazendo consigo o bem-estar social.

A Lei 10.257 de 2001 (BRASIL,2001) diz que todo município acima de 20.000 habitantes, cidades em região metropolitana, aglomerações urbanas, áreas especiais de interesse turístico e municípios suscetíveis de inundações ou grandes impactos ambientais que causem danos aos habitantes, tem por obrigatoriedade ter plano diretor. Nas cidades acima de quinhentos mil habitantes deve ser elaborado um plano de transporte urbano integrado ao plano diretor. A mesma legislação prevê que cabe à União a criação de normas para que se tenha uma cooperação entre a União, Estados e Municípios.

A Lei Estadual nº 7.763/78 (PERNAMBUCO,1978), que cria a empresa Suape, estabelece que a mesma é responsável pela criação e atualização do plano diretor que compete aos seus limites. Por outro lado, a Lei dos Portos nº 12.815 de 2013, (BRASIL,2013), e o seu decreto de regulamentação Decreto nº 8.033 de 2013, (BRASIL,2013), determinam que a União é responsável de forma direta ou indireta

pelas áreas de portos, então a Secretaria de Portos - SEP, através da Portaria nº 3 de 7 de Janeiro de 2014, (BRASIL,2014), coloca sob responsabilidade das Autoridades Portuárias a atualização e elaboração do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento – PDZ.

Sendo assim SUAPE possui total responsabilidade com planejamento estratégico de seu território, seu Plano Diretor definem todos os parâmetros necessários para seu território, dispensando os Planos Diretores das cidades do Cabo de Santo Agostinho - PE e de Ipojuca – PE.

Para a área de interesse desse trabalho, o Decreto nº 37.160 de 2011, (PERNAMBUCO,2011), que institui o plano diretor de SUAPE 2030, traz consigo todos os parâmetros urbanísticos, ordenando o território de SUAPE, suas leis de uso e ocupação do solo e seu zoneamento. Diante desses zoneamentos, destaca-se a Zona Industrial Portuária – ZIP onde está contido a área de estudo, com diversas restrições, como:

Art. 26. A configuração do parcelamento do solo e dos canais de navegação na área do Porto Organizado será definida por meio do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário - PDZ, conforme disposto na Lei Federal 8.630, de 1993, e demais instrumentos de regulação pertinentes, (PERNAMBUCO,2011).

4 METODOLOGIA DO TRABALHO

A seguir, serão descritos os métodos utilizados no desenvolvimento do trabalho.

4.1 Procedimento Metodológicos

Mediante as dificuldades jurídicas de interpretar as informações do âmbito cartográfico, e a necessidade existente em meio aos trabalhos diários na empresa Suape, é necessário a criação de um método simplificado de transformar dados documentais em dados espaciais, assim os utilizando de diferentes maneiras. Em meio aos inúmeros tipos de dados encontrados, o método a seguir, tenda simplificar de forma visual todo o entendimento legal da área de estudo.

O procedimento apresentado na figura 3 demonstra os processos utilizados para desenvolvimento do projeto.

Figura 3 - Fluxograma dos processos metodológicos.



Fonte: O Autor

4.1.1 Coleta De Dados

A coleta de dados consistiu na busca de documentos legais da propriedade Ilha de Cocaia, no cartório de registro de imóveis de Ipojuca, com a obtenção da matrícula do imóvel e das empresas que adquiriram áreas desmembradas no imóvel. Esses documentos foram disponibilizados pela empresa SUAPE, por intermédio da TPF Engenharia e Mello Pimentel empresas responsáveis pelo processo de regularização fundiária de SUAPE.

Da mesma forma foram obtidos os dados vetoriais, como poligonais em *shapefile*, das empresas, vias de acesso, Zoneamento e a poligonal da Propriedade Ilha de Cocaia, também foram coletados dados *raster*, como Imagem aerofotogramétrica de 2013 adquiridas e tratadas pela Geomensura, Imagens de Satélite de 2017 adquiridas e tratadas pela DIGIBASE, Plano de Máxima Ocupação de 1994 elaborado por SUAPE e georreferenciado pelo Qgis, e Ortofotocarta da Fidem de 1974.

4.2 Recursos Tecnológicos

Esse item apresenta os materiais utilizados durante cada etapa do trabalho.

4.2.1 Softwares

- **QGIS 3.6.1 Noosa;**

É o software SIG que serviu para elaboração de mapas, para consulta das tabelas de atributos e visualização dos dados *rasters* e vetoriais.

- **Editor de texto Notepad++ 7.6;**

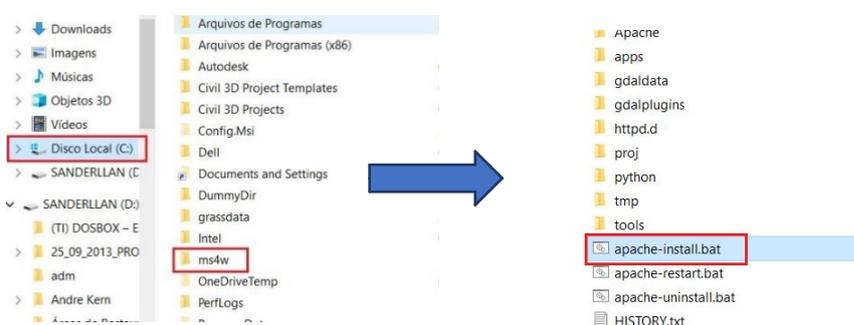
É o software que ajuda na visualização e edição das linhas de comando da linguagem de programação do *Mapserver*.

- **Apache;**

A partir da sua instalação é possível utilizar seu computador como servidor interno e simular o uso de programas que necessitam de dados alocados a um servidor. Sendo uma espécie de servidor local, que serve para acessar os dados que estão alocados no computador local, nesse caso para o teste do funcionamento da aplicação geoespacial.

Esse servidor foi escolhido devido à simplicidade da instalação e do uso do pacote. O teste de instalação pode ser feito em qualquer navegador. Já que a própria máquina será utilizada como servidor, o endereçamento é feito pelo localhost/. Isso implica que tudo que vai ser acessado está no próprio computador, especificamente no disco C. Deve-se instalar o Apache no diretório C:\ms4w, clicando no arquivo apache-install.bat, como mostra a figura 4.

Figura 4 - Processo de instalação do servidor apache.



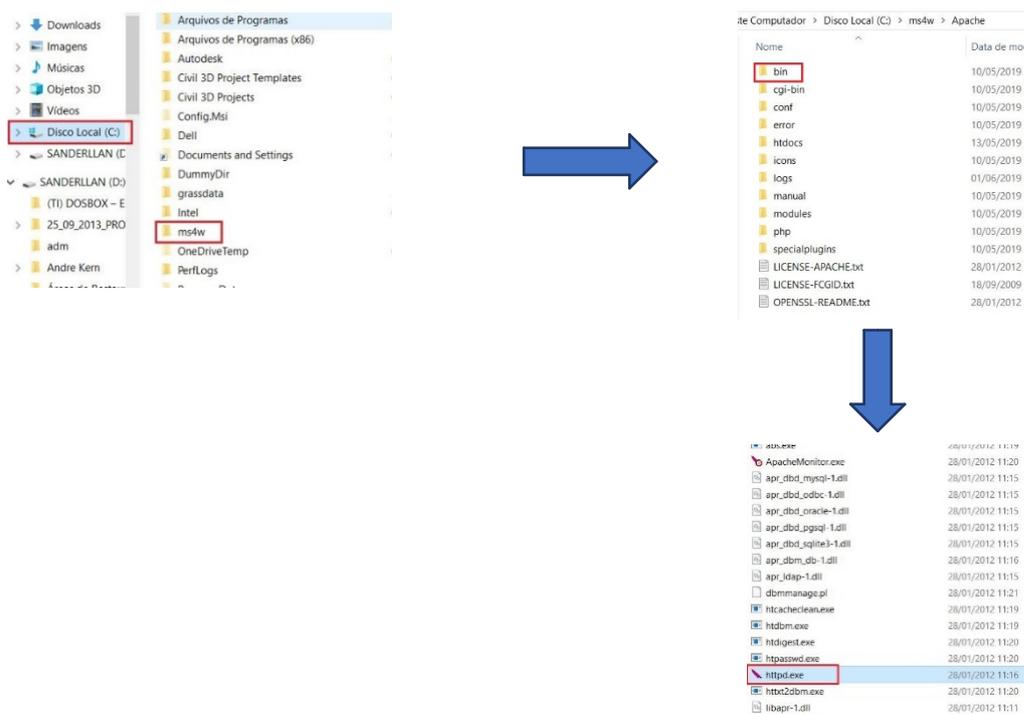
Fonte: O Autor

Depois de instalar o apache, o computador estará apto a utilizar o servidor interno, no entanto, em alguns casos, o navegador não consegue acessar o servidor, pois pode existir outro software usando a porta 8080, que geralmente é a que o

apache usa. Nesse caso, é necessário executar um outro app que já vem no pacote, que deve ser mantido aberto enquanto usar o SIG.

O arquivo executável encontra-se em C:\ms4w\Apache\bin e como administrador executar o arquivo httpd.exe. A figura 5 detalha o processo.

Figura 5 - Processo de execução do httpd.



Fonte: O Autor

Após a execução de todo o processo, pode-se iniciar a estruturação da linguagem usando a documentação do MapServer 7.4, a base estrutural do i3geo, que fornece o layout e funcionalidades usados no sistema, gerando aplicabilidade e facilidade no seu acesso. Segundo a portaria Nº 186 de 12 de junho 2006, (BRASIL,2006), o Ministério do Meio Ambiente, considera que a geotecnologia está

em constante avanço e que pode ter grande utilidade para o meio ambiental, então lança uma plataforma livre em que fornece informações de forma fácil para qualquer público.

Anexo I, I3Geo (Interface Integrada de Ferramentas de Geoprocessamento para Internet): Sistema que, a partir da integração de diversas ferramentas livres, em uma única interface, permite a visualização e análise de dados geográficos pela Internet. Viabiliza o acesso a dados geográficos armazenados em bases locais ou acessíveis por meio de web services. Incorpora todas as ferramentas básicas de mapas interativos, possuindo facilidades não usuais a softwares deste tipo para execução via Internet. (PORTARIA N° 186, DE 12 DE JUNHO 2006).

análise
funcio-
bas-
ma-
é de



- **Servidor de Mapas I3Geo;**

O i3geo é uma interface integrada que permite a visualização e de dados geográficos pela internet, contendo diversas funcionalidades em que pode ser usada diariamente, algumas delas bastante conhecidas para quem já está ambientado com o SIG. O manual para uso do software está disponível em seu próprio ambiente e de fácil acesso, a figura 6 apresenta como o manual é acessado.

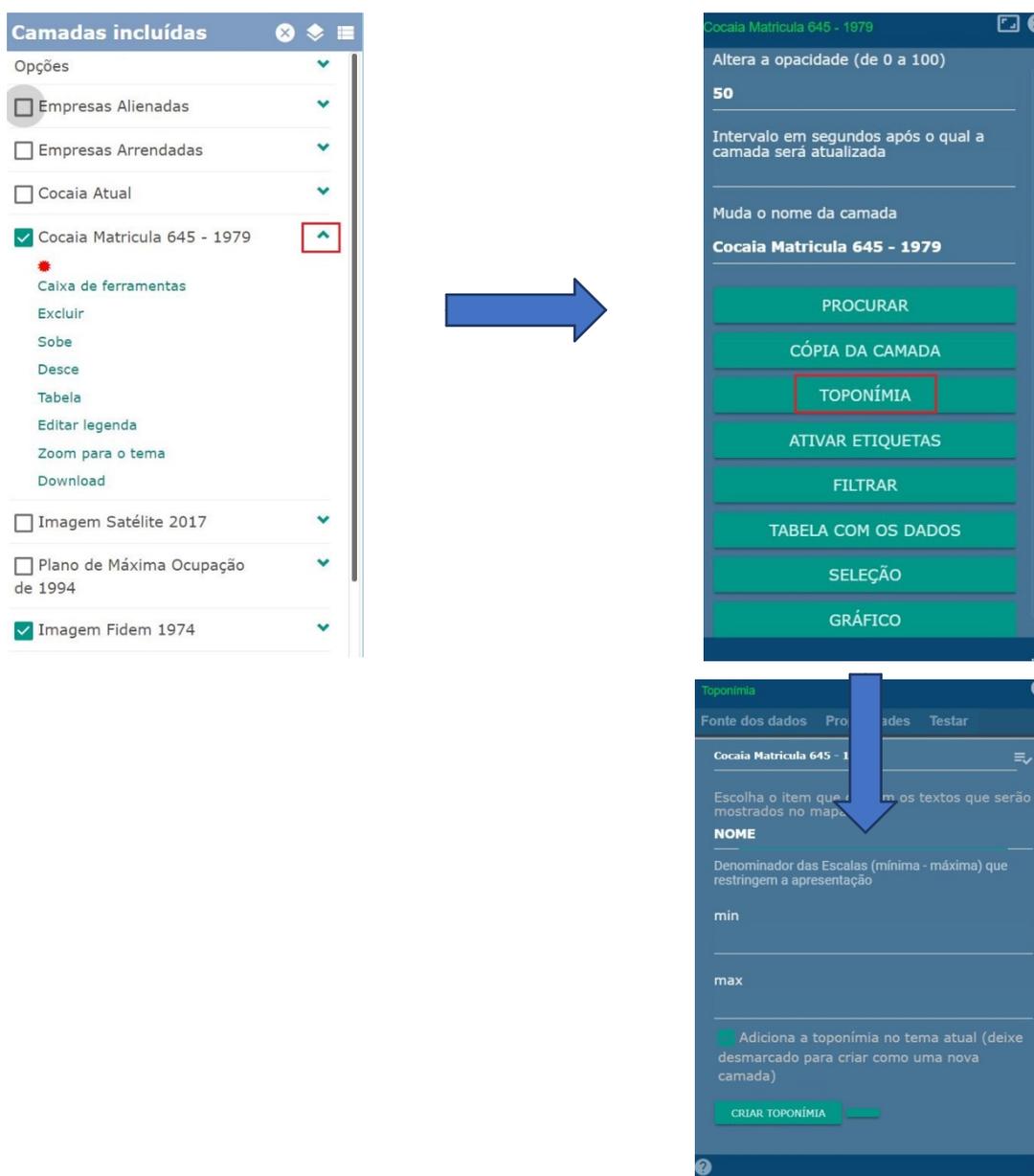
Figura 6 - Acesso ao manual de funcionalidades do i3geo.



Fonte: O Autor

Algumas funcionalidades interessantes para se mostrar são as de ligar os *labels*, ou seja, mostrar o nome desejado das poligonais, fazer download dos shapes e imagens das camadas, editar cor da poligonal, importar arquivos *shapefile*, gerar mapas em pdf e diversas outras funcionalidades a seguir é apresentado um exemplo em meio a tantas funções. A figura 7 detalha o caminho para ligar os nomes referentes as poligonais.

Figura 7 - Caminho para ativar *labels*.



Fonte: O Autor

4.2.2 Linguagem Computacional

- Linguagem de Programação MapServer em que o I3geo utiliza como base;

4.3 Desenvolvimento Do Trabalho

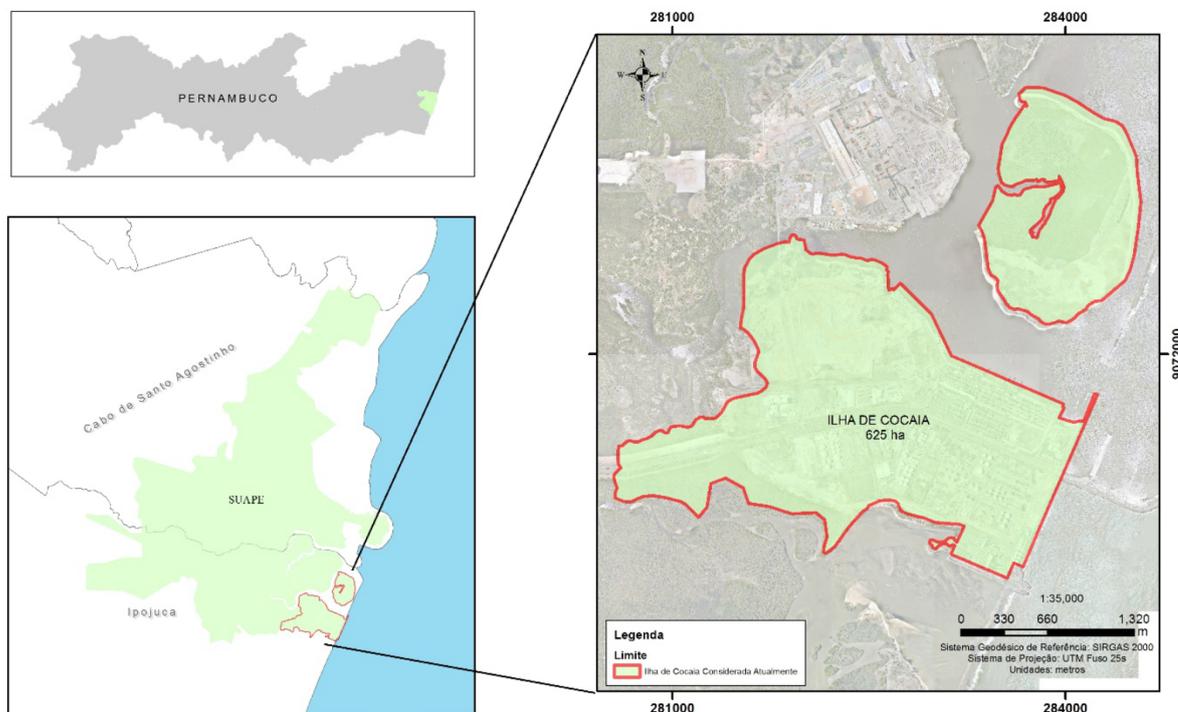
Após a definição das tecnologias a serem realizadas, são apresentados a seguir os resultados do desenvolvimento, aplicados à Ilha de Cocaia, parte do território do Porto de Suape.

4.3.1 Área De Estudo

O Porto de Suape encontra-se no litoral sul do Estado de Pernambuco, entre a foz dos rios Ipojuca e Massangana e entre o Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, distante 40 km ao sul da cidade de Recife. O Complexo Industrial-Portuário de Suape ocupa 13.500 ha, em meio a áreas de uso industrial, de preservação ambiental e cultural, sem interferências às atividades urbanas locais, assim como observado na figura 8.

O Complexo é uma instituição pública criada pela Lei Estadual nº 7.763 de 1978, (PERNAMBUCO,1978), que trata de um porto marítimo público localizado entre os municípios de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho, ambos integrantes da Região Metropolitana do Recife.

O Porto possui Áreas de Influência Direta e Indireta – AID e AII, onde a AID-1 compreende os municípios de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho, e a AID-2



abrange uma superposição dos municípios da Região Metropolitana do Recife e dos municípios integrantes do território estratégico do Porto de Suape, Jaboatão dos Guararapes, Escada, Moreno, Sirinhaém, Ribeirão e Rio Formoso, além do Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, que estão na AID-1.

No que diz respeito à AII, é composta por municípios dos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, exceto aqueles considerados nas AID's.

A área do Complexo Industrial Portuário de Suape tem sua sede administrativa estabelecida no km 10 da rodovia PE 60, Engenho Massangana, Ipojuca –PE, CEP 55.590-000. (TPF Engenharia,2018).

Figura 8 - Mapa de localização da área de estudo.

Fonte: O Autor

4.3.2 Evolução Histórica Da Ilha De Cocaia, integrante do Porto De Suape

Segundo Suape (2017), Suape começa a ter uso portuário por volta de 1960, onde relatos históricos comprovam o uso como porto pelas demandas da época, quando apresenta áreas suscetíveis a um grande crescimento industrial. Sua localização e espaço contribuíam para essa visão futura, em 1975 com a criação da Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife (Fidem), que na época se preocupava mais com o crescimento socioeconômico da Região Metropolitana do Recife, que não se atinham aos problemas urbanísticos mas aos que geravam emprego e renda. Assim, foi elaborado o Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana do Recife – PDI/RMR, uma proposta para expandir o desenvolvimento para além da capital, diminuindo as periferias de Recife.

Em 1978, com a publicação da Lei Estadual nº 7.763, (PERNAMBUCO,1978), foi criada de forma legal a empresa Suape, iniciando suas operações portuárias por volta de 1983 utilizando o Píer de Granéis Líquidos 1 – PGL-1. Alguns anos depois, é inaugurado o Cais de Múltiplo Uso - CMU, passando Suape a fazer parte dos 11 portos prioritários do Brasil. Em 1996, através do programa Brasil em Ação, o Governo Federal iniciou a etapa de construção do porto interno, concluído em 1999. A conclusão de outra etapa desse porto interno ocorreu em 2001, com a inauguração de mais 3 cais. A partir daí o desenvolvimento do porto não parou, com a instalação de empresas e investimento público, até ser reconhecido pelo Instituto de Logística *Supply Chain* (ILOS), em 2010 como o melhor porto de investimento do Brasil, após pesquisa realizada com 300 empresários.

A Tabela 4 apresenta um resumo sobre os eventos mais relevantes para a presente análise.

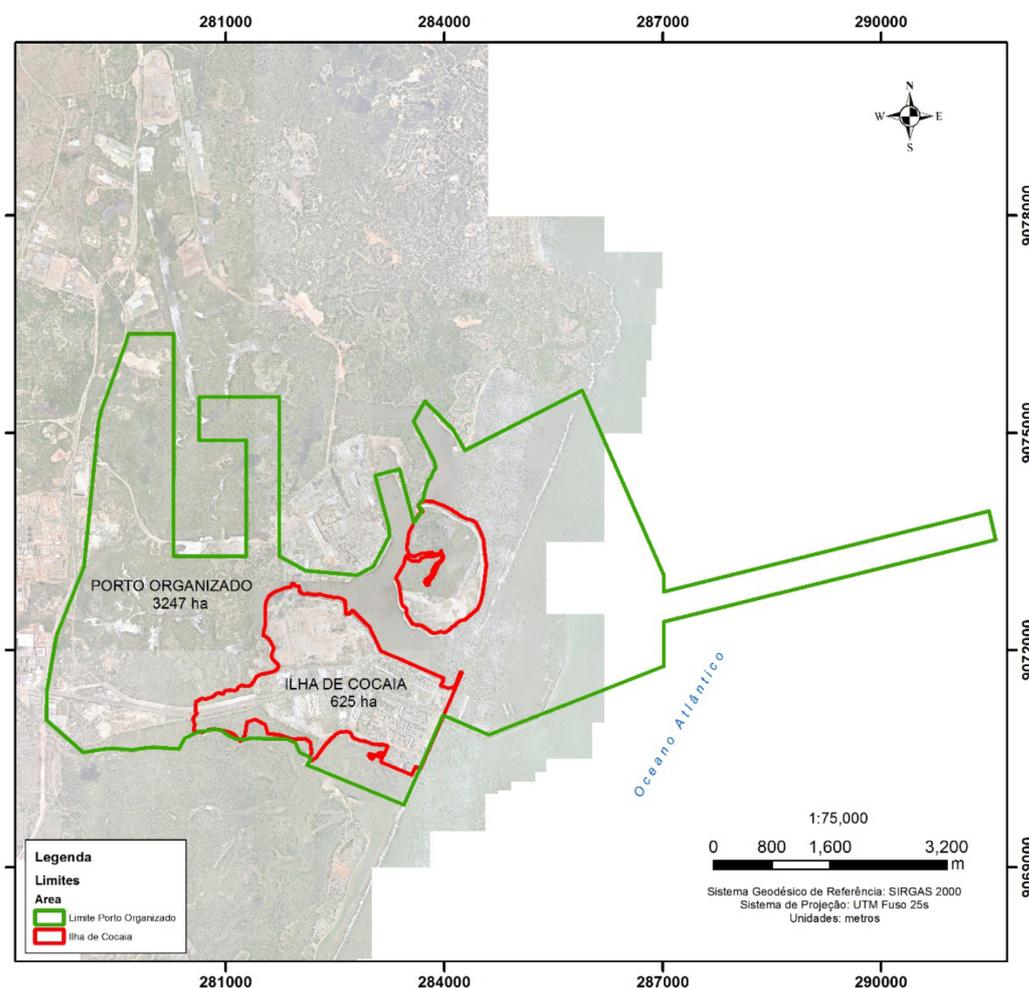
Tabela 4 - Cronograma da ocupação do Porto de Suape

Ano	Resumo
1978	Criação de Suape
1983	Início da Atividade Portuária
1999	Conclusão da Primeira Etapa do Porto Interno
2001	Conclusão da Segunda Etapa do Porto Interno

Fonte: O Autor

O Porto organizado, citado no plano diretor de SUAPE, inserida na Zona Industrial Portuária, tem uma área de 3.247 hectares. Parte desse território é a Ilha de Cocaia, com a conformação atual de 625 hectares. A Figura 9 mostra a Zona portuária e Ilha de Cocaia.

Figura 9 - Limites do Porto Organizado e Ilha de Cocaia.



Fonte: O Autor

A área de estudo desse trabalho é a Ilha de Cocaia, registrada sob a matrícula nº 625 no Cartório de Registro de Imóveis de Ipojuca em 24 de outubro de 1979 com a transmissão da propriedade do Sr. José Alves de Oliveira para o Complexo Portuário de

Suape. O documento descreve o imóvel com uma área de 532,104 hectares, com plantações, servidões e as seguintes benfeitorias: “7(sete) casas de taipa; 5(cinco) casas de alvenaria e 2(duas garagens), possuindo terra parte de marinha, parte acrescida de marinha e parte de terras alodiais, confrontando-se ao Norte com o Rio Tatuoca, desde Camboa da Caçada até a Foz; a Leste com o Oceano Atlântico; pelo lado Oeste com a parte restante e ao Sul com o rio Ipojuca”. Foi descrito ainda que o imóvel possui terreno de marinha, acrescido de marinha e terras alodiais.

A aquisição da propriedade Ilha de Cocaia por SUAPE, ocorreu através da escritura pública de compra e venda descritas nas Notas do 1º Tabelião da cidade de Ipojuca e devidamente registrada no R-01 da matrícula nº 645.

Ato Registrado na Matrícula 645 => R-1 => Registro para constar a Escritura Pública de Compra e Venda lavrada nas notas do Cartório de Notas do cartório do Ipojuca, às fls. 144v/149v, do Livro nº 36, em que JOSÉ ALVES DE OLIVEIRA e sua esposa IRACY DE SOUZA ALVES, venderam, cederam e transferiram a propriedade denominada de “Ilha de Cocaia”, situada no município do Ipojuca, com todas as suas benfeitorias, a SUAPE- COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO.(TPF ENGENHARIA,2018).

Embora a descrição não indique a obtenção de limites por coordenadas georreferenciadas, pois na época não era exigido, como se trata de uma ilha, cercada por rios, seus limites estão definidos por feições naturais.

Num diagnóstico realizado pela empresa TPF Engenharia (TPF Engenharia,2018), contratada por Suape para realizar o processo de regularização fundiária de todas as propriedades pertencentes a SUAPE, identificou-se o registro das matrículas 957, 1359, 1472 e 2684, correspondentes à venda de frações ideais das terras da Ilha de Cocaia, referente a matrícula 645. No entanto, a certidão de inteiro teor dessa matrícula original, emitida em 16 de janeiro de 2017, não indica esses desmembramentos, e portanto, também não apresenta nem a descrição da terra remanescente, que corresponderia à configuração atual da ilha. A representação da descrição da matrícula pode ser observada na Figura 10.

Figura 10 - Ilha de Cocaia sobre Ortofotocarta da FIDEM 1974.



Fonte: FIDEM,1974 (marcação do autor)

Através do Plano Diretor vigente na época de 1994, foi obtido o plano de máxima ocupação, que retrata um grande avanço na área, quando comparado com o ano de 1974. Nas figuras 11 e 12, pode-se observar a situação ocupacional e territorial do porto alguns anos antes da inauguração do cais no porto interno.

Fonte: LANDSAT 5, 1994.

A partir de 1994, a conformidade da área é alterada devido a processos de construção dos cais e expansão do porto, ocorrendo então inúmeros processos de supressão e aterro, modificando assim os limites territoriais da Ilha de Cocaia. As figuras 13 e 14 mostram a situação até 2017 do Porto, onde se encontram empresas que ocupam quase todo o território portuário, por isso não se notam grandes alterações de 2013 para 2017.

Figura 13 - Limites da ilha sobre a Ortofoto de 2013.



Fonte: SUAPE,2013 (marcação do autor)

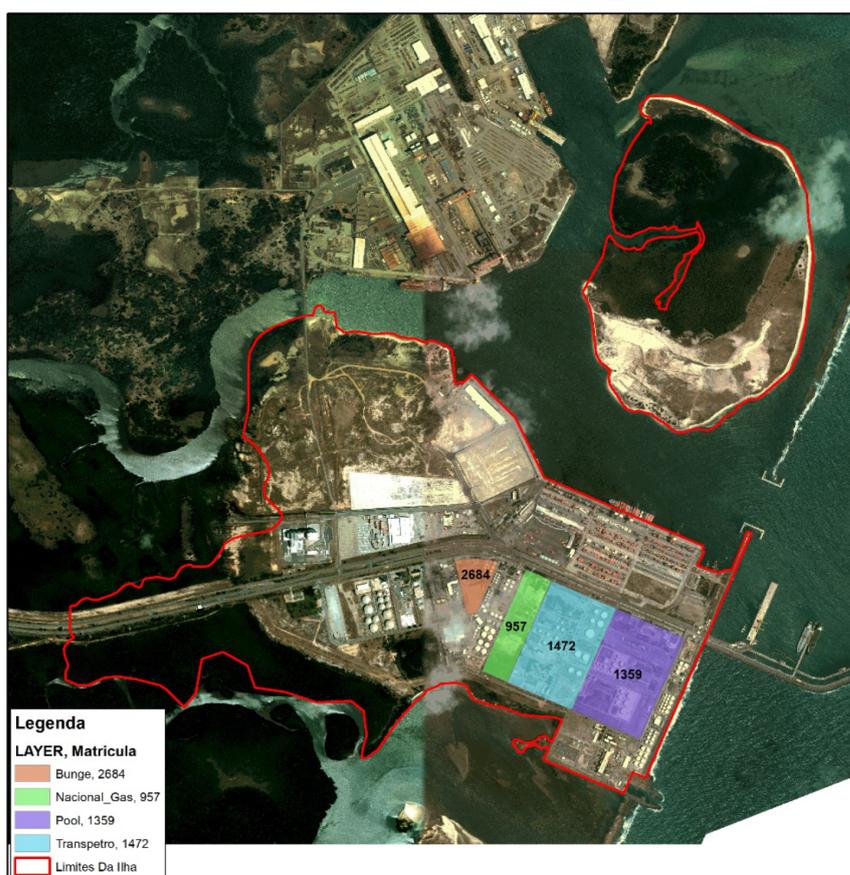
Figura 14 - Limites da ilha sobre a imagem de Satélite de alta resolução de 2017.



Fonte: SUAPE,2017 (marcação do autor)

Embora não conste na descrição da matrícula 645 qualquer tipo de desmembramento e parcelamento, foram abertas as matrículas 957,1359,1472 e 2684 já citadas, que correspondem a empresas que adquiriram de forma legal as terras provenientes de Ilha de Cocaia. A Figura 15 apresenta os limites dos imóveis que correspondem a essas matrículas.

Figura 15 - Imóveis alienados da Ilha de Cocaia.



Fonte: SUAPE,2017 (marcação do autor)

Para acessar as matrículas citadas, tanto das empresas quanto da propriedade, é necessário entrar nesse diretório, <http://localhost/Maticulas/>, obtendo-se o resultado na Figura 16.

Figura 16 - Diretório para acesso das matrículas.



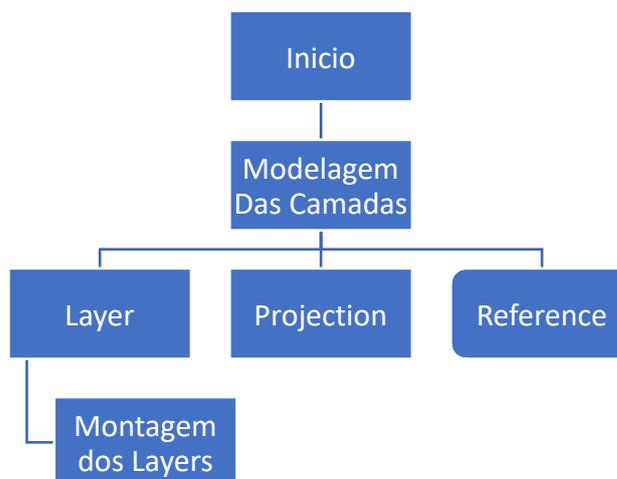
Fonte: O Autor

4.3.3 Modelagem Das Camadas

Em meio às descrições da evolução da situação física e jurídica da Ilha de Cocaia, as várias transcrições literais de fontes diferentes dificultam a análise da situação territorial, e conseqüentemente atrasa o processo de regularização. Outro fator que dificulta a análise da terra em meio aos registros, são a falta de averbações que deveriam ser feitas em determinada certidão. Essa modelagem visa contribuir para facilitar esse processo de análise territorial, através da disponibilização de um produto baseado em Sistema de Informações Geográficas, que possa integrar esses diferentes documentos e descrições, facilitando assim a análise documental.

Para tanto, buscou-se desenvolver um ambiente de utilização e consulta dos dados geográficos e cadastrais, com a elaboração de um SIGWeb, que utiliza a plataforma de aplicação geoespacial I3geo. Uma das características desse visualizador, que será detalhado nos itens a seguir, é a simplicidade da utilização por não especialistas, através de qualquer navegador web. A Figura 16 buscou retratar de modo simplificado os processos realizados.

Figura 17 - Fluxograma dos Processos realizados na Modelagem.



Fonte: O Autor

Para modelar as camadas de informações, é preciso entender a estruturação e a montagem da linguagem no arquivo *.map*, que será utilizado para implementar as informações e dados espaciais. As alterações no arquivo, para este caso, são feitas utilizando o MapServer, um programa CGI (*Common Gateway Interface*). O diretório do arquivo a ser modificado é C:\ms4w\Apache\htdocs\i3geo\aplicmap e o arquivo a modificar é o da Figura 17, descrito por geral1windowsv6.map.

Figura 18 - Arquivo .map para alteração.

Nome	Data de modificaç...	Tipo	Tamanho
dados	01/06/2019 11:59	Pasta de arquivos	
.htaccess	15/02/2019 13:54	Arquivo HTACCESS	1 KB
3dmap.map	15/02/2019 13:54	Arquivo MAP	1 KB
estadosl.map	15/02/2019 13:54	Arquivo MAP	1 KB
estadosldebian.map	15/02/2019 13:54	Arquivo MAP	1 KB
estadoslfedora.map	15/02/2019 13:54	Arquivo MAP	1 KB
estadoslwindows.map	15/02/2019 13:54	Arquivo MAP	1 KB
geral1debianv6.map	15/02/2019 13:54	Arquivo MAP	8 KB
geral1debianv7.map	15/02/2019 13:54	Arquivo MAP	8 KB
geral1fedorav6.map	15/02/2019 13:54	Arquivo MAP	8 KB
geral1fedorav7.map	13/05/2019 00:34	Arquivo MAP	8 KB
geral1windows.map	13/05/2019 00:38	Arquivo MAP	7 KB
geral1windowsv5.map	15/02/2019 13:54	Arquivo MAP	8 KB
geral1windowsv6.edit.map	12/05/2019 23:37	Arquivo MAP	10 KB
geral1windowsv6.map	01/06/2019 12:02	Arquivo MAP	12 KB
geral1windowsv7_certo.map	13/05/2019 00:39	Arquivo MAP	8 KB
index.htm	15/02/2019 13:54	Arquivo HTM	1 KB
index.html	15/02/2019 13:54	Arquivo HTML	1 KB
legenda.htm	15/02/2019 13:54	Arquivo HTM	2 KB
legenda1.htm	15/02/2019 13:54	Arquivo HTM	1 KB
legenda2.htm	15/02/2019 13:54	Arquivo HTM	1 KB

Fonte: O Autor

Para a modelagem, foi utilizada uma estruturação padrão que a documentação do I3Geo cita como primordial, iniciando com a *tag MAP* e terminando com *end*, contendo blocos apresentados na Tabela 5. Dentre essas estruturas, só algumas vão ser alteradas para o projeto, já que o arquivo geral *1windowsv6.map* serve como base para a criação do mapa.

Tabela 5 - Blocos Estrutural do *MAP*.

<i>LAYER</i>
<i>OUTPUTFORMAT</i>
<i>LEGEND</i>
<i>PROJECTION</i>
<i>QUERYMAP</i>
<i>REFERENCE</i>
<i>SCALEBAR</i>
<i>WEB</i>

Fonte: O Autor

Dessa forma as modificações serão feitas nos seguintes blocos: *Layer*, *Projection* e *Reference*.

a) *LAYER*

Um mapa pode ter diversos *Layers*, que definem a localização dos dados e as legendas que vão aparecer nas camadas, ou seja, todas as opções e camadas que vão aparecer no mapa é criado por um *layer*, independente se é uma camada de dados *raster* ou vetoriais, e na estrutura interna dos *layers* são definidas as *tags*. A Tabela 6 detalha toda a estrutura de formação.

Tabela 6 - Descrição das *tags* que formam o *layer*.

<i>Tags</i>	Descrição
<i>NAME</i>	Nome do arquivo
<i>TYPE</i>	Define o tipo do dado, vetorial ou <i>raster</i>
<i>STATUS</i>	Para o <i>layer</i> do mapa já iniciar ligado
<i>DATA</i>	Diretório do arquivo
<i>PROJECTION</i>	Sistema de Referência
<i>OFFSITE</i>	Contorno
<i>METADATA</i>	Define vários parâmetros referente ao arquivo
<i>CLASS</i>	Define o nome da legenda e a cor do polígono e linha de contorno

Fonte: O Autor

O *TYPE* é definido se o arquivo a ser usado é do tipo *RASTER* ou vetorial sendo *POLYGON*, *LINE* e *POINT*. Os metadados (*METADATA*) devem informar

parâmetros importantes, como o dado que vai conter no arquivo shape, o nome do *layer* que vai constar no mapa, a Escala, a Extensão que, indica os limites geográficos do arquivo, entre outros. Em *CLASS* existe uma *tag* de *STYLE*, em que se define a cor do preenchimento e o contorno da poligonal, lembrando que, dependendo do *TYPE* escolhido, algumas *tags* não serão necessárias.

b) *PROJECTION*

É definida a projeção cartográfica usada, nesse caso é utilizado as coordenadas geográficas no datum WGS84, já que os arquivos se encontram nesse datum.

c) *REFERENCE*

É definida a extensão geográfica do mapa, definindo como o mapa de referência vai ser desenhado.

A Figura 19 detalha a programação realizada para inserir o *Layer* no mapa. A Ortofotocarta da FIDEM de 1974 (Cocaia_1974_Fidem) é do tipo .tif e se encontra no diretório C:\ms4w\Apache\htdocs\i3geo\aplicmap\dados, onde devem ser incluídos todos os arquivos a serem implementados no SIG.

Figura 19 - Linguagem de inserção para dados *raster*.

```

LAYER #Inicio do Layer
NAME Cocaia_1974_Fidem #Nome Do arquivo
TYPE RASTER #Tipo do arquivo
STATUS on #Significa que a camada no mapa vai ser iniciada ligada
DATA "c:/ms4w/apache/htdocs/i3geo/aplicmap/dados/Cocaia_1974_Fidem.tif" #Diretorio do arquivo
PROJECTION #Definir o sistema de Referencia
    "+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs"
END
OFFSITE 0 0 0 #Contorno
METADATA #Dados do arquivo

    TEMA "Imagem Fidem 1974" #Nome da Camada no Mapa
    CLASSE "SIM" #Se vai ter essa infomção na legenda
    "EXTENSAO" "-34.9986596392 -8.409000993001 -34.9524659446 -8.36344525599" # Extensão da Imagem
END
TRANSPARENCY 80 #Transparecia da imagem quanto menor o número mais transparecia vai ter.
END #Fim do Layer

```

Fonte: O Autor

No mesmo diretório pode-se incluir dados vetoriais, como no caso da poligonal de Ilha de Cocaia (Cocaia_645), referente à matrícula 645. Para dados desse tipo, é necessário incluir algumas linhas de programação, já que são dados vetoriais e possuem informações na tabela de atributos, dados esses que o SIG apresentará mediante consulta à tabela, ou a seleção da poligonal por intermédio do mouse.

Existe a necessidade de observar a tabela de atributos do arquivo vetorial, para que os dados da tabela possam ser usados, e através da linguagem computacional as informações vão ser acessadas e observadas em tela. Na Figura 20 tem-se a programação atribuída. Já a Figura 21 retrata a tabela de atributos.

Figura 20 - Linguagem de inserção de dados Vetoriais.

```

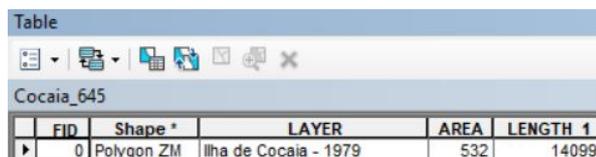
LAYER #Inicia Layer
DATA "c:\ms4w\apache\htdocs\i3geo\aplicmap/dados/Cocaia_645" #Diretorio do arquivo
METADATA
  "CLASSE" "SIM" #Se vai ter essa infomação na legenda
  "ITENS" "LAYER,AREA,LENGTH_1" #O nome da coluna que se encontra na tabela de atributos
  "ITENSDESC" "NOME,AREA ha,Perimetro m²" #Nome que quero colocar para aparecer no SIG"
  "TEMA" "Cocaia Matricula 645 - 1979" #Nome da Camada no Mapa
  "ESCALA" "35000" #escala utilizada nas marcas ao lado do tema na legenda
  "IDENTIFICA" "SIM" # Ao clicar aparece informações
  "EXTENSAO" "-34.993293 -8.406395 -34.956667 -8.372212" #Limite geografico do meu arquivo
  "TIP" "LAYER,AREA,LENGTH_1" #O nome da coluna que se encontra na tabela de atributos
  "itembuscarapida" "LAYER" #Para pesquisa Rapida
END
NAME "Cocaia_645" #Nome do arquivo
SIZEUNITS PIXELS
STATUS on #Significa que a camada no mapa vai ser iniciada ligada
TOLERANCE 0
TOLERANCEUNITS PIXELS
TRANSPARENCY 50 #Transparecia da imagem quanto menor o número mais transparecia vai ter.
TYPE POLYGON #Tipo do arquivo
UNITS METERS

CLASS
  NAME "Cocaia Mat.645 - 1979" #Nome da legenda
  STYLE
    COLOR 100 100 50 #Cor da Poligonal
    OUTLINECOLOR 0 0 0 #Cor do Contorno
  END #Fim Style
END #Fim class
END #Fim de Layer

```

Fonte: O Autor

Figura 21 - Tabela de Atributos do shape.



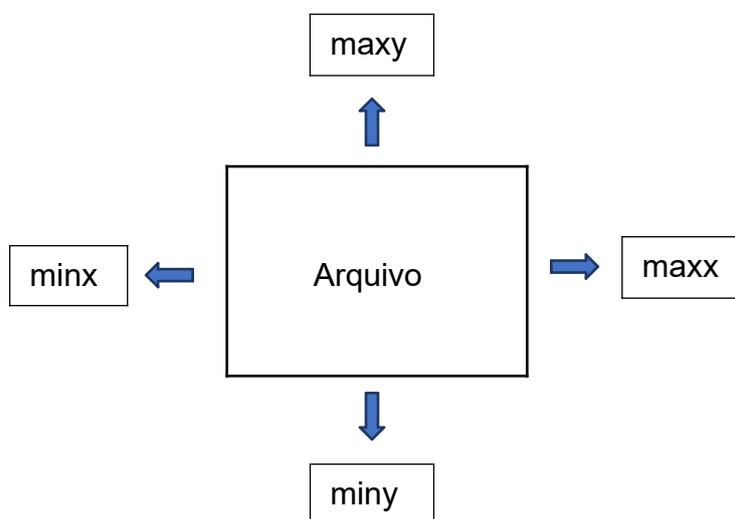
FID	Shape *	LAYER	AREA	LENGTH_1
0	Polygon ZM	Ilha de Cocaia - 1979	532	14099

Fonte: O Autor

A definição das extensões geográficas é baseada no retângulo envolvente, que pode ser adquirido através do software SIG, pegando as coordenadas que envolvem os seus limites, que são usadas ao longo da linguagem sendo definida da seguinte forma: *EXTENT* [minx] [miny] [maxx] [maxy]. Cada parâmetro é uma coordenada geográfica do limite, minx-longitude oeste, miny-latitude sul, maxx-

longitude leste e maxy-latitude norte. A Figura 22 retrata visualmente onde são atribuídos os parâmetros.

Figura 22 - Representação das coordenadas limites relacionados com o dado de entrada.



Fonte: O Autor

4.4 Resultados Alcançados

Para acessar os resultados no computador é necessário entrar no navegador e colocar o endereço <http://localhost/i3geo/interface/osm.htm>, para o direcionamento para o layout inicial.

Na modelagem, foram apresentadas a implementação de apenas dois *layers*, um de dados *raster* e um vetorial. Os demais dados foram adicionados da mesma forma descrita anteriormente. A Figura 23 mostra o *layout* inicial com os dados que inicialmente estão ativados, quando o usuário está conectado à internet o layout inicial apareceria com a base do *openstreetmap* – OSM ligada.

Figura 23 - Layout inicial i3geo com poligonal da Ilha de Cocaia em 1979 e Ortofotocarta da FIDEM de 1974.



Fonte: O Autor

Sendo assim, foram adicionadas outras informações a respeito da ilha de Cocaia como empresas alienadas, empresas arrendadas, a conformação de Ilha atual, e imagens de diferentes datas. As Figuras 24 e 25 mostram como ficaram as outras informações após a seleção das camadas.

Figura 24 - Empresas alienadas e arrendadas sobre a ortofoto de 2013.



Fonte: O Autor

Figura 25 - Empresas sobre a poligonal de Ilha de Cocaia na sua conformação atual e sobre a imagem de satélite de 2017.

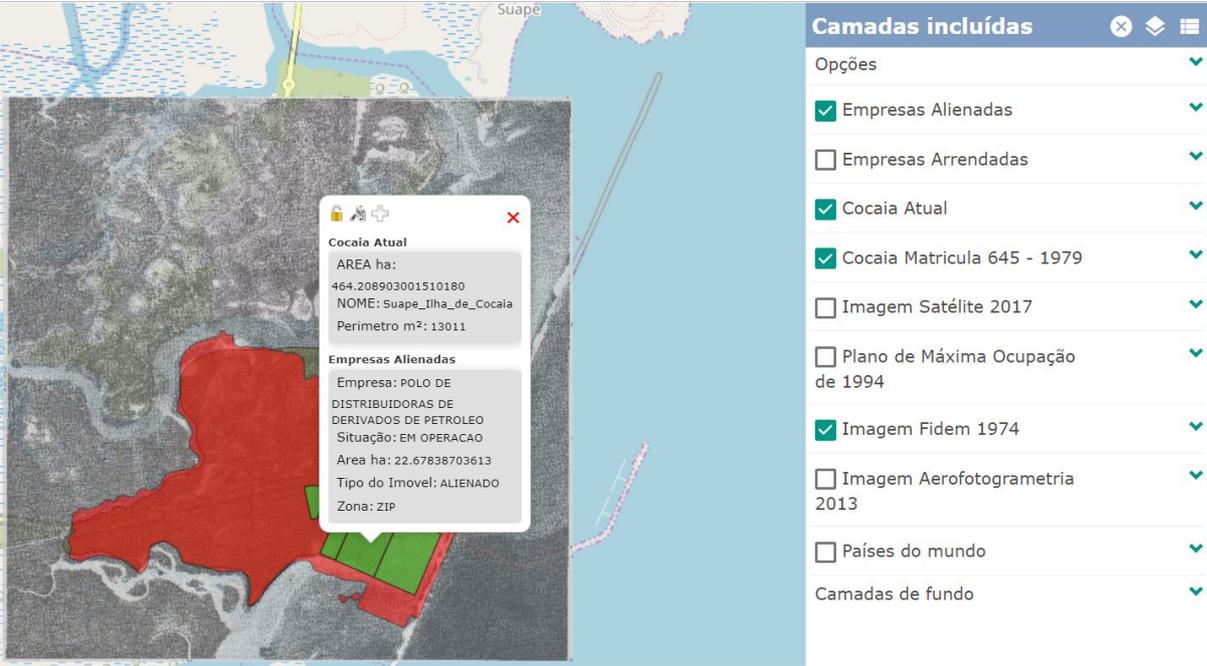


Fonte: O Autor

Além dos exemplos apresentados, podem ser realizadas outras consultas, como procurar dados inclusos nas tabelas de atributos, ativação do contorno e criação de gráficos para análises estatísticas, dentre outras funções.

Outro ponto importante para o trabalho é a opção de clicar em cima de qualquer camada e obter informações sobre o tema. Na Figura 26, pode-se observar que, ao clicar sobre a poligonal de empresas alienadas, pode-se acessar informações como área, nome da empresa, zoneamento inserido e sua situação.

Figura 26 - Informações da poligonal obtida em meio a sua seleção.



The image shows a GIS interface with a map of Suape. A red polygon is selected on the map, and a popup window displays the following information:

Cocaia Atual
AREA ha: 464.208903001510180
NOME: Suape_Ilha_de_Cocaia
Perimetro m²: 13011

Empresas Alienadas
Empresa: POLO DE DISTRIBUIDORAS DE DERIVADOS DE PETROLEO
Situação: EM OPERACAO
Area ha: 22.67838703613
Tipo do Imovel: ALIENADO
Zona: ZIP

The 'Camadas incluídas' (Layers) panel on the right contains the following layers:

- Opções
- Empresas Alienadas
- Empresas Arrendadas
- Cocaia Atual
- Cocaia Matricula 645 - 1979
- Imagem Satélite 2017
- Plano de Máxima Ocupação de 1994
- Imagem Fidem 1974
- Imagem Aerofotogrametria 2013
- Países do mundo
- Camadas de fundo

Fonte: O Autor

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O uso de geotecnologias atualmente é algo amplamente disseminado, porém pode ter um alto custo. Alternativas utilizando softwares livres, no entanto, tem apresentado resultados que conseguem atender demandas variadas. Para os objetivos desse trabalho, o uso de uma plataforma desenvolvida para fins diversos, o I3Geo, conseguiu se mostrar de forma robusta, mostrou-se eficiente pois atingiu o objetivo de integrar diversos dados em um ambiente no qual facilmente podem ser visualizados, trazendo consigo diversos benefícios para os seus usuários.

Com base na análise e discussão dos resultados obtidos, conclui-se que é possível o uso do visualizador de maneira fácil e intuitiva por usuários não especialistas em geotecnologias, envolvidos em processos de regularização fundiária. A validação da proposta foi realizada na Ilha de Cocaia, integrante do território do Porto de Suape, que busquem informações relacionadas a evolução histórica da Ilha de Cocaia, matrículas referente a conjuntura legal e dados e localização de empresas alocadas no porto, e obtendo tais descrições de forma rápida e precisa, foi observado diante das matrículas apresentadas e dados espaciais, que existem diversas informações históricas.

Verificou-se que, em processos como esses, as informações muitas vezes estão dispersas em setores diferentes da instituição. Como Suape possui vários setores que buscam essas informações para apoio à decisão, acredita-se que a disponibilização dessa plataforma torne mais intuitivo o uso desses dados.

Tendo em vista que se trata de uma propriedade, em meio a tantos outros engenhos e áreas do seu domínio, a integração de um todo na mesma aplicação geoespacial pode proporcionar a interoperabilidade entre os setores.

Neste caso, foi utilizado um servidor interno, mas facilmente o órgão responsável poderia realocar todas as informações no servidor da empresa. Após a reunião do material em seu servidor, é possível gerar o endereço para acesso de todos conectados à mesma rede local, ou seja, qualquer pessoa que tiver acesso ao diretório pode acessar as informações disponíveis.

A visualização gráfica dos dados referentes às matrículas deve facilitar o entendimento dos profissionais responsáveis pela parte legal do processo de regularização fundiária, que atualmente demandam um tempo excessivo para a interpretação das descrições literais dos documentos.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, A.; PELEGRINA, M. A.; JULIÃO, R. P.. **Cadastro e gestão territorial: uma visão luso-brasileira para a implementação de sistemas de informação cadastral nos municípios**. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2018. ISBN: 978-85-9546-282-3.
- ARRUDA, M.S.Q.; CARNEIRO, A.F.T.; CANDEIAS, A.L.B.. O Estatuto da Cidade e a Regularização Fundiária de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**, Florianópolis: UFSC, 2003.
- BIENENSTEIN, R. **Redesenho urbanístico e participação social em processos de regularização fundiária**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2001.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm > Acesso em: 13 maio, 2019.
- BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Dispõe sobre as diretrizes gerais da política urbana, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm >. Acesso em: 19 maio, 2019.
- BRASIL. **Lei nº 12.815, de 05 de junho de 2013**. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm >. Acesso em: 11 maio, 2019.
- BRASIL. **Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013**. Dispõe sobre as disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8033.htm >. Acesso em: 11 maio, 2019.
- BRASIL. **Portaria nº 3, de 7 de janeiro de 2014. Secretaria de Portos**. Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e revisão dos instrumentos de planejamento do setor portuário. Disponível em: < http://www.lex.com.br/legis_25210033_PORTARIA_N_3_DE_7_DE_JANEIRO_DE_2014.aspx > Acesso em: 11 maio, 2019.
- BRASIL. **Portaria nº 186, de 12 de junho de 2006**. Ministério do Meio Ambiente. Dispõe sobre a criação de software livre para geotecnologia. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/sinima/_arquivos/portaria186.pdf > Acesso em: 01 maio, 2019.
- CÂMARA, G.; CASANOVA, M.A.; HEMERLY, A.S.; MAGALHÃES, G.C.; MEDEIROS, C.M.B. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP, 1996.

CARNEIRO, A. F. T.; BRANDÃO, A. C.; PHILIPS, J.; PAIXÃO, S. Desafios para a implementação de um cadastro multifinalitário rural no Brasil. In: **Catastro: Formación, Investigación y Empresa. Selección de Ponencias del I Congreso Internacional sobre Catastro Unificado y Multipropósito**. Ed. Alcazar Molina et al. Jaén: Universidad de Jaén, Servicio de Publicaciones, 2010. ISBN 97884-84-39-519-5.

CARNEIRO, A. F. T. Cadastro imobiliário e registro de imóveis. **Cadastro e sistemas cadastrais**. 1. ed. Porto Alegre: IRIB, 2003.

CARVALHO, C.S.; ROSSBACH, A. **O Estatuto da Cidade comentado**. São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010.

DINIZ, F.R.; GARNÉS, S.J.A.; PESSOA, R.A.C.; GONÇALVES, M.L.A.M. **Entre idealizar e fazer, Regularização Fundiária conforme a Lei 13.465/2017: Reflexões acerca das experiências de extensão universitária da UFPE em IGARASSU-PE**. Salvador: URB Favelas, 2018.

Farias & Carneiro. **Análise das necessidades de usuários para o compartilhamento das informações de um cadastro territorial multifinalitário**. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, nº 67/2 p. 307-318, Abr/2015. ISSN: 1808-0936.

FIDEM, **Ortofotocarta da FIDEM**, Ilha de Cocaia, 1974.

FIG PUBLICATION NO. 11. **Statement on the Cadastre**, 1995, International Federation of Surveyors – FIG [on-line]. Disponível em: < <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/figpub11.asp#2>>. Acesso em 11 abril. 2019.

LANDSAT 5, **Imagem de satélite**, Ilha de Cocaia. 1994.

MARICATO, E.T.M. As Ideias Fora do Lugar e o lugar fora das Ideias. In: ARANTES, OAB et al. **A cidade do pensamento único: Desmanchando Consensos**. Petrópolis: Vozes, 2000.

MARRA, T. **Cadastro Territorial no Brasil: modelagem de posse e propriedade a partir do Modelo para o Domínio da Administração de Terras (LADM, ISO 19152)**. f. 55. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade de Brasília. 2017.

Miranda, J.I.. **Publicando mapas na web: Servlets, Applets ou CGI?**. EMBRAPA, Campinas, EMBRAPA, 2003, ISSN: 1677-9274

MEDEIROS, A. M. L. Artigos sobre conceitos em geoprocessamento. In: _____. **O geoprocessamento e suas tecnologias**. João Pessoa. 2012. Disponível em: < <http://www.andersonmedeiros.com/wp-content/uploads/2012/09/E-book-Artigos-sobre-Conceitos-em-Geoprocessamento-Anderson-Medeiros.pdf> >. Acesso em: 11 abril. 2019.

MEDEIROS, C. N. **Planejamento e Gestão Territorial Usando Um SIG em Ambiente WEB**. IV Simpósio Brasileiro de Ciência Geodésica e Tecnologia da Geoinformação, Recife. 2012. p. 001 – 009.

PERNAMBUCO (Estado). **Lei nº 7.763 de 7 de novembro de 1978**. Dispõe sobre a criação da empresa Suape. Disponível em: < <http://www.legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=797&tipo=TEXTOATUALIZADO> >. Acesso em: 01 maio, 2019.

PERNAMBUCO (Estado). **Decreto nº 37.160 de 23 de setembro de 2011**. Dispõe sobre a criação do Plano Diretor de Suape. Disponível em: < http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/decretos/Plano_Diretor_Empresa_Suape_-_DECRETO_-_37160-2011.pdf >. Acesso em: 01 maio, 2019.

PIMENTA, FM, et al. **Servidores de mapas**: programação para disponibilizar dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

PINA, I. A. F. S. **Participação pública e SIG do potencial à Prática, da prática aos resultados**. Discussão pública do PDM de Lisboa. Lisboa, 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica) – Universidade Nova de Lisboa. 2011.

PIUMETTO, M. A.; ERBA, D.A. El rol del catastro em la nueva administración territorial de América Latina. **8th FIG Regional Conference 2012 Surveying towards Sustainable Development**. Montevideo, Uruguay.2012.

SANTOS, C.N.F. **A cidade como um jogo de Cartas**. Niterói: Universidade Federal Fluminense: UDUFF; São Paulo: Projeto Editores, 1988.

SANTOS, M.S.S. **Proposta de metodologia para regularização fundiária de áreas públicas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação). f. 116. Universidade Federal de Pernambuco. 2016.

SUAPE, **Imagem aerofotogrametria**, Ilha de Cocaia, 2013.

SUAPE, **Imagem de satélite de alta resolução**, Ilha de Cocaia, 2017.

SUAPE, **Plano de máxima ocupação**, Plano diretor, 1994.

SUAPE, **Relatório de Sustentabilidade**. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Recife: SUAPE. 2017.

TPF ENGENHARIA. **Relatório de Diagnostico de Ilha de Cocaia**. Realização dos serviços técnicos especializados para diagnóstico, georreferenciamento e regularização fundiária do perímetro legal de Suape – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. Recife. 2018.