

# MAPEAMENTO E CRIAÇÃO DE ROTAS NAS VIAS DE ACESSO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TAMBABA – LITORAL SUL DA PARAÍBA

**Marcos Leonardo Ferreira dos SANTOS (1); Lucia Helena Gurjão de SOUSA (2); Cícero Fidélis da SILVA NETO (3);**

- (1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Rua Napoleão Laureano, 710, Rangel, João Pessoa-PB, CEP: 58070-260 e-mail: [marcosleo\\_fs@hotmail.com](mailto:marcosleo_fs@hotmail.com)
- (2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Rua Caetano Sorrentino, 145, João Agripino, João Pessoa-PB, CEP: 58033-480 e-mail: [helena\\_geotec@yahoo.com](mailto:helena_geotec@yahoo.com)
- (3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Rua Projetada, S/Nº, Sesi, Bayeux-PB, CEP: 58000-000 e-mail: [cic\\_net@hotmail.com](mailto:cic_net@hotmail.com)

## RESUMO

Os Sistemas de Informações Geográficas possuem recursos para extrair informações relevantes para o planejamento, gerenciamento e uso racional dos recursos naturais em Unidades de Conservação. No Brasil, após a criação do Código Florestal, pode-se destacar o surgimento das unidades de conservação, que mesmo amparadas pela lei são alvos da ação do homem. Diante das dificuldades para combater os crimes ambientais, a utilização de geotecnologias para auxiliar na gestão das áreas de preservação torna-se indispensável. O objetivo do presente trabalho é desenvolver através do Sistema de Informações Geográficas, soluções que viabilize o gerenciamento da Área de Proteção Ambiental Tambaba, localizada no Litoral Sul do Estado da Paraíba, e, através do mapeamento e classificação das vias de acesso, promover a criação de rotas, tornando conhecidos os caminhos da unidade de conservação. Desta forma, pode-se conseguir de maneira significativa economia temporal e conseqüentemente financeira. A partir da análise dos resultados, constata-se a eficácia da metodologia aplicada, podendo esta aplicação auxiliar o trabalho dos órgãos responsáveis pela administração da APA.

**Palavras-chave:** sistemas de informações geográficas, unidades de conservação, geotecnologia, vias de acesso

## 1 INTRODUÇÃO

A Área de Proteção Ambiental (APA) Tambaba, localiza-se no Litoral Sul do Estado da Paraíba, e, é administrada pela Superintendência de Desenvolvimento do Meio Ambiente do Estado da Paraíba (SUDEMA), desde sua criação no ano de 2002. Após a construção da rodovia PB-008, a visitação aos municípios na qual se insere a APA cresceu de forma significativa, causando um aumento da especulação imobiliária na região.

O crescimento da especulação imobiliária e da construção civil no local vem causando impactos ambientais, entre estes impactos destacam-se o desmate e queimada de vegetação nativa para demarcação de terrenos para loteamentos urbanos, assoreamento das margens dos rios, poluição dos mananciais hídricos, etc. A deficiência no monitoramento e na fiscalização das áreas de preservação ocasionadas pela falta de meios e materiais, tem sido um grande desafio sob o aspecto técnico e econômico, impedindo uma melhor investigação e colaborando de forma expressiva nas ocorrências de agressões ao meio ambiente.

Desta forma o geoprocessamento, apresenta-se como ferramenta tecnológica adequada no desenvolvimento do gerenciamento ambiental e urbano, por meio da utilização de suas técnicas e ferramentas e vem suprindo de maneira significativa as deficiências dos órgãos públicos responsáveis pelo combate aos crimes ambientais.

O presente trabalho tem como objetivo buscar melhorias no gerenciamento da APA Tambaba através do geoprocessamento, tornando mais eficaz a fiscalização da ação antrópica dentro da APA. Esta busca pela melhoria no combate aos crimes ambientais se dá a principio, através do mapeamento das vias de acesso e posteriormente, criação de rotas dentro da unidade de conservação (UC) através do sistema de informações geográficas (SIG) e seus *softwares*, com organização, padronização e análise de dados existentes, tornando conhecido por seus gestores todos os acessos da região. Diante da realidade ambiental, o desenvolvimento

desta pesquisa deu-se pela necessidade e importância que observamos atualmente de se gerenciar áreas verdes, seja por sua função ambiental ou pelo bem estar humano.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas

Segundo PINA e SANTOS (2000, p. 12), “geoprocessamento é definido como um termo amplo, que engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos, através de programas computacionais”.

Nos últimos anos o geoprocessamento deixou de ser uma tecnologia apenas para uso de fins militares, tornando possível seu emprego em diversas áreas para utilização da população civil. Em uma escala inimaginável, consegue-se a modificação de dados em informação destinada ao apoio à decisão, através da análise da geotopologia de um ambiente, representados em base de dados georreferenciados (SILVA e ZAIDAN, 2004, p. 20).

Nos países de grande dimensão e com uma enorme carência de informações adequadas para tomadas de decisões, o geoprocessamento demonstra um grande potencial para a resolução de problemas urbanos, rurais e ambientais, tanto para iniciativa privada, quanto para os gestores públicos, com sua utilização ganhando mais importância por se basear em tecnologias de custo relativamente baixo (CÂMARA e MEDEIROS, sd apud ASSAD e SANO, 1998).

As etapas que envolvem o geoprocessamento são manipuladas por sistemas específicos para cada aplicação. Estes sistemas são tratados como Sistemas de Informação Geográfica, que processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) enfatizando as análises espaciais e modelagens de superfícies (CÂMARA e MEDEIROS, 1998).

Os SIG são as ferramentas do geoprocessamento responsáveis pelo tratamento computacional de dados geográficos. Também pode ser definido como um conjunto de *hardware* e *software* que, unidos, possibilitam inserir, armazenar, combinar, avaliar, e tratar estes dados.

Segundo FERREIRA (1997), para obter soluções para determinados problemas envolvendo planejamento urbano e regional, meio rural e levantamento de recursos renováveis, descrevendo os mecanismos de alterações que agem no meio ambiente e auxiliando no planejamento e manejo dos recursos naturais de regiões específicas, o geoprocessamento através dos SIG pode ser considerado o instrumento principal para mapear e indicar respostas a essas questões.

### 2.2 Área de Estudo

A Área de Proteção Ambiental denominada Tambaba foi criada a partir do Decreto Estadual Nº 22.882, publicado no dia 26 de março de 2002, com uma área inicial de 3.270 ha, abrangendo os municípios de Conde e Pitimbu. No ano de 2005, em agosto, a área de abrangência da APA foi ampliada para 11.500 ha e passou a englobar o município de Alhandra (Figura 1).

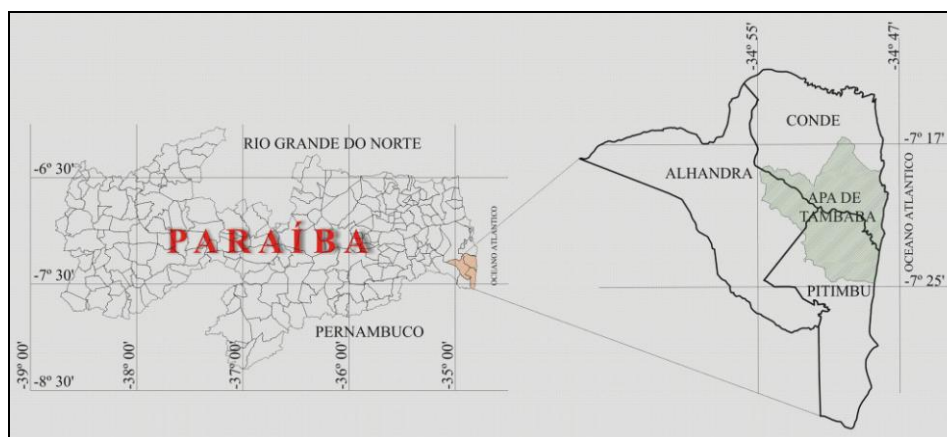


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo Fonte: Pedrosa (2005).

Após a ampliação, a APA ficou situada entre os paralelos 7° 25' 00" e 7° 16' 30" Latitude Sul, e entre os meridianos 34° 55' 00" e 34° 47' 30" Longitude Oeste, sendo distribuída entre os três municípios da seguinte forma: 45,72% dentro dos limites da cidade do Conde, 39,55% em Pitimbu e os demais 14,73% no Município de Alhandra.

A APA Tambaba é uma Unidade de Conservação Estadual que se enquadra, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), na categoria de Unidades de Uso Sustentável, que tem o objetivo de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentado dos recursos naturais.

### 3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados de forma direta, dois componentes da estrutura dos SIG: os dados geográficos e os *softwares* de SIG.

Os dados relacionados às vias de acesso, em sua maioria foram conseguidos através da vetorização por meio de imagens de satélite. Outra parte foi obtida após a realização de expedições de campo, coletados por meio de um receptor GPS, e posteriormente cedidos para o desenvolvimento deste trabalho pela Superintendência de Desenvolvimento do Meio Ambiente do Estado da Paraíba. Os dados cartográficos necessários para o desenvolvimento do estudo foram cedidos em meio digital, em formato vetorial e *raster*. Porém, nestes arquivos tornou-se necessária a execução de pequenos ajustes, que foram realizadas no programa AutoCAD 2009, para sua posterior utilização no *software* ArcGIS 9.2.

Os ajustes realizados foram criação de linhas no formato *polyline* e conversão de linhas *spline* para *polyline*. Estes procedimentos foram desenvolvidos com o auxílio dos arquivos *raster* da região em estudo, que serviram nesta fase, como plano de fundo para a edição vetorial.

Para cumprir o objetivo da pesquisa utilizando o *software* ArcGIS, é primordial que todas as feições de vias – que são representadas por arcos na cor vermelho – estejam conectadas através de nós representados na cor azul, que indiquem o ponto final de um arco e o inicial de outro. Tal conectividade foi confirmada através da criação de uma rede (*Network Dataset*), utilizando a extensão *Network Analyst*, apresentada na Figura 2.

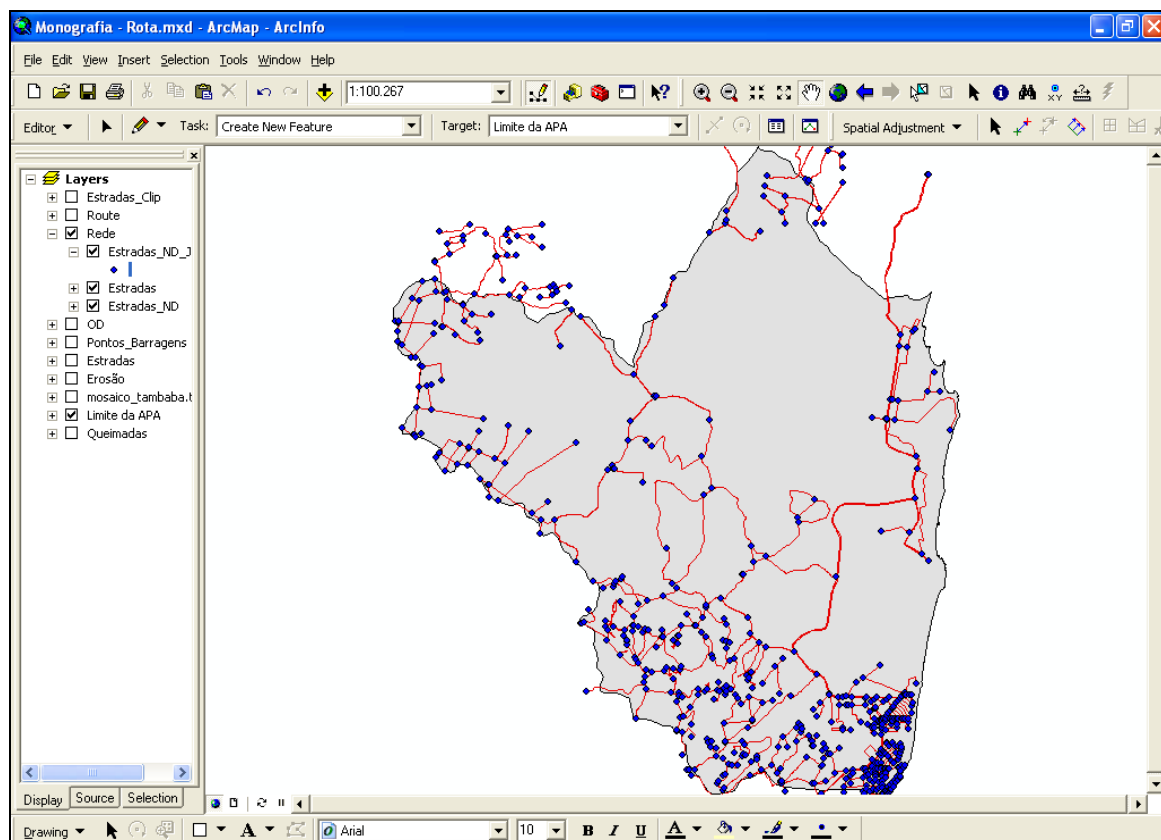


Figura 2 – Rede criada com as vias de acesso da APA

Na escolha da melhor rota, pode-se optar por dois parâmetros de avaliação, que correspondem a tempo e distância. A escolha de um desses elementos acontece na extensão *ArcCatalog*. Para esta metodologia o atributo de custo escolhido foi a distância, buscando-se a menor rota a ser percorrida entre os dois pontos selecionados.

#### 4 RESULTADOS

Gerenciar um empreendimento exige de seu administrador o mínimo de prejuízo possível, e na gestão ambiental não é diferente. Conhecer os limites e acessos da área administrada é de extrema importância para um bom gerenciamento. Deste modo, além de conhecer as vias, saber como chegar a algum lugar da área de trabalho da forma mais econômica é essencial.

Para isso, gerar rotas que ajudem nesta redução de despesas torna-se fundamental. Portanto, será apresentado como um dos produtos gerados informações sobre um percurso, que sai do ponto 1, localizado em uma barragem no município de Pitimbú, e chegará ao ponto 2, localizado em outra barragem no município do Conde, procurando encontrar a menor distância possível, auxiliando no planejamento de ações de preservação da APA. A Figura 3 mostra uma ampliação dos pontos bases e de todas as vias próximas, que aparecem como opção de trajeto, para realizar a análise de rota.

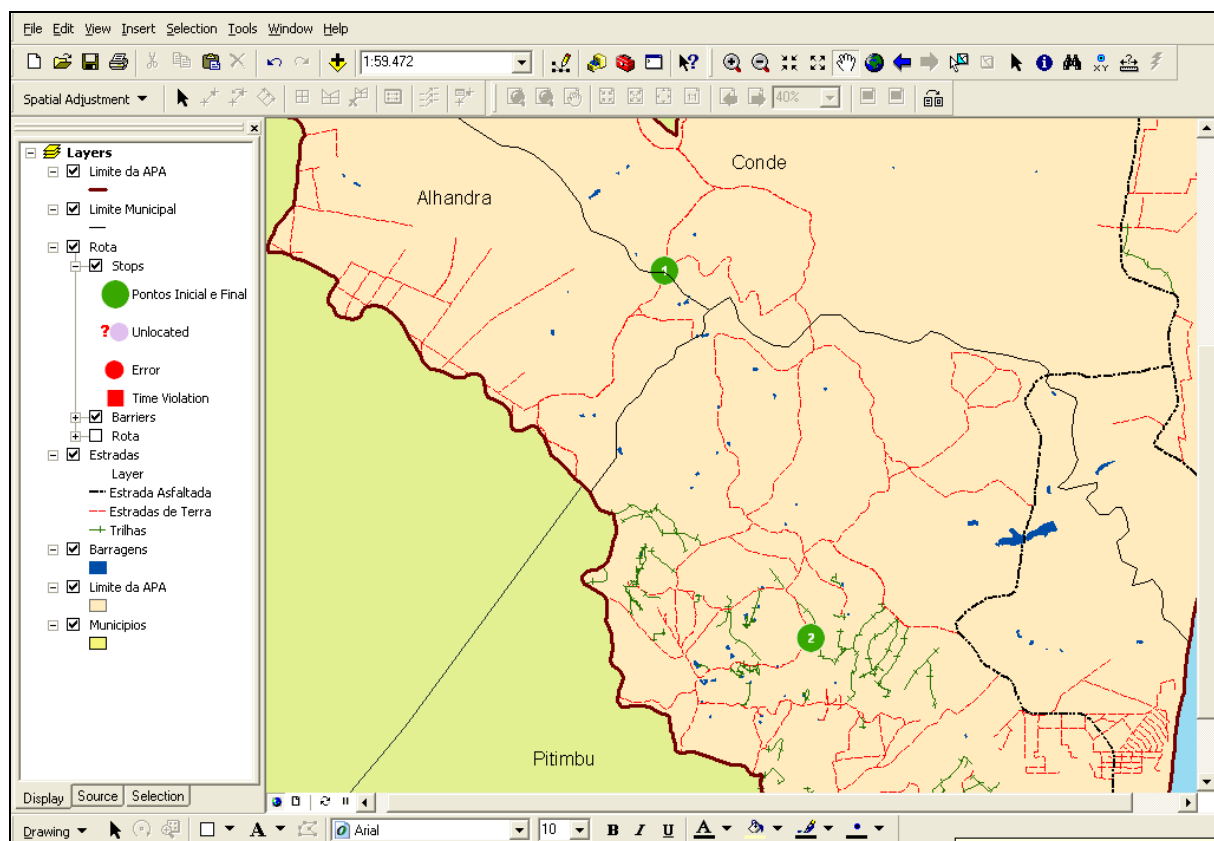
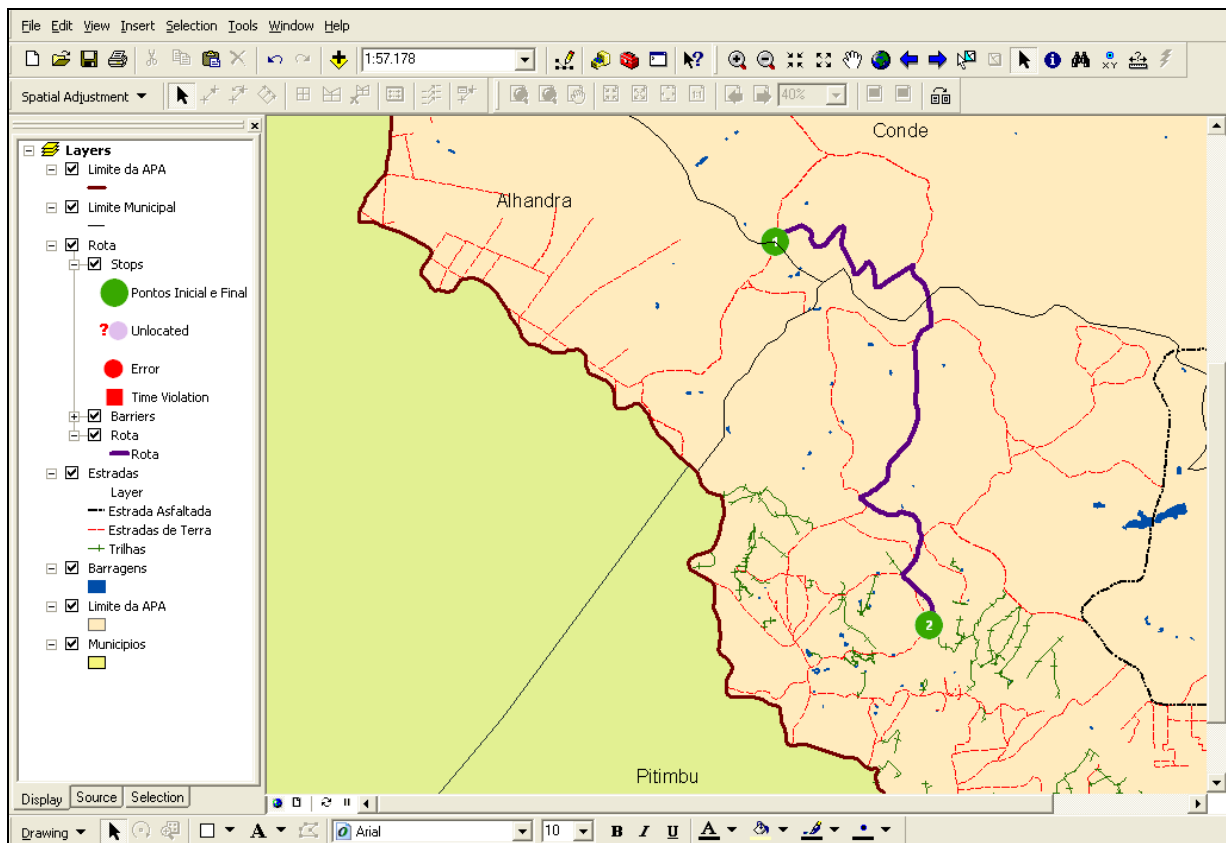


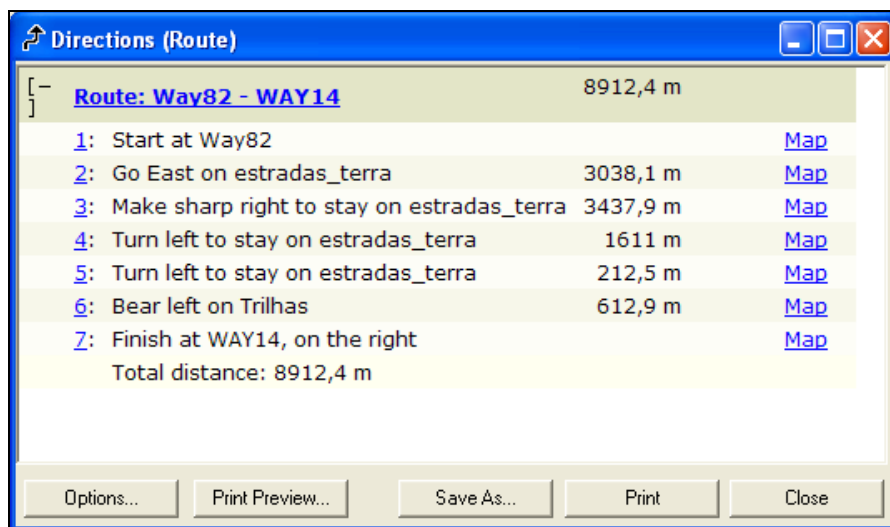
Figura 3 – Análise de rota

Os pontos utilizados para essa análise tratam-se de barragens, elas estão presentes em várias localidades da APA. O exemplo das barragens pode ser estendido para outros elementos objeto de estudo da APA Tambaba, como as APP e os loteamentos. A seguir, será apresentada a rota criada pelo *software* ArcGIS (Figura 4).



**Figura 4 – Rota criada no software de SIG**

A rota criada possui um comprimento de 8.912,4 m. Essa informação é conseguida através da ferramenta *Network Analyst* e seu item *Directions Windows* como pode ser visto na Figura 5.



**Figura 5 – Ferramenta Network Analyst e seu item Directions Windows**

Além de dar a distância total, nota-se que na Figura 5, o *software* fornece todas as informações pertinentes ao percurso, indicando ao usuário qual direção seguir e as distâncias a serem percorridas em cada trecho da rota criada. Considerando como atributo de custo a menor distância entre as duas barragens, esta aplicação pode ser utilizada como exemplo para o planejamento de uma futura expedição à APA, resultando numa significativa economia temporal e, conseqüentemente, financeira.

A confecção de um mapa de estradas foi outro produto resultante do mapeamento das vias da APA. Como pode ser observado na Figura 6, a rodovia PB-008 atravessa todo o limite da APA no sentido Norte - Sul, fato que impulsiona o turismo da região, mas por outro lado ela é a única via da APA asfaltada, pois como o mapa de estradas mostra, os demais acessos que já foram mapeados, são formados por estradas de terra ou trilhas.



**Figura 6 – Mapa de estradas da APA Tambaba**

Atualmente, no desenvolvimento desta pesquisa e de trabalhos acadêmicos anteriores, já foram mapeados mais de 147 km de estradas de terra, distribuídos entre vias de acesso aos loteamentos e a propriedades rurais da região.

Também já foram mapeados 49 km de trilhas, que pode impulsionar mais um atrativo para o crescimento do turismo da região, com o seu uso na prática do ecoturismo, que atualmente é apontado como a modalidade de turismo com o crescimento mais acentuado nos últimos anos, além de se tratar de um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural.

No que se refere a rodovia PB-008, é verificada sua importância no crescimento dos municípios que formam a APA, pois ela atravessa os limites da área, totalizando uma extensão de 18,2 km, se consolidando como a principal ligação com a capital João Pessoa, fato que pode ser constatado na estação de verão e em períodos de férias, através do elevado número de turistas na região, a Figura 7 ilustra todas estas informações.



**Figura 7 – Mapa do uso das estradas da APA Tambaba**

## 5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste projeto teve por objetivo expor como os *softwares* de SIG, podem, através de suas ferramentas e funções, contribuir e auxiliar na gestão de uma UC, como foi exemplificado com o uso dos dados das vias de acesso da APA Tambaba.

Ao analisar todas as atividades desenvolvidas no decorrer do trabalho, pode-se concluir que a utilização de técnicas de geoprocessamento é indispensável na administração de uma unidade de conservação. Pois o mapeamento das estradas e trilhas da APA, além da criação de rotas, torna-se ferramentas de grande utilidade na fiscalização da área. Os objetivos foram alcançados e teve suas necessidades supridas, mesmo levando em consideração que as análises se basearam nos materiais disponíveis, sem a realização de visitas de campo.

Como foi apresentado, o SIG pode colaborar de forma significativa no gerenciamento ambiental, pois a metodologia utilizada para a execução da pesquisa demonstrou ser apropriada para auxiliar no monitoramento de diversos problemas existentes dentro da APA, e conseqüentemente amenizar ou até mesmo equacionar de forma definitiva todas as dificuldades que envolvem a gestão da área estudada.

## **REFERÊNCIAS**

**CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S.; BARBOSA, C, C. F.; CAMARGO, E. C. G. Geoprocessamento para Projetos Ambientais.** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP , 1998.

**FERREIRA, C.C.M. Zoneamento Agroclimático Para Implantação de Sistemas Agroflorestais Com Eucaliptos em Minas Gerais.** UFV, Viçosa, MG, 1997. Dissertação Mestrado, p. 158.

**PEDROSA, E. C. T.; MENESES, L. F.; VIANNA, P. C. G. Relação Entre Morfologia do Relevo e Uso e Ocupação da Terra na Área de Proteção Ambiental Tambaba - Paraíba.** In: SEMILUSO/III Semageo 2005, João Pessoa-PB, 2005.

**PINA, M. F.; SANTOS, S. M. Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados à Saúde.** Brasília: OPAS, 2000. P. 121.

**SILVA, J. X. Z Aidan, R. T. Geoprocessamento & Análise Ambiental: Aplicações.** Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2004.