



A IMPORTÂNCIA DA TOPOGRAFIA NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS¹

Alcir José Testoni²

Fernanda Alice Antonello Londero Backes³

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo caracterizar a importância da Topografia no ramo da Engenharia, principalmente na área florestal, apresentando informações primordiais para a realização do Licenciamento Ambiental na Recuperação de Áreas Degradadas. Realizou-se um Levantamento Topográfico Planialtimétrico e a caracterização do Uso e Ocupação do Solo em uma propriedade rural com área de 73.601,00m², na localidade de Alto Fruteira, em Laurentino, SC, no período de 28 de abril a 19 de maio de 2007, procurando atender a legislação vigente e as normas administrativas reguladoras. Através dos resultados obtidos no referido levantamento, comprovaram-se irregularidades na propriedade diante do que preconiza a Legislação Florestal vigente. De acordo com a legislação, as lagoas artificiais devem ser construídas fora dos leitos dos rios, córregos ou cursos d'água e das áreas de preservação permanente. Na área em estudo, foi observado, com maior relevância, a mudança de um curso natural d'água para a construção das lagoas artificiais existentes na propriedade. Destaca-se, através do levantamento topográfico realizado, a importância do mapeamento para o planejamento das ações a serem tomadas na realização da recuperação da área analisada, contribuindo, assim, para que ocorra uma estabilização e conseqüente recuperação desta, onde deverão ser observadas as características próprias do local, na busca da melhor solução, e promovendo, dessa maneira, uma melhoria contínua do meio ambiente.

Palavras-chave: Topografia; Recuperação de áreas degradadas; Levantamento topográfico planialtimétrico.

ABSTRACT: The purpose of this work was to characterize the importance of Topography in the branch of Engineering, mainly in the forest area, presenting primordial information for the accomplishment of the Environmental License in the Recovery of Degraded Areas. A Planialtimetric Topographical Survey was done and the characterized of the Use and Occupation of the Soil in a rural property with superficial area of 73.601, 00m², in the locality of Alto Fruteira, in Laurentino, SC, in the period from April 28 to May 19, 2007, trying to serve the current law and the regulating administrative norms. From the results obtained in the related survey, it could prove irregularities in the property due to what praises the effective Forest Legislation. According to the legislation, the artificial lagoons must be built out of the riverbeds, streams or course of water and the areas of permanent preservation. In studying area, the change of a natural water course was observed with great relevance for the construction of the existing artificial lagoons in the property. We can highlight through the topographical survey, the importance of the mapping for the planning of the actions to be taken in the accomplishment of the recovery of the analyzed area, contributing so that it occurs a stabilization and consequently a recovery of this area, where the proper characteristics of the place will have to be observed, in the search of the best solution, and promoting in this way a continuous improvement of the environment.

Key-words: Topography; Recovery of degraded areas; Planialtimetric topographical survey.

INTRODUÇÃO

O ser humano, para suprir suas necessidades e anseios, faz uso da natureza retirando dela materiais de consumo como alimentos, minérios e pedras, combustível fóssil, madeira e seus derivados. É necessário que se faça o uso racional e o manejo sustentado dos recursos naturais renováveis e adotem-se medidas de recuperação das áreas degradadas, exploradas inadequadamente (GLUFKE, 1999).

A preocupação em recuperar áreas degradadas está ligada a fatores como recomposição da paisagem, a conservação de recursos hídricos, a fixação e a conservação da fauna e da flora, a preservação das encostas, a contenção da erosão, a prevenção do assoreamento dos cursos d'água e o cumprimento da legislação ambiental vigente (GLUFKE, 1999).

De acordo com Reis; Zambonin e Nakazono (1999), uma determinada área que sofreu impacto de forma a impedir, ou diminuir drasticamente sua capacidade de “retornar” ao estado original, através de seus meios naturais, é denominada área degradada. À capacidade de regeneração natural chama-se de resiliência ambiental. Por sua vez, Kageyama e Reis (1994), consideram uma área degradada como aquela que, após distúrbio, teve eliminados os seus meios de regeneração natural, não sendo, portanto, capaz de se regenerar sem a interferência antrópica.

Redente *et al.* (1993), ressaltam que nos casos em que a natureza não apresenta condições de se recompor, ou a recuperação vegetal apresenta-se muito lenta, é necessária a intervenção técnica para permitir que “os processos de sucessão natural possam ser efetivos”.

O processo de recuperação de uma área deve levar em consideração a sucessão ecológica, fonte de informações do comportamento e da evolução de uma formação vegetal.

A sucessão ecológica é um processo que envolve diversas mudanças na estrutura das espécies e comunidades ao longo do tempo, através de interações de competição e coexistência.

A recuperação de áreas degradadas pode ser conceituada como um conjunto de ações idealizadoras e executadas por especialistas das mais diferentes áreas de conhecimento humano e da Engenharia, que visam proporcionar o restabelecimento das condições de equilíbrio e sustentabilidade existentes anteriormente em um sistema natural. O caráter multidisciplinar das ações que visam proporcionar esse retorno deve ser tomado, fundamentalmente, como ponto de partida do processo. Assim, o envolvimento direto e indireto de técnicas de diferentes especializações permite a abordagem holística que se faz necessária.

Neste contexto, a Topografia ocupando posição primordial dentro da Engenharia, deve ser vista como um item indispensável na tomada de decisões, para a realização de um Licenciamento Ambiental para Recuperação de Áreas Degradadas, de acordo com o que determina a Instrução Normativa IN-16 da FATMA (Fundação do Meio Ambiente): no processo de Licenciamento Ambiental para Recuperação de Áreas Degradadas, deverá ser apresentada a planta planialtimétrica da área do plano ou projeto, com hidrografia, áreas de preservação permanente (APP) e detalhe do plano/projeto, em U.T.M. ou Coordenada Geográfica com a informação do *Datum* de origem. (RECUPERAÇÃO..., 2007).

Qual a posição da Topografia na Engenharia? A resposta é relativamente simples: a Topografia existe em todas as atividades da Engenharia, que necessitam dela, como um “meio” e não como um “fim”. Pode-se afirmar que ela é aplicada em todos os trabalhos de Engenharia, em menor ou maior escala.

Para se entender o porquê dessas afirmações é necessário saber o que a Topografia consegue fazer e as outras ciências não: medir ou calcular distâncias horizontais e verticais, calcular ângulos horizontais e verticais com alta precisão. Quem mais pode medir distâncias horizontais com erro provável de 1 para 100.000? Quem mais pode calcular altitudes (cotas) com precisão de um décimo de milímetro? Quem mais pode medir ângulos horizontais e verticais com precisão de um segundo sexagesimal? Por isso, os métodos e equipamentos topográficos constituem um recurso fundamental para as atividades de Engenharia.

Segundo Loch (2000), a topografia consiste no conhecimento dos instrumentos e métodos que têm por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre, sem levar em conta a curvatura resultante da sua esfericidade. Nestas condições, pode-se, sempre, figurar em um plano a imagem da região considerada, o que equivale a projetar sobre este plano, que se supõe horizontal, não só os limites da superfície a ser representada, assim como, todas as particularidades notáveis, naturais ou artificiais do terreno.

Para tal, faz-se necessário um levantamento que se incumbe de proceder todas as operações necessárias para alcançar os objetivos da topografia, isto é, a medição de ângulos e distâncias e a execução dos cálculos e desenhos indispensáveis para representar, fielmente em planta, os elementos colhidos no terreno.

A esta representação gráfica, na qual é mantida uma relação constante (escala) entre as dimensões gráficas e as respectivas dimensões do terreno e onde aparecem os acidentes topográficos de interesse, figurado por convenções, denomina-se planta topográfica. (LOCH, 2000).

No campo da engenharia, a planta topográfica é a primeira e insubstituível peça de estudo. Nenhum projeto de construção de obras civis ou militares pode dispensar o prévio levantamento topográfico. Aliás, esta é uma exigência não apenas de caráter técnico, mas também ecológico e ambiental. É sobre as plantas topográficas que se estudam os terrenos e sobre estas que se elaboram os projetos. (LOCH, 2000).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi caracterizar a importância da Topografia no ramo da Engenharia, principalmente na área florestal, apresentando informações primordiais que esta atividade pode oferecer para a realização do Licenciamento Ambiental na Recuperação de Áreas Degradadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho desenvolveu-se numa propriedade rural, situada no município de Laurentino, SC, contendo uma área de 73.601,00 m² (Figura 1), realizado no período de 28 de abril a 19 de maio de 2007, com a finalidade da realização de um levantamento topográfico, para fins de caracterização do uso e ocupação do solo, com o objetivo de avaliar se a propriedade estava de acordo com o que determina a Legislação Florestal vigente.

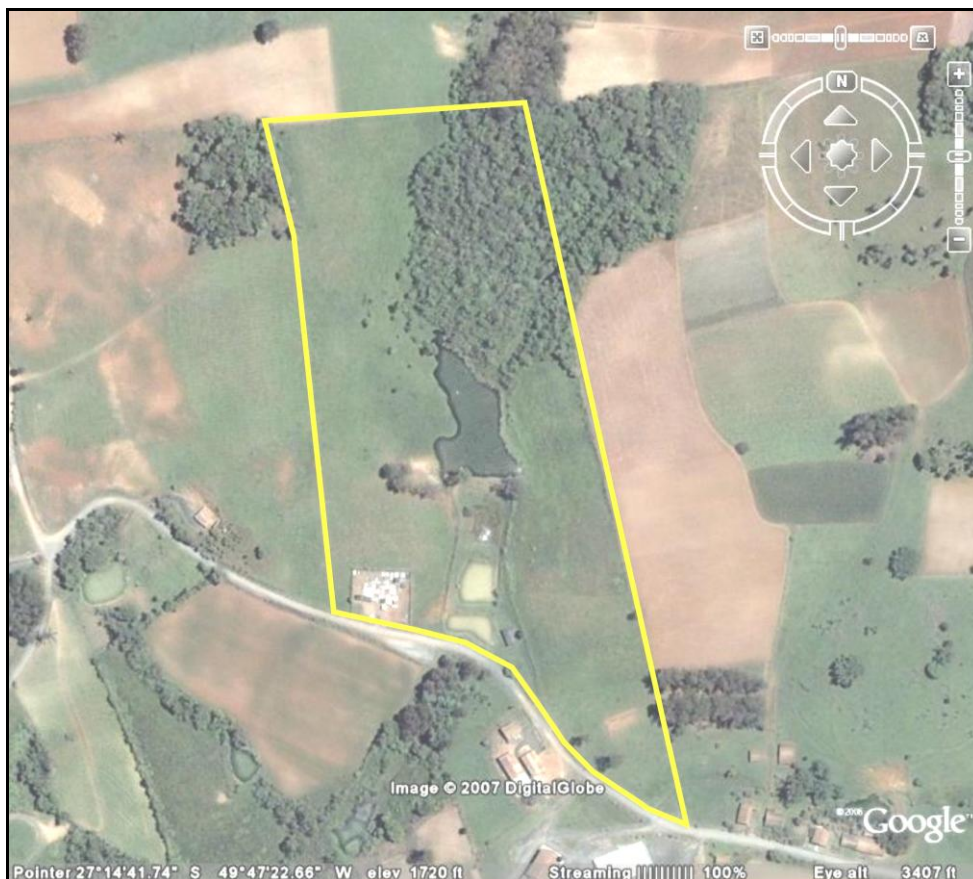


Figura 1 – Delimitação da propriedade.

Fonte: Image 2007 DigitalGlobe (Google)

No dia 28 de abril de 2007, realizou-se uma prévia vistoria sobre a referida propriedade, optou-se pela realização de um levantamento planialtimétrico cadastral. Além de caracterizar o uso e ocupação do solo, esse levantamento poderia representar o relevo e a hidrografia completa da propriedade, uma vez que nesta vistoria, ficou evidenciado que o imóvel não atende ao disposto na Legislação Florestal vigente. Dessa forma, haverá a necessidade de elaboração de um Licenciamento Ambiental para Recuperação de Áreas Degradadas e Recomposição de Área para Averbação de Reserva Florestal Legal (Figuras 2, 3 e 4).



Figura 2 – Trajeto do curso d'água alterado (2007).



Figura 3 – Lagoas construídas em área de preservação permanente, no trajeto natural do curso d'água (2007).



Figura 4 – Cobertura vegetal inferior a 20% da área da propriedade, em grande parte na área de preservação permanente (2007).

Os levantamentos em campo foram realizados nos dias 30 de abril e 01 de maio de 2007. Para a realização destes levantamentos topográficos na fase inicial de execução das medições, utilizou-se uma equipe de campo composta de três pessoas, equipada com uma Estação Total (TopCon GTS 212), com precisão linear de $\pm 3\text{mm} + 5\text{ppm}$ e leitura angular de $1''$ (Figura 5) e dois bastões com prismas, sendo medidas as distâncias vante e ré entre as estações (materializadas por piquetes de madeira) e irradiados os pontos necessários para apresentação do projeto, além de um receptor GPS Pathfinder ProXT da marca Trimble (Figura 6) com a finalidade exclusiva de georreferenciar o citado levantamento.

A escolha da realização do levantamento topográfico, empregando o uso de uma Estação Total, deu-se em virtude de a área da propriedade ser considerada de pequeno porte, sem vegetação densa que dificultasse os trabalhos, e principalmente pela precisão planialtimétrica que este equipamento pode trazer, uma vez que o levantamento a campo é a etapa de maior importância, pois atrelado a ele está o restante das atividades a ser desenvolvida na propriedade.



Figura 5 – Estação Total (2007).



Figura 6 – GPS ProXT (2007).

Na segunda fase da execução, para o desenvolvimento dos trabalhos de escritório, quando do descarregamento dos dados, levantados através do receptor GPS Pathfinder ProXT e a correção diferencial destes dados através do pós-processamento, utilizou-se o software Trimble GPS Pathfinder, utilizando-se como dados de bases, os arquivos da estação da Santiago & Cintra de Criciúma, SC. Já para os dados pertinentes à Estação Total, seja no descarregamento dos dados via caderneta de campo e conseqüentemente para os cálculos de poligonais, pontos irradiados e desenho final, utilizou-se o sistema TopoGRAPH (Figura 7), o qual permitiu a reprodução do mapa apresentado.

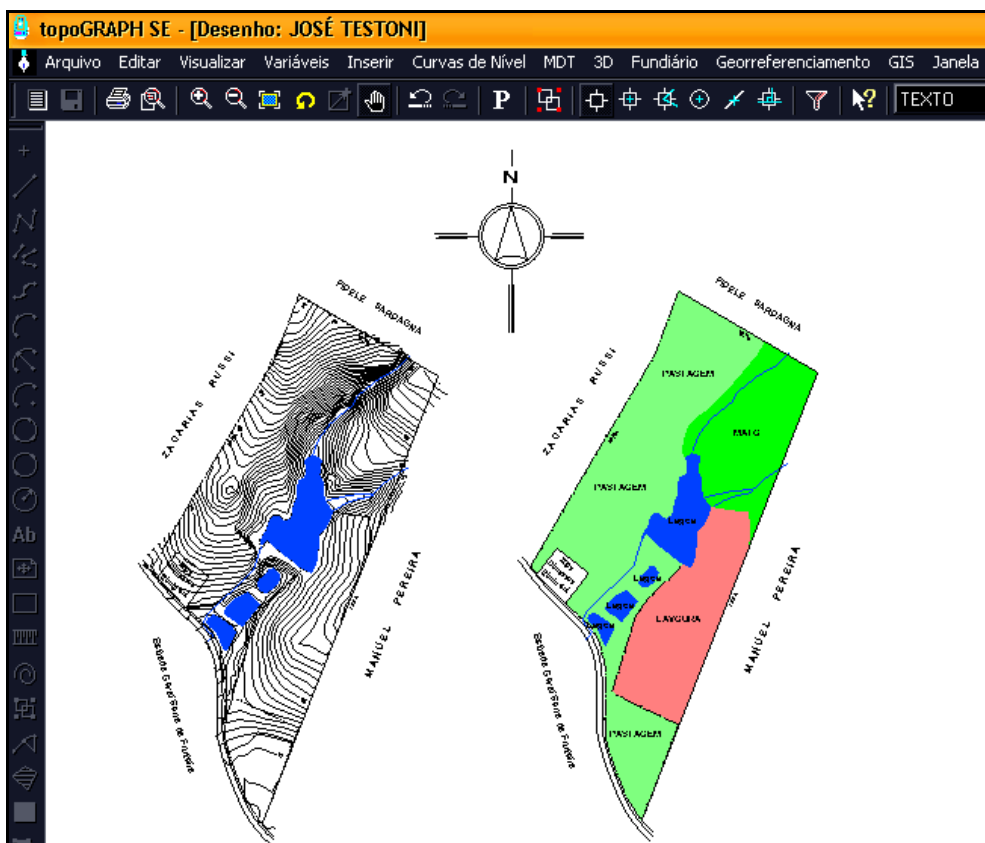


Figura 7 – Software topoGRAPH (2007).

Além desses itens apresentados, utilizou-se um microcomputador, responsável pelo processamento dos softwares usado para a realização dos cálculos e representação gráfica do imóvel, uma impressora, uma câmara digital e um veículo para os deslocamentos.

Através da câmara digital, foram fotografadas várias situações da área com o intuito de contribuir para a análise final do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela importância e variedade de dados que oferece o mapa elaborado a partir do levantamento planialtimétrico cadastral (Figura 8), e com o apoio do relatório fotográfico apresentado, comprovou-se que a propriedade está totalmente irregular diante do que preconiza a Legislação Florestal vigente, de 1965.

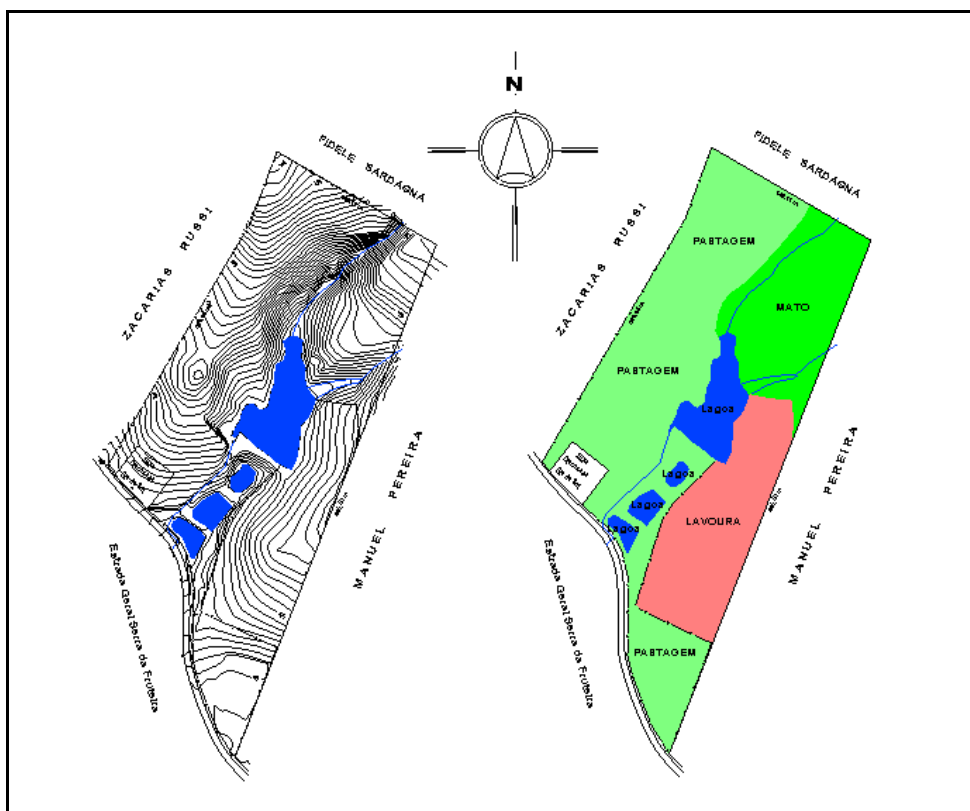


Figura 8 – Mapa planialtimétrico e mapa de uso e ocupação do solo (2007).

De acordo com a legislação, as lagoas artificiais devem ser construídas fora dos leitos dos rios, córregos ou cursos d'água e das áreas de preservação permanente.

Na área da propriedade em estudo, observou-se a mudança de um curso natural d'água, realizado para a construção das lagoas artificiais presentes na mesma e que ao longo desse, a área está desprovida de vegetação (Figura 9), desrespeitando, desta forma, as áreas de preservação permanente, que são áreas protegidas por lei desde 1965 (Lei 4777/65) com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, protegendo o solo e assegurando o bem-estar das populações humanas.

Da mesma forma, ficou evidenciado que a propriedade rural não possui uma área passível de averbação de Reserva Florestal Legal (20%), necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas.



Figura 9 – Caracterização das irregularidades que ferem a Legislação Florestal (2007).

No campo da Engenharia, a planta topográfica é a primeira e insubstituível peça de estudo. É sobre as plantas topográficas que se estudam os terrenos e sobre estas que se elaboram os projetos. Com a interpretação detalhada dessa excelente ferramenta propiciada pela Topografia, ficaram caracterizados os danos ambientais causados e os efeitos que estes trazem ao ambiente. Como danos, causados pela falta da mata ciliar nas áreas de preservação permanente (Figura 9) estão a erosão, o assoreamento dos rios e a falta de proteção e preservação da biodiversidade de flora e fauna, importantes para o equilíbrio do ecossistema como um todo. Os efeitos que este conjunto de danos traz à sociedade podem ser sentidos diariamente com o agravamento das secas e também das enchentes, assim como, a crescente alta do número de animais ameaçados de extinção.

Este tipo de mapeamento tem a função de auxiliar a qualquer profissional habilitado, na tomada de decisões quando da elaboração de projeto que vise a recuperação de áreas degradadas, possibilitando a delimitação da área que deverá ser motivo de recuperação e de reposição (Figura 10).

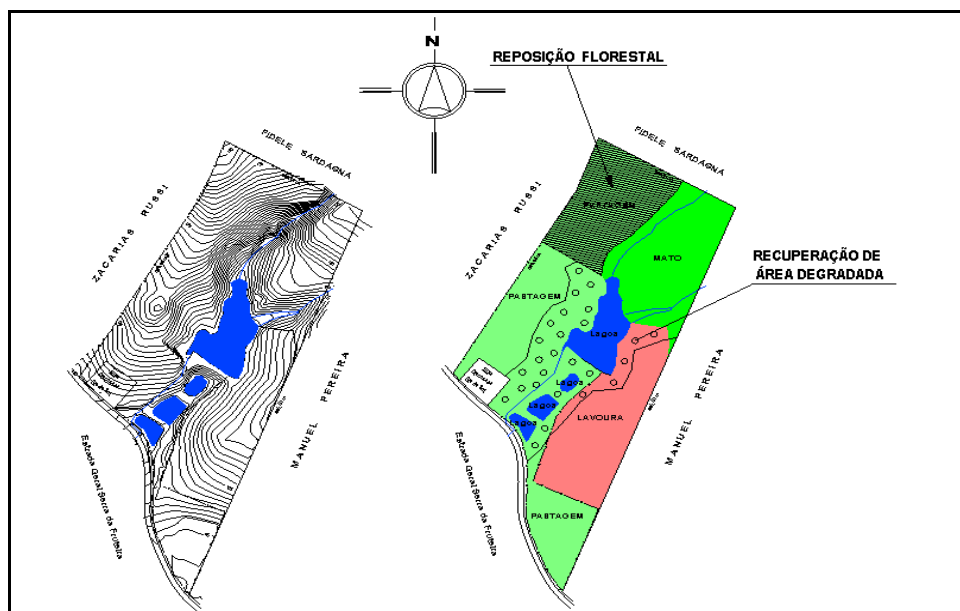


Figura 10 – Mapa planialtimétrico e mapa de uso e ocupação do solo com delimitação da área de recuperação/reposição (2007).

Pode-se afirmar que o custo financeiro para realização deste projeto não é elevado, em virtude de se tratar de uma propriedade rural de pequeno porte e que para levantamentos de propriedades com áreas maiores, onde estes custos se elevarão, poderão ser utilizadas outras ferramentas de trabalho como a restituição aerofotogramétrica, realizada a partir de fotos aéreas.

É importante salientar que essa ferramenta de trabalho não deve ser deixada de lado, uma vez que sua importância e aplicações estão diretamente ligadas ao planejamento das ações a serem tomadas para realização da recuperação da área em estudo, além de ser exigência da Legislação Florestal vigente.

Dessa forma, ressalta-se a importância da Topografia na tomada de decisões, quando da elaboração de projetos de recuperação de áreas degradadas e, não, da recuperação da área propriamente dita.

CONCLUSÃO

A Topografia ocupa uma posição de destaque dentro da Engenharia, aqui representada pelo ramo da Engenharia Florestal, sua importância e aplicações estão diretamente ligadas ao planejamento. Pela importância e variedade dos dados que oferece, destaca-se de forma especial o mapeamento, pois possibilita uma análise completa dos dados apurados em campo para a tomada de decisões fundamentais na recuperação de áreas degradadas.

Com o dimensionamento e delimitação da área alterada a ser recuperada, é possível um planejamento mais apurado para que ocorra uma estabilização e conseqüente recuperação desta.

Há de se ressaltar que objetivo fundamental deste trabalho foi o de evidenciar a importância da Topografia na tomada de decisões, quando da elaboração de projetos de recuperação de áreas degradadas e, não, da realização da recuperação propriamente dita.

Com base nos dados obtidos, através do presente trabalho, é possível elaborar procedimentos, técnicas e metodologias a serem empregadas na recuperação de áreas degradadas, onde deverão ser observadas as características próprias do local, na busca incessante da melhor solução.

REFERÊNCIAS

GLUFKE, C. **Espécies recomendadas para recuperação de áreas degradadas**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1999.

KAGEYAMA, P. Y.; REIS, A. **Área de vegetación secundaria en el valle de Itajaí, Santa Catarina, Brasil**. Perspectivas para su ordenación y conservación. Recursos Genéticos Forestales, 1994. 21:37-39.

LOCH, C. **Topografia contemporânea: planimetria**. 2 ed. Florianópolis: UFSC, 2000.

FATMA – FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Recuperação de Áreas Degradadas – IN-16**. Disponível em: <[http://www.fatma.sc.gov.br/download/IN_0312/htm/In_16\(Recupera%E7%E3o\).htm](http://www.fatma.sc.gov.br/download/IN_0312/htm/In_16(Recupera%E7%E3o).htm)>. Acessado em: 03 maio 2007.

REDENTE, E.F. *et al.* Manipulation of vegetation community dynamics for degraded land rehabilitation. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA FLORESTAL, 1, Belo Horizonte, 1993. **Anais...** Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1993. p. 265-278.

REIS, A.; NAKAZONO, E. M.; MATOS, J. Z. Utilização da sucessão e das interações planta-animal na recuperação de florestas degradadas. In: Curso de atualização, 3, Curitiba, 1996. **Recuperação de áreas degradadas**. Curitiba: FUPEF, 1996. p. 29-43.

REIS, A.; ZAMBONIN, R. M.; NAKAZONO, E. M. Recuperação de florestas degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. **Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**. Caderno, São Paulo, n. 14. 1999.

¹ Apresentado como exigência para obtenção do Título de Engenheiro Florestal, ministrado pela Universidade do Contestado – Campus Canoinhas.

² Acadêmico do curso de Engenharia Florestal, ministrado pela Universidade do Contestado. Rua Câmara Junior, 476, Bairro Jardim Alexandro, Rio do Sul, SC, CEP 89160-000. alcir_testoni@yahoo.com.br

³ Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Orientadora, Professora do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Contestado. Rua Roberto Ehlke, 86, C. Postal 101, Bairro Centro, Canoinhas, SC, CEP 89460-000. fernanda@backes.com.br