

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

## Sumário

2	Caracterização do Empreendimento .....	<b>2-3</b>
2.1	Localização.....	2-3
2.2	Características Técnicas .....	2-8
2.3	Estudo Ambiental .....	2-9
2.3.1	Estudos Complementares.....	2-9
2.4	Plano de Ocupação .....	2-19
2.4.1	Configuração Inicial e Definição da Área de Ocupação .....	2-19
2.4.2	Proposta Física da Setorização Espacial .....	2-29
2.4.3	As Edificações .....	2-34
2.4.4	Descrição das Obras – Infra-estrutura.....	2-40
2.4.5	Obras no Campus .....	2-49
2.5	Mão de obra necessária à sua implantação e operação .....	2-54
2.6	Custo Total Estimado.....	2-55
2.7	Cronograma Físico-financeiro de Implantação .....	2-57
2.8	Referências .....	2-59
2.9	Anexos.....	2-60
2.9.1	Termo de Referência EAS .....	2-61
2.9.2	Glebas .....	2-62
2.9.3	Plano Preliminar do Campus com os esquemas para os acessos do campus, entrada Oeste e entrada BR 101 .....	2-63
2.9.4	Plano de Supressão.....	2-64
2.9.5	Plano do Canteiro de Obras.....	2-65
2.9.6	Levantamento Planialtimétrico .....	2-66
2.9.7	Documentos que comprovam as tratativas com os órgãos parceiros da implantação do campus da UFSC.....	2-67
2.9.8	Localização dos Pontos Propostos para Reservatório de Água e ETE .....	2-68

## **2 Caracterização do Empreendimento**

### **2.1 Localização**

O campus universitário permanente será implantado no município de Joinville, está localizado ao sul do Bairro Santa Catarina, é extremante ao Leste com a Rodovia BR-101 na altura dos Km 51 e 52, ao Norte com o Trevo de acesso Sul de Joinville, ao Oeste com o Rio Braço Comprido e ao Sul com o Rio Lagoa Grande, como está indicado na Figura 2.1, Figura 2.2 e 2.3.

Esta localização atende as premissas iniciais de estar em local de fácil acesso e o mais eqüidistante possível dos municípios da Região Norte, para que possa atender os anseios de desenvolvimento de toda a população ali residente. Além disso, sua localização foi definida de acordo com as políticas de desenvolvimento do município sede, para que seja mobilizador de desenvolvimento social, econômico e tecnológico.

A Figura 2.1 mostra que o campus fica limite com os municípios de Araquari, Guaramirim, Jaraguá do Sul, numa distância não superior a 50km da maioria dos municípios da Região Norte. A Figura 2.2 situa o terreno em relação ao centro urbano da cidade de Joinville, cujo acesso mais direto, sem necessidade de usar a BR-101, ocorre pelo trevo de acesso Sul da Cidade. Já a Figura 2.3 mostra o entorno do campus, caracterizado por área ainda pouco habitada, do Bairro Santa Catarina, Profipo e Itinga.

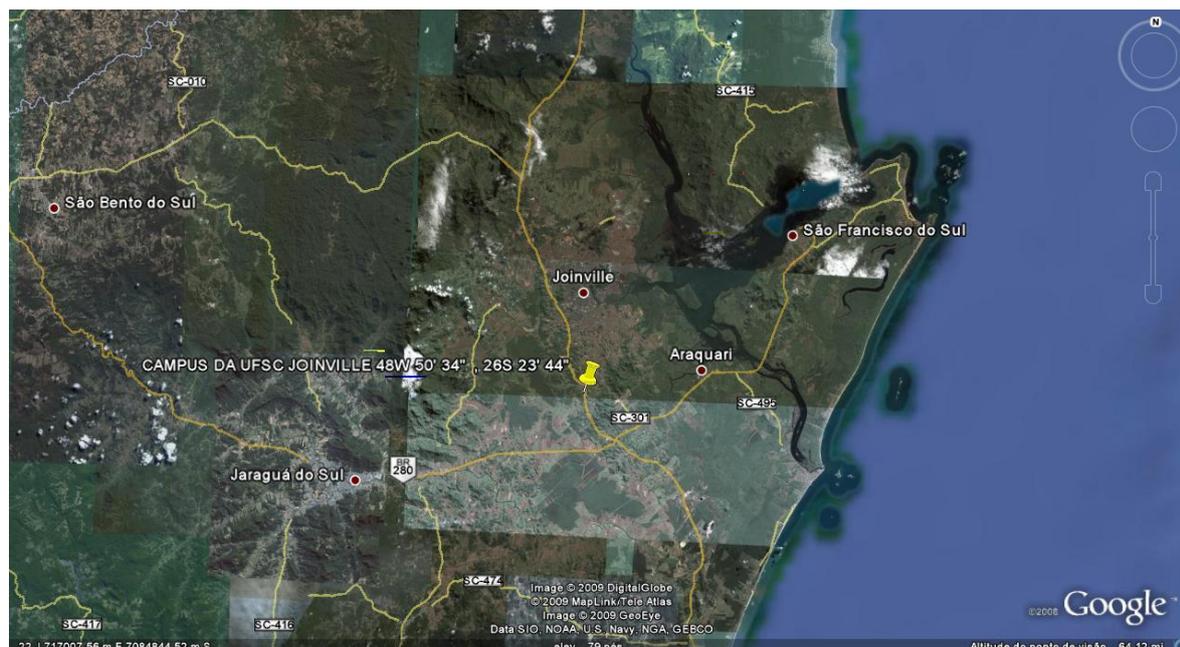


Figura 2.1 Localização em relação aos municípios

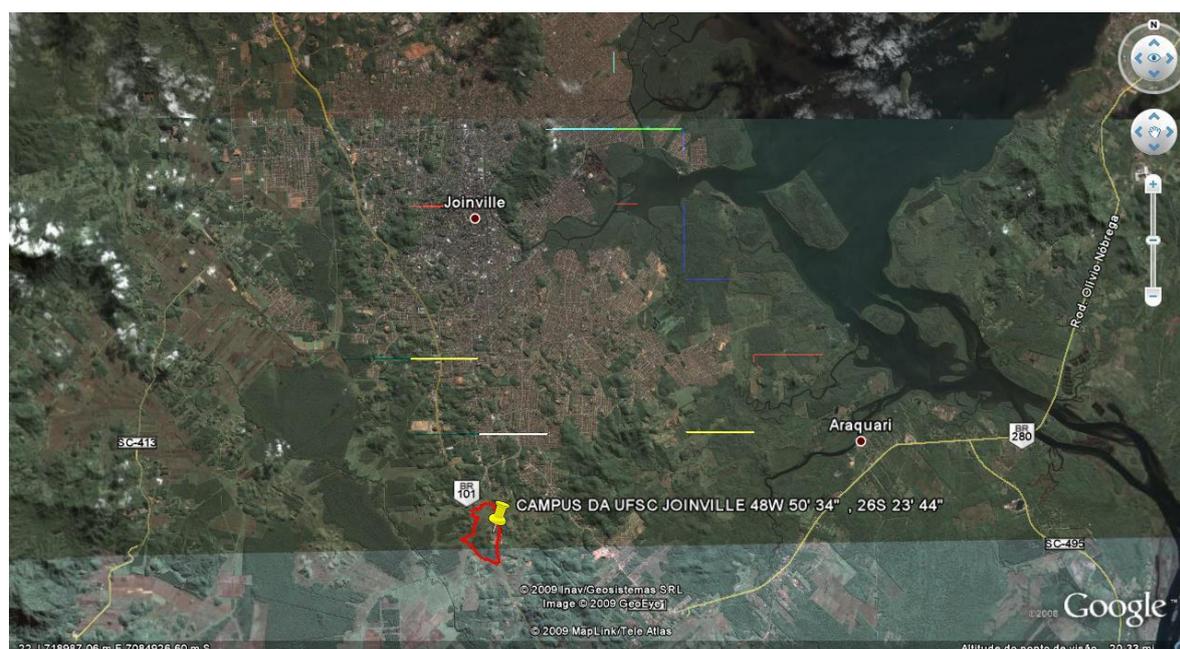
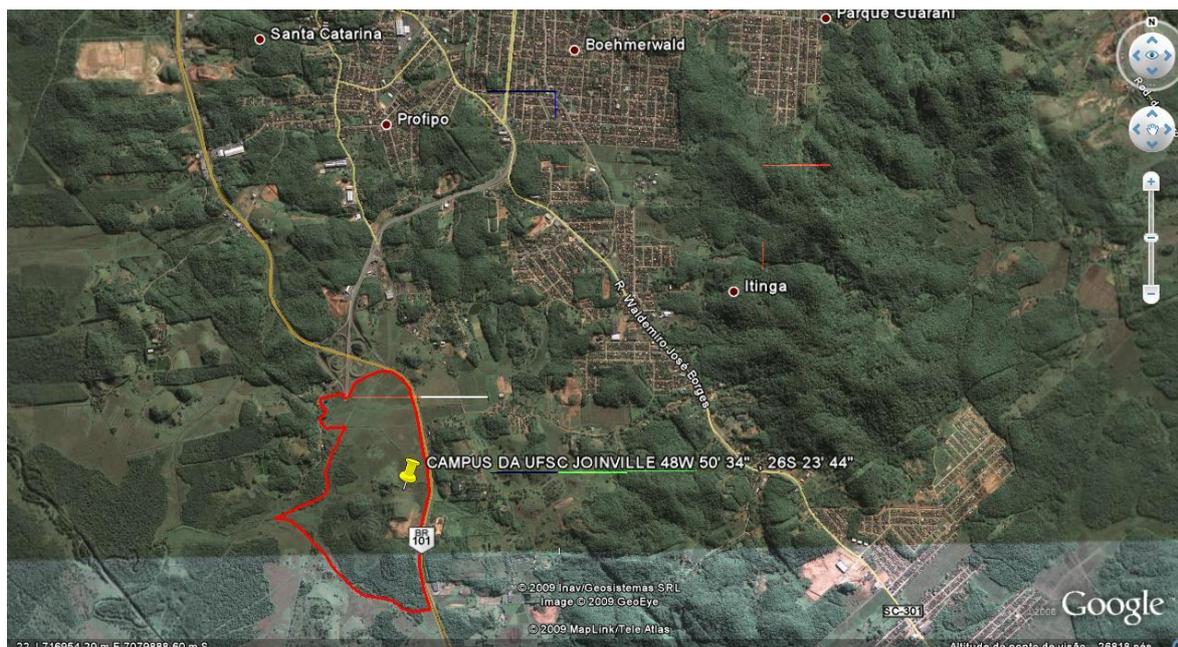


Figura 2.2 Localização em relação ao centro urbano de Joinville

O terreno soma 1.181.190,07 m<sup>2</sup>, possuindo formato irregular, confrontando a leste com a BR-101, a norte com trevo de acesso sul a Joinville (Saída 50), limitado a noroeste pela estrada Parati, a oeste pelo rio Braço Comprido e a sudeste pelo rio Lagoa. Coordenadas do UTM do centro do terreno 715250E, 7078750N.



**Figura 2.3** Localização em relação ao entorno imediato

O imóvel é composto por áreas pertencentes às matrículas nº 28.856, 28.706, 4.399, 7.784, 4.994, 15.762, 28.831, 27.622, 11.165 e 2.036 e está registrado na 2ª Circunscrição da Comarca de Joinville.

Estes imóveis foram declarados como utilidade pública para desapropriação amigável ou judicial destinados à implantação de um campus universitário pelos decretos municipais nº13.760, 13.761, 13.762, 13.763, 13.764, 13.765, 13.766, 13.767, 13.768 de 01 de agosto de 2007 e o decreto 13.823 de 28 de agosto de 2007. Posteriormente o decreto 13.762 foi revogado e substituído pelo decreto nº 13.850 de 12 de setembro de 2007 alterando as dimensões da propriedade de Mario Vieira. Assim como o decreto 13.822 de 28 de agosto de 2007 substituiu o decreto 13.767 reduzindo em 10 ha a área destinada a desapropriação originalmente de propriedade da empresa Comercial Sinuelo Ltda. Desta forma, esta parcela às margens da BR-101 não foi incluída nas áreas doadas à universidade pela Prefeitura Municipal de Joinville que autorizou a doação pela Lei nº 6.207 de 06 de junho de 2008.

Observa-se, porém, que em 19 de fevereiro de 2009 foi publicado o decreto nº 15.329 que declarou a área de 10 há, de propriedade da Empresa Comercial Sinuelo Ltda, novamente de utilidade pública, deflagrando um novo processo de negociação para incorporação desta área ao campus. Isto porque, somente esta área permite o acesso ao campus pela BR-101, para as atividades iniciais de terraplanagem e construção, além de ser fundamental para a instalação dos laboratórios pesados dos cursos de engenharia.

Na Figura 2.4 tem-se a composição das glebas parciais que deram origem a totalidade da área do campus.

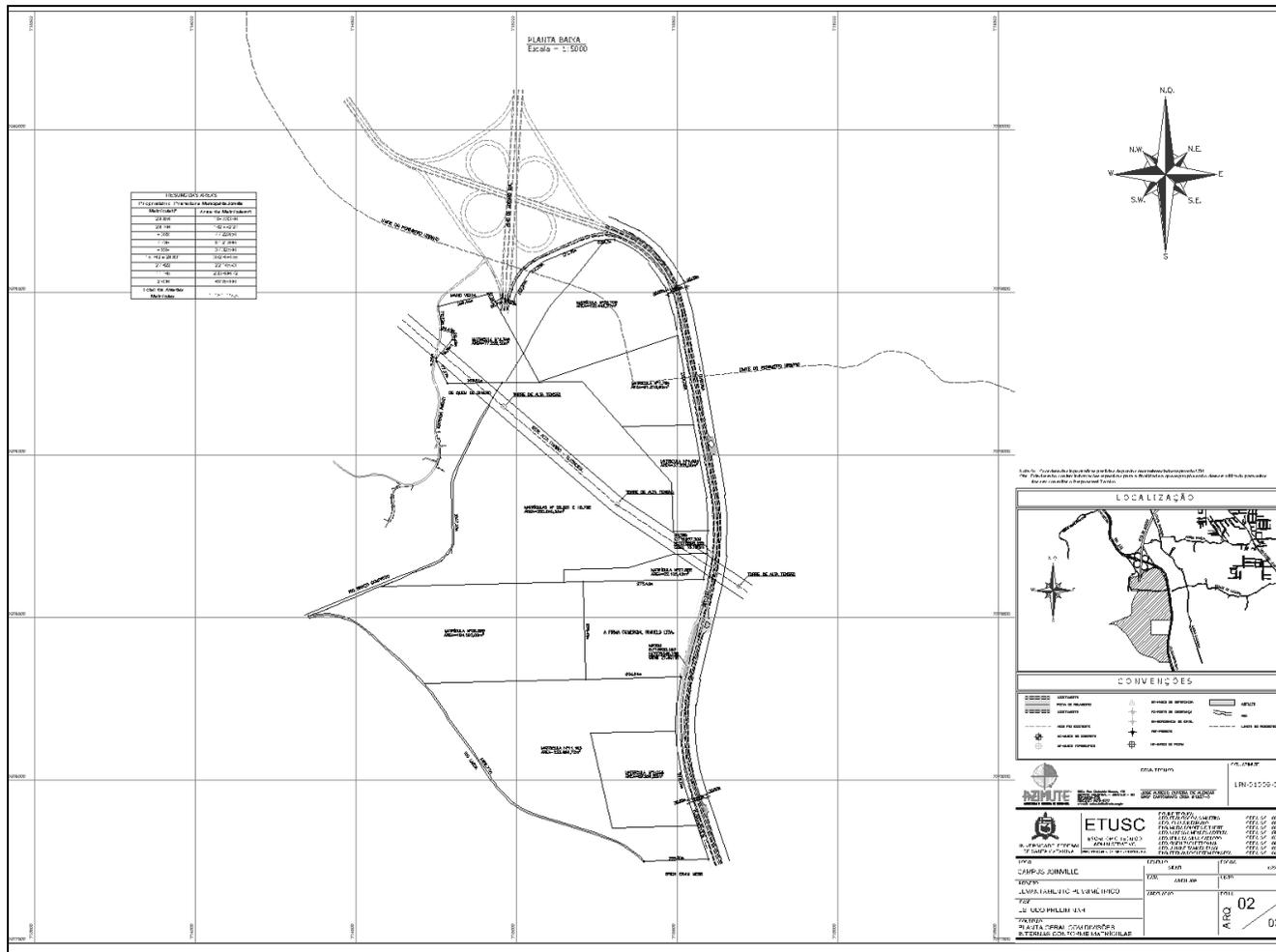


Figura 2.4 Indicação da composição das propriedades que constituiram a área atual do campus

## 2.2 Características Técnicas

O Campus Universitário a ser implantado vai abrigar primordialmente as atividades de ensino, pesquisa e extensão. Para estas atividades os principais espaços requeridos são salas de aula, auditórios, laboratórios, gabinetes de professores, gabinetes administrativos e áreas de apoio e serviços gerais, como bancos, lanchonetes e espaço para convenção. Complementarmente, outras atividades são desenvolvidas de modo a proporcionar a sustentação estruturada das atividades fins – encontros comunitários e pessoais, atividades culturais, lazer, esportes, alojamento, alimentação e serviços.

Dado as suas características o Curso de Engenharia da Mobilidade terá, ainda, como um grande laboratório, uma pista de testes com aproximadamente 1.600 m de comprimento. Nesta pista serão desenvolvidos estudos e pesquisas sobre movimentação de veículos e a infraestrutura necessária para o seu deslocamento. O projeto de pesquisa desenvolvido para a pista prevê que a mesma seja monitorada desde a construção, dado que a mesma deverá ser realizada por diferentes técnicas construtivas. O monitoramento deverá permitir avaliar o comportamento das técnicas ao longo dos anos e assim, servir de informação para setores de governo e de empresas privadas da área de rodovias. Também servirá para o desenvolvimento de veículos em face dos diferentes tipos de piso e possibilidade de variar a estrutura do piso para ensaios de pneus, amortecedores, freio, vibração, ruído, conforto, etc. Além disso, parte da pista será monitorada externamente, na perspectiva de transformá-la em pista “inteligente” visando conduzir veículos também monitorados, independente da ação dos condutores.

Para a primeira fase de implantação do campus a ser concluída em 2014, com o curso de Engenharia da Mobilidade, estima-se que a população ao final dessa implantação seja superior a 2.500 pessoas. Sendo:

- 2.500 Alunos
- 100 Servidores Docentes
- 60 Servidores Técnico-administrativos
- 100 Trabalhadores terceirizados e prestadores de serviços

Para uma melhor caracterização do empreendimento e uma boa definição do projeto urbanístico e construções no campus, fez-se um estudo ambiental, pautado num “termo de referência” (Anexo 2.9.1) desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina e aprovado pela FUNDEMA, expresso em Ofício No 5.722/2009-GECON.

## **2.3 Estudo Ambiental**

O Plano de Ocupação da área, com a implantação do campus, levará em consideração o dimensionamento dos espaços necessários, diretrizes urbanísticas estabelecidas e as restrições apontadas pelo diagnóstico ambiental.

O Plano de Ocupação foi condicionado por diversas variáveis, dentre as principais variáveis, cita-se os seguintes:

- Estudo hidrológico;
- Inventário florestal;
- Inventário faunístico;
- Inventário arqueológico;
- Estudo de geologia, geomorfologia e geotecnia;
- Estudo dos condicionantes sócio-econômicos.

### **2.3.1 Estudos Complementares**

Os estudos complementares trazem particularidades em relação ao terreno que foram feitas por análises específicas, cuja abordagem complementa o estudo sócio econômico. Estão centradas na definição da estrutura de acesso necessária para as diversas fases de implantação, no posicionamento do ramal ferroviário que está sendo construído, na linha de alta tensão já instalada sobre a Área Diretamente Afetada e na influência da BR-101 relativamente ao ruído gerado pelos veículos que ali trafegam. A seguir será detalhada cada uma destas abordagens.

#### **2.3.1.1 Alternativas de Acesso**

É importante ressaltar que até este momento a Universidade Federal de Santa Catarina não possui a definição de acesso ao campus, seja na fase de construção ou operação, razão pela qual apresenta as três alternativas que estão sendo estudadas. As três possibilidades de caminho de acesso ao local da obra de terraplenagem e construção das edificações do campus da UFSC, como indicadas na Figura 2.5, são:

- utilização da estrada geral existente da Lagoa Grande até a entrada oeste do campus, desde que haja a desapropriação de terrenos para conectar a estrada da lagoa Grande a área do campus;

- extensão da Av. Plácido Hugo de Oliveira a partir do trevo de Acesso Sul, após o viaduto sobre a BR 101 até p campus, esboçada pela Prefeitura Municipal de Joinville, sobre área a ser desapropriada, também entrando no campus pelo lado Oeste; e
- construção de acesso na BR 101, nas proximidades do km 52, também dependente de desapropriação de terreno de propriedade da Empresa Sinuelo.

A estrada geral da Lagoa Grande é uma via exclusivamente local, sem pavimentação, calçadas, drenagem pluvial ou qualquer tratamento dado a vias urbanas. Nessas condições, o aumento do fluxo de veículos produzirá outro impacto sobre a via, concretizado pela deterioração de seu leito, em especial durante os períodos de chuva. Atualmente, a estrada serve de caminho de serviço para as obras do Contorno Ferroviário e muitos problemas vêm sendo registrados por conta dos impactos que não estão sendo alvo de eficazes medidas mitigadoras e de controle. Sua sinergia com os impactos previstos para a implantação do campus é evidente. Mas, as medidas que vierem a ser adotadas por este empreendimento, poderão também atenuar os efeitos daquele.

A utilização desta alternativa de acesso demanda providências de implantação de sinalização da via, redutores de velocidade, controle da poluição do ar por partículas de solo, serviços permanentes de conservação da via e intensa interação com os moradores locais para corrigir eventuais falhas ou minimizar seus efeitos negativos. Este acesso depende ainda da construção de uma via de ligação entre a estrada geral até as margens do rio Braço Comprido e de uma alça adicional na saída do viaduto sobre a BR 101, para ligação com a estrada geral da Lagoa Grande, ambas a cargo da Prefeitura Municipal de Joinville. Ressalta-se que atualmente o trajeto entre o viaduto sobre a BR 101 e a estrada geral da Lagoa Grande é realizado, de modo perigoso e proibido pelas normas de trânsito, no sentido da contramão de uma das alças do trevo existente.

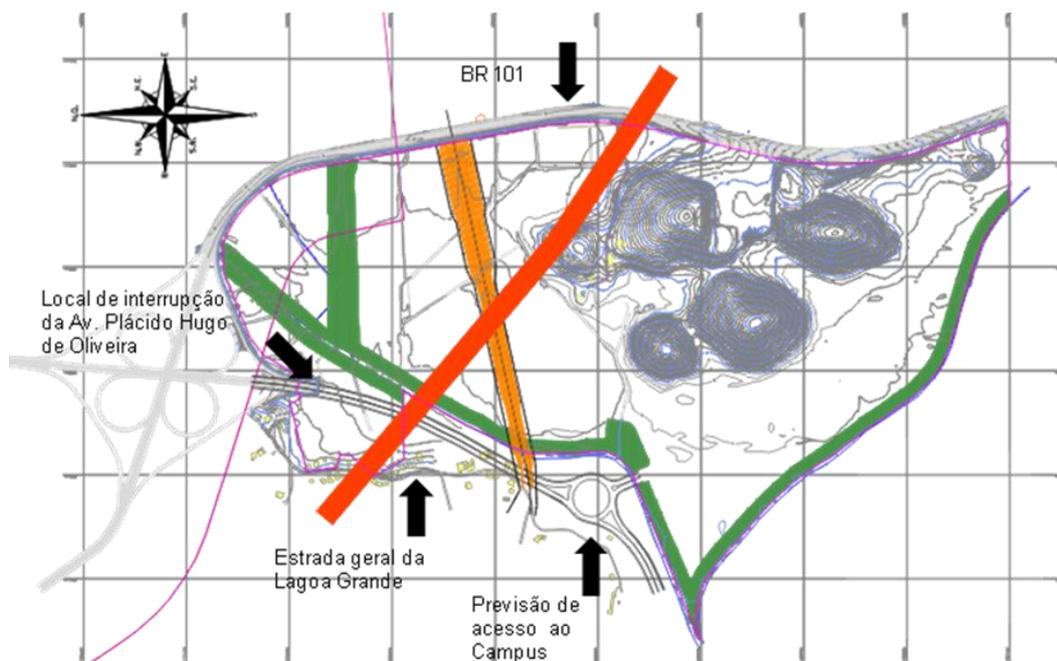
A construção de uma via de expansão da Av. Plácido Hugo de Oliveira ligando o viaduto sobre a BR 101 à entrada oeste do campus, embora esteja prevista pela Prefeitura de Joinville para atender ao funcionamento do campus e à instalação de um futuro distrito industrial na área, não ocorreria a tempo de servir às necessidades da obra e início de operação do campus. Ressalta-se que a implantação da Av. Plácido Hugo de Oliveira foi interrompida no limite das áreas urbana e rural, após o viaduto de transposição da BR 101, ao norte da área do campus.

A terceira opção de entrada no campus trata-se da construção de acesso nas imediações do km da BR 101, concebida preliminarmente como uma passagem inferior da rodovia (sem alteração da geometria vertical da rodovia), iniciando na área do campus, passando sob a BR 101, prolongando-se até a Avenida Santa Catarina (por via a ser construída) e desta aos

demais bairros de Joinville. Esta alternativa depende de autorização e concordância de várias entidades. Até esta data, foram mantidos entendimentos preliminares entre IPPUJ/PMJ, DNIT e UFSC, que concordaram seria a alternativa mais viável das três mencionadas, sob os aspectos técnicos e administrativos. Providências complementares deverão ser tomadas, como: entendimentos com ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) e com a Concessionária Auto Pista Litoral Sul e da desapropriação do terreno da empresa Sinuelo, a ser efetivado pela Prefeitura Municipal de Joinville em parceria com o Estado de Santa Catarina. Esta solução implica ainda no comprometimento da Prefeitura Municipal de Joinville em construir a via de ligação entre a BR 101 e a Rua Santa Catarina e readequação desta para receber o tráfego gerado por veículos e ônibus urbanos que se dirigem ao campus. Outra alternativa é a construção de vias de acesso, marginal a BR101 até o trevo de acesso Sul de Joinville, para os usuários pelo lado Norte, vias de acesso para os usuários que vem do lado Sul.

Na fase de implantação da terraplenagem e dos edifícios, seriam utilizadas as vias de acesso atualmente existentes para entrada na área do terreno da empresa Sinuelo. Para a operação do campus, deverá ser construído o acesso definitivo no local, tendo em vista o tráfego de ônibus urbanos para transporte dos estudantes ao longo da BR 101, pode apresentar um risco elevado de acidentes. A entrada e a saída do campus poderiam ser efetuadas pela BR 101 ou através da rua de ligação da BR 101 à Avenida Santa Catarina, sem interferência com o tráfego da rodovia.

A análise das três alternativas revelou que a alternativa mais viável técnica e administrativamente, no momento, é a construção de acesso a partir da BR-101.



**Figura 2.5: Estudo e alternativas de acesso ao campus para as diferentes fases de ocupação**

Na fase de operação do campus, haverá um gradual aumento do fluxo de veículos, pelo deslocamento dos alunos e servidores. Esse fluxo deverá ser atendido por uma das alternativas de acesso, buscando de qualquer forma não impactar a via local. Para se dirigirem ao campus, os usuários que se deslocarem de outros municípios utilizarão eventualmente as BR 101 e 280 e as SC 301, 413 e 415. A pesquisa realizada junto aos atuais alunos e servidores mostrou que a grande maioria reside em Joinville, de forma que também essas rodovias não sofrerão impacto significativo.

### 2.3.1.2 Traçado do Contorno Ferroviário de Joinville

Com a construção e operação do Contorno Ferroviário de Joinville existe um trecho da ferrovia que atravessa o terreno destinado ao campus, que leva a divisão do terreno em duas áreas distintas, como representado na Figura 2.6, sendo uma ao Norte de 36 hectares que se destinará ao acesso a partir do trevo de acesso Sul de Joinville (Anexo 2.9.2) e uma área onde está previsto construir um parque e espaço para preservação. Na área que está ao Sul do traçado do Contorno Ferroviário será edificado o campus da UFSC. As áreas estarão conectadas por uma passagem de serviço por baixo da ferrovia, com dimensões suficientes para trafegar um caminhão.

Pelo projeto de engenharia da estrada de ferro o talude base para estrada ferro deverá ter uma altura de 6m na extremidade oeste do campus e 12m no ponto mais alto, no cruzamento com a BR-101. A área do terreno da UFSC que ficará ao Norte da ferrovia encontra-se em cota

abaixo de 8m, mais suscetível a inundações, pela presença do rio Braço Comprido. Desta forma esta parcela da área do campus ficará destinada a recuperação florestal, e conforme indicações do estudo hidrológico, parte da área deverá também ser mantida para bacia de retenção e controle de águas de chuva.

A Figura 2.7 representa parte do projeto geométrico da ferrovia que atravessa o campus da UFSC, indicando a área projetada sobre o terreno com os dispositivos para passagem de água e de travessia de serviço, além de indicar a posição do viaduto de travessia da BR-101. O projeto detalhado da ferrovia, por não ser escopo do atual estudo não será anexo a este documento

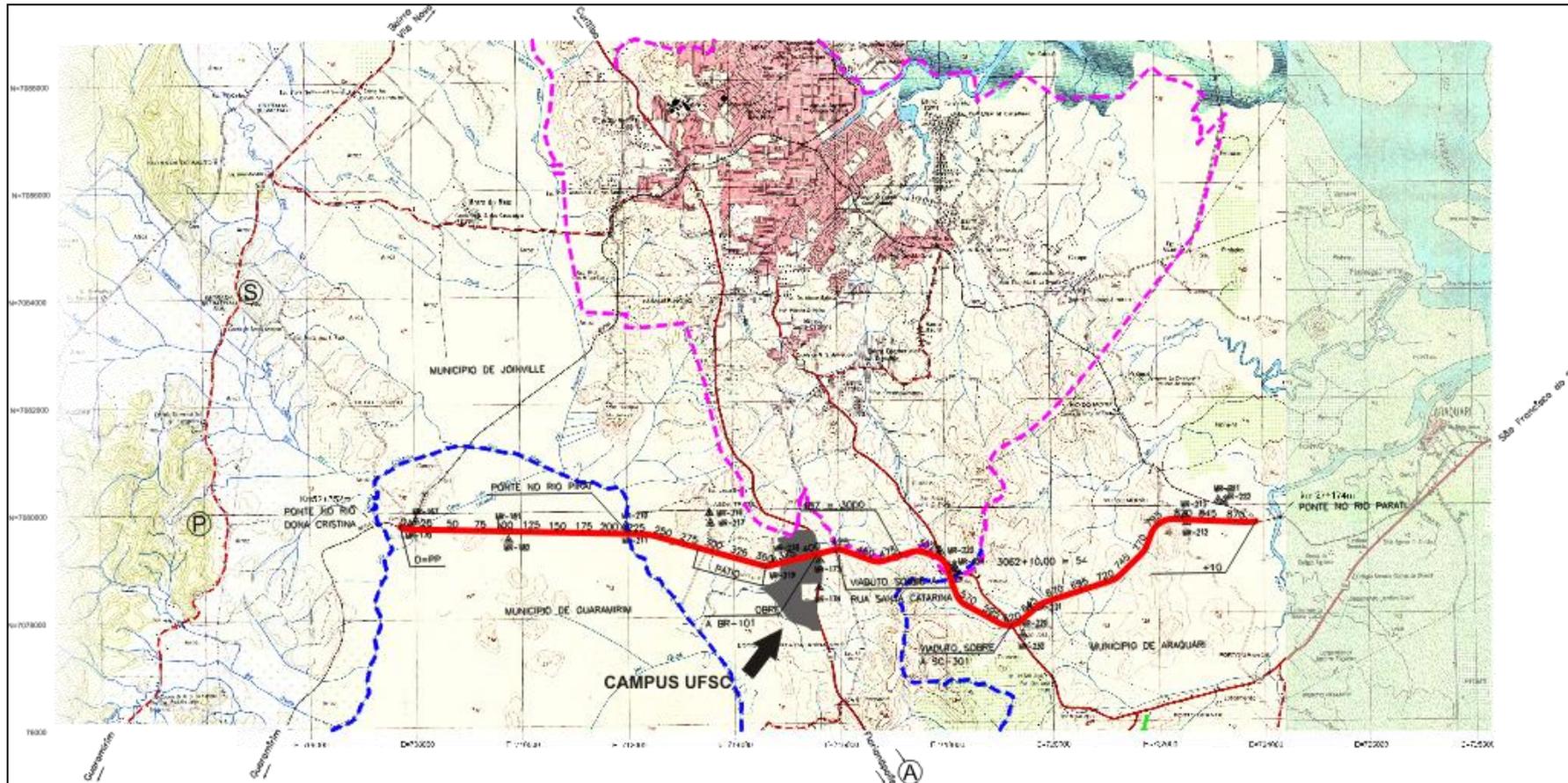


Figura 2.6 Imagem adaptada Mapa geral do projeto do Contorno Ferroviário de Joinville – IPPUJ, 2004

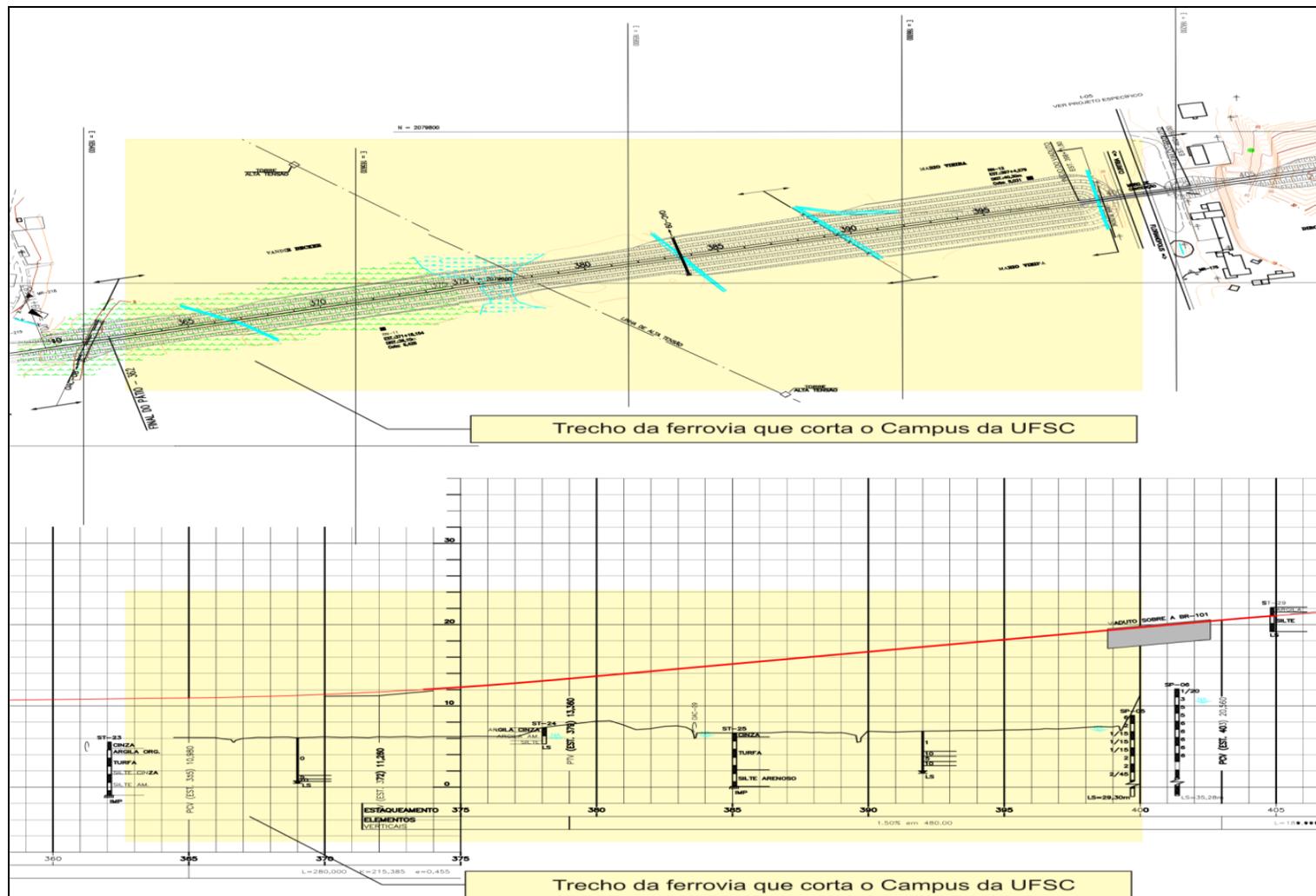


Figura 2.7 Imagem adaptada a partir do projeto geométrico do Contorno Ferroviário de Joinville – IPPUJ, 2004

### 2.3.1.3 Linha de Alta Tensão

A Figura 2.8 apresenta o traçado da linha de alta tensão (LT) de LT 230 KV JOI - VSL, de propriedade da empresa Eletrosul, que atravessa o terreno em sentido diagonal. A UFSC já fez reuniões com a Empresa e acordou em desenvolver um traçado alternativo para desvio da LT, de forma a afastar a LT da área de maior utilização por parte das atividades acadêmicas. No entanto, o posicionamento preciso ainda depende da implementação das diferentes fases do projeto do campus, que também dependem da finalização do licenciamento ambiental. Além disso, a definição sobre o posicionamento da LT também é dependente da posição final da pista de teste e do acesso definitivo para a entrada do campus. Por tudo isso, tem-se apenas alternativas de traçado como está mostrado na Figura 2.8.

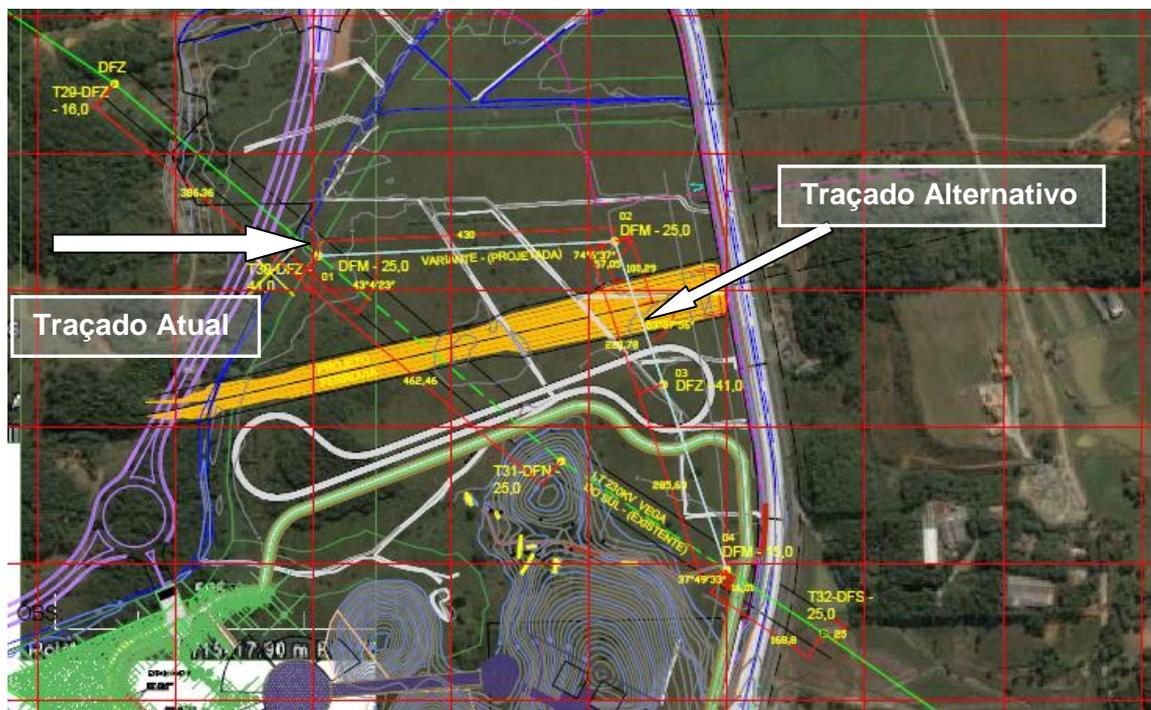


Figura 2.8 Traçado atual da linha de alta tensão de propriedade da Eletrosul e traçado alternativo

Contudo, é importante salientar que do ponto de vista da empresa Eletrosul, existe a disposição de estudo e de trabalho conjunto com a UFSC para viabilizar tecnicamente as mudanças que se fizerem necessárias para o pleno desenvolvimento das atividades acadêmicas do campus.

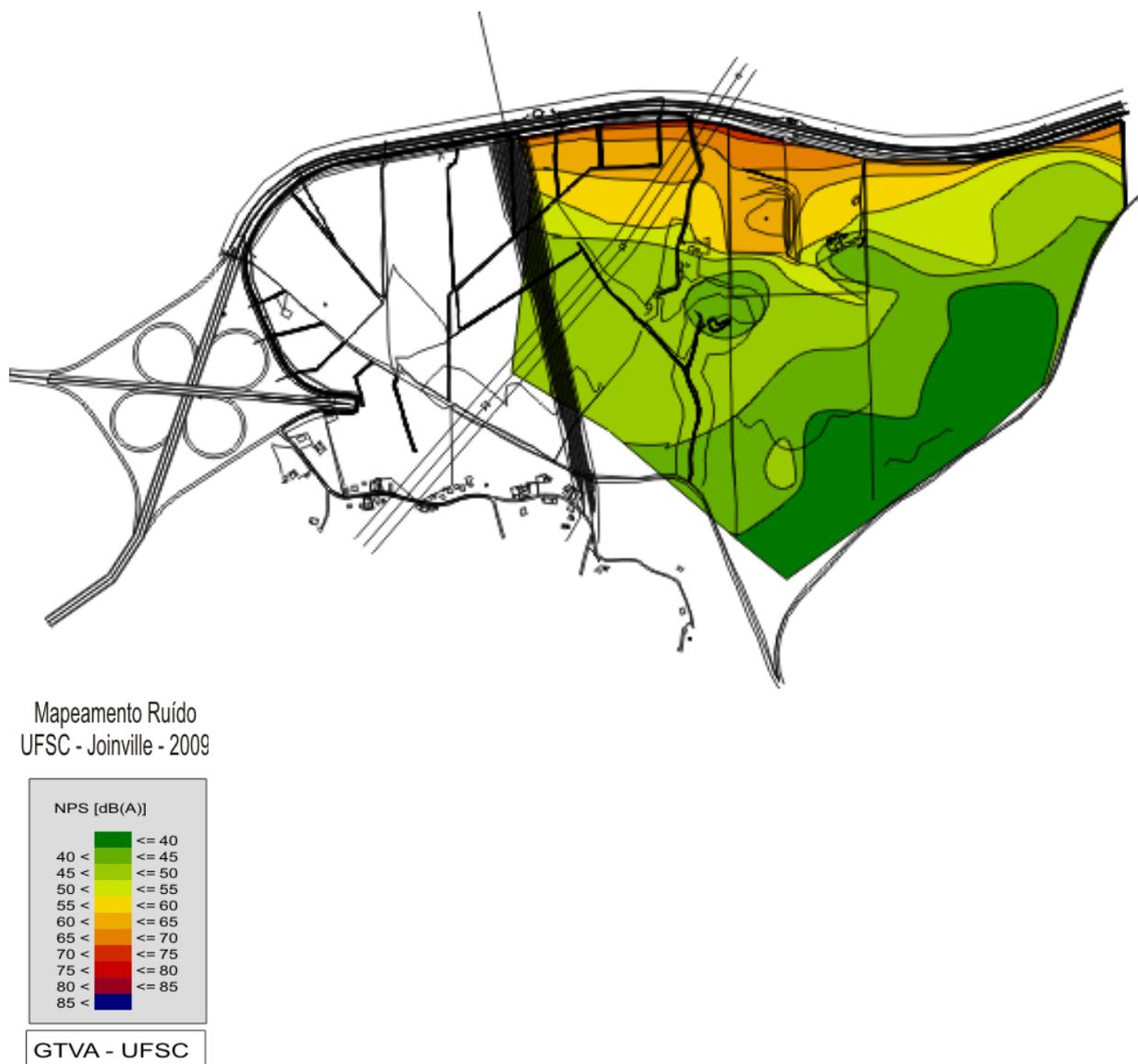
#### **2.3.1.4 Mapeamento de Ruídos**

O Mapeamento de Ruídos foi elaborado pela equipe do GTVA – Grupo de Tecnologia em Vibrações e Acústica da Engenharia Mecânica da UFSC, fazendo levantamento do ruído em toda área correspondente ao campus da UFSC. O registro demonstrou uma significativa variação de 40 a 80 dB(A) cujo mapa de distribuição está representando na Figura 2.9. Os níveis mais elevados foram encontrados na região mais próxima da pista da BR-101. Estes valores estão acima dos níveis fixados pela NBR-10152/2000 para o conforto acústico para salas de aula e laboratórios, cuja recomendação é de 40 dB(A) até 50 dB(A).

Devido ao ruído proveniente da BR-101 as áreas mais próximas da rodovia estão destinadas para ocupação com edificações que abriguem atividades de laboratório, compatíveis com o nível de ruído. Além disso, estudos serão desenvolvidos para que o projeto das edificações conte com recursos para mitigar parte do ruído emitido pela rodovia.

Em face deste estudo, planeja-se fazer as edificações de sala de aula, sala de estudo e laboratórios nos locais mapeados com níveis de ruídos compatíveis a estas atividades. Nas áreas com níveis de ruído maiores é admitido utilizar para laboratórios pesados como, por exemplo, motores e máquinas de usinagem, ou seja, laboratórios com características mais industriais e a pista de testes.

A minimização do ruído nas edificações será implementada com soluções arquitetônicas específicas como orientação dos edifícios e aberturas com maior nível de isolamento acústico.



**Figura 2.9 Mapeamento de ruído GTVA, 2009**

Serão ainda necessários estudos que determinem o comportamento dos ruídos adicionados pela ferrovia. A Figura 2.9 apresenta o mapa de ruído com maior detalhamento do levantamento de ruído desenvolvido pelo GVTA do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC.

## **2.4 Plano de Ocupação**

### **2.4.1 Configuração Inicial e Definição da Área de Ocupação**

Inicialmente foi elaborado um estudo de ocupação preliminar de modo a possibilitar o encaminhamento do estudo ambiental conforme podemos observar na Figura 2.10 e na Figura 2.11. Neste estudo a ocupação do terreno com as instalações para a área acadêmica e a pista de teste era de aproximadamente 47 ha, aproximadamente 39,83 % da área total do terreno.

No decorrer dos trabalhos de diagnóstico da cobertura vegetal e geologia/geotecnia as restrições identificadas apontavam a necessidade de uma re-elaboração dos estudos de ocupação de forma a diminuir os impactos da intervenção sobre a cobertura vegetal do terreno e na busca de solos mais resistentes.

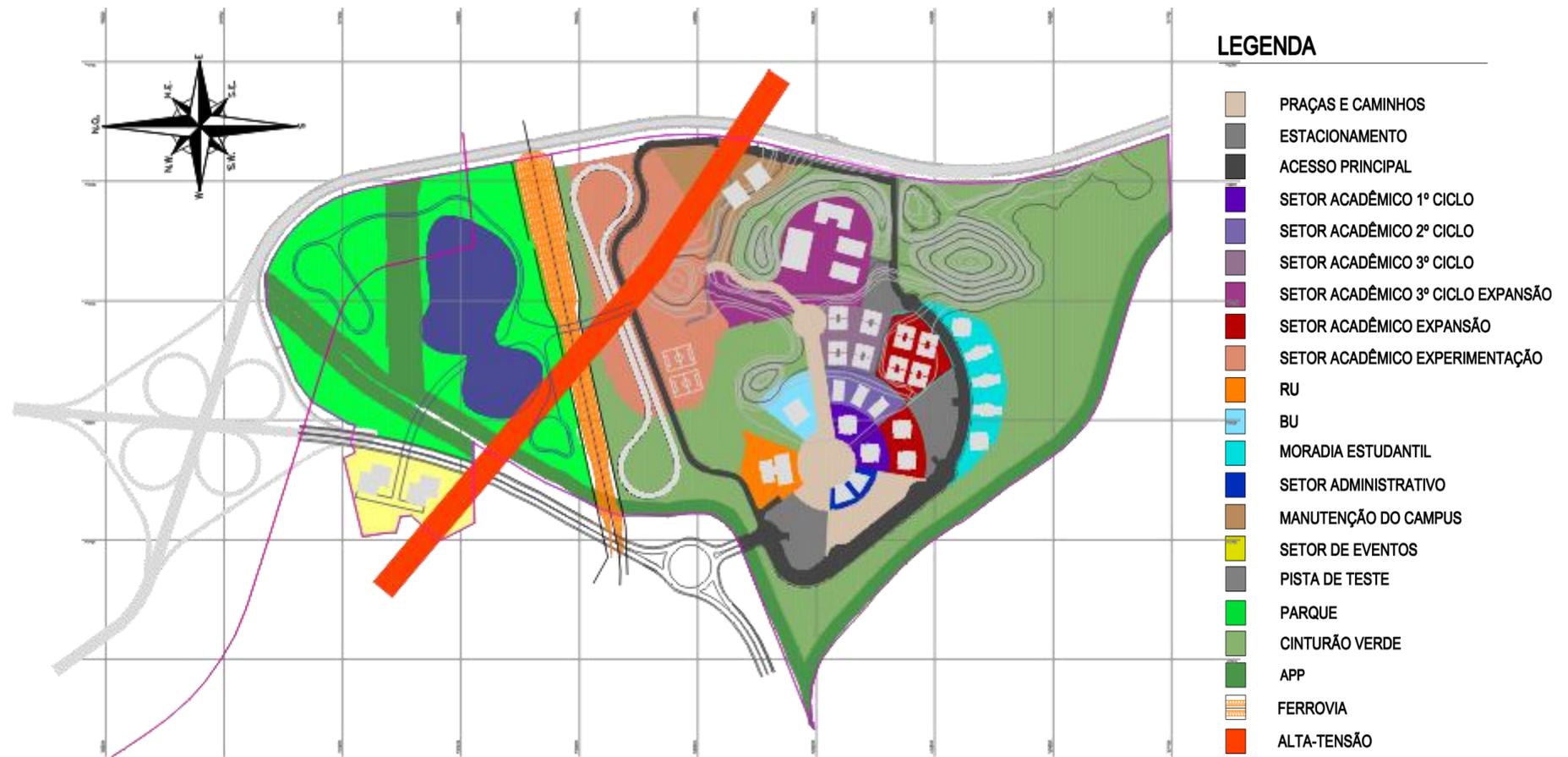


Figura 2.10 Primeiro estudo de implantação do campus UFSC em Joinville



**Figura 2.11 Primeiro estudo de implantação do campus UFSC em Joinville, agora desenvolvido em perspectiva**

No Segundo Estudo, Figura 2.12 já pode ser observada uma diminuição da necessidade de supressão de várzea em estado primário/avançado, mas não estava resolvido o problema do solo pouco resistente, sendo necessária a elaboração do Terceiro Estudo, Figura 2.13, onde a ocupação pelas edificações ficou mais concentrada.

Neste Terceiro Estudo, a área ocupada pelo setor acadêmico e pista de testes é de 26,16 ha, o que representa 22,15% do total da área do terreno. Neste caso a necessidade de supressão da várzea em estado primário/avançado caiu para aproximadamente 1,89% desta fitofisionomia. As configurações de uso e ocupação do solo deste estudo foram adotadas para o desenvolvimento do projeto de implantação do campus do Centro de Engenharia da Mobilidade de Joinville.

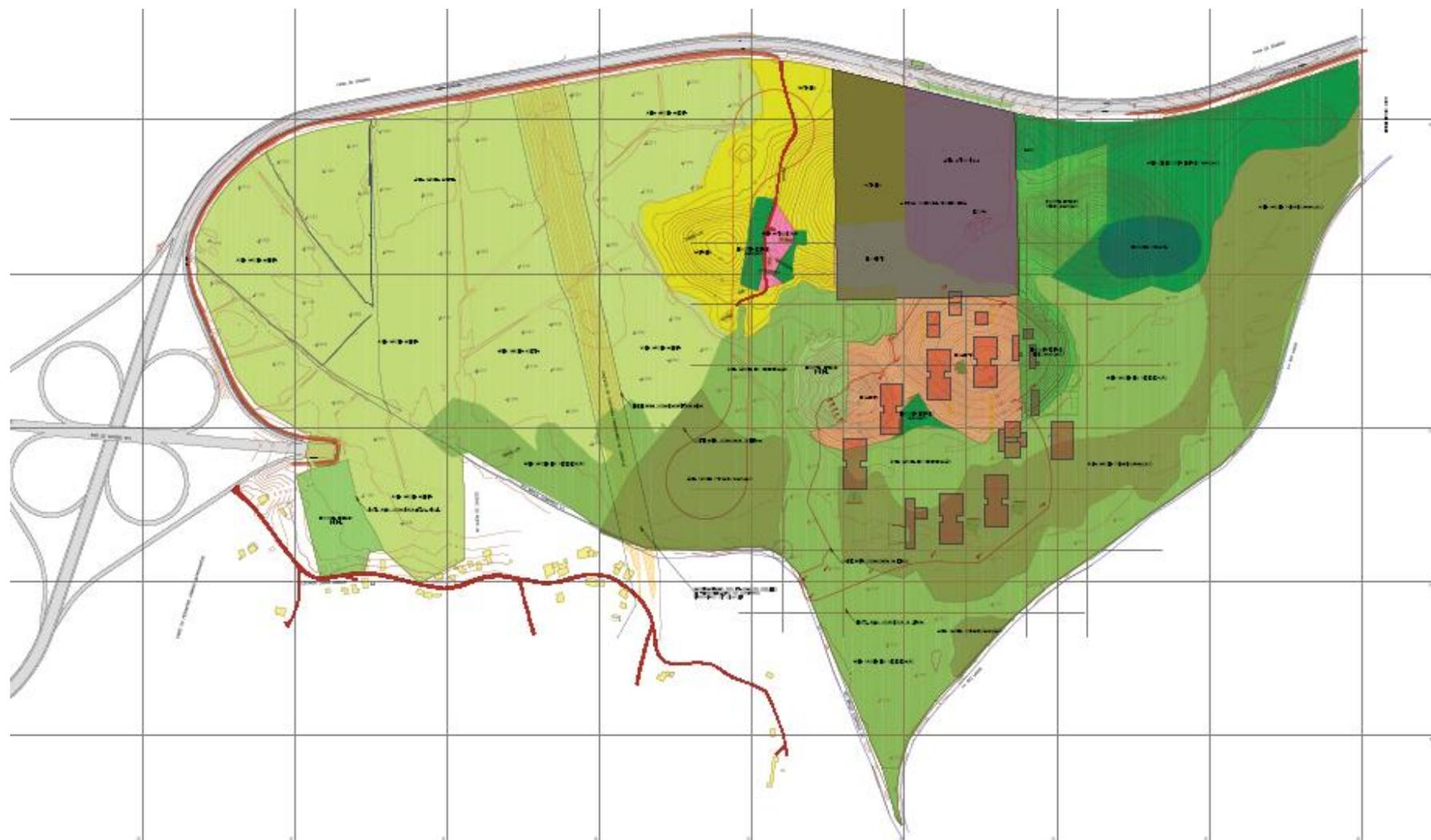


Figura 2.12 Segundo estudo de implantação do campus UFSC em Joinville, com concentração da área de edificação e diminuição da área de aterro

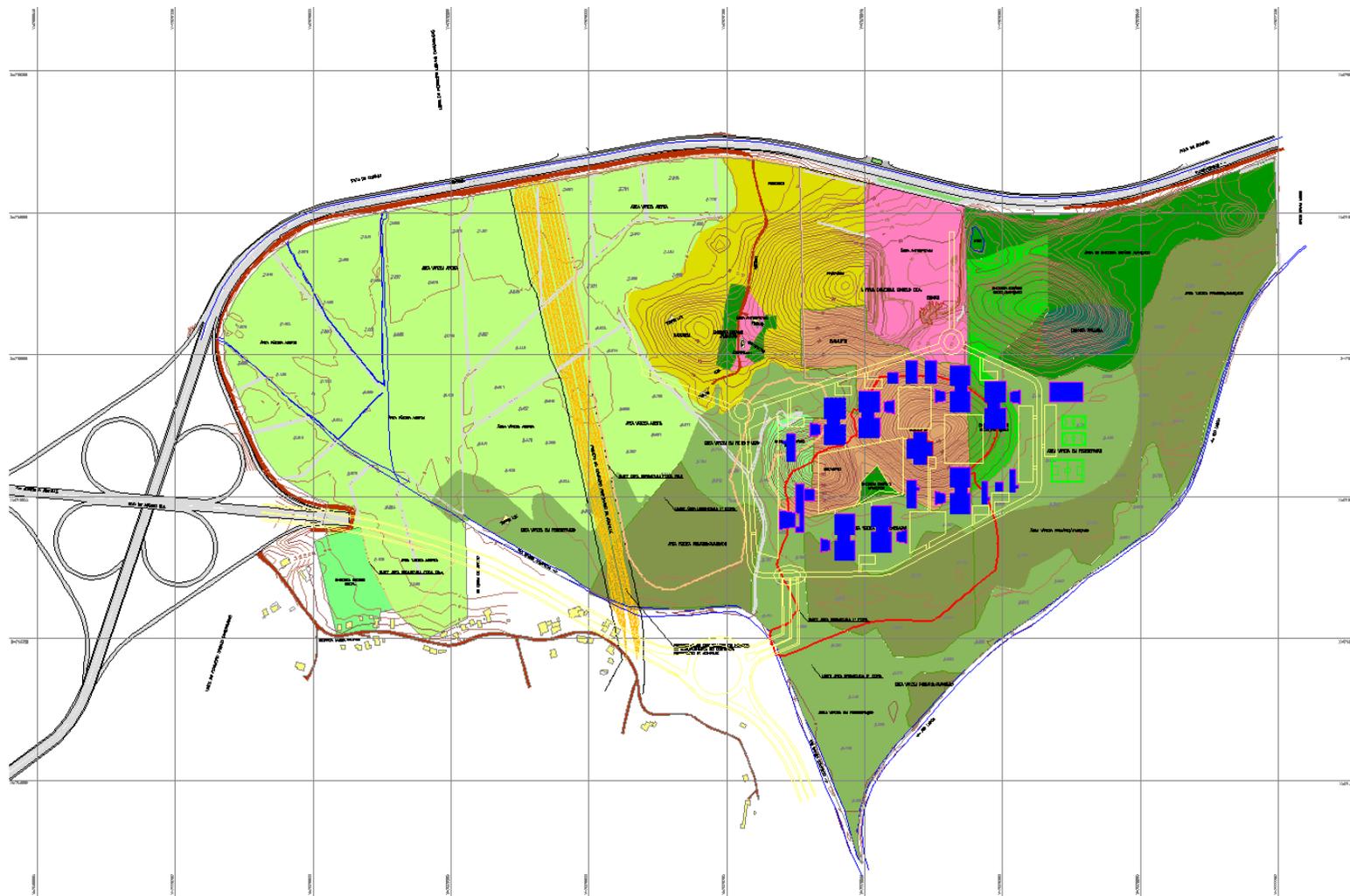


Figura 2.13 Terceiro estudo de implantação do campus UFSC em Joinville, com concentração ainda maior da área de edificação e maior restrição da área de aterro

Uma vez delimitada a área necessária para o setor acadêmico e pista de testes, foram definidas também as áreas a serem preservadas e recuperadas.

Assim, o campus será composto por 3 macro áreas: de preservação, de recuperação e urbanizada, como está indicado na Figura 2.14. Os dados de distribuição da área total para preservação, recuperação e urbanizada são mostrados no quadro ao lado da Figura 2.14.

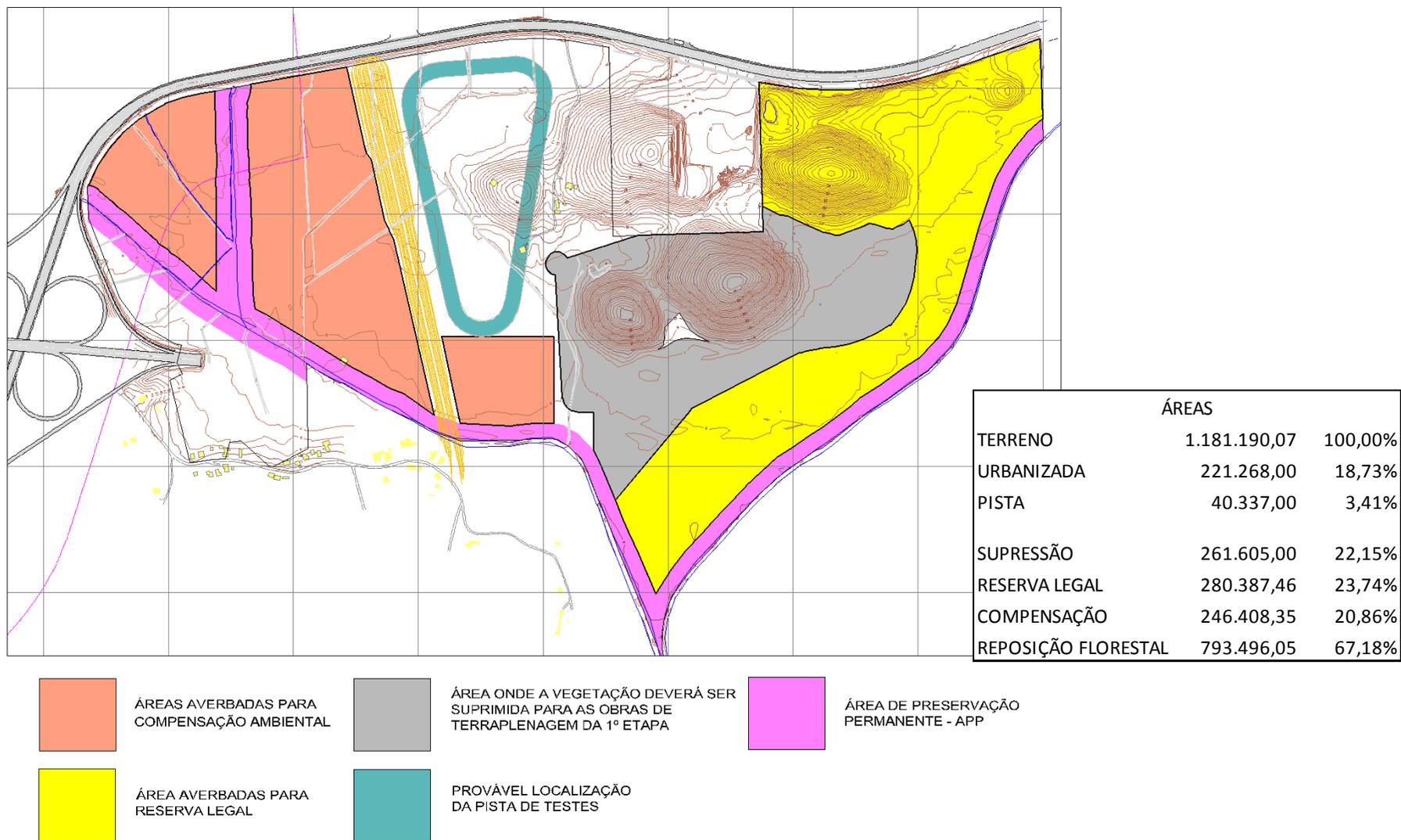


Figura 2.14 Detalhamento das três macro áreas do campus: de preservação, de recuperação e urbanizada.

A área destinada à preservação será composta pela APP dos Rios Lagoa e Braço Comprido e de área localizada nas porções sul e leste do terreno, destinadas a Área de Reserva Legal. Estas áreas foram identificadas como as parcelas com maior interesse ecológico e representam 33,82 % da área total do terreno.

Como se trata de área destinada à manutenção do banco genético da mata atlântica e refúgio para a fauna, esta região não deverá contar com edificações ou equipamentos. A única exceção deverá ser feita para a eventual locação da ETE, a qual será determinada após estudos minuciosos.

Além dessas áreas de APP e Área de Reserva Legal, a área junto ao talude do Contorno Ferroviário e ao Rio Braço Comprido, em função da vegetação existente, também será definida como área de preservação. O restante da área ao norte da ferrovia, com 23,39 % da área total, será destinado à recuperação. O tratamento dado a esta região será de área verde de lazer, com trilhas de caminhada e equipamentos de apoio. Como se trata de planície inundável deverá receber obras para adaptar a suas condições de forma que sejam criadas lagoas de retenção, que servirão para armazenamento parcial das águas durante as enchentes. Deverá receber também parte do material resultante da supressão realizada nas áreas de várzea conforme recomendação do levantamento florístico.

As áreas de APP deverão ter suas matas ciliares recompostas através de programas a serem implantados.

Para implantação do setor acadêmico e da pista de testes será necessário uma intervenção mais direta no terreno através da execução de serviços de terraplanagem. No setor acadêmico, com 221.268,00 m<sup>2</sup>, o projeto de terraplanagem (Anexo 2.4) prevê um volume parcial de 436.252,31 m<sup>3</sup> e 366.776,70 m<sup>3</sup> de corte e aterro, respectivamente. Para implantação da pista de testes, com 40.337,00 m<sup>2</sup>, o projeto de terraplanagem encontra-se em re-elaboração, em função da mudança de sua localização, proposta em função das condicionantes ambientais e geotécnicas. O total destas duas áreas, com 261.605,00 m<sup>2</sup>, representa 22,15 % do total do terreno, em contraposição ao plano de ocupação inicial que representava 39,79 % do terreno. Posteriormente, a aquisição prevista do terreno do Sinuelo deverá acrescentar mais 100.000 m<sup>2</sup> ao total e será destinada à implantação dos grandes laboratórios industriais do Centro de Engenharia da Mobilidade.

A ocupação deverá ser gradativa e as obras previstas para a primeira etapa que termina em 2014 são:

- Terraplanagem: área de 22,12 ha, com início previsto para Julho de 2010;

- Edifício para Ciclo Fundamental de engenharia, biblioteca, restaurante universitário e administração: área total 10.000m<sup>2</sup>, início previsto para final de Dezembro 2010;
- Construção da pista de teste de 1.650m de comprimento, início em Dezembro de 2010;
- Edifícios para Terceiro Ciclo de Formação, em nível de engenharia: 2.000 m<sup>2</sup>, Agosto de 2011.

O planejamento e projeto de ocupação da área urbanizada do campus se fará de acordo com a Lei Complementar 255 de 18/12/2007 que autoriza o Executivo Municipal a utilizar os usos admitidos e índices urbanísticos definidos para o SE4 - "Setor Especial Educacional", em imóvel situado na ARUC - "Área Rural de Utilização Controlada", conforme pode se observado no anexo I desta mesma lei, assim caracterizados na Lei Complementar nº 27, de 27 de março de 1996 – Art. 1º - § 1º A autorização de que trata o caput deste artigo, aplicar-se-á somente aos imóveis contíguos, situados ao longo da BR-101, na altura do km 52, que juntos perfazem 1.181.190,07m<sup>2</sup> (Figura 2.15).

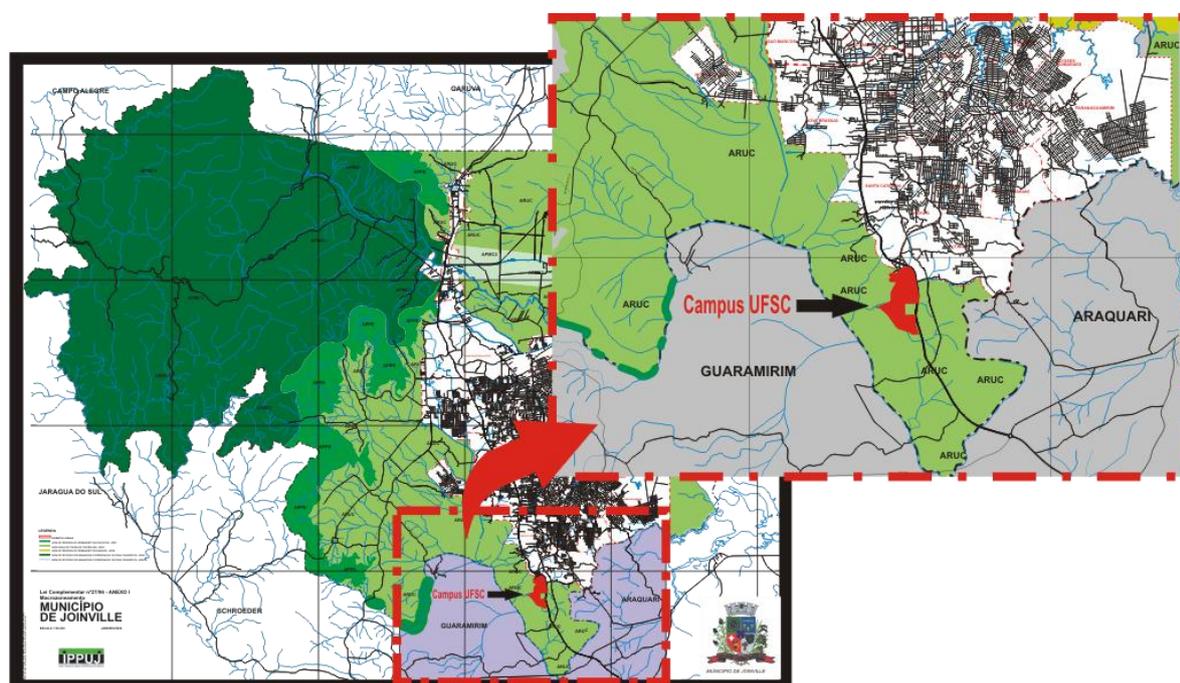


Figura 2.15: Imagem adaptada da Lei Complementar 27/96 - Anexo I - Macrozoneamento - JOINVILLE, 2009

A Lei Complementar n.º 312 de 19 de fevereiro de 2010, também, denominada Lei de Uso e Ocupação do Solo, atualiza as normas de uso e ocupação, redefine o perímetro urbano

e institui o parcelamento do solo e a ocupação na forma de condomínios residenciais no Município de Joinville e dá outras providências.

#### **2.4.2 Proposta Física da Setorização Espacial**

A divisão espacial em setores da área acadêmica foi definida a partir de conceitos de adensamento do espaço construído, sistema viário periférico, bolsões de estacionamento, espaço público para pedestres, praças centrais, Anel central de infra-estrutura, com implantação de todas as edificações do campus acima cota 9m. As edificações serão definidas com a aplicação de conceitos - Flexibilidade, Padronização (espaços e componentes), Módulos Construtivos, Orientação Solar, Racionalização de recursos (água e energia), conforme explicitado anteriormente.

O modelo adotado é o de crescimento em torno de uma praça central, buscando uma hierarquização dos espaços acadêmicos, e a otimização da ocupação da área concentrando estruturas comuns e permitindo a expansão dos setores acadêmicos de forma organizada. Desta forma, em torno da praça, serão implantados os edifícios de sala de aula e laboratórios para os 3 ciclos de ensino, áreas de pesquisa, edifícios de uso comum, moradia estudantil, restaurante, biblioteca, administração, praças e estacionamentos. Os edifícios para laboratórios com características mais industriais deverão ser localizados na área da empresa Sinuelo a ser incorporada posteriormente. A área esportiva foi localizada bem ao sul, do lado externo da via perimetral.

A praça central, que servirá como espaço central de distribuição do fluxo de pedestres, deverá ter passarelas cobertas em sua periferia e caminhos interligando os diversos edifícios. Também na periferia da praça será implantado um grande eixo de infra-estrutura a partir do qual serão feitas as ligações com todos os edifícios. Este eixo será composto de galerias técnicas que possam acomodar de forma racional a infra-estrutura de energia, telecomunicações, água, esgoto, drenagem pluvial e gás, sob piso removível que facilite a manutenção.

Todos os edifícios foram concebidos de forma a serem construídos em etapas, de forma articulada e que no futuro possam ser expandidos, se necessário.

No interior da praça foi programada a manutenção de densa vegetação existente com importante valor paisagístico, como mostrado na Figura 2.16.



A ocupação da área a ser urbanizada deverá ser feita em níveis diferenciados com a criação de patamares. Em qualquer caso o movimento de terra deverá ser feito de modo a não utilizar aterro com material proveniente de jazidas externas ao terreno, limitando o volume necessário para as obras de terraplenagem aos disponíveis no local.

A criação de patamares se deve a necessidade de utilização dos morros como área de empréstimo. No entanto se procurou evitar que o corte do terreno criasse uma sucessão de taludes muito íngremes e também que se perdessem as qualidades positivas do terreno em desnível. O espaço destinado às atividades acadêmicas foi distribuído em dois patamares com diferença média de 3 m entre eles, equivalente a um pavimento. Outro patamar deverá ser acrescentado em etapa posterior na região do terreno do Sinuelo. Para facilitar o escoamento das águas superficiais na área de cada patamar, foi adotada uma inclinação de 1%. Devido a esta inclinação e as distâncias horizontais somadas às diferenças de nível entre patamares, foi possível vencer o desnível entre o ponto mais baixo na cota 9 e o mais alto previsto para a cota 20 de forma suave. Permitindo assim, que o desenho dos espaços públicos abertos atenda às normas de acessibilidade, relativas aos deslocamentos verticais, com facilidade.



**Figura 2.17 Visão geral do Plano de Ocupação do Campus**

A combinação dos patamares com a disposição das áreas acadêmicas permite que desde o início da ocupação do campus a praça central seja o principal elemento articulador do espaço. A locação dos edifícios do Restaurante, Biblioteca e Administração no entorno da praça segue o princípio de concentração dos edifícios de uso comum, que traz como vantagem o reforço a centralidade garantindo o caráter de local de encontro para o espaço público.

A disposição dos edifícios deve conformar e delimitar o espaço da praça, ficando os edifícios de uso comum na parte mais próxima a praça, e em seqüência os destinados a laboratórios mais especializados. As figuras Figura 2.17 e Figura 2.18 permitem uma melhor visualização da distribuição das construções na área urbanizada do campus, na perspectiva de implantação total da área urbanizada, num horizonte de tempo de 30 anos.



**Figura 2.18 Visão Geral do Plano de Ocupação do Campus**

Toda a área urbanizada fica circunscrita ao anel viário evitando assim o acesso de veículos nas áreas peatonais, exceto em condições controladas de abastecimento e emergência onde são previstos acessos compartilhados. As áreas de estacionamento devem ser compostas por bolsões distribuídos periféricamente ao longo da via, de forma a abrir os visuais dos conjuntos edificadas a partir da rua, como mostrada nas Figuras Figura 2.17 e Figura 2.18.

Outro objetivo desta configuração é os diversos graus de legibilidade que o usuário deve apreender do conjunto. Ao chegar ao campus, seja em veículos de transporte coletivo ou particular, onde a velocidade é maior, se tem uma visão geral do campus e seus níveis ascendentes até a área de recepção formal do campus. A partir daí, os percursos feitos a pé

são orientados por eixos visuais que são definidos pelas edificações cujo ponto focal é a praça cívica.

A Figura 2.19 mostra uma vista de um dos prédios, detalhando os dois módulos de um conjunto de quatro módulos e o auditório que será edificado junto a cada um dos prédios de salas de aula. Na Figura 2.20 tem-se o detalhe da praça cívica.



**Figura 2.19 Vista de um módulo de um dos prédios e posicionamento do auditório em relação a edificação para salas aulas e laboratórios leves**

Tanto nas áreas externas como nos edifícios, deverão ser asseguradas circulações livres de barreiras que permitam o livre deslocamento de pessoas com restrições de mobilidade. Deverão ser previstos ainda caminhos de pedestres protegidos do sol e chuva que interliguem os principais edifícios do campus.

Nas áreas onde a circulação é compartilhada com veículos de abastecimento e/ou emergência, o piso deve ser reforçado e convenientemente sinalizado para a fácil identificação das faixas de passagem.



**Figura 2.20 Detalhe da praça central também chamada de praça cívica**

A pavimentação das praças e caminhos deverá utilizar técnicas mistas de acordo com a orientação dos projetos de paisagismo a serem desenvolvidos, dando sempre preferência aos pisos drenantes. Ao longo da principal via de circulação de veículos serão previstas faixas arborizadas protegendo pedestres e ciclistas, diminuindo as áreas impermeabilizadas. Os bolsões de estacionamentos devem seguir o conceito de "estacionamentos-parque", aumentando as superfícies permeáveis e uso intensivo de arborização. Para recolhimento e destino das águas pluviais deverão ainda ser previstas uso de técnicas como jardins de chuva e valas drenantes, a serem definidos em projetos específicos, além da captação e reaproveitamento da água de chuva nas edificações.

Ao longo dos eixos principais deverão ser previstos ainda, galerias técnicas que possam acomodar de forma racional a infra-estrutura de energia, telecomunicações, água, esgoto e drenagem pluvial e gás, sob piso removível que facilite a manutenção.

### **2.4.3 As Edificações**

O dimensionamento dos espaços necessários para a implantação do curso programado, em um prazo estimado de cinco anos, é de 22.940,00 m<sup>2</sup> assim distribuídos:

- Área Acadêmica 7.148,00 m<sup>2</sup>
- Área Administrativa 1.230,00 m<sup>2</sup>

• Biblioteca Universitária	1.350,00 m <sup>2</sup>
• Laboratórios Industriais	2.000,00 m <sup>2</sup>
• Restaurante Universitário	1.600,00 m <sup>2</sup>
• Centro de Eventos	2.800,00 m <sup>2</sup>
• Centro de Vivência	360,00 m <sup>2</sup>
• Moradia Estudantil	2.920,00 m <sup>2</sup>
• Área Esportiva	2.920,00 m <sup>2</sup>

As principais diretrizes gerais consideradas para o desenvolvimento físico do campus são:

- Flexibilidade do espaço construído, de forma que ele possa se adaptar ao longo do tempo;
- Permitir a expansão da área construída.
- Refletir o conceito de ciclos adotado para os cursos previstos.
- Racionalização da infra-estrutura de forma a concentrar serviços;
- Definição de centralidade e organização hierárquica dos espaços do campus;
- Definição de um sistema articulado de espaços públicos;
- Estímulo ao uso dos espaços públicos e prioridade aos pedestres;
- Circulação perimetral de veículos;
- Integração entre forma arquitetônica e organização dos espaços públicos;
- Aproveitamento do potencial cênico do terreno;
- Proteção da área acadêmica dos impactos gerados pelo entorno;
- Preservação das condições naturais e ambientais das áreas de implantação do campus universitário, respeitando as normas e legislações existentes;
- Desenho universal.

Com bases nos conceitos formulados anteriormente o plano de ocupação física do campus foi programado para atingir um total de aproximadamente 99.140,00 m<sup>2</sup> (Tabela 2.1). Esta expansão da área física foi estimada para contemplar a implantação das áreas de pesquisa do curso existente e para os novos cursos a serem implantados futuramente, de outras áreas do conhecimento e que não estão definidos ainda. Neste total estão incluídas as áreas dos laboratórios com plantas industriais a serem implantados futuramente para o curso de Engenharia da Mobilidade, a serem construídas em sua maioria na área a ser anexada ao campus, hoje pertencente a Empresa Sinuelo.

**Tabela 2.1 Estimativa de Área Total Construída do Campus com todos os planos de ampliação, além de 2014**

<b>Estimativa de Área Total Construída no Campus</b>	
ACADÊMICA	70.000,00 m <sup>2</sup>
ADM. CENTRAL / EVENTOS / BU	5.380,00 m <sup>2</sup>
RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO	1.600,00 m <sup>2</sup>
GABINETE DE PROFESSORES	6.400,00 m <sup>2</sup>
LABORATÓRIOS	1.200,00 m <sup>2</sup>
LABORATÓRIOS INDUSTRIAIS	8.000,00 m <sup>2</sup>
MORADIA ESTUDANTIL	3.540,00 m <sup>2</sup>
OFICINAS	800,00 m <sup>2</sup>
ÁREA DE ESPORTES	2.220,00 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>99.140,00 m<sup>2</sup></b>

Para a definição e escolha de uma tipologia construtiva adequada à materialização espacial do Centro de Engenharia da Mobilidade levamos em consideração, entre outros, os seguintes aspectos:

- flexibilidade;
- economicidade;
- padronização;
- possibilidade de crescimento.

Para atender às necessidades de flexibilidade, a estrutura física terá de responder com modulações adequadas e sistemas construtivos que suportem a necessidade de remanejamentos e adaptações futuras, a um custo mais baixo.

A questão de economicidade diz respeito não só aos custos iniciais de implantação, como também aos custos incidentes sobre o futuro funcionamento e manutenção.

A padronização dos elementos construtivos contribui também para que se atinja uma maior economicidade.

O sistema construtivo adotado deverá prever possibilidades de crescimento uma vez que a implantação será efetuada de forma gradativa, em etapas, em função dos recursos financeiros disponíveis.

Dentro deste quadro optou-se pela adoção de sistema construtivo com estrutura em concreto pré-fabricado, com peças protendidas.

Podemos justificar esta escolha pelas razões abaixo especificadas:

- a) os vãos maiores permitem uma flexibilidade de uso mais adequada;
- b) para utilização destes vãos a estrutura utiliza peças de menor dimensão;
- c) as peças da estrutura têm melhor acabamento;
- d) menor prazo de execução da estrutura;
- e) maior certeza nos prazos de entrega;
- f) maior agilidade nos procedimentos administrativos de contratação.

Nas Figura 2.21; Figura 2.22 e Figura 2.23 podemos observar a modulação básica de 7,20 m x 12,50m, sendo utilizada tanto para salas de aulas, laboratórios e salas de professores, e ainda o módulo de ligação que contempla os sanitários, escadas, elevadores e circulação geral.

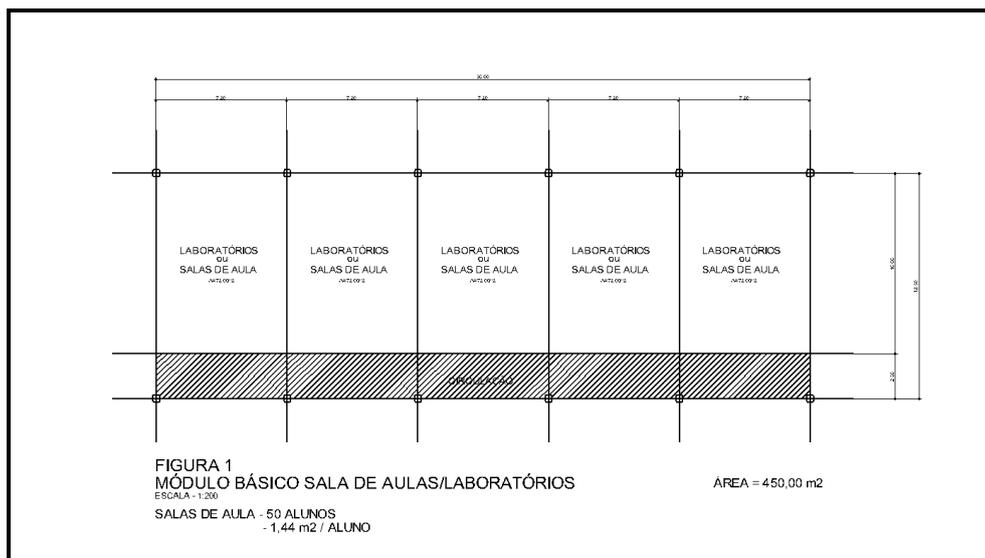


Figura 2.21 Módulo Básico Sala de aulas / Laboratórios

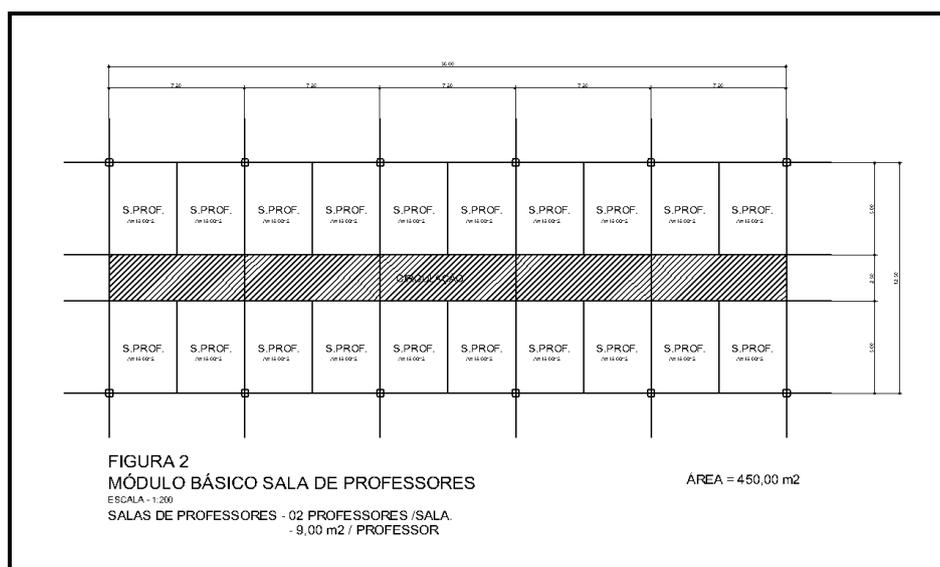


Figura 2.22 Módulo Básico Sala de Professores

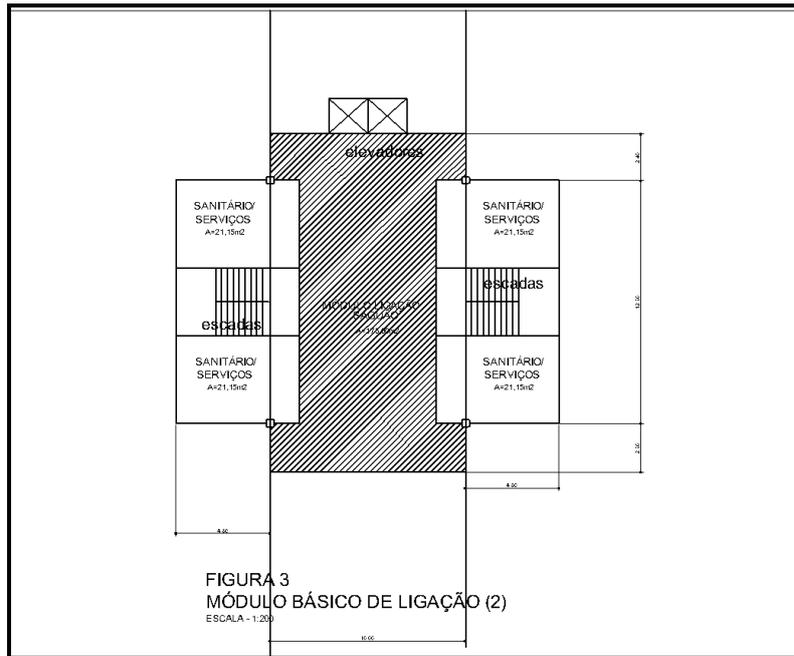
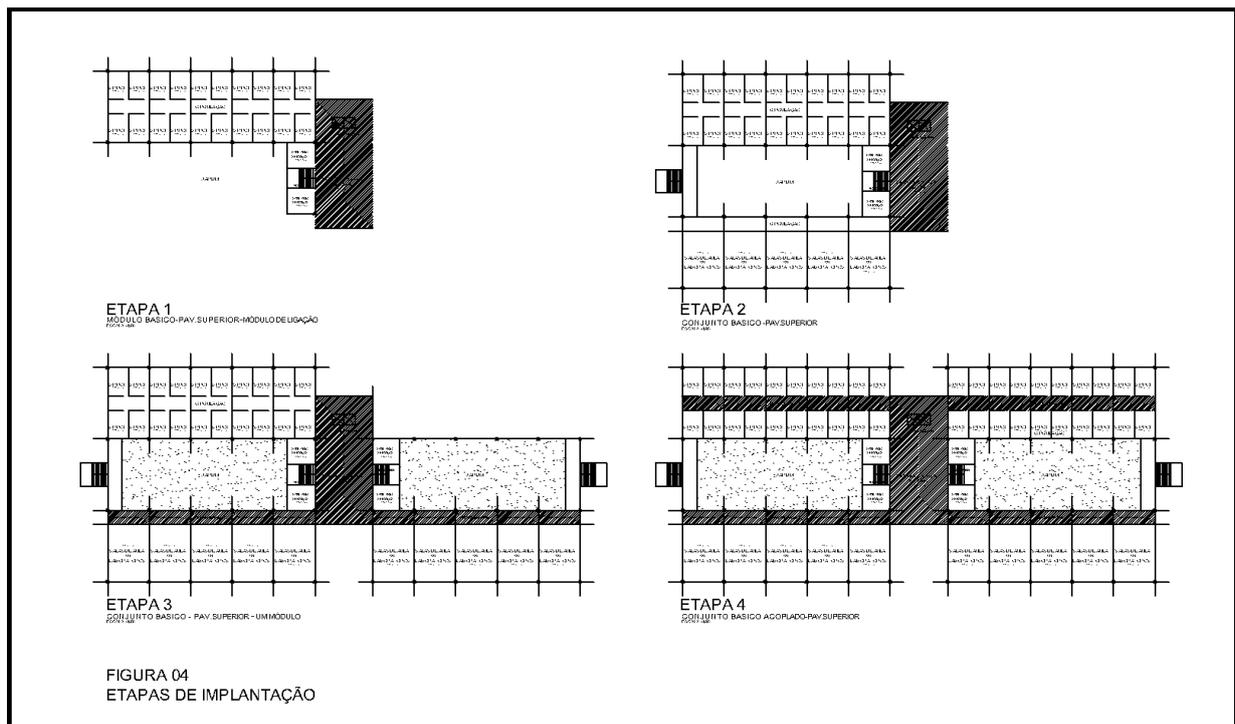


Figura 2.23 Módulo Básico de Ligação

Na Figura 2.24 podemos observar as etapas de implantação e crescimento do edifício. É um conceito de estruturação das edificações para o campus que dá alguma flexibilidade para a expansão dos edifícios por etapas. Em alguns momentos ao longo do processo de implantação poderá ser interessante construir os prédios por etapas, quer por razões técnicas e de uso, quer por disponibilidade de recursos financeiro somente para uma parte do edifício.



## Figura 2.24 Etapas de Implantação

### 2.4.4 Descrição das Obras – Infra-estrutura

O planejamento das obras inerentes à implantação do campus ultrapassa os limites do terreno, exigindo a participação de outros organismos no planejamento e execução dessas.

Assim diversas tratativas estão sendo encaminhadas com os órgãos competentes, na área municipal, estadual e federal. Visando alcançar as melhores soluções de projeto e viabilizar sua execução, com vistas à implantação dos acessos ao campus, fornecimento da infraestrutura de energia elétrica, água e esgotos, redes de comunicação telefônica e de dados, e outros serviços necessários a operação do campus, tais como transporte público e coleta de resíduos sólidos. Toda essa infra-estrutura deverá afetar e beneficiar uma parcela significativa da população vizinha ao campus.

A Prefeitura Municipal de Joinville, através do Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville (IPPUJ) deverá desenvolver projeto do acesso ao campus, juntamente com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes/DNIT, uma vez que a solução do acesso ao campus dependerá da transposição da via férrea que está sendo construída e que atravessa o campus.

O acesso provisório para a realização das obras do campus deverá ser feito por sobre o terreno da Empresa Sinuelo, cuja desapropriação está sendo encaminhada pela Prefeitura de Joinville e Governo do Estado de Santa Catarina.

Com o DNIT discutiu-se aspectos relacionados ao acesso do campus, tanto na condição provisória quanto na condição permanente. Além disso, apresentou-se ao órgão a importância de projetar e implantar barreiras acústicas como forma de mitigar o impacto do ruído a ser gerado pelas composições ferroviárias, quando o contorno ferroviário estiver em funcionamento. A UFSC se prontifica em auxiliar nos estudos para selecionar meios adequados para tal fim, mas o custo de implantação deverá ser assumido pelo DNIT, ou pela empresa concessionária da ferrovia. A ideia é que os estudos a serem desenvolvidos e o sistema a ser implantado sirva de referência para ser colocada em outros locais de interesse das comunidades vizinhas à via férrea.

Com a Prefeitura Municipal de Joinville também está sendo discutida a necessidade de criação e implantação de novas linhas e horários do transporte público adequado às necessidades acadêmicas do novo campus.

Para o fornecimento da infraestrutura de energia elétrica e para fornecimento de água e coleta de esgotos as questões foram encaminhadas com a CELESC e com a Companhia Águas de Joinville, respectivamente.

No Anexo 2.9.7 apresenta-se os documentos encaminhados pelos órgãos acima mencionados. Nestes documentos os órgãos contatados explicitam a disposição em participar com a UFSC na construção do Campus em Joinville.

As ações inerentes a implantação do campus são consubstanciadas na execução de obras de edificações e de toda a infraestrutura necessária ao funcionamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão. São elas:

- acesso viário, vias internas e estacionamentos;
- rede de abastecimento d'água e reservatórios;
- rede de energia elétrica e cabine de medição;
- rede de telefonia e de transmissão de dados;
- rede de esgotos e estação de tratamento de efluentes sanitários;
- rede de águas pluviais e drenagem;
- edificações;
- praças, vias de pedestres e paisagismo.

#### **2.4.4.1 Vias de acesso, vias internas e estacionamentos**

As vias de acesso ao campus serão definidas em conjunto com a Prefeitura Municipal e Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre (DNIT, em consonância, se necessário for com a Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) e empresa concessionário da BR101, Litoral Sul. Para tanto será realizado o projeto executivo da via a partir do trevo de acesso sul a cidade de Joinville ou em outro local que seja mais conveniente, em função da complexidade da obra de transposição da via férrea, junto ao limite oeste do campus. A especificação desta obra ficará a cargo do DNIT que assumirá também os custos financeiros da mesma.

Para as vias internas e estacionamentos será especificado o pavimento intertravado de modo a diminuir a impermeabilização do solo. Ainda para diminuir a impermeabilização do solo a área urbanizada do campus será tratada com um alto índice de parques e jardins.

O projeto das vias internas será feito de acordo com o projeto de terraplanagem e em consonância com o projeto de drenagem e águas pluviais.

#### **2.4.4.2 Abastecimento d'água e Reservatórios**

Embora o plano físico do campus tenha previsão para uma população maior, a estimativa para abastecimento d'água foi determinada para o final da primeira etapa, ou seja, até o ano 2014, prazo estabelecido pelo programa REUNI e que será formada a primeira turma da engenharia.

Para a primeira fase de implantação do campus, com o curso de Engenharia da Mobilidade, estima-se, em cinco anos, uma população que gire em torno de 2.500 pessoas.

O dimensionamento dos espaços necessários para a implantação do curso programado, em um prazo estimado de cinco anos, é de 22.940,00 m<sup>2</sup>.

A concepção do sistema foi baseada no suprimento de água para todo o campus, a partir de um conjunto de reservatórios apoiados, a serem implantados em etapas, localizados em cota adequada para o abastecimento por gravidade de todas as edificações. A cota definida para o fundo dos reservatórios foi de 35,00 m, localizada no terreno da Empresa Sinuelo.

O fornecimento de água será feito pela Companhia Águas de Joinville, a qual já foi consultada assumindo esse compromisso. O ponto de entrega de água pela referida companhia, com estudo preliminar definido será feito através de travessia da BR-101, o mais próximo possível do local de implantação dos reservatórios da UFSC, como mostra a Figura 2.25 e Anexo 2.9.8. A pressão dinâmica disponível na rede no ponto de entrega deverá ser tal, que permita a alimentação dos citados reservatórios, sem necessidade de bombeamento. Ressalte-se que altura dos reservatórios não deverá ultrapassar 2,5 m.

A estimativa do consumo de água foi feita separando-se o consumo relativo à execução das obras, dos demais consumos. Para efeitos desse relatório denominemos:

- ✓ Consumo com obras (cessa após o término das obras)
- ✓ Consumo pelos ocupantes (continua após o término das obras)

O consumo médio per capita de água pelos ocupantes foi estimado com base nos registros dos programas de uso racional da água das UFSC/ Florianópolis, UnB e USP. O valor adotado foi 25,00 litros/ocupante/dia.

O consumo durante o período de obras foi estimado com base em matéria publicada na revista Sustentabilidade sobre o tema "Consumo de água nos canteiros". O valor adotado foi 440 L/m<sup>2</sup>.

A necessidade de fornecimento de água em função da perspectiva de implantação do empreendimento e ocupação das edificações podem ser verificados na Tabela 2.2.

**Tabela 2.2: Previsão do consumo mensal de água no campus da UFSC / Joinville**

Ano	Consumo de água			
	* N° Número ocupantes	m3/m consumo Obras	m3/m Consumo ocupantes	m3/m consumo Total
2010	0	170	0	170
2011	690	170	517,5	687,5
2012	1380	170	1035	1205
2013	2070	170	1552,5	1722,5
2014	2760	170	2070	2240
2015	2970	44	2227,5	2271,5
2016	3180	44	2385	2429
2017	3390	44	2542,5	2586,5
2018	3600	44	2700	2744
2019	3810	44	2857,5	2901,5
2020	4020	44	3015	3059

#### **2.4.4.3 Sistema de Esgotos Sanitários**

A implantação de um sistema de tratamento de esgotos para o campus seguirá conceitos modernos para o saneamento sustentável devendo, entre outros, atender os seguintes princípios:

- segregar os esgotos na origem, visando o reuso de águas não contaminadas (águas cinzas);
- fechar o ciclo de nutrientes presentes nos esgotos, com separação de fezes e urina;
- minimizar ou reduzir o transporte de esgotos por água potável;
- aproveitamento de outras fontes de água (água de chuva, águas cinzas) para usos não potáveis;
- tratamento descentralizado, ou seja, o mais próximo possível do ponto de geração, evitando o transporte do mesmo, ou a transposição de bacias hidrográficas;
- utilização de tecnologias que demandem o menos possível de energia externa ao processo;
- considerar os sub-produtos derivados do processo como insumos para outras atividades complementares (lodo, gás, efluente líquido).

A proposta para a coleta e tratamento dos esgotos gerados no campus de Joinville, estimado em 75 m<sup>3</sup>/dia na Etapa 1 e 102 m<sup>3</sup>/dia na Etapa 2, para uma população respectivamente de 2.270 e 3.060 pessoas. Observa-se que iremos considerar os aspectos anteriormente apontados e será baseada na lógica dos sistemas descentralizados. Existem diversas vertentes tecnológicas para atender este princípio, que podem ser utilizadas isoladamente, ou de forma combinada. Pode ser necessário que o tratamento de esgotos gerados em algumas edificações, seja realizado isoladamente. Entende-se, no entanto, que o ideal será, a partir de uma caracterização das finalidades das edificações, projetar os mesmos de forma a aproveitar estações já previamente dimensionadas, evitando com isto a implantação de um número elevado de unidades de tratamento. Esta definição dependerá do arranjo final de ocupação da área do campus e dos projetos executivos que serão elaborados posteriormente.

O sistema para o tratamento dos esgotos do campus será composto das seguintes etapas:

1. Tratamento preliminar composto de unidade de remoção de sólidos grosseiros, seguido de desarenador (caixa de areia), caixa de gordura e medição de vazão.
2. Tratamento secundário com Reatores em Batelada Sequencial (RBS) com desinfecção UV e processo em um único tanque, em ciclos como: enchimento (processo anóxico), aeração (processo aeróbio), decantação e descarga (do esgoto por ciclo e do lodo em excesso).
3. Tratamento do lodo gerado em canteiros de mineralização.
4. Tratamento de odores com biofiltro - Os filtros plantados com macrófitas são uma alternativa interessante, pois acumulam o lodo ao longo do tempo, sem necessidade de descarte, podendo ser dimensionado para mais de dez (10) anos de uso. Recomenda-se a construção de duas unidades em paralelo, para uma operação intermitente. Este sistema é natural, é flexível em termos de carga e não consome energia para seu funcionamento. Numa região com elevada pluviometria, como é o caso de Joinville, o sistema não é afetado significativamente por estas condições. O líquido percolado no sistema pode ser recirculado para a entrada do mesmo ou para o processo de tratamento de esgoto bruto. Algumas características são destacadas:

Eficiência do processo de tratamento : DBO = 90%, nutrientes = 85%, coliformes = 100% (com desinfecção).

Determinação do volume de água: I Etapa – 75 m<sup>3</sup>/dia; II Etapa – 102 m<sup>3</sup>/dia.

Determinação do volume diário de efluentes líquidos tratados: I Etapa – 64 m<sup>3</sup>/dia; -  
II Etapa – 91 m<sup>3</sup>/dia.

Alternativa de disposição final do efluente: lançamento no Rio Lagoa ou após a união do Rio do Braço Comprido/Rio Lagoa, a ser definido na execução do projeto executivo, uma vez que ambos os rios estão enquadrados na Classe 2, podendo receber efluentes tratados de acordo com Resolução CONDEMA No. 001/2007.

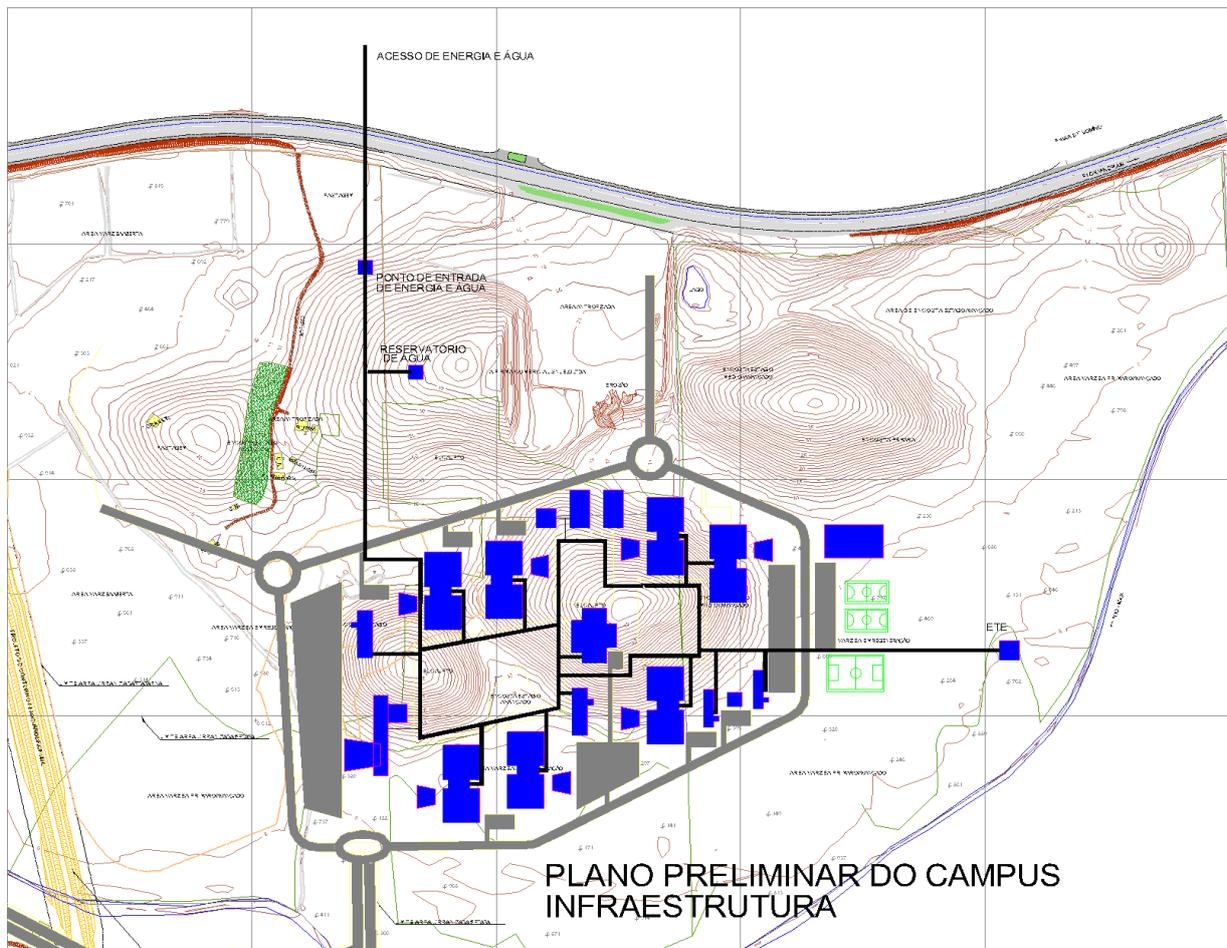


Figura 2.25: Localização Infra-Estrutura do Campus

#### 2.4.4.4 Abastecimento de Energia Elétrica

Da mesma forma como foi estimado o abastecimento de água, o abastecimento de energia elétrica foi determinado com base nos usos finais de consumo de um edifício padrão da UFSC o qual foi considerado como Etapa 1.

Com base nos cálculos elaborados para a etapa 1, e considerando perfis de consumo similares nas demais etapas, chegaremos aos seguintes como indica a Tabela 2.3.

**Tabela 2.3: Consumo de energia elétrica previsto para uso no campus nas etapas de implantação**

	Carga instalada estimada [kW]	Potência estimada [kVA]
Etapa 1	436	396
Etapa 2	436	396
Etapa 3	698	634
<b>TOTAL</b>	<b>1570</b>	<b>1426</b>

Em resumo, para a primeira etapa serão necessários cerca de 400 KVAs de potência aparente, o mesmo ocorrendo para a segunda etapa. Para a etapa 3 serão necessários mais 640 KVAs. O resumo do consumo de energia elétrico está apresentado na Tabela 2.3.

### MEMORIAL DE CÁLCULO

A estimativa de carga a ser instalada no Campus de Joinville, para o atendimento das atividades definidas, foi elaborada a partir dos usos finais estabelecidos para as edificações da etapa 1:

- a) Iluminação (interna e externa);
- b) Climatização de ambientes;
- c) Microcomputadores;
- d) Equipamentos.

### DETERMINAÇÃO DA CARGA DE ILUMINAÇÃO:

A área total a ser edificada na etapa 1 é de 5.266,65 m<sup>2</sup>, que diz respeito à necessidade de iluminação interna, está distribuída da seguinte forma quanto ao seu uso:

- Salas de aulas, laboratórios de ensino, biblioteca (estantes), auditórios (platéia) e restaurante e assemelhados: 2.330,29 m<sup>2</sup>. para estes locais se adotou a iluminância de 300 lux, segundo recomendação da norma NBR 5413 da ABNT e de normas internas da UFSC;
- Salas de desenho, gabinetes, salas administrativas, auditórios (tribuna) e biblioteca (leitura): 830,41 m<sup>2</sup>. Para estes locais, seguindo as normas citadas, adotou-se uma iluminância de 400 lux;
- Áreas de circulação em geral, sanitários, depósitos e escadas: 2105,95 m<sup>2</sup>. Nestes casos foi adotada uma iluminância de 150 lux.

O equipamento de iluminação a ser utilizado, seguindo normas estabelecidas para a UFSC, será composto por:

- Lâmpadas fluorescentes tubulares, tipo T5, de alta eficiência, com potência de 28 W cada, para os casos em geral, e de 14 W cada para áreas de circulação e semelhantes, com fluxos luminosos iguais ou superiores a 2900 lúmens e 1350 lúmens, respectivamente;
- Luminárias relexivas que comportem 2 lâmpadas cada;
- Reatores eletrônicos de alto fator de potência e alto rendimento.

A partir disso, teremos:

- Iluminância de 300 lux: 1 luminária com 2 lâmpadas de 28 W (2 x 28 W) para 8,33 m<sup>2</sup>;
- Iluminância de 400 lux: 1 luminária com 2 lâmpadas de 28 W (2 x 28 W) para 6,38 m<sup>2</sup>;
- Iluminância de 150 lux: 1 luminária com 2 lâmpadas de 14 W (2 x 14 W) para 8,33 m<sup>2</sup>;

Donde decorre:

- Para a área de 2330,29 m<sup>2</sup>: 280 luminárias (2x 28 W) = 15680 W = 15,68 kW
- Para a área de 830,41 m<sup>2</sup>: 130 luminárias (2x 28 W) = 7280 W = 7,28 kW
- Para a área de 2105,95 m<sup>2</sup>: 252 luminárias (2x 14 W) = 7056 W = 7,06 kW

O que resulta em uma carga de 30,02 kW.

Para se fazer uma estimativa da iluminação externa foi tomada como base a referência [1], por tratar-se de dados relativos a uma instituição de ensino superior (USP) apresentando similaridades com a UFSC.

Da citada referência extraímos que a iluminação externa corresponde a 14,8 % da iluminação total. Usando este mesmo percentual para o Campus Joinville teremos uma carga de 5,3 kW para a iluminação externa, o que arredondamos para 6kW.

Portanto, temos como estimativa total para a iluminação a carga de 36 kW.

DETERMINAÇÃO DA CARGA DE CLIMATIZAÇÃO:

A área a climatizar, para esta etapa 1, é de 3.160,70 m<sup>2</sup>.

Adotando dados da referência [2], que sugere que para cada 20 m<sup>2</sup> se utilize 12000 BTU/h, chegaremos ao resultado de 1896420,00 BTU/h como necessários para realizar a climatização dos ambientes desejados.

Seguindo normas da UFSC que estabelecem o uso de condicionadores de ar pertencentes à faixa de classificação "A" do PBE / INMETRO, e considerando como o mais usual atualmente o

condicionador do tipo split hi-wall, temos [3] que um condicionador com capacidade de 12000 BTU/h demanda uma potência elétrica de aproximadamente 1100 W.

Assim, para a capacidade térmica desejada de 1896420,00 BTU/h teremos o equivalente a 158 aparelhos de 12000 BTU/h, o que corresponderá a aproximadamente 173800 W.

Portanto, a carga elétrica estimada para a climatização de ambientes será de 174 kW.

#### DETERMINAÇÃO DA CARGA DE MICROCOMPUTADORES:

No que diz respeito à carga de microcomputadores, estabelecemos uma estimativa do número de aparelhos a serem utilizados, conforme os diferentes usos dos espaços, chegando ao valor de 257 aparelhos. Considerando uma carga média de 100 W por unidade (valor estimado com base em levantamentos já feitos pela CPROF sobre monitores de vídeo e CPU do conjunto) chegamos ao valor de 25700 W ou, aproximadamente 26 kW.

#### DETERMINAÇÃO DA CARGA DE EQUIPAMENTOS:

Para a estimativa da carga instalada referente a equipamentos nos valem uma vez mais da referência [1], que possui um perfil de carga e de consumo semelhante à UFSC.

Assim, estimamos que a carga com equipamentos corresponde a cerca de 46 % da carga total.

Das cargas já estimadas temos:

- Iluminação = 36 kW;
- Climatização = 174 kW;
- Microcomputadores = 26 kW.

Perfazendo um total de 236 kW, que correspondem a 54 % da carga total.

Logo, a carga estimada para equipamentos em geral será de aproximadamente 200 kW.

#### **CARGA TOTAL PREVISTA PARA A ETAPA 1:**

A Tabela 2.4 a seguir resume os usos finais da energia elétrica com os respectivos quantitativos de carga estimada, carga total e potência aparente necessária para a alimentação do conjunto.

É importante salientar que para os 3 primeiros tipos de uso final se considerou um fator de demanda unitário e para os equipamentos foi considerado uma fator de demanda igual a 80% (0,8), que representam valores extremamente seguros.

**Tabela 2.4 Estimativa da carga instalada e potência estimada nas fases de implantação**

Uso final	Carga instalada estimada [kW]	Potência estimada [kVA]
Iluminação	36	36
Climatização	174	174
Microcomputadores	26	26
Equipamentos	200	160
<b>TOTAL</b>	<b>436</b>	<b>396</b>

#### **2.4.4.5 Moradia Estudantil**

A moradia Estudantil deverá ser edificada em conjunto com o Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) que apóia a permanência de estudantes de baixa renda matriculados em cursos de graduação presencial das instituições federais de ensino superior (Ifes) e tem como objetivo a viabilização de igualdade de oportunidades entre todos os estudantes e contribuir para a melhoria do desempenho acadêmico, a partir de medidas que buscam combater situações de repetência e evasão.

O PNAES oferece assistência à moradia estudantil, alimentação, transporte, à saúde, inclusão digital, cultura, esporte, creche e apoio pedagógico. As ações são executadas pela própria instituição de ensino, que deve acompanhar e avaliar o desenvolvimento do programa.

Ao longo do tempo a meta seria proporcionar a moradia para até 10% dos alunos de graduação matriculados.

O projeto preliminar do campus, com a sinalização dos locais para as edificações, incluindo moradia estudantil e setor esportivo está sinalizado no Anexo 2.9.3.

#### **2.4.5 Obras no Campus**

##### **2.4.5.1 Terraplenagem**

O projeto foi elaborado pela Empresa Azimute Consultoria e Projetos de Engenharia contratada pela Prefeitura Municipal de Joinville, com orientações técnicas da UFSC.

Devido aos prazos estipulados para a o empenho dos recursos financeiros, a UFSC licitou a execução das obras e a supervisão dos trabalhos em dezembro de 2009.

A contratação de empresa para supervisionar a obra foi realizada pelo pregão eletrônico nº357/2009, sendo vencedora a empresa Azimute Consultoria e Projetos de Engenharia, autora

do projeto. A empresa está aguardando a liberação da licença ambiental e o início dos serviços de terraplenagem para começar a supervisão dos serviços, conforme contrato assinado.

A execução dos serviços de terraplenagem foi contratada através da Concorrência Pública nº18/UFSC/2009 que teve como vencedora a empresa Koehler Ltda apresentando proposta no valor de R\$2.999.262,97. O contrato para execução da obra foi assinado em 20/01/10. A empresa aguarda a emissão da ordem de serviço autorizando o início das obras. O Plano de Gestão do Canteiro de Obras elaborado pela empresa Koehler Ltda consta no Anexo 2.9.6.

A terraplenagem é a primeira grande atividade a ser executada no campus da Universidade Federal de Santa Catarina em Joinville, denominado Centro de Engenharia da Mobilidade. O objetivo dos serviços a serem executados é conformar o terreno, constituído de colinas e planícies brejosas, em planos ou plataformas em níveis diferentes que permitam a construção de edificações, sistema viário, praças, jardins e passeios. O solo das elevações será escavado, transportado para as áreas baixas e compactado.

A terraplenagem será executada em duas etapas. A primeira etapa da terraplenagem corresponde à área a ser urbanizada com edificações para funcionamento da parte de ensino, laboratórios e administração do campus. A segunda etapa corresponde à terraplenagem da área onde deverá ser construída a pista de testes, cuja execução está dependendo no momento de ajustes no projeto, tendo em vista a readequação das construções provocadas pelas condições detectadas durante o Estudo Ambiental Simplificado. As obras desta etapa deverão ser iniciadas em futuro próximo, em novembro/2010, provavelmente.

Os serviços serão executados por empresa especializada contratada pela UFSC através de licitação pública. Uma empresa consultora especializada, contratada, auxiliará a UFSC nas atividades de fiscalização e controle da qualidade dos serviços. A responsabilidade técnica e a coordenação da execução dos serviços de terraplenagem estarão a cargo das seguintes entidades:

- ✓ À Universidade Federal de Santa Catarina, contratante, caberá a função de fiscalização da qualidade de execução dos serviços;
- ✓ À empresa construtora, contratada, caberá a função de executar os serviços de acordo com o projeto específico, conforme especificações estabelecidas e normas técnicas aplicáveis;
- ✓ À empresa supervisora, contratada, caberá a função de auxiliar nas atividades de fiscalização e estudar eventuais alterações e/ou complementações de projeto.

A execução obedecerá a um programa de atividades seqüenciais e interdependentes, conforme descrito nos itens seguintes.

## Serviços Preliminares

Os serviços preliminares englobam um conjunto de atividades que tem por objetivo preparar ou adaptar as condições existentes para que a movimentação do solo possa ser executada de forma adequada.

- Definição e Abertura dos Acessos de Serviço ao Canteiro de Obras

O acesso ao canteiro de obras se dará através de uma das alternativas apresentadas no sub-capítulo 2.3.1.1. Os serviços de terraplenagem dos caminhos de serviço para acesso até o canteiro de obras e pontos de trabalho serão executados pela empresa construtora contratada.

- Supressão da Vegetação

A supressão da vegetação começará pela demarcação da área onde a vegetação será cortada de acordo com o Plano de Supressão a ser aprovado pelo órgão ambiental competente, no caso, a FUNDEMA (Fundação Municipal de Meio Ambiente) do município de Joinville. O corpo técnico da UFSC demarcará a área de vegetação a ser suprimida através de estacas com sinalizadores.

Uma empresa devidamente habilitada e contratada pela UFSC fará o corte da vegetação, utilizando equipamentos mecânicos, como motosserras, e manuais, como machados, foices, etc. O corte da vegetação será efetuado por avanços ou passos de forma a minimizar os efeitos dos impactos sobre a fauna local.

Os troncos e os galhos das árvores terão os seguintes destinos principais:

- ✓ Os troncos de eucaliptos com diâmetro maior ou igual à 15cm serão cortados em peças com comprimento de 7 a 8 metros para execução de estiva nas áreas de várzea com solos de resistência muito baixa e que serão aterradas;
- ✓ Os troncos e galhos originados do corte da mata da área alagadiça serão deixados no próprio local, e serão cobertos pelo solo da terraplenagem;
- ✓ Os galhos dos eucaliptos e de outras árvores serão transportados e depositados em áreas do campus a serem regeneradas.

- Limpeza do Terreno

O terreno das elevações será limpo, primeiramente, através da extração dos tocos resultantes do corte das árvores. Os tocos serão depositados em áreas de regeneração e ao dos taludes de aterro, junto à mata alagadiça. O terreno da área

alagadiça não será limpo, porque a vegetação após o corte será soterrada pelo solo da terraplenagem.

O solo superficial (camada vegetal) das colinas com espessura aproximada de 20cm será, primeiramente, retirado e depositado em área apropriada. Após a conclusão dos serviços de terraplenagem, o solo superficial será espalhado sobre a nova superfície do terreno.

### **Execução da Terraplenagem**

A execução da terraplenagem obedecerá as diretrizes estabelecidas em projeto de engenharia e normas pertinentes a este tipo de serviço.

### **Características Gerais**

A área total a ser terraplenada pode ser classificada da seguinte maneira:

- Área a ser urbanizada: 221.268 m<sup>2</sup>
- Área da pista de testes: 40.337 m<sup>2</sup>
- Área total: 261.605 m<sup>2</sup>

Os volumes estimados de movimentação de solo para a primeira etapa são:

- Corte: 436.252,31 m<sup>3</sup>
- Aterro: 366.776,70 m<sup>3</sup>

A superfície do terreno na área das atividades acadêmicas será conformada em plataformas com cotas de elevação de 9 e 12m. Na área correspondente ao terreno da empresa Sinuelo a cota de elevação deverá ser de 20m. A cota mínima de 9 m foi estabelecida com base no fato que a enchente máxima atingiu a cota 8 m.

### **Execução dos Serviços de Terraplenagem**

A terraplenagem do terreno será efetuada com solo de granulito existente nas colinas do campus, não havendo necessidade de transportar solo de outras fontes de fora do campus.

Os equipamentos a serem utilizados serão escavadeiras, tratores de esteira, tratores agrícolas, motoniveladoras, caminhões, rolos compactadores, caminhões pipa com barra espargidora e outros equipamentos de apoio.

A responsabilidade técnica pela execução dos serviços será da empresa construtora, cabendo à UFSC e à empresa consultora fiscalizar e orientar, no que for necessário para que os produtos atendam aos objetivos estabelecidos em projeto.

As atividades de execução da terraplenagem deverão atentar para a prevenção de danos ao meio ambiente. Para atender este objetivo, um conjunto de medidas foi apresentado no projeto de engenharia e em forma de medidas mitigadoras. Uma descrição resumida das principais é apresentada nos itens seguintes:

- ✓ Execução da terraplenagem por setores da área de trabalho para minimizar a quantidade de solo solto exposto à ação de erosão das águas de chuva;
- ✓ Umedecimento da superfície do solo terraplenado através de caminhão com barra espargidora quando a ação do vento e/ou do tráfego de veículos provocarem a formação de poeira;
- ✓ Retirada da camada superficial do solo das encostas antes da terraplenagem, que será depositado temporariamente em local apropriado. O material será repostado logo após o terrapleno estiver concluído;
- ✓ Recobrimento de taludes de aterro com mantas de geotextil ou plantio de gramíneas para evitar a contaminação dos terrenos de várzea;
- ✓ Compactação superficial da camada do solo ao final das atividades de cada dia com o objetivo de reduzir a penetração e os efeitos de erosão pela água de chuva ocasional durante a noite ou em períodos de recesso;
- ✓ Construção de caixas de siltagem para deposição de solo erodido e transportado pelas águas superficiais;
- ✓ Construção de superfícies de retenção para facilitar a infiltração de água e deposição de partículas de solo transportadas pela água;
- ✓ Evitar a construção de drenagem superficial em forma de arborescência para reduzir o potencial de erosão das águas superficiais durante o escoamento;
- ✓ Execução de estiva de madeira nas áreas de várzea onde ocorrerem espessuras de solo mole com baixa resistência acima de 4 metros. A estiva será construída com os troncos de eucalipto que serão cortados no terreno da UFSC;
- ✓ Controle de intensidade dos ruídos produzidos pelos equipamentos de terraplenagem para evitar males à saúde dos moradores vizinhos ao terreno e das pessoas que trabalham no canteiro de obras;
- ✓ Elaboração de um Plano de Gestão do Canteiro de obras por parte da empresa executora da terraplenagem contemplando cuidados com áreas de abastecimento e manutenção de equipamentos, equipamento de segurança

do pessoal, sinalização do canteiro e dos acessos, retirada dos resíduos sólidos e dos banheiros sanitários;

- ✓ Acompanhamento de possíveis aparecimentos de vestígios arqueológicos durante o corte do terreno das encostas e deposição em áreas de várzea;
- ✓ Isolamento da casa em estilo enxaimel e entorno com cercas de arame farpado para fins de preservação do patrimônio histórico. O isolamento terá o objetivo de evitar totalmente o trânsito de veículos e parcialmente o acesso de pedestres;
- ✓ Adoção de cuidados e providências cabíveis para reduzir a perturbação do habitat das espécies da fauna presentes no campus e detectadas no estudo pertinente.

### **Instalações do Canteiro de Obras**

O canteiro de obras será constituído das seguintes áreas e edificações:

- ✓ Escritórios e almoxarifado instalados em 3(três) containers, que serão removidos ao final da obra;
- ✓ Instalações Sanitárias constituídas de banheiros químicos e pias, que serão removidas ao final da obra;
- ✓ Área de transbordo para depósito e armazenamento de materiais de construção e resíduos sólidos. Estes últimos serão retirados e depositados em locais apropriados periodicamente ou quando necessário;
- ✓ Área de abastecimento e manutenção de equipamentos com a devida proteção contra infiltração de líquidos no solo, em caso de eventuais vazamentos. Não serão instalados tanques de combustível no canteiro de obras, porque o abastecimento será feito por veículos que se deslocarão até a obra;
- ✓ Áreas de destinadas ao estacionamento e trânsito de veículos e equipamentos da obra e veículos de visitantes.

## **2.5 Mão de obra necessária à sua implantação e operação**

- a) O número máximo de colaboradores na fase de terraplenagem será de 20 colaboradores, somadas as equipes de fiscalização da UFSC, da empresa construtora e da empresa supervisora. As etapas inicial e final de execução da terraplenagem devido

à intensidade das atividades deverão contar com um número menor de pessoas por parte da construtora. A empresa consultora e a fiscalização da UFSC deverão manter equipes com número variável, de acordo com a demanda de serviços;

- b) O número máximo de colaboradores para a fase de construção das edificações será definido por ocasião da contratação tendo em vista que dependerá do processo construtivo adotado pela empresa vencedora e aceito pela UFSC;
- c) Em cinco anos a população estimada deverá ser superior a 2500 pessoas. Sendo:
- 2500 Alunos
  - 100 Servidores Docentes
  - 60 Servidores Técnico-administrativos
  - 100 Trabalhadores terceirizados e prestadores de serviços

## 2.6 Custo Total Estimado

A implantação do Centro da Engenharia da Mobilidade em Joinville deverá ser em etapas. A Etapa I deve ser considerada a de implantação do curso já em funcionamento nas dependências da Univille, o qual estará formando a primeira turma em 2014.

Para o pleno funcionamento desta Etapa I foi estimado uma necessidade de 22.940 m<sup>2</sup> conforme discriminado anteriormente. Nesta etapa foram considerados também os custos da infra-estrutura necessária para a implantação do campus e pleno funcionamento das edificações. Estes custos foram estimados em R\$ 46.095.000,00 e podem ser identificados na Tabela 2.5.

A Etapa II das construções previstas para atividades acadêmicas poderá elevar para aproximadamente 100.000 m<sup>2</sup> de área construída. Estas ampliações deverão ocorrer em fases ainda não programadas, incluindo até mesmo a implantação de novos cursos em diferentes áreas do conhecimento. Ressalta-se que a construção destes novos edifícios será localizada na área de implantação do campus, descrito no Anexo 2.9.3, que também foi apresentado na Etapa I, como apresentado na Tabela 2.6. Para atingir esta meta estima-se a necessidade de mais R\$ 92.400.000,00 aproximadamente.

**Tabela 2.5 Custos estimados das construções e infra-estrutura para a ETAPA 1**

<b>CENTRO DE ENGENHARIA DA MOBILIDADE – CEM/UFSC</b>		
<b>ESTIMATIVA DE CUSTOS</b>		
<b>Obra: IMPLANTAÇÃO DO CAMPUS DE JOINVILLE - UFSC</b>		
<b>Local: BR-101 Km 52</b>		
<b>Data: JULHO 2010</b>		
<b>ITEM</b>	<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>PREÇO TOTAL (R\$)</b>
<b>1</b>	<b>TERRAPLANAGEM</b>	<b>5.000.000,00</b>
	Limpeza do Terreno	
	Movimentação de Terra (Corte e Aterro) c/ compactação	
<b>2</b>	<b>INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM</b>	<b>400.000,00</b>
	Execução de rede de canaletas coletoras	
<b>3</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO DE VIAS E ESTACIONAMENTOS</b>	<b>3.880.000,00</b>
	Execução de base e sub-base	
	Execução de pavimento	
	Execução de bocas de lobo e cx. de passagem	
<b>4</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO VIAS DE PEDESTRES E PRAÇAS</b>	<b>490.000,00</b>
	Execução de pavimento	
	Execução de equipamentos de lazer	
	Execução de paisagismo	
<b>5</b>	<b>EDIFICAÇÕES</b>	<b>28.575.000,00</b>
	Execução de edifício acadêmico	
	Execução de Restaurante Universitário e Vivência	
	Execução de edifício de professores	
	Laboratório Industrial	
	Execução de Centro de Eventos e Biblioteca Universitária	
	Execução de moradia estudantil	
<b>6</b>	<b>PISTA DE TESTE</b>	<b>3.000.000,00</b>
	Execução de terraplanagem	
	Execução de pavimentos	
	Execução de equipamentos de monitoração	
<b>7</b>	<b>INFRAESTRUTURA DE ENERGIA ELÉTRICA</b>	<b>2.330.000,00</b>
	Execução de cabine de medição	
	Execução de rede de distribuição	
	Execução de estações de transformação	
<b>8</b>	<b>INFRAESTRUTURA ÁGUA FRIA</b>	<b>270.000,00</b>
	Execução de reservatório apoiado	
	Execução de rede de distribuição	
	Execução de cisterna p/água de chuva	
<b>9</b>	<b>INFRAESTRUTURA ESGOTO E ETE</b>	<b>700.000,00</b>
	Execução de rede coletora	
	Execução de ETE	
	Execução de rede de lançamento	
<b>10</b>	<b>INFRAESTRUTURA DE COMUNICAÇÕES</b>	<b>700.000,00</b>
	Execução de rede de telefonia	
	Execução de rede de fibra-ótica	
<b>11</b>	<b>PAISAGISMO</b>	<b>330.000,00</b>
	Execução de gramados	
	Execução de paisagismo	
<b>12</b>	<b>PROJETOS</b>	<b>420.000,00</b>
	Projetos Executivos	
<b>TOTAL</b>		<b>46.095.000,00</b>

## **2.7 Cronograma Físico-financeiro de Implantação**

O cronograma físico financeiro para implantação das construções, referente a etapa 1, está detalhado na Tabela 2.6, apresentada a seguir.

**Tabela 2.6 Cronograma físico financeiro de implantação**

<b>CENTRO DE ENGENHARIA DA MOBILIDADE – CEM/UFSC</b>
<b>CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO – ESTRUTURA</b>

<b>Obra: IMPLANTAÇÃO DO CAMPUS DE JOINVILLE - UFSC</b>
<b>Local: BR-101 Km 52 (CURVA DO ARROZ) - JOINVILLE</b>
<b>Data: JULHO 2010</b>

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	2010	2011	2012	2013	2014	Custo total
1	TERRAPLANAGEM	3.000.000,00	2.000.000,00				<b>5.000.000,00</b>
2	INFRA DRENAGEM	300.000,00	100.000,00				<b>400.000,00</b>
3	PAV.DE VIAS E ESTACIONAMENTOS		1.940.000,00	970.000,00	970.000,00		<b>3.880.000,00</b>
4	PAV.VIAS PEDESTRES E PRAÇAS		245.000,00	245.000,00			<b>490.000,00</b>
5	EDIFICAÇÕES		14.400.000,00	6.000.000,00	4.175.000,00	4.000.000,00	<b>28.575.000,00</b>
6	PISTA DE TESTE		3.000.000,00				<b>3.000.000,00</b>
7	INFRA ENERGIA ELÉTRICA		1.165.000,00	1.165.000,00			<b>2.330.000,00</b>
8	INFRA ÁGUA FRIA		180.000,00	90.000,00			<b>270.000,00</b>
9	INFRA ESGOTO E ETE		600.000,00	100.000,00			<b>700.000,00</b>
10	INFRA COMUNICAÇÕES		400.000,00	300.000,00			<b>700.000,00</b>
11	PAISAGISMO		165.000,00	100.000,00	65.000,00		<b>330.000,00</b>
12	PROJETOS	420.000,00					<b>420.000,00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.720.000,00</b>	<b>24.195.000,00</b>	<b>8.970.000,00</b>	<b>5.210.000,00</b>	<b>4.000.000,00</b>	<b>46.095.000,00</b>

## 2.8 Referências

PESSARELLO, Regiane Grigoli. Consumo de água nos canteiros. Revista Sustentabilidade. última modificação 24/03/2008 18:09. Disponível em: <<http://www.revistasustentabilidade.com.br/artigos/consumo-de-agua-nos-canteiros>>, acessado em 16/04/2010.

PURA / UFSC. Programa de uso racional de água na UFSC. Disponível em: <<http://www.pura.ufsc.br/>> , acessado em 16/04/2010.

UnB. Consumo de água na UnB caiu 73% nos últimos 16 anos. Disponível em: <<http://www.unb.br/noticias/unbagencia/unbagencia.php?id=1774>>, acessado em 16/03/2010.

USP. Programa de uso racional de água na USP. Disponível em: <<http://www.pura.poli.usp.br/>>, acessado em 17/03/2010.

## **2.9 Anexos**

### **2.9.1 Termo de Referência EAS**

### **2.9.2 Glebas**

### **2.9.3 Plano Preliminar do Campus com os esquemas para os acessos do campus, entrada Oeste e entrada BR 101**

#### **2.9.4 Plano de Supressão**

### **2.9.5 Plano do Canteiro de Obras**

### **2.9.6 Levantamento Planialtimétrico**

**2.9.7 Documentos que comprovam as tratativas com os órgãos parceiros da implantação do campus da UFSC**

### **2.9.8 Localização dos Pontos Propostos para Reservatório de Água e ETE**