

## UNIDADES DA PAISAGEM :

### BIÓTOPOS DO Campus DA UFSCar

#### INTRODUÇÃO

Este material educativo e informativo, de caráter técnico-científico, é dirigido aos diversos grupos sócio-culturais (professores, alunos, funcionários técnico-administrativos, administradores e do entorno) de interação com o *campus* da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), apresentando a caracterização ambiental de sua paisagem (PAESE et al., 1998), em relação a algumas variáveis estruturais (hidrografia, altimetria, declividade, pedologia, cobertura do solo e distribuição espacial de unidades da paisagem), cuja análise e integração têm aspectos indispensáveis para subsidiar a elaboração de planos de ocupação da área física e para o estabelecimento de uma política ambiental para a Universidade.

A práxis desta abordagem está fundamentada na concepção paradigmática dentro da perspectiva natural (Figura 1), direcionada aos aspectos "*sobre, no e para*" o ambiente (TILBURY, 1995), projetada para a realidade local da interação "*homem – ambiente*", considerando a abrangência total do sistema ambiental (*campus* da UFSCar), pela união dos seus aspectos biológicos e físicos, estruturais e funcionais, aos econômico e sócio-cultural a ele relacionados.

Apesar dos aspectos biofísicos representarem a base deste material informativo, este não pretende apenas a simples divulgação de informações e conhecimento fragmentado da paisagem do *campus* da UFSCar, da sua qualidade ambiental ou da biodiversidade a ele associada. Mesmo porque, as dimensões sócio-cultural e econômica são as responsáveis pela difusão das orientações e dos instrumentos conceituais e técnicos nas decisões relativas a ocupação da paisagem.

Neste contexto, a elaboração deste instrumento torna-se fundamental ao possibilitar a manifestação da diversidade cultural, representada pelos grupos sócio-culturais de interação com a UFSCar (Figura 1). A "sensibilização" através do conhecimento ecológico (biofísico), inserido no processo de compreensão educativa,

possibilitará o "envolvimento" dos grupos sócio-culturais interagentes, despertando mecanismos que favoreçam a participação dos mesmos num processo educativo "para" o ambiente (*campus* da UFSCar).

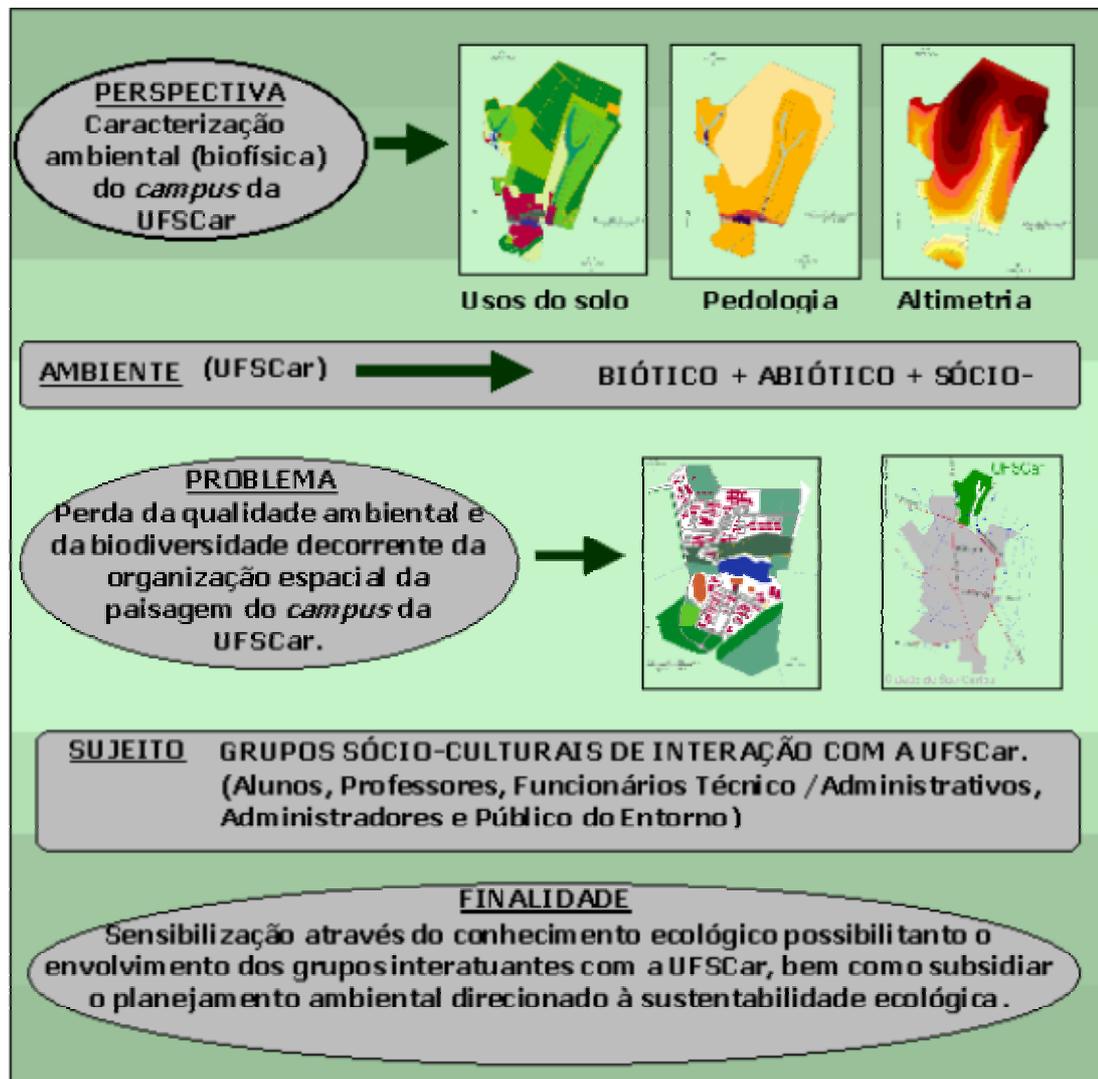


Figura 1. Abordagem metodológica para implementação da Educação Ambiental junto ao *campus* da UFSCar com base na concepção paradigmática dentro da perspectiva natural.

Ao apresentar a caracterização estrutural da paisagem do *campus* da UFSCar aos grupos sócio-culturais que interagem de alguma forma com este ambiente privilegiado e repleto de potencialidades educacionais, recreativas e

paisagísticas, o material informativo pretende fomentar novas "atitudes" nos sujeitos sociais em suas "ação" e "participação" com o "sistema ambiental" em questão, proporcionando ainda subsídios à tomada de decisões dos órgãos administrativos da instituição, direcionadas à "sustentabilidade ecológica" e à valorização da diversidade cultural, através da racionalidade econômica e do planejamento ambiental.

## **LOCALIZAÇÃO**

O *campus* da UFSCar está situado na área rural do município de São Carlos, entre as coordenadas 21° 58' e 22° 00' de latitude sul e 47° 51' e 47° 52' de longitude oeste, distante 230 km da capital do Estado de São Paulo.

Fazem limite com a área do *campus*: ao Sul, a Rodovia Washington Luiz (SP-310) que o separa da área urbana de São Carlos; à Oeste, em alguns trechos, a Rodovia São Carlos-Ribeirão Preto (SP-318); e à Leste, a Estrada Municipal Guilherme Scatena (EMGS) que atravessa os terrenos da Universidade. Os principais usos e coberturas do solo no entorno são: o cultivo de cana de açúcar e fragmentos florestais de mata mesófila semi decídua em propriedades rurais localizadas ao norte da área da Universidade; a malha urbana do município de São Carlos ao sul; e no entorno mais imediato, o clube de campo da Associação Beneficente dos Alfaiates de São Carlos (ABASC), a Fazenda Experimental Canchim (EMBRAPA), indústrias de papel e embalagens, de produtos químicos e de abatimento de aves (Figura 2).

O *campus* da UFSCar ocupa uma área física total de 643,08 ha. Em seu interior está projetado o Parque Ecológico Municipal A. T. Vianna que não pertence ao âmbito administrativo da Universidade, mas na sua direção Norte-Sul, divide o *campus* desde as nascentes que compõem o córrego do Espriado até sua confluência com o córrego do Monjolinho (Figura 3).

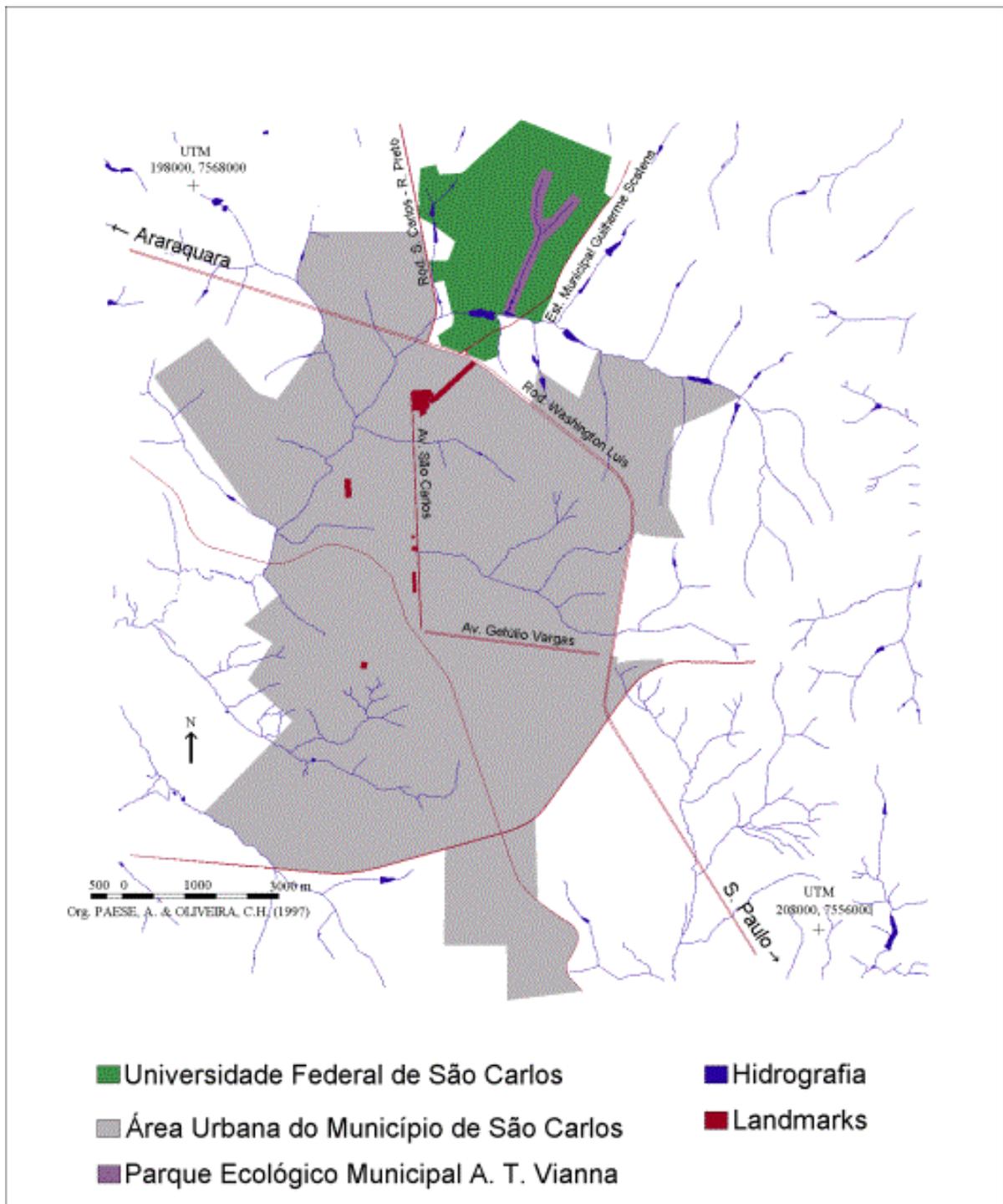


Figura 2: Localização, limites e componentes estruturais do *campus* da UFSCar.

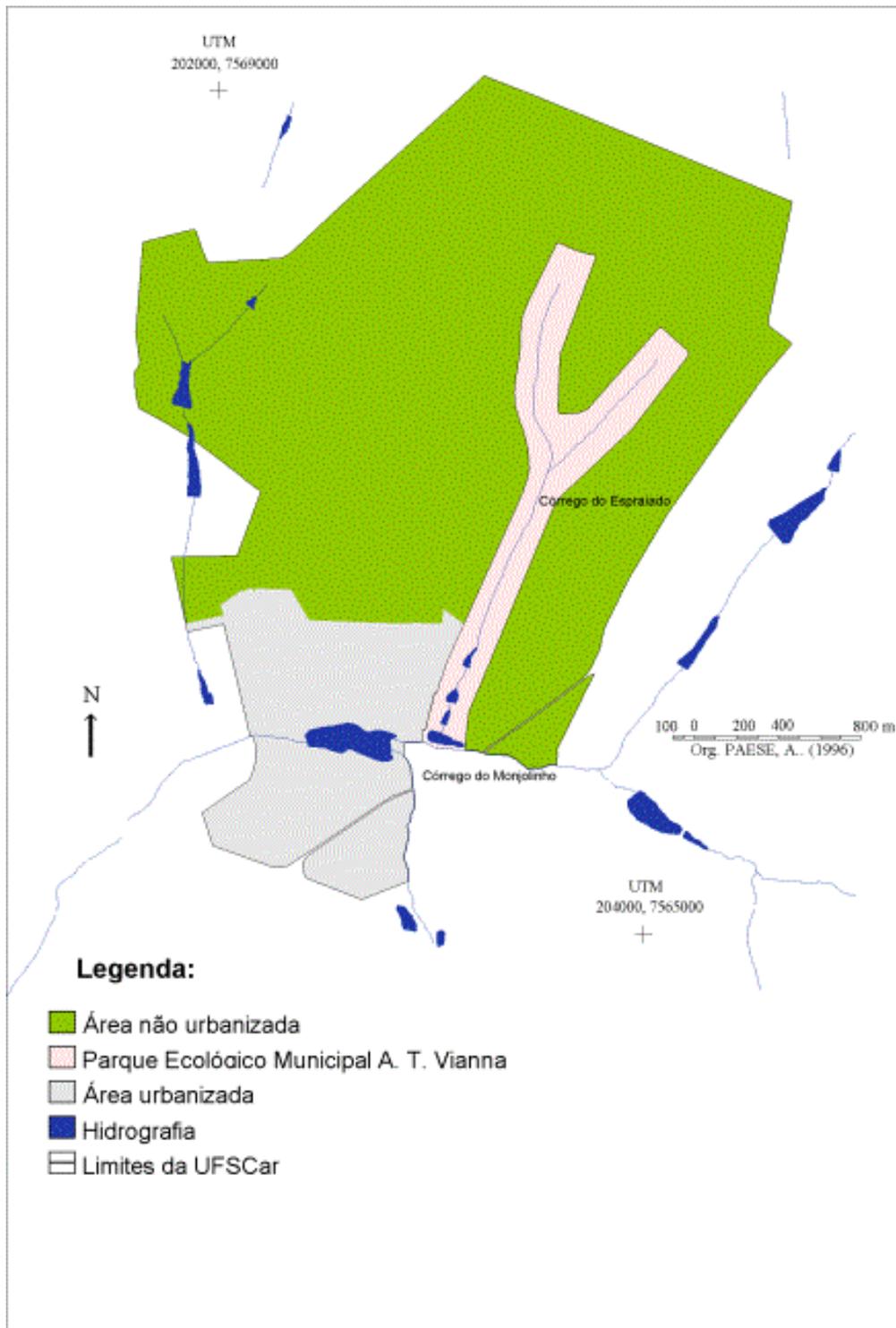


Figura 3: Localização das áreas urbanizada e não urbanizada e principais "landmarks" estruturais da paisagem do *campus* da UFSCar.

Duas áreas distintas quanto ao uso do solo podem ser identificadas no *campus* da UFSCar: a urbanizada e a não urbanizada. Na área urbanizada são desenvolvidas as atividades acadêmicas e administrativas da Universidade,

viabilizadas por estruturas técnicas tipicamente urbanas. Na área não urbanizada o principal uso do solo corresponde a produção comercial de *Eucalyptus* sp (Figura 3).

## **HIDROGRAFIA**

Dois córregos atravessam a área física da Universidade: o córrego do Monjolinho, que a jusante drena a área urbana do município de São Carlos; e seu afluente, o córrego do Fazzari cuja nascente está localizada dentro da área do *campus* (Figura 4).

O córrego do Espraiado (Figura 4) tem parte de sua bacia hidrográfica localizada na Universidade, porém está contido no Parque Ecológico A. T. Vianna.

Limitando a área urbanizada em sua direção sudeste está o córrego da Pista da Saúde (Figura 4), também conhecido como córrego do Ito, que foi construído aproveitando a declividade natural do terreno, para drenar os efluentes das lagoas de estabilização da indústria de abatimento de aves vizinha da área do *campus* (STRIXINO & STRIXINO, 1982).

Três represas localizadas na Universidade (Mayaca, do Fazzari e da ABASC) são resultado do represamento do córrego do Fazzari em pontos distintos (Figura 4). A represa Mayaca, localizada na nascente deste córrego, foi construída com o objetivo de manter constante o suprimento de água aos tanques da Estação de Piscicultura. A represa do Fazzari foi construída em 1978 com o objetivo de fornecer água para a irrigação da horta e pomar da Universidade, localizados próximos às suas margens (ALBUQUERQUE, 1989).

A represa do Monjolinho é a maior represa localizada dentro da área do *campus* da UFSCar e divide a área urbanizada nos setores norte e sul (Figura 4). Ela é considerada o principal elemento de identificação ambiental (*landmark* estrutural da paisagem) pelos grupos que interagem com a Universidade estando submetida a intervenção de várias obras nos últimos 25 anos.

Na área não urbanizada também pode ser observada a "nascente do Horto" em cujas margens estão sendo desenvolvidos projetos de recuperação da vegetação nativa.

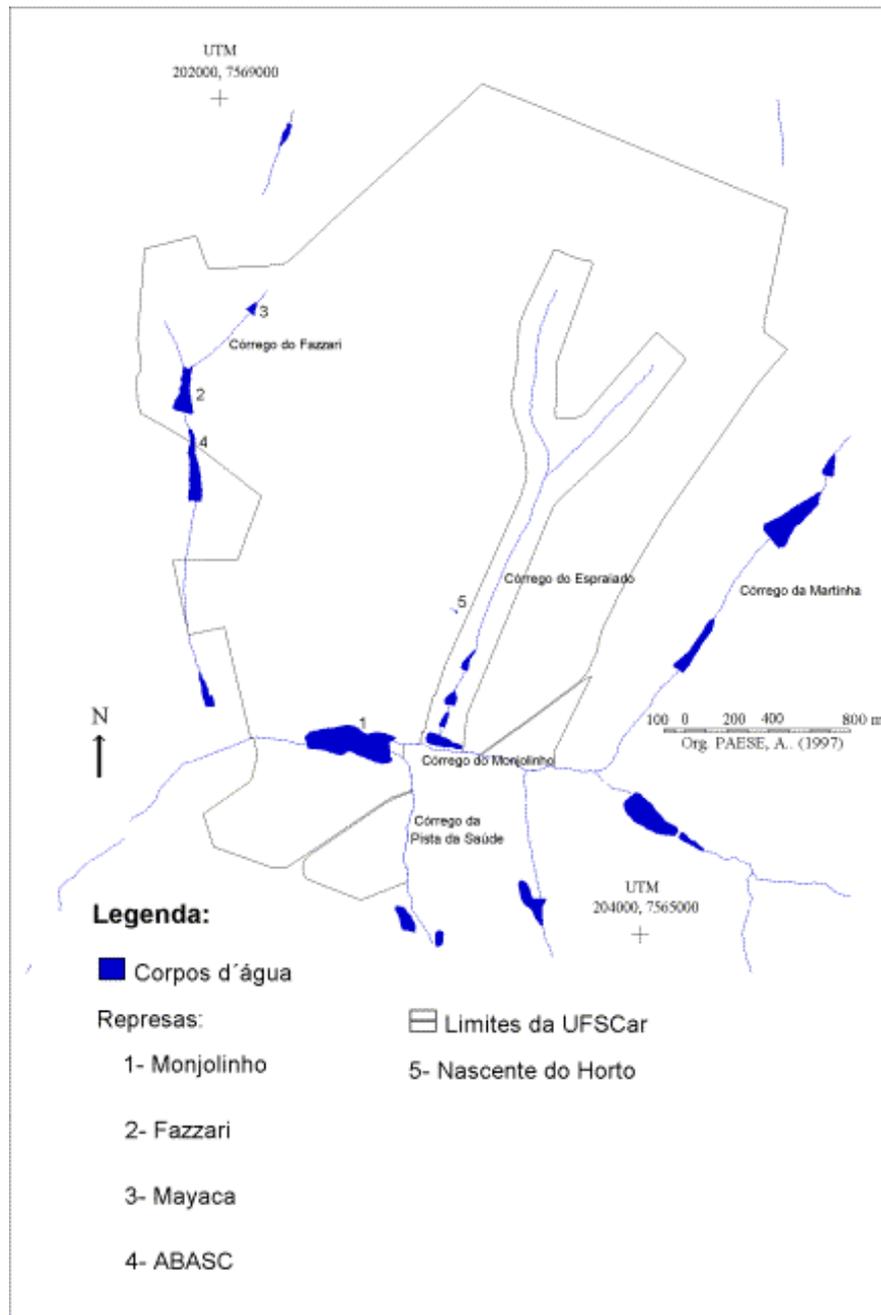


Figura 4: Hidrografia do *campus* da UFSCar.

## ALTIMETRIA

No *campus* da UFSCar a variação altimétrica é de aproximadamente 75m (Figura 5). A cota mais baixa está situada entre 815 e 820m e a cota mais alta entre 890 e 895m em relação ao nível do mar. A área urbanizada está localizada nas altitudes menores que vão de 815 a 865m.

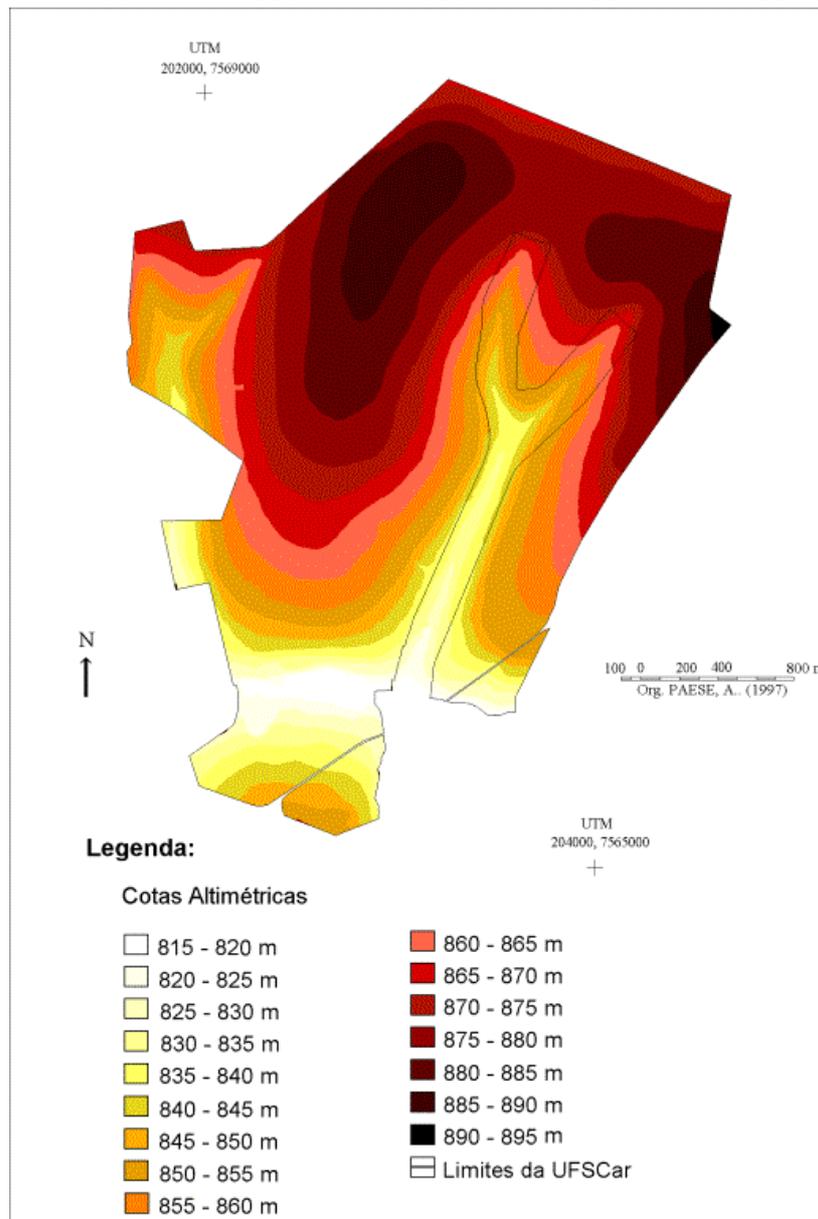


Figura 5: Carta de altimetria da área do *campus* da UFSCar.

## DECLIVIDADE

A maior extensão dos terrenos da Universidade é de relevo suave ondulado (declividades de 3 a 8%) onde existem poucos riscos de perda de solos, quando mantidas práticas simples de conservação. Áreas com relevo fortemente ondulado (declividades superiores a 13%) em que o risco de erosão é muito alto, estão distribuídas nas proximidades dos córregos e represas. Estas áreas devem ser consideradas nos projetos detalhados da ocupação do *campus*, como nos planos de

expansão de sistemas de infra estrutura e reservas de áreas livres na área urbanizada, visando manter ou restabelecer a vegetação nativa (Figura 6).

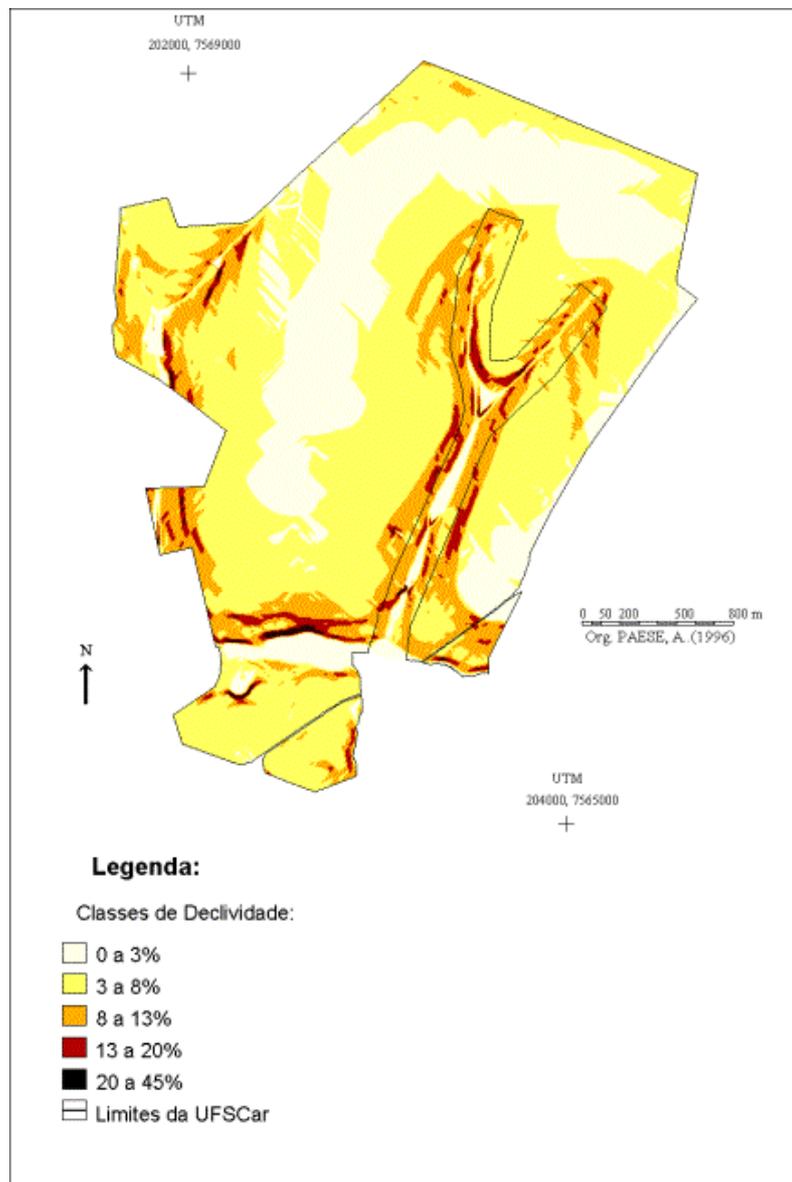


Figura 6: Carta de declividade do *campus* da UFSCar.

## PEDOLOGIA

A carta de Pedologia (Figura 7) e as informações sobre as classes de solos encontradas no *campus* da UFSCar são baseadas no levantamento de LORANDI *et al.*(1988).

Os solos do *campus* da UFSCar são em geral pouco férteis, predominando as classes dos Latossolos Vermelho Amarelo Álicos (Lva) e Latossolos Vermelho

Amarelo Distróficos (LVd) que têm como características básicas a textura arenosa e grande profundidade (Figura 7).

Nas áreas adjacentes ao córrego do Fazzari, e próximas à represa, e ao córrego do Monjolinho aparecem os solos Gley Pouco Húmico Álicos (HGPa), que apresentam excessiva saturação de alumínio e drenagem insuficiente, decorrente de sua proximidade dos corpos d'água e da posição superficial do lençol freático.

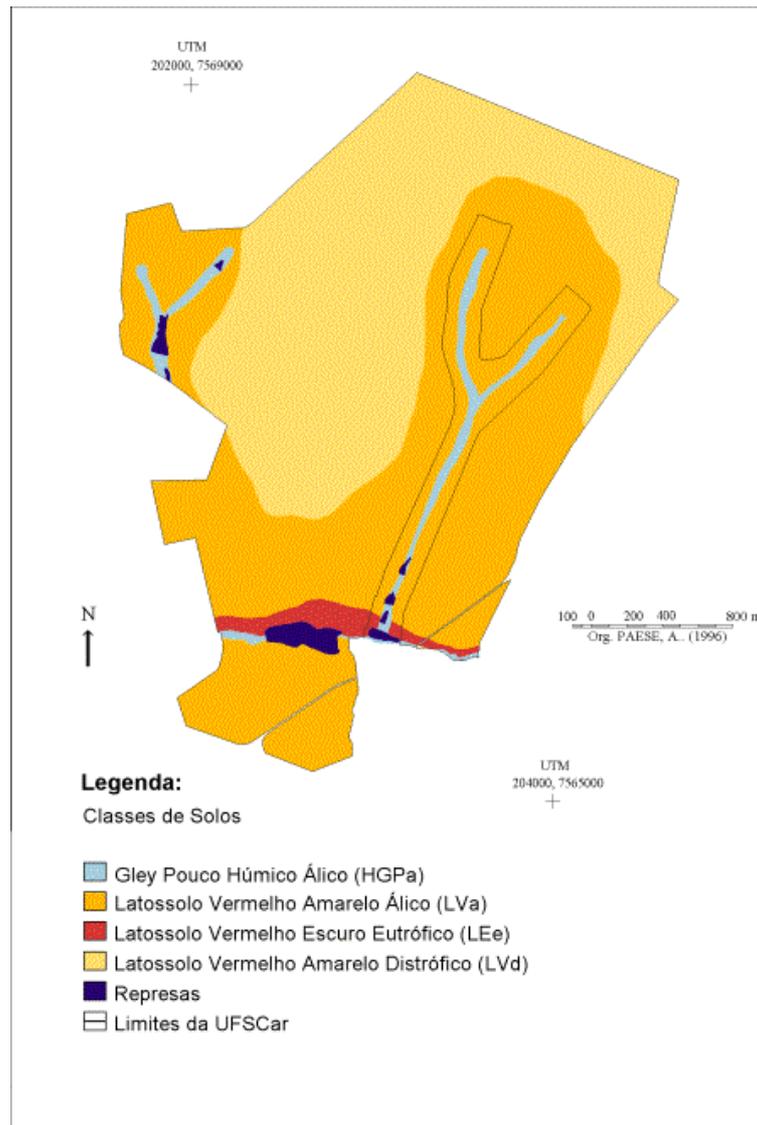


Figura 7: Carta de pedologia do *campus* da UFSCar.

#### • COBERTURA DO SOLO

O processo de ocupação da área do *campus* da UFSCar, iniciado em 1970 com a implantação da Universidade, determinou a existência das áreas urbanizada e

não urbanizada, cujos tipos diversificados de cobertura do solo estão apresentados na Figura 8.

A expansão da área urbanizada foi estabelecida gradativamente pelo aproveitamento das instalações anteriormente existentes no local, pela disponibilidade de recursos financeiros, pela intenção de estabelecer ligações entre a cidade e a Universidade e pela incorporação gradativa de novas infra estruturas (MARTINS, 1986). Como resultado deste processo as edificações, estacionamentos, etc, da área urbanizada, ficaram concentradas na região Sul do *campus*, fazendo limite com a área urbana do município de São Carlos. Entretanto, a partir de 1995 tem início a modificação no direcionamento do processo de ocupação do *campus*, com a expansão da área urbanizada ao Norte da represa do Monjolinho, através da incorporação de novas estruturas para contemplar o crescimento das atividades acadêmicas.

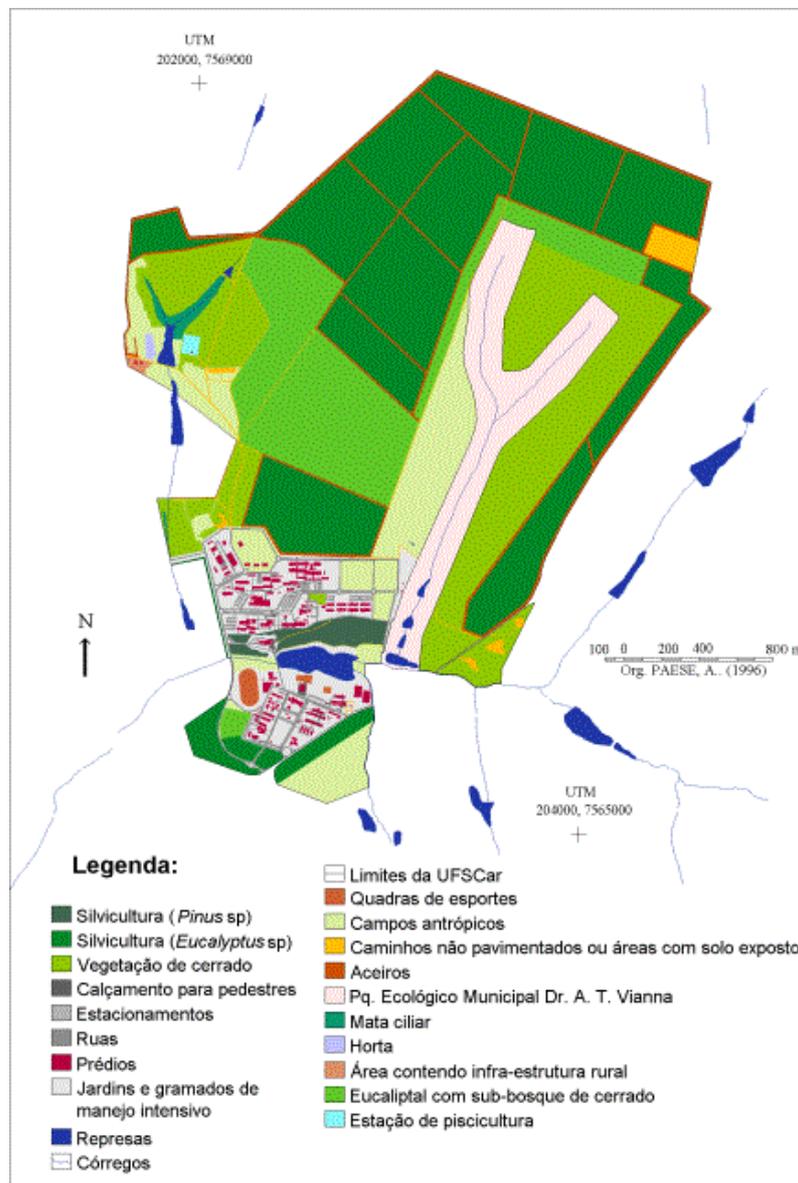


Figura 8: Cobertura do solo (1997) da área do *campus* da UFSCar.

A área urbanizada do *campus* tem a maior extensão de sua área total de superfície (29,10%), relacionada aos jardins e gramados de manejo intensivo associados às edificações. Prédios, ruas asphaltadas, calçamentos para pedestres e estacionamentos totalizam uma área impermeabilizada de 23,04 ha (Figura 9).

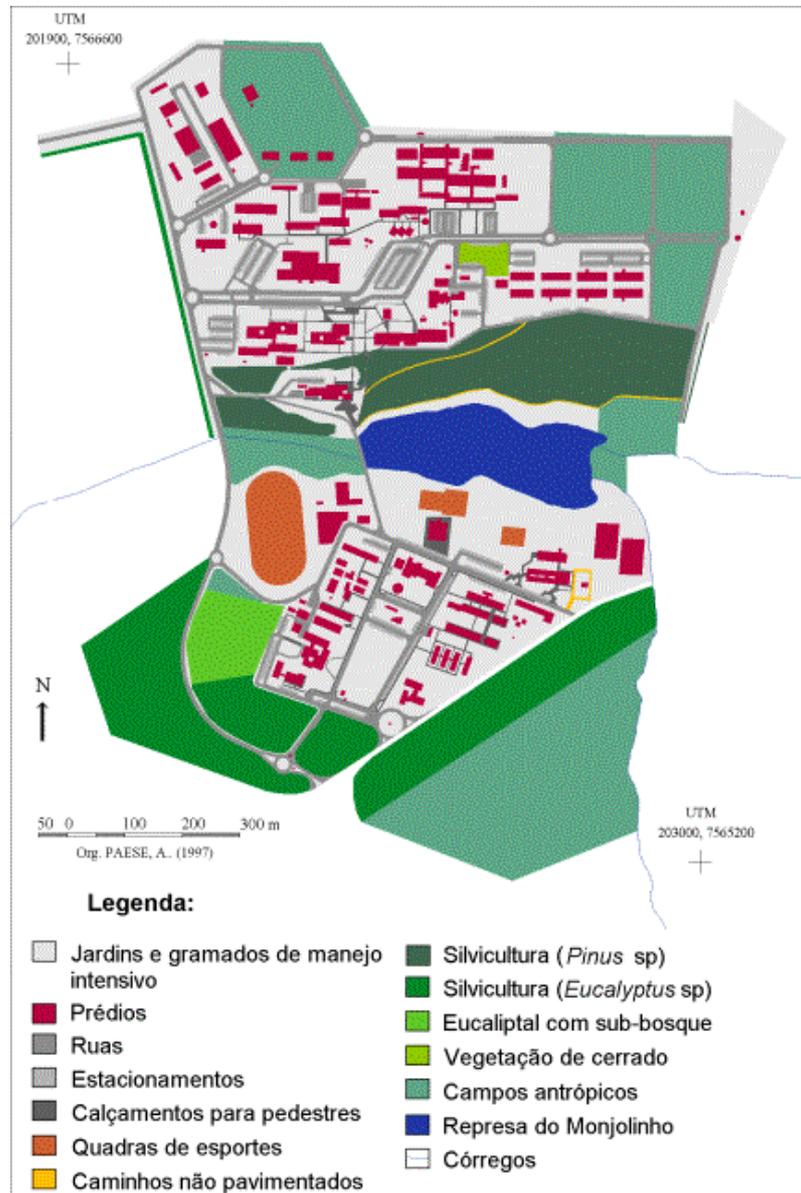


Figura 9: Cobertura atual do solo da área urbanizada do *campus* da UFSCar.

Na área não urbanizada os principais tipos de cobertura do solo compreendem (Figura 8) o cultivo de eucaliptos (222,73 ha ou 42,14% da área total do *campus*), vegetação de cerrado (124,68 ha) e eucaliptais com sub bosque de cerrado (93,84 ha).

Em 1988 eucaliptais com sub bosque de vegetação de cerrado correspondiam ao tipo predominante de cobertura do solo, ocupando 261,70 ha ou 40,69% da área total do *campus* (Figura 10). Áreas com vegetação de cerrado ocupavam 220,17 ha, 65,63% dos quais com a vegetação em fase avançada de regeneração.

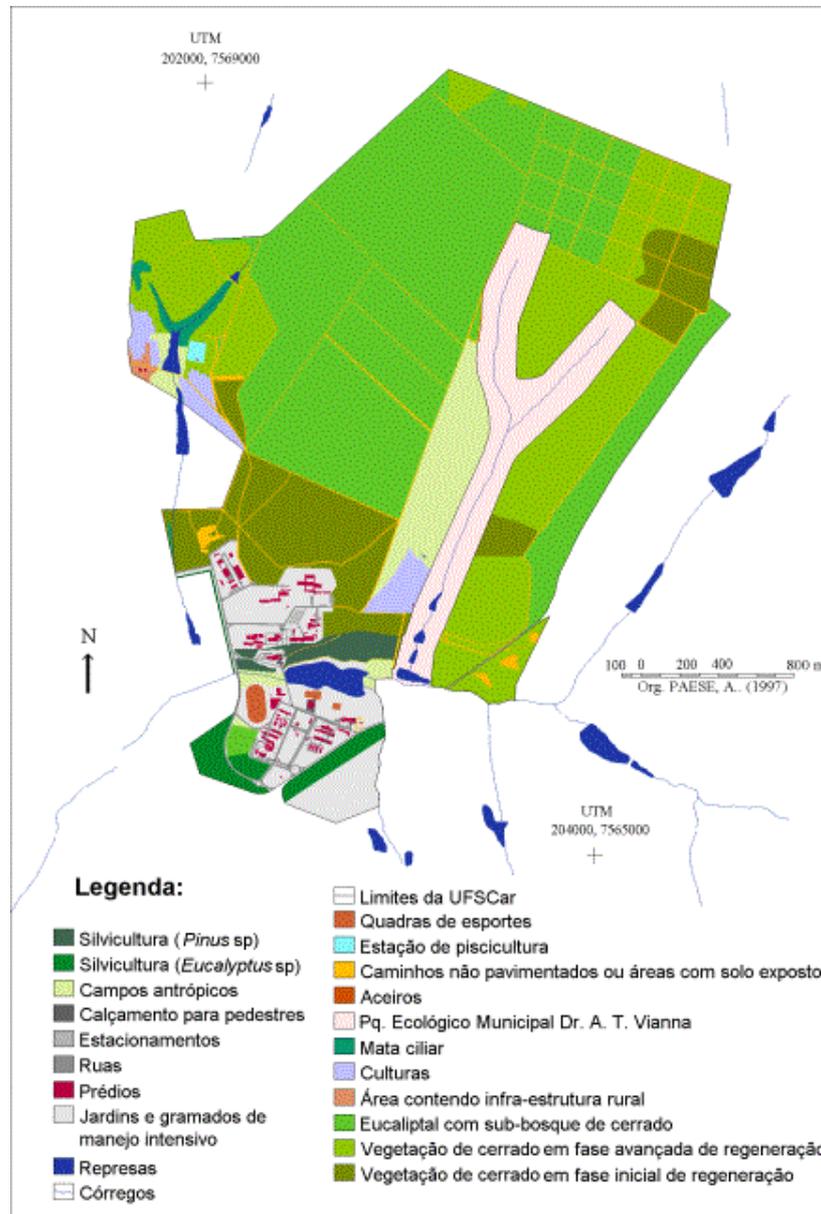


Figura 10: Cobertura do solo da área do *campus* da UFSCar no ano de 1988.

As diretrizes para a ocupação da área não urbanizada do *campus* foram definidas somente na última década. Como parte do Programa Agro Ecológico (PAE), programa de caráter institucional relacionado a ocupação da área não urbanizada do *campus*, e aprovado pelo Conselho Universitário da UFSCar em 1990, foi estabelecido um contrato entre a Universidade e a empresa RIPASA

Papéis e Celulose S/A, em 1994, que resultou no arrendamento de aproximadamente 200 ha da área não urbanizada do *campus* para a formação de plantios comerciais de eucaliptos. Este contrato deverá perdurar até o ano de 2007, período em que serão efetuados dois cortes das árvores revertendo à UFSCar 20% da madeira produzida em cada um deles.

Como resultado do arrendamento das terras da UFSCar houve um aumento em 1.585,20% (222,73 ha) das áreas com *Eucalyptus* sp, substituindo 157,28 ha de áreas com eucaliptais com sub bosque de cerrado e 62,38 ha de áreas ocupadas por vegetação de cerrado.

Como parte da reordenação dos usos do solo na área não urbanizada, o Programa Agro Ecológico também contemplou a incorporação dos aspectos legais para a implementação de áreas de Reserva Legal do *campus* da UFSCar (Figura 11).

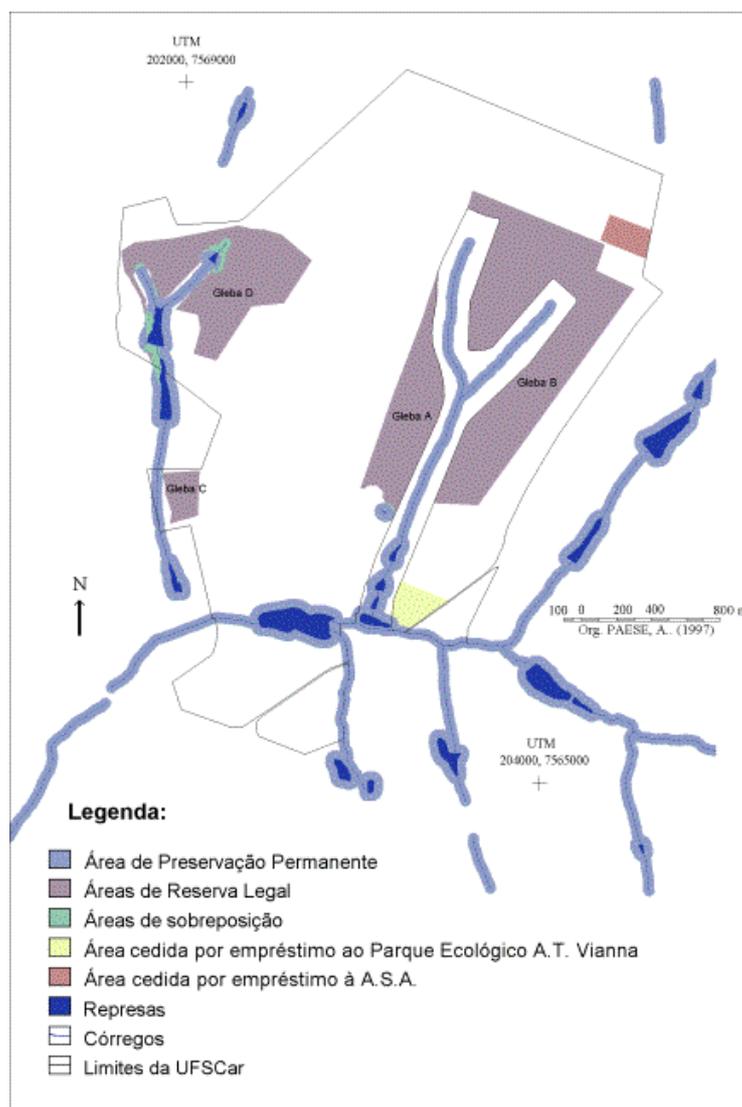


Figura 11: Aspectos legais do *campus* da UFSCar.

As Reservas Legais (art. 16 da Lei 4.771/65, com redação dada pela Lei 7.803/89) correspondem a no mínimo 20% de qualquer propriedade rural, averbados à margem da inscrição da matrícula do imóvel, onde não é permitida a derrubada de florestas nativas, primitivas ou regeneradas, ou qualquer atividade que tenha como resultado imediato a retirada ou perecimento do estrato arbóreo da vegetação. Apesar destas áreas, no *campus* da UFSCar, serem caracterizadas pelo uso não intensivo do solo, elas estão sujeitas a incêndios periódicos, aproximadamente 10 a cada ano (*SANDRINI, S.P., Corpo de Bombeiros de São Carlos, com. pessoal*). A ocorrência mais grave foi registrada em Agosto de 1994, atingindo uma área total de 120 há, incluindo a de Reservas Legais e de eucaliptos com sub bosque de cerrado (*Certidão de Sinistro do Corpo de Bombeiros de São Carlos 9GI-057/133.4/94; Ocorrência PM do Estado de São Paulo, 4403 de 01/08/1994*).

Um total de 82,80% da extensão da área de Reservas Legais da UFSCar compreende vegetação nativa de cerrado, enquanto a área remanescente está associada a tipos diversificados de cobertura do solo, alguns dos quais sem vegetação arbórea. A área remanescente que não compreende vegetação de cerrado ou eucaliptais com sub bosque de cerrado, foi selecionada como área de reservas legais em detrimento de outras mais adequadas à prática da conservação. Em 1990 quando foram averbadas, existia na Universidade 261,70 ha de eucaliptais com sub bosque de vegetação de cerrado que foram substituídos em 1994 por 157,28 ha de culturas de *Eucalyptus* sp.

As áreas de Preservação Permanente (art. 16 da Lei 4.771/65, com redação dada pela Lei 7.803/89) correspondem à faixa de terra de 30m ao longo dos córregos e de 50m ao redor das represas e nascentes em que a vegetação nativa deve ser necessariamente preservada para evitar a erosão do solo e o comprometimento da qualidade da água no córrego adjacente. Entretanto, no *campus* da UFSCar apenas em alguns trechos ao longo do córrego do Fazzari pode ser observada a presença de vegetação nativa. Na área urbanizada as áreas de Preservação Permanente estão sujeitas ao uso intensivo do solo (Figura 11).

Ao redor da nascente do Horto e a juzante da represa do Monjolinho estão sendo desenvolvidos projetos de recuperação destas áreas através do plantio de mudas de espécies nativas.

## • BIÓTOPOS

A integração e síntese das características bióticas, físicas e antrópicas, permitiu a identificação de diversas áreas homogêneas ou unidades da paisagem (biótopos) do campus da UFSCar (Figura 12), com arranjos espaciais bastante específicos para as áreas urbanizada e não urbanizada. A identificação destes biótopos é importante para a elaboração de propostas de utilização do solo, desde que são unidades espaciais que apresentam respostas homogêneas às atividades humanas propostas. Os fatores considerados mais relevantes para a identificação destas unidades foram a cobertura e intensidade de uso do solo.

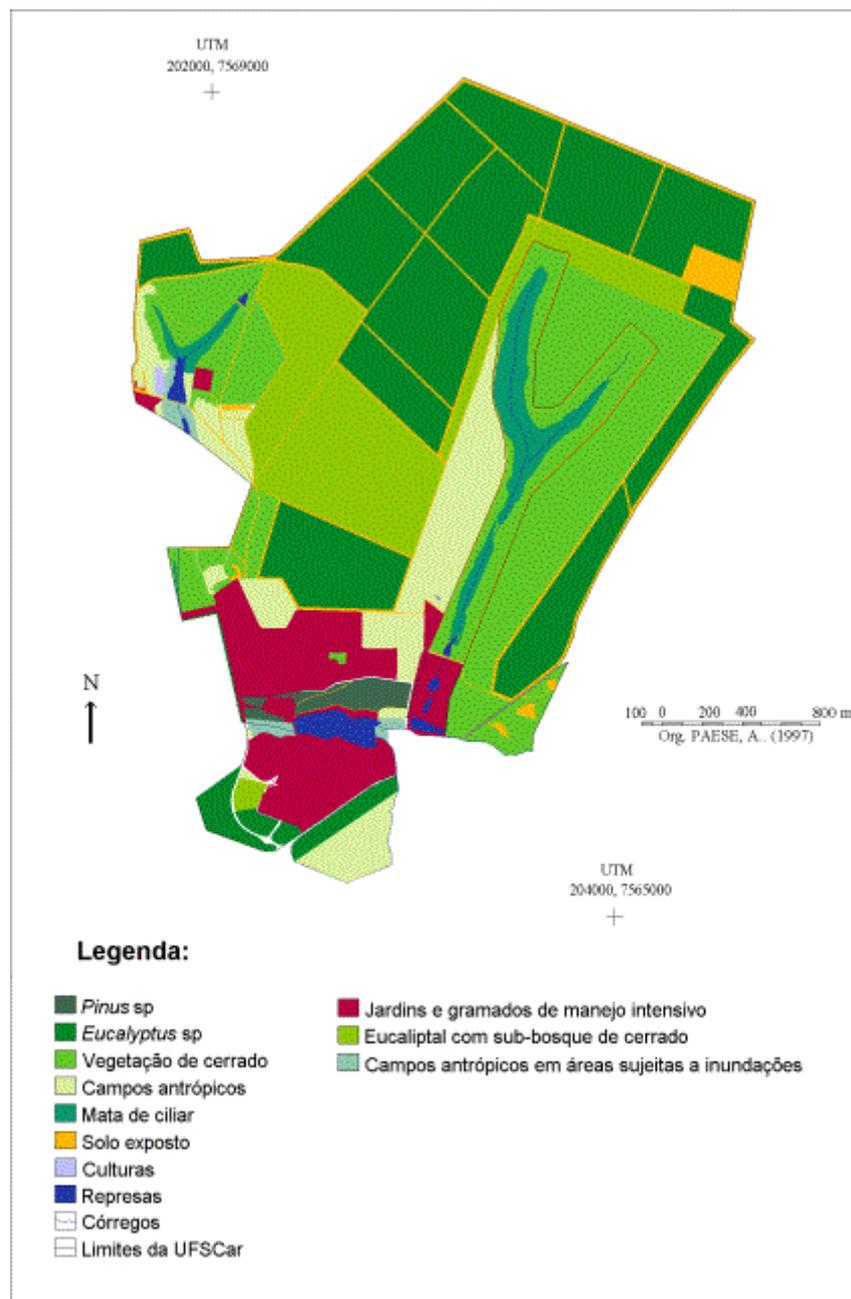


Figura 12: Unidades da paisagem (biótopos) do *campus* da UFSCar.

Apesar de bastante fragmentada a presença de biótopos de uso não intensivo na área urbanizada, tais como: córregos, represas, vegetação de cerrado, campos antrópicos e eucaliptal com sub bosque desenvolvido e a presença de espécies nativas de vegetação de cerrado (*Dimorphandra mollis*, *Stripnodendrum adstringens*, *Cesalpinia peltophoroides*, *Copaifera langsdorfii*, entre outras), entremeadas nos jardins e gramados associados ao sistema viário e as edificações, têm permitido e até mesmo incrementado a integração de elementos da fauna dos biótopos da área não urbanizada e do entorno do *campus*. Para jardins e gramados associados às edificações e ao sistema viário foi constatada a presença de 62% do total de espécies das aves listadas para o *campus*, tendo sido essa diversidade associada a existência de espécies arbóreas e arbustivas (nativas e exóticas) deste biótopo (DEBERDT, 1996). Trabalhos de campo mais detalhados poderão fornecer informações da importância da heterogeneidade espacial desta área, com relação a manutenção de benefícios da biodiversidade associada como centro de refúgio e dispersão de espécies da flora e fauna, além da sua potencialidade em contemplar elementos estruturais de identificação dos grupos sócio-culturais interagentes com a UFSCar.

Os biótopos da área não urbanizada, particularmente os de vegetação de cerrado e mata ciliar (Figura 12), sobressaem-se por desempenharem funções importantes para a manutenção da qualidade ambiental (PLATTS *et al.*, 1987 *in* LIMA, 1989) e por oferecerem inúmeras oportunidades para pesquisa. Provavelmente, o maior significado destes biótopos está associado ao fato de atuarem como remanescentes destes tipos de formações vegetais, atualmente restritas a 1,17% de sua cobertura original no interior do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1997). Neste contexto, fragmentos de vegetação nativa não sujeitos a dispositivos de proteção legal, localizados principalmente no interior de propriedades particulares, assumem importante significado como remanescentes de biodiversidade (VIANA *et al.*, 1992). Entretanto, exigem para a sua manutenção e proteção contra perturbações, práticas de manejo que viabilizem a sustentabilidade dos mesmos, incluindo entre muitas, a determinação de padrões espaciais da paisagem que possibilitem a dispersão de espécies entre os biótopos (TABANEZ *et al.*, 1997).

Em estudo realizado no período de 1985 a 1994 foram demonstradas as potencialidades dos biótopos do *campus* da UFSCar, como refúgio e corredor migratório para 34 espécies da avifauna, estritamente migratórias, características do Estado de São Paulo. Foi destacada ainda, a importância da diversidade espacial do *campus*, em especial das áreas de vegetação de cerrado, mata ciliar, eucaliptais com sub bosque de cerrado e dos fragmentos de mata de planalto do entorno, pelo reconhecimento de 46 espécies de mamíferos e 212 espécies de aves, 18 das quais são consideradas endêmicas de cerrado e mata ciliar e/ou ameaçadas de extinção (MOTTA-JUNIOR & VASCONCELLOS, 1996; MOTTA-JUNIOR *et al.*, 1996). Diante dessas considerações não pode deixar de ser ressaltada a possibilidade de comprometimento da biodiversidade associada ao *campus* da UFSCar, em função da substituição das áreas de vegetação de cerrado, mata ciliar e eucaliptais com sub bosque de cerrado pela monocultura de eucaliptos.

O *campus* da UFSCar apresenta muitas peculiaridades em suas características paisagísticas, com grandes potencialidades para a prática da conservação da biodiversidade, no âmbito local e regional, inclusive por contemplar um Parque Ecológico em seus limites físicos. A tomada de decisão referente ao uso e ocupação do espaço físico para o desenvolvimento e incorporação de novas atividades acadêmicas no *campus* da UFSCar, *na perspectiva do não comprometimento da biodiversidade local e com base nos princípios da sustentabilidade ecológica*, envolve necessariamente, a consideração do arranjo espacial (biótopos) e da dinâmica de ocupação da paisagem, local e do entorno do *campus*, principalmente das áreas sujeitas aos dispositivos legais. Entretanto, atuam no sentido contrário desta perspectiva, fatores relacionados a : limitações financeiras; ausência de planos de ocupação e de uma política ambiental bem definida para as decisões referentes a questão ambiental; falta de integração entre pesquisadores e os tomadores de decisão e, até mesmo, a falta de conhecimento e interação dos grupos sócio-culturais com relação ao *campus* da UFSCar. Qualquer iniciativa para a melhoria da qualidade ambiental do *campus*, dependerá necessariamente do envolvimento e participação da comunidade.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALBUQUERQUE, L. B.. Entomofauna aquática do litoral de dois reservatórios da Região de São Carlos-SP. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1989. (Dissertação de Mestrado)

ALLEN, G.L. *et al.* Developmental issues in cognitive mapping: the selection and utilization of environmental landmarks. *Child Dev.*, 50 : 1062-1070, 1979.

DEBERDT, A. J.. Avaliação da Avifauna da Área Urbanizada do *Campus* da Universidade Federal de São Carlos, Estado de São Paulo. São Carlos, SP: UFSCar, 1996. 29p. Monografia. Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, 1996.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Cerrado: bases para a conservação e uso sustentável das áreas de cerrado do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1997. Série PROBIO/SP. 113 p.

LIMA, W. P.. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Anais...Fundação Cargil, 1989. p. 25-42.

LORANDI, R.; GONÇALVES, A. R. & GONÇALVES - MATELLATO, J. M. Levantamento Pedológico Semidetalhado do "Campus" da Universidade Federal de São Carlos (SP) e Suas Aplicações. Relatório Final do Projeto CNPq 400186/87-0/PQ/ FV, 1988.

MARTINS, F.A.S.. O Processo de Produção do Espaço Construído. (O caso da UFSCar). São Carlos: USP-EESC, 1986. 132p. (Dissertação de Mestrado)

MOTTA-JUNIOR, J.C. & VASCONCELLOS, L.A.. Levantamento das aves do *Campus* da Universidade Federal de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. Anais do VII Sem. Reg. Ecol., 159-171, 1996.

MOTTA-JUNIOR, J.C., TALAMONI, S. A. & VASCONCELLOS, L. A.. Levantamento de Mamíferos do *Campus* da Universidade Federal de São Carlos, Estado de São

Paulo, Brasil. Anais do VII Seminário Regional de Ecologia. São Carlos, SP, 1996. p. 173-180.

PAESE, A.; SANTOS, J. E. & PIRES, J.S.R. Análise Ambiental através da identificação de unidades da paisage. Caso de estudo : *campus* da UFSCar, São Carlos, SP. Anais VIII Sem. Reg. Ecol., II : 741 - 758, 1998.

STRIXINO, G. & STRIXINO, S.T.. Macrobenetos da Represa do Monjolinho (São Carlos, SP). Revista Brasileira de Biologia, 42 (1) : 165 - 170, 1982.

TABANEZ, A.J.A., VIANA, V.M. & DIAS, A. da S.. Consequências da Fragmentação e do Efeito de Borda sobre a Estrutura, Diversidade, e Sustentabilidade de um Fragmento de Floresta de Planalto de Piracicaba, SP. Rev. Brasil. Biol. fev. 1997. 57(1). p. 47-60.

TILBURY, D.. Environmental Education for Sustainability: defining the new focus of Environmental Education in the 1990. Environ. Education Research. 1 (2): 195-212, 1998.

VIANA, V.M., TABANEZ, A.J.A. & MARTINEZ, J.L.A.. Restauração e Manejo de Fragmentos Florestais. Nativas, Conservação da Biodiversidade. São Paulo: Revista do IF, 1992. p. 400-406.

---

[Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental](#)

[Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais \(PPG-ERN\)](#)

[Universidade Federal de São Carlos - UFSCar](#)

-

**Autores** : [José Eduardo dos Santos](#); [Adriana Paese](#) & [José Salatiel Rodrigues Pires](#)

**Cartas Temáticas** : [Adriana Paese](#)

**Apoio Financeiro** : [CAPES – PROIN / 96](#)

**Projeto** : "A Ecologia como ferramenta para integração efetiva entre os Cursos de Graduação (Ciências Biológicas) e de Pós Graduação (Ecologia e Recursos Naturais) / UFSCar".