



**PROJETO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

**CAMPUS UNIVERSITÁRIO**

# **CARREIROS**

**Município do Rio Grande – RS**

**Universidade Federal do Rio Grande – FURG**

MAIO, 2014

### ***Reitoria***

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Cleuza Maria Sobral Dias – REITORA

Prof. Dr. Danilo Giroldo – VICE-REITOR

### ***Pró-Reitores***

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Angélica Conceição Dias Miranda – PROEXC

Msc. Maria Rozana Rodrigues De Almeida – PROGEP

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Maria Varella Martinez – PROGRAD

Prof. Dr. Ednei Gilberto Primel – PROPESP

Prof. Dr. Marcos Antônio Satte de Amarante – PROINFRA

Econ. Mozart Tavares Martins Filho – PROPLAD

Prof. Dr. Vilmar Alves Pereira – PRAE

### ***Coordenação***

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucia de Fátima Socoowski de Anello – Instituto de Oceanografia

### ***Equipe Técnica***

Prof. Dr. Paulo Roberto Armanini Tagliani – Instituto de Oceanografia

Prof. Dr. Daniel Loebmann - Instituto de Ciências Biológicas

Prof. Dr. Alexandre M. Garcia – Instituto de Oceanografia

Prof. Dr. Ubiratã Soares Jacobi – Instituto de Ciências Biológicas

Msc. Biol. Paulo Henrique Mattos – Instituto de Oceanografia

Msc. Oc. Carlos Alberto Seifert Jr. – Instituto de Oceanografia

Gestora Ambiental Bruna Barreto – Instituto de Oceanografia

Técnico em Geomática Kahuam Gianuca – Instituto de Oceanografia

## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO .....	4
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	5
3.	CONTEXTO DO CAMPUS CARREIROS.....	7
4.	UNIDADES DE PLANEJAMENTO .....	8
5.	AÇÕES DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL .....	12
5.1	Criação de novas áreas de banhados e/ou lagos, em locais a serem definidos	13
5.1.1	Metodologia.....	13
5.1.2	Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 1 ..	14
5.2	Estabelecimento de Área de Preservação Integral dentro do Campus Carreiros com averbação no registro de imóveis .....	15
5.2.1	Metodologia.....	15
5.2.2	Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 2 ..	16
5.3	Erradicação de Pinus e outras espécies exóticas existentes no campus, visando à naturalização da paisagem.....	17
5.3.1	Metodologia.....	20
5.3.2	Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 3 ..	22
5.4	Plantação de espécies nativas suprimidas, visando à reposição da flora perdida durante as fases de implantação das obras .....	23
5.4.1	Metodologia.....	23
5.4.2	Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 4 ..	25
5.5	Avaliação e redimensionamento dos sistemas de drenagem e conexão dos fluxos hídricos dos banhados e lagos efêmeros, de forma a recuperar os serviços ambientais prejudicados.....	26
5.6	Recuperação de áreas degradadas a partir do diagnóstico ambiental.....	26
5.6.1	Metodologia.....	26
5.6.2	Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 6 ..	30
6	CRONOGRAMA .....	31
6.1	Cronograma Trimestral.....	31
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33

## 1. APRESENTAÇÃO

Este documento consiste em uma proposta de desenvolvimento metodológico para o Projeto de Compensação Ambiental para atender ao Termo de Compromisso Ambiental TCA/ASSEJUR/FEPAM 005/2013, item 2 da subcláusula primeira que trata dos deveres da FURG:

*"A FURG deverá apresentar Projeto de Compensação Ambiental para o conjunto de áreas de preservação permanente que sofreram redução de área, com prazo máximo de 8 (oito) meses, devendo conter:"*

- 2.1. Criação de novas áreas de banhados e/ou lagos, em locais a serem definidos
- 2.1.2. Plano de manejo e gerenciamento das mesmas
- 2.2 Estabelecimento de Área de Preservação Integral dentro do *Campus* Carreiros com averbação no registro de imóveis
- 2.2.1. Plano de manejo e gerenciamento desta
- 2.3. Erradicação de *Pinus* e outras espécies exóticas existentes no campus, visando à naturalização da paisagem
- 2.4. Plantação de espécies nativas suprimidas, visando à reposição da flora perdida durante as fases de implantação das obras
- 2.5. Avaliação e redimensionamento dos sistemas de drenagem e conexão dos fluxos hídricos dos banhados e lagos efêmeros, de forma a recuperar os serviços ambientais prejudicados
- 2.6. Recuperação de áreas degradadas a partir do diagnóstico ambiental

A proposta apresentada pela FURG aprovada pela FEPAM no TCA tem sua estrutura metodológica organizada em quatro etapas para a realização da compensação ambiental, a saber:

- Diagnóstico ambiental do campus;
- Elaboração das medidas compensatórias;
- Implementação das medidas e
- Relatório de monitoramento e acompanhamento.

Inicialmente o Estudo Ambiental estava previsto para ter início no mês de julho de 2013. No entanto a assinatura do Termo de Compromisso Ambiental ocorreu apenas em setembro daquele ano. Somente a partir de então é que foi possível planejar a equipe técnica necessária para o levantamento das informações sobre os meios físico, biótico e socioeconômico do campus, bem como a definição e desenvolvimento da metodologia mais adequada e a aquisição dos equipamentos necessários para as coletas de campo. Esta, em virtude da natureza pública da instituição, demandou a

realização de tomadas de preço para compra dos mesmos. Todos esses acontecimentos contribuíram para que o início do diagnóstico ambiental acontecesse apenas em março do corrente ano. Salientamos ainda que a conclusão do referido estudo servirá também de subsídio para tomada de decisão sobre o estabelecimento da Área de Proteção Integral.

Também é relevante considerar os resultados do diagnóstico arqueológico em curso, que, por sua vez, poderá apontar a implementação de ações de preservação de patrimônio com implicações nas ações de compensação ambiental.

Por fim o documento apresenta a proposta de estratégia de implementação das diversas ações de compensação ambiental.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A Compensação Ambiental tem sua origem histórica associada principalmente aos grandes projetos do setor elétrico brasileiro, em especial àqueles situados na Amazônia, e surgiu como uma forma de criação de áreas voltadas à conservação da biodiversidade das áreas afetadas pelos empreendimentos.

É entendida como um mecanismo financeiro que visa contrabalançar os impactos ambientais ocorridos pelo projeto, instalação e operação de um empreendimento ou previstos durante o processo do licenciamento ambiental. Trata-se, portanto, de um instrumento relacionado à impossibilidade de mitigação ou extinção de um dano gerado por empreendimentos de significativo impacto ambiental.

Incorporada ao texto da Convenção sobre Diversidade Biológica (assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992), a compensação ambiental começou a ser aplicada efetivamente a partir da Lei nº 9.985, de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, especificamente em seu art. 36, apresentado abaixo:

*“Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.”*

Nesse contexto, a compensação ambiental é a medida mais extrema dentre três ações usualmente adotadas em situações relacionadas a danos ao meio ambiente: evitar, mitigar ou compensar. Em uma escala gradativa de proteção ambiental, a medida prioritária e mais desejável é a prevenção, pela qual se busca evitar que um dano se concretize. Essa ação é realizada principalmente por meio de iniciativas prévias de planejamento. Caso a ocorrência de um dano ambiental seja inevitável, recorre-se à mitigação, que consiste em atenuar suas possíveis consequências. Se a mitigação mostrar-se inviável ou caso o dano já tenha sido causado, utiliza-se como último recurso a compensação ambiental.

É necessário salientar que, mesmo que seja amplamente custosa, a compensação, enquanto última medida adotada, jamais reconstituirá a integridade ambiental ou a qualidade plena do meio que foi afetado (Milaré, 2011). No contexto do *Campus Carreiros*, o Estudo Ambiental que vem sendo conduzido pela FURG não se caracteriza juridicamente como um EIA-RIMA (por ser um estudo *ex-post*). Nesse sentido, o próprio TCA determina um conjunto de medidas de compensação ambiental a serem aplicadas no próprio *Campus* com o propósito de compensar os serviços ambientais cessados pelas obras já existentes na universidade e os passivos a serem gerados pela expansão futura. Tais medidas, apresentadas no transcorrer deste documento, requerem um planejamento de forma a detalhar os procedimentos para a sua execução, indicando os métodos a serem empregados, as metas, os prazos e os indicadores para avaliação dos resultados.

Sendo assim, o presente documento intenciona delinear as medidas compensatórias dos impactos das obras de ampliação do *Campus Carreiros*, não passíveis de extinção ou mitigação, objetivando assim à melhoria da qualidade ambiental. Nesse contexto, o Projeto de Compensação Ambiental não se constitui em uma iniciativa isolada, mas como parte integrante de uma

série de ações que deverão ser desempenhadas conforme estabelecido no Termo de Compromisso Ambiental TCA/ASSEJUR/FEPAM 005/2013 e no processo que trata da LO de Regularização do *Campus* Carreiros, a exemplo do diagnóstico e zoneamento ambiental do *Campus*.

### 3. CONTEXTO DO CAMPUS CARREIROS

Atualmente o Governo Federal vem dando grande atenção à educação como um todo, e uma atenção especial à educação superior, com a ampliação do acesso à universidade pública e a viabilização do crescimento dessas instituições em diversos níveis, incluindo, de forma vultosa, a ampliação e melhoria das infraestruturas acadêmicas, além da criação de 14 novas universidades e mais de 100 *campi* em todo o país.

No sul do Brasil, a Universidade Federal do Rio Grande – FURG é uma das universidades que foram ampliadas e reestruturadas, após um longo período de estagnação, a partir dos investimentos do Governo Lula. A instituição, em 2014, ainda executa obras de novas edificações, novos *campi*, aporte de equipamentos, e reforma das estruturas existentes, derivadas das políticas de ampliação das estruturas universitárias criadas no referido Governo e no Governo da Presidente Dilma Rousseff, que vem mantendo os projetos criados nas gestões anteriores e incrementando novos investimentos que beneficiam uma parcela muito significativa da população regional.

É importante salientar que a implantação do *Campus* Carreiros da FURG deu-se a partir da consolidação física de um polo tecnológico que se vinculou ao Projeto Atlântico, em 1974, sendo, portanto anterior à Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal 6.938/81, onde se apresenta o licenciamento como um de seus instrumentos e o estabelecimento de compensação ambiental como forma de reparação aos danos ambientais causados pela destruição de florestas ou outros ecossistemas.

Ainda assim, em seu plano Diretor de 1982, a FURG, como forma de se alinhar aos objetivos da política nacional do meio ambiente busca compatibilizar ao desenvolvimento social a preocupação com a qualidade do meio e com o equilíbrio ecológico, iniciando a demarcação de algumas Áreas

de Proteção Integral a fim de garantir, ainda que não houvesse uma movimentação de obras na época, que o ambiente do campus viesse a ter uma ocupação socioambientalmente responsável no futuro (VEIGA, 2011).

É sob este foco que a FURG está imbuída na apresentação do Plano de Compensação Ambiental junto ao competente órgão licenciador (FEPAM), com vistas a compensar os danos causados aos ecossistemas presentes no interior do *campus*, em função de sua premente expansão estrutural.

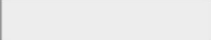

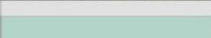
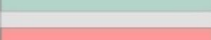

#### **4. UNIDADES DE PLANEJAMENTO**

Uma análise expedita de imagem orbital do campus carreiros (Abordagem Sintética) permitiu identificar um conjunto de cinco áreas com certo grau de homogeneidade interna, com relação ao uso do espaço e aspectos ambientais, tais como: o grau de cobertura vegetal; diversidade de habitats; e grau de naturalidade (Fig. 1). Esse mapeamento foi corroborado com levantamento de campo realizado para subsidiar o licenciamento de instalação das obras. Algumas áreas têm maior concentração de infra-estrutura instalada, outra guarda aspectos históricos culturais importantes, outras mantêm um elevado grau de naturalidade e diversidade de habitats, enquanto outras ainda, apresentam um quadro intermediário quanto a esses aspectos. O planejamento da expansão futura do campus deverá, portanto observar essas características no intuito de alcançar um equilíbrio entre conservação ambiental e desenvolvimento. Tais zonas foram então denominadas de Unidades de Planejamento sobre as quais o planejamento espacial da expansão do *Campus* deverá incidir. Para tanto, o diagnóstico ambiental deverá aprofundar o conhecimento dessas unidades com a coleta de dados primários de fauna, flora e qualidade da água (Abordagem Analítica).





### Classificação

	UN1
	UN2
	UN3
	UN4
	UN5

#### UN1:

Área com alto grau de modificação antrópica, predomínio de edificações e estrutura urbana consolidada, campos e florestamentos com espécies arbóreas exóticas.

#### UN2:

Predomínio de áreas naturais abrigo habitat sensíveis do ponto de vista ecológico, mosaico de ambientes representado por mantos de aspersão eólica, dunas, lagos efêmeros, banhados, campos e mata nativa.

#### UN3:

Área com grau médio de antropização, presença de edificações esparsas, lagos artificiais e efêmeros, florestamento com espécies arbóreas exóticas, mata nativa, campos e áreas alagadas. Restrições de uso devido à proximidade do Aeroporto.

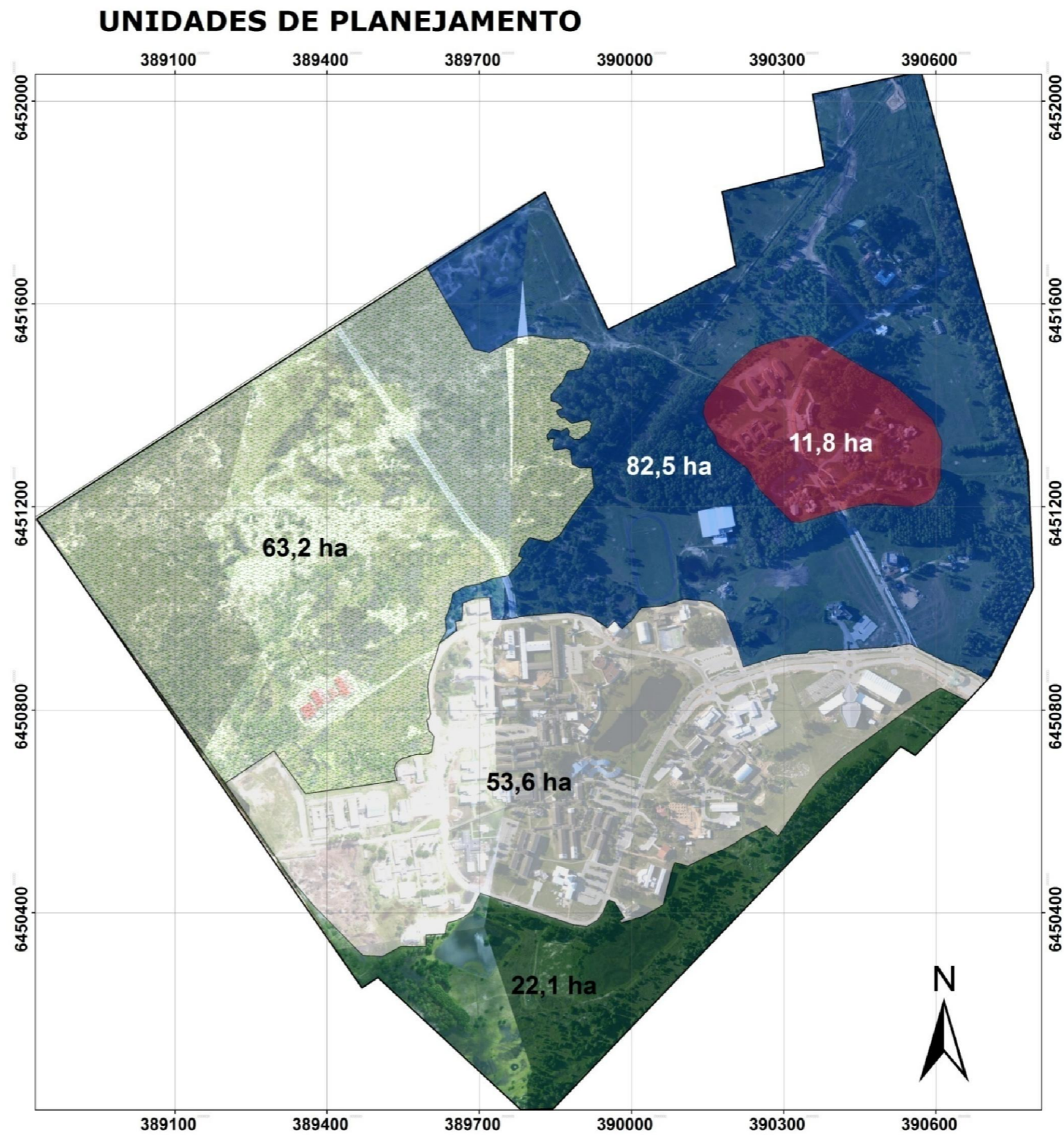
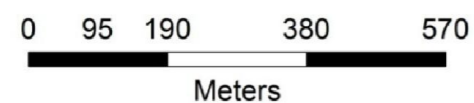
#### UN4:

Área da base oceanográfica, Esantar, PROPLAD, IO.

#### UN5:

Área com ocupação esparsa, com o predomínio de florestamento de espécies arbóreas exóticas e campos.

Sistema de coordenadas: WGS 1984 UTM 22 S  
Projeção: Transversa de Mercator  
Datum: WGS 1984



Gianuca, K. S. 2013

Figura 1 – Unidades de Planejamento do *Campus Carreiros*.

As Unidades de Planejamento são caracterizadas da seguinte maneira:

- **Unidade 1:** Esta zona ocupa uma área total de 53,6 hectares e encontra-se localizada, na sua maior parte, circunscrita pelo anel viário, mas não se limitando ao mesmo, estendendo-se para suas adjacências. A maior parte de sua superfície encontra-se impermeabilizada por vias, prédios, e estacionamentos. As áreas remanescentes apresentam cobertura vegetal antropizada, constituída por gramados e campos submetidos a manejo freqüente e eventualmente pequenos brejos temporários criados pelo afloramento do lençol freático devido à construção dos prédios. Nessa zona, encontra-se o lago central do campus (Lago dos Biguás), o qual merece atenção especial de conservação ambiental. Esse lago assume um papel central na harmonia paisagística do campus, e se encontra em processo de eutrofização. O diagnóstico ambiental irá caracterizar as causas desse processo e auxiliar na formulação de soluções a serem encaminhadas.

- **Unidade 2:** Com uma área de 63,2 hectares, esta zona é a mais ambientalmente conservada do campus, sendo constituída por mantos de aspensão eólica que recobrem cordões litorâneos holocênicos, com cobertura vegetal esparsa (Grau 2 na escala de Braun-Blanquet) e banhados formados pelo afloramento de lençol frático nas cavas dos cordões litorâneos que não foram recobertos pelos mantos de aspensão eólica. Ocorrem ainda manchas de vegetação exótica constituída por pinus, eucalipto e acácias as quais deverão ser retiradas conforme preconiza a subcláusula 2 do TCA/ASSEJUR/FEPAM 005/2013. As funções ambientais dessa zona são a oferta de habitat e estocagem de água e regulação hidrológica, funções essas desempenhadas tanto pelas areias como pelos banhados. O diagnóstico ambiental desta área poderá apontar com mais profundidade outros usos compatíveis com esse tipo de ambiente.

- **Unidade 3:** Essa zona ocupa uma área de 22,1 hectares, sendo constituída por campos artificialmente estabelecidos através de terraplanagem e rebaixamento de antigos mantos de aspensão eólica. Ocorre também a existência de um lago e um ambiente alagado, artificialmente estabelecidos

através da escavação para obtenção de aterros para as obras do campus no passado. É possível observar a ausência de infra-estrutura, em decorrência da proximidade do aeroporto, que acaba estabelecendo uma restrição à expansão da infra-estrutura em função dos riscos.

- **Unidade 4:** Esta zona é compreendida pela Base Oceanográfica, sendo constituída por um conjunto arquitetônico harmoniosamente estabelecido, datado dos anos 70, com prédios de formato peculiar, sextavados espalhados na paisagem, com baixo grau de adensamento, com um pequeno lago artificial, jardins com árvores nativas e exóticas, principalmente plátanos. A natureza caducifolia dessas árvores assegura a regulação microclimática, pois permitem a insolação no inverno e o sombreamento no verão. Esse conjunto arquitetônico é dotado de elevado valor histórico cultural, pois representa o berço da Oceanografia no Brasil. Por essa razão é importante manter as características originais desse patrimônio cultural da FURG e do Brasil, incluindo os plátanos.

- **Unidade 5:** Esta zona ocupa uma área de 82,5 hectares e é constituída por campos artificialmente estabelecidos, através de terraplanagem e rebaixamento de antigos mantos de aspersão eólica. Também é possível encontrar vegetação exótica como eucaliptos, pinus e acácias e sua erradicação deverá ser avaliada de acordo com a pertinência de cada caso. O grau de cobertura vegetal do solo é de 100% (Grau 5 na escala de Braun-Blauquet). Esses campos são mantidos com manejo regular, através do corte da grama e práticas de jardinagem. A redução na drenagem natural dessa área, proporcionada pelas vias de acesso aos prédios de ensino e à base oceanográfica, tornaram essa área um brejo temporário, passando a atrair uma biodiversidade importante de aves, principalmente nos meses de inverno e primavera, razão pela qual o projeto inicial para essa obra sofreu severas alterações de modo a harmonizar a infra-estrutura ao ambiente natural. A principal função ambiental dessa unidade é, portanto, a oferta de habitat de campos úmidos para as aves principalmente nos períodos de inverno e primavera, quando o nível do lençol freático está aflorante.

## 5. AÇÕES DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Com base na avaliação e diagnóstico ambiental que vêm sendo executados no *Campus* Carreiros, a presente proposta de compensação ambiental tem como objetivo estabelecer diretrizes gerais e ações de manejo que possibilitem a proteção da biodiversidade local e demais atributos naturais, a melhoria das condições paisagísticas locais, o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e a oferta de oportunidades para o desenvolvimento de pesquisas, através de proposições de ações que visem a:

- Proteger a biodiversidade local nos remanescentes de banhados, lagos e demais ecossistemas presentes no *Campus* Carreiros, viabilizando condições para a evolução natural dos mesmos;
- Proteger espécies da flora e fauna locais, em particular aquelas consideradas endêmicas e ameaçadas (caso ocorram), quer pela simples proteção das áreas de ocorrência das mesmas como pela sua ampliação e interconexão (corredores ecológicos);
- Promover ações de manejo e contribuir para a manutenção e melhoria das condições paisagísticas locais através da manutenção e recuperação das vegetações de banhados, lagos e zona de amortecimento;
- Promover atividades de educação ambiental, como instrumento facilitador do alcance dos objetivos mencionados;
- Oportunizar e prover condições para a continuidade das pesquisas científicas nos banhados, lagos e demais ecossistemas em conformidade com os interesses institucionais;
- Identificar e priorizar as ações gerenciais e administrativas necessárias ao alcance das demais atividades aqui estabelecidas.

Dessa forma, a luz dessas orientações, delinearam-se as ações de compensação a seguir. Cabe salientar ainda que, visando à melhoria da qualidade ambiental em uma perspectiva temporal ampliada, todas as ações foram planejadas para um horizonte de 10 anos, conforme o item 6 do presente documento.

## **5.1 Criação de novas áreas de banhados e/ou lagos, em locais a serem definidos**

Primeiramente, apesar de se constituírem como elementos distintos no TCA/ASSEJUR/FEPAM 005/2013, optou-se por tratar de maneira conjunta a “Criação de novas áreas de banhados e/ou lagos, em locais a serem definidos” e o “Plano de manejo e gerenciamento das mesmas”, uma vez que, necessariamente, para a criação e gestão dessas áreas, todas as ações deverão ser organizadas na forma de um plano. Sendo assim, o plano será desenvolvido de acordo com os elementos a seguir.

### **5.1.1 Metodologia**

No tocante a criação dos ambientes de banhados e lagos, deverão ser quantificadas as áreas desses ambientes que sofreram supressão, tais como as obras de acesso ao CENTECO, acesso a Avenida Socoowski, Prédio da Psicologia, Pavilhão 5 e entorno. Posteriormente, deverão ser selecionados os sítios para composição desses ambientes, em áreas que não conflitem com zonas de expansão urbana do Campus, bem como, estejam em consonância com características ambientais favoráveis à consolidação desses ambientes.

A partir dessa seleção deverão ser definidas as características morfométricas, morfológicas e paisagísticas tais como o tamanho, a forma, a profundidade e a configuração desejadas, de acordo com os ambientes existentes na planície costeira. A partir dessas definições serão executadas as obras para consolidação dos ambientes. Cabe destacar que essas obras deverão se sujeitar aos ritos processuais necessários – tais como o licenciamento ambiental – e demais ações devidas para manutenção da qualidade ambiental. De igual modo, a consolidação dos banhados deverá ser sucedida de plantio de vegetação nativa no entorno, como forma de zona de amortecimento, garantido a área de preservação permanente no entorno dos ambientes, em conformidade com a legislação.



### 5.1.2 Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 1

1. Criação de novas áreas de banhados e/ou lagos, em locais a serem definidos		
<b>Resultados Esperados:</b> a) Recuperação de 100% das áreas de lagos e banhados perdidas pelas obras estabelecidas no Campus Carreiros; b) Obtenção de um ambiente límnic com alta qualidade ambiental .		
<b>Indicadores de Resultado:</b> a) Área total criada conforme estabelecido nas metas; b) Parâmetros de biodiversidade como, por exemplo, presença de aves, estrutura das comunidades de peixes e vegetação aquática; c) Parâmetros físico-químicos (em consonância com a legislação e de acordo com aspectos específicos de cada ambiente)		
ATIVIDADES	INDICADORES DE PROCESSO	MEIOS DE VERIFICAÇÃO
a) Identificação e quantificação das áreas suprimidas pelas obras	Área mapeadas e quantificadas	Mapa temático com todas áreas suprimidas demarcadas e quantificadas
b) Seleção de sítios	Área mapeadas e quantificadas	Mapa temático com as áreas a serem criadas
c) Estudo morfométrico, morfológico e paisagístico (tamanho, forma, profundidade e configuração desejadas) dos lagos e banhados a serem implementados	Critérios morfométricos, morfológicos e paisagísticos definidos;	Modelo Morfológico e Morfométrico para cada lago e banhado de acordo com a área estabelecida e com base nas características dos ambientes límnicos da Planície Costeira
d) Encaminhamento do projeto executivo para o licenciamento da execução da obra.	Protocolo do documento na FEPAM	Licença ambiental
e) Implementação do projeto	Metodologia de Intervenção determinada, planejada com cronograma executivo.	Projeto Executivo dos novos ambientes de lagos e banhados
e) Plantio de vegetação nativa no entorno (buffer)	Espécies escolhidas; Metodologia de Plantio Definida; Estratégia de Acompanhamento e Avaliação Consolidada	Relatório Técnico de Avaliação do Plantio com Registro Fotográfico e Análise Crítica
f) Programa de monitoramento físico, químico e biológico	Critérios de monitoramento estabelecidos conforme modelo e avaliação do plantio das mudas e dos objetivos do Projeto Executivo	Relatórios semestrais de qualidade ambiental dos lagos e banhados criados contendo registros fotográficos e análise crítica a partir da sistematização e avaliação dos resultados

## **5.2 Estabelecimento de Área de Preservação Integral dentro do Campus Carreiros com averbação no registro de imóveis**

Da mesma forma que no item 5.1 deste documento, apesar de se constituírem como elementos distintos no TCA/ASSEJUR/FEPAM 005/2013, optou-se por tratar de maneira conjunta o “Estabelecimento de Área de Preservação Integral dentro do *Campus* Carreiros com averbação no registro de imóveis” e o “Plano de manejo e gerenciamento das mesmas”, uma vez que, necessariamente, para a criação e gestão dessas áreas, todas as ações deverão ser organizadas na forma de um plano. Sendo assim, o plano será desenvolvido de acordo com os elementos a seguir.

### **5.2.1 Metodologia**

O mapa de Unidades de Planejamento aponta previamente que a área intangível (Preservação Integral) deverá localizar-se prioritariamente nas Unidades de Planejamento 2 e 3. Os limites dessas áreas somente serão definidos após a conclusão do Diagnóstico Ambiental ora em curso.

Posteriormente a área deverá passar por aprovação e averbação em cartório, formalizando a Área de Proteção Integral do *Campus*. Não obstante, deverá ser garantido, à ação em destaque, o compromisso com o devido processo democrático. Sendo assim, para proposição da área de preservação integral, deverá ser assegurada a participação da comunidade acadêmica e aprovação nos conselhos superiores da Universidade. Ademais, a FURG deverá continuamente executar ações de monitoramento capazes de avaliar a qualidade ambiental da área.

### 5.2.2 Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 2

2. Estabelecimento de Área de Preservação Integral dentro do <i>Campus Carreiros</i> com averbação no registro de imóveis		
<b>Resultados Esperados:</b> Área demarcada que melhor represente o conjunto de Habitat Naturais do Campus		
<b>Indicadores de Resultado:</b> Mapa de zoneamento das unidades de planejamento; Submissão e aprovação da Área de Proteção Integral nos conselhos superiores da Universidade; Inserção da área no Plano Diretor; Averbação da Área de Proteção Integral em cartório; Manutenção e melhoria da biodiversidade e qualidade ambiental do Campus monitorada por meio de parâmetros específicos.		
ATIVIDADES	INDICADORES DE PROCESSO	MEIOS DE VERIFICAÇÃO
a) Mapeamento das Unidades de Planejamento	Unidades de Planejamento definidas em polígonos	Mapa de Zoneamento das Unidades de Planejamento
b) Submissão e Aprovação da Área de Preservação Integral nos conselhos superiores da Universidade	Inserção do Assunto em Pauta de Reunião	Documento contendo proposta técnico-institucional de criação de uma Área de Preservação Integral
c) Inserção da Área no Plano Diretor	Inserção do Assunto em Pauta de Reunião	Documento contendo proposta técnico-institucional de adequação do Plano Diretor
d) Averbação da Área em Cartório	Protocolização do Documento em Cartório	Documento de Averbação da Área de Preservação Integral do Campus
e) Programa de monitoramento físico, químico e biológico (item 2.1.1)	Critérios de monitoramento estabelecidos	Relatórios semestrais do Monitoramento Ambiental da Área de Preservação Integral contendo registros fotográficos e análise crítica a partir da sistematização e avaliação dos resultados



### **5.3 Erradicação de Pinus e outras espécies exóticas existentes no campus, visando à naturalização da paisagem**

As espécies exóticas são aquelas que estão inseridas fora de seu limite de ocorrência natural e que, pelo processo de contaminação biológica, alterando a fisionomia e a função dos ecossistemas naturais, levando as populações nativas à perda de espaço e ao declínio genético.

Em virtude das características existentes na área onde atualmente se encontra a FURG, uma das primeiras ações no processo de construção do *Campus Carreiros* foi a fixação do processo de migração de areias, efetuado na época através do plantio de lotes de *Pinus* (*Pinnus spp.*) e adubação mineral, como cobertura orgânica. Esses *Pinus* persistem até os dias atuais e desempenham uma importante função de quebra-vento. É preciso salientar que essa abordagem se mostrou exitosa para a época, uma vez que, atualmente, as áreas ocupadas do *Campus* apresentam recobrimento vegetal de campo (gramíneas) e, de outro modo, nas áreas não ocupadas ainda persistem os mantos de aspersão eólica.

Entretanto, é sabido que tais plantas exóticas tendem à homogeneização da flora, ameaçando a biodiversidade local devido ao seu poder expansivo e degradador de ambientes naturais (LUGO, 1988). Além disso, nota-se que a ecologia e o controle de espécies invasoras são temas complexos, envolvendo vários aspectos tais como: meios de entrada/dispersão, características biológicas que as tornam invasoras, relação entre atividades humanas e sua disseminação, impactos socioeconômicos, aspectos legais e técnicas de manejo (BRASIL, 2001). Sendo assim, qualquer manejo realizado com essas espécies deve ser desempenhado de maneira cautelosa, incluindo ações de eliminação, em vista de aspectos como a resistência das mudas e capacidade de dispersão dos propágulos.

Destaca-se que o gênero *Pinus* foi introduzido no Brasil na década de 50 para fins de experimentação florestal e já na década seguinte, através da criação da Lei nº 5.106 dos incentivos fiscais para plantios florestais comerciais, implantaram-se por todo o Brasil, e especialmente na região sul, grandes florestamentos de *Pinnus spp.*, além de áreas experimentais com

outras espécies do gênero. A implantação destes florestamentos, que contou com tecnologia canadense e sementes norte-americanas, visava à produção de papel e celulose, produtos anteriormente importados.

Contudo, o grande problema se mostra na regeneração, uma vez que não permanece restrita a área dos talhões, sendo que, geralmente, há regeneração também nas áreas adjacentes ao plantio, constituindo processos de invasão, muitas vezes em áreas protegidas. É nesse contexto que a criação de um Plano de Erradicação de *Pinus spp.* na área onde se localiza o *Campus Carreiros* da FURG se torna premente, uma vez que a propagação desse tipo de organismo vem alcançando áreas naturais e ameaçando a biodiversidade local. Vale salientar que somente após a conclusão do diagnóstico ambiental é que será possível estimar a dimensão da área a ser naturalizada. No entanto, já é possível identificar as áreas onde se encontram a espécie alvo da erradicação (Fig. 3).

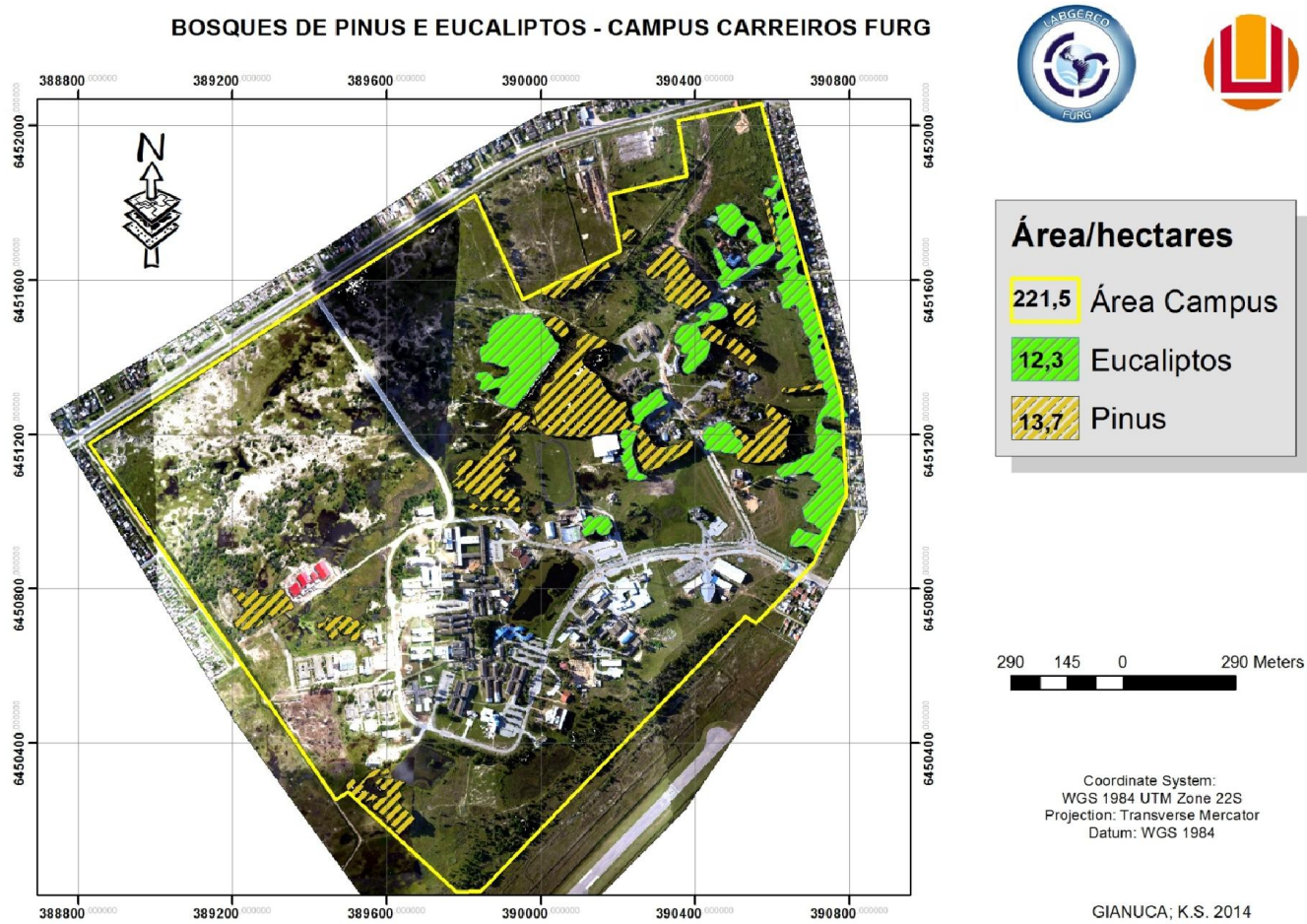


Figura 3 – Bosques de Pinus e Eucalipto presentes no *Campus Carreiros*.

Ademais, além dos bosques de *Pinus*, podemos observar outras espécies exóticas, tais como Eucalipto, Acácia e Plátanos. Além dos *Pinus*, a única espécie exótica que se apresenta consolidada como bosque é o Eucalipto (Fig. 3). Contudo, a abordagem de manejo dessas espécies se mostra muito mais simplificada que no caso dos *Pinus*, o que pode implicar, em alguns casos, na manutenção da vegetação por necessidades locais (barreira de vento ou fixador de areia) ou pelo seu uso sociocultural (sombreamento, uso recreativo e cultural).

### 5.3.1 Metodologia

Inicialmente deverão ser identificados os lotes consolidados de *Pinus* e demais espécies exóticas presentes no *Campus* (a figura 3 já traz uma prévia dessa identificação). Após, deverão ser definidas as prioridades de supressão, conforme necessidades ambientais e de expansão urbana. Sendo assim, os lotes deverão ser categorizados por ordem de prioridade de supressão e assim, deverão ser estabelecidas as ações de manejo. Para tanto, o processo de retirada dos *Pinus* deverá ser avaliado com cuidado por meio de um planejamento capaz de minimizar o impacto sobre a vegetação nativa remanescente. Tal fato decorre da identificação de diferentes níveis de contaminação de sub-bosques compostos por indivíduos adultos, jovens e propágulos. Além do referido planejamento, é indicado o controle manual (facão ou foice para corte de indivíduos jovens) e semi-mecanizado (uso de motosserra para derrubada de árvores), associado com a restauração ecológica (controle biológico), através de técnicas capazes de acelerar a sucessão através de processos de nucleação e irradiação de diversidade, induzir interações planta-animal e abafar a regeneração de *Pinus*.

Em alguns casos, a erradicação será substituída por obras de infraestrutura urbana e edificações, haja vista a necessidade vigente de expansão do *Campus*. Porém, em outros, a retirada do *Pinus* spp. será sucedida pela restauração de espécies nativas, visando a naturalização do *Campus*. Nesse caso, a substituição desses povoamentos de *Pinus* spp. deverá ser efetuada de modo gradual, através de desbastes e plantios de espécies nativas, ao

invés do corte raso da área total. O plantio de espécies nativas deve respeitar suas características naturais, ou seja, os meses ideais para plantio.

Da mesma forma, serão identificadas outras espécies exóticas (principalmente, Eucaliptos e Acácias) em áreas críticas (áreas de interesse ambiental e de expansão do *Campus*, definidas conforme diagnóstico ambiental), que deverão ser retiradas da paisagem. Algumas espécies exóticas consideradas não agressivas ambientalmente poderão ser mantidas para manter o sombreamento, proteção aos ventos ou sua função paisagística (por exemplo, os plátanos da Base Oceanográfica). Contudo, com relação ao Pinus, a sua erradicação, ainda que gradual, será completa dada as características altamente impactantes dessa espécie.

Por fim, destaca-se que a interligação dos fragmentos remanescentes de mata nativa conservados é fundamental para a conservação da biodiversidade e deve ser implantada segundo técnicas de restauração e ecologia de paisagem.

### 5.3.2 Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 3

<b>3. Erradicação de Pinus e outras espécies exóticas existentes no campus, visando à naturalização da paisagem</b>		
<b>Resultados Esperados:</b> Erradicação gradual de 100% dos Pinus do Campus; Erradicação gradual das demais espécies exóticas em áreas críticas.		
<b>Indicadores de Resultado:</b> Número de Propágulos e Pinus suprimidos; Áreas Recuperadas para conservação e desenvolvimento urbano.		
<b>ATIVIDADES</b>	<b>INDICADORES DE PROCESSO</b>	<b>MEIOS DE VERIFICAÇÃO</b>
Identificação dos Lotes Consolidados de Pinus	Traçado dos Bosques de Pinus em Polígonos	Mapa temático com os Bosques de Vegetação de Pinus do Campus
Definição e Categorização dos Lotes de Pinus por ordem de Prioridade de Supressão	Critérios para definição de Prioridade de Supressão estabelecidos	Mapa temático com Bosques definidos em Prioridade de Supressão
Identificação das espécies exóticas em Áreas Críticas	Traçado dos Bosques de Exóticas em Polígonos e identificação de áreas de interesse ambiental e de expansão urbana do Campus	Mapa de sobreposição de Bosques de Vegetação Exótica e Áreas de Interesse Ambiental e de Expansão Urbana do Campus
Supressão dos Propágulos de Pinus dispersos na paisagem	Identificação da dispersão do Pinus em todo Campus e Definição da metodologia de retirada dos propágulos	Projeto de Eliminação da dispersão de propágulos de Pinus
Manejo e Controle	Definição da Metodologia de Remoção do Pinus e demais espécies exóticas definida	Projeto Executivo de Remoção dos Pinus e Demais Espécies Exóticas do Campus.

#### **5.4 Plantação de espécies nativas suprimidas, visando à reposição da flora perdida durante as fases de implantação das obras**

No que toca a compensação proposta nesse item, é importante salientar que, exceto em alguns casos de alteração em banhados (alvo de item específico deste Plano de Compensação), não houve supressões significativas de vegetação no contexto das obras do *Campus Carreiros*. Contudo, em razão do plantio de espécies nativas estar vinculado a outras ações, como a substituição de *Pinus* e outras espécies exóticas, ou ainda, cumprimento de função paisagística, firma-se a necessidade desse tópico como mecanismo de compensação ambiental à consecução da qualidade ambiental do *Campus*.

##### **5.4.1 Metodologia**

Inicialmente, deverão ser definidas as áreas prioritárias ao plantio das mudas, as quais incluem o entorno das obras, lagos e banhados, bem como a substituição das espécies exóticas, principalmente dos bosques de *Pinus* consolidados no *Campus*. Sendo assim, no que toca a produção e acolhimento de mudas, deverá ser preparada e adequada uma infraestrutura compatível para tal, para uma perfeita aclimação das mudas. A partir da consolidação da referida estrutura deverão ser realizadas as aquisições e produção das mudas, que acompanhará todo o plantio, de acordo com a necessidade das demais medidas citadas neste documento.

Serão realizados os plantios no entorno das obras, visando à naturalização do ambiente urbano do *Campus*, assim como, no entorno de lagos e banhados e em substituição dos lotes de *Pinus* e demais espécies exóticas removidas, quando não estiverem em áreas de expansão urbana do *Campus*.

Os resultados preliminares do Diagnóstico Ambiental ora em andamento, permitem apontar que as espécies mais aptas para a recuperação de ambiente de campos arenosos são: *Myrsineguianensis*, *Myrcianthesplatensis*, *Lithrea*

*brasiliensis*, *Chrysophyllummarginatum*, *Allophylusedulis*,  
*Erythroxylumargentinum*, *Zanthoxylumfagara*, *Cereushildmannianus*, *Eugenia*  
*uruguayensis*, *Guapiraopposita*, *Schinuspolygamus*, *Casearia sylvestris*,  
*Cupaniavernalis*, *Diospyrosinconstans*, *Scutiabuxifolia*, *Myrciapalustris*,  
*Randiaferox*, *Annona marítima*.

Já para as áreas alagadas ou banhado as espécies indicadas são:  
*Psidiumcattleianum*, *Sideroxylonobtusifolium*, *Eugenia uruguayensis*,  
*Caseariasylvestris*, *Myrsineguianensis*, *Myrsineparvifolia*, *Sapiumglandulosum*,  
*Sebastianiabrasiliensis*, *Mimosa bimucronata*, *Ocoteapulchella*, *Ocoteatristis*,  
*Vitexmegapotamica*, *Xylosmapseudosalzmanii*, *Ficus cestrifolia*, *Erythrina*  
*crista-galli*, *Blepharocalyxsalicifolius*, *Citronellagongonha*,  
*Syagrusromanzoffiana*, *Symplocosuniflora*, *Zanthoxylumrhoifolium*,  
*Zanthoxylumfagara*, *Lueheadivaricata*, *Trichiliaclaussenii*, *Salixhumboldtiana*,  
*Maytenusilicifolia*



#### 5.4.2 Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 4

4. Plantação de espécies nativas suprimidas, visando à reposição da flora perdida durante as fases de implantação das obras		
<b>Resultado Esperado:</b> Consolidação de no mínimo 10.000 mudas de espécies nativas plenamente estabelecidas.		
<b>Indicador de Resultado:</b> Número de mudas fixadas e estabelecidas, com base no resultado esperado.		
ATIVIDADES	INDICADORES DE PROCESSO	MEIOS DE VERIFICAÇÃO
Definição de áreas prioritárias ao plantio	Estabelecimento de áreas prioritárias ao plantio em polígonos	Mapa temático com áreas prioritárias ao plantio
Levantamento de espécies propícias ao plantio	Avaliação das características ambientais das áreas e aspectos biológicos das espécies mais propícias ao plantio conforme as áreas definidas	Relatório com as espécies propícias conforme a área de plantio
Adequação e Preparação de Infraestrutura para acolhimento e aclimação das mudas	Avaliação implementação da infraestrutura de acordo com as características físicas necessárias ao acolhimento e à Aclimação das Mudas	Projeto de Consolidação da Infraestrutura de Acolhimento e Aclimação das Mudas
Aquisição/Produção de Mudas Nativas	Metodologia para obtenção e produção das mudas a serem utilizadas no Campus Carreiros	Projeto de Plantio das Mudas de Espécies Nativas no Campus Carreiros
Plantio no entorno das obras para naturalização da paisagem do <i>Campus</i>	Identificação das Obras e das Áreas a serem naturalizadas e plantio das mudas	Projeto de Plantio das Mudas de Espécies Nativas no Campus Carreiros
Plantio de espécies nativas em substituição dos Pinus em áreas não propícias ao desenvolvimento urbano	Identificação das áreas de plantio que não apresentem sobreposição com áreas de interesse ao desenvolvimento urbano e substituição paulatina dos Pinus por Espécies Nativas	Projeto de Plantio das Mudas de Espécies Nativas no Campus Carreiros
Plantio de espécies nativas em substituição das Espécies Exóticas em áreas de interesse ambiental	Identificação das Áreas com interesse ambiental e Substituição Paulatina das Espécies Exóticas por Espécies Nativas em áreas de interesse ambiental	Projeto de Plantio das Mudas de Espécies Nativas no Campus Carreiros
Plantio no entorno de áreas de banhados e lagos.	Consolidação da Zona de Amortecimento no Entorno dos Lagos e Banhados.	Projeto de Plantio das Mudas de Espécies Nativas no Campus Carreiros

### **5.5 Avaliação e redimensionamento dos sistemas de drenagem e conexão dos fluxos hídricos dos banhados e lagos efêmeros, de forma a recuperar os serviços ambientais prejudicados**

Considerando o solicitado no item 6 da subcláusula primeira, cláusula terceira, do Termo de Compromisso Ambiental TCA/ASSEJUR/FEPAM 005/2013, este projeto deve ser apresentado em julho juntamente com o projeto de efluentes. Os resultados do diagnóstico ambiental, juntamente com os dados obtidos com o levantamento topográfico fornecerão as condições objetivas para uma avaliação crítica da situação atual e o desenvolvimento do projeto de redimensionamento.

### **5.6 Recuperação de áreas degradadas a partir do diagnóstico ambiental**

Primeiramente, para desenvolvimento dessa ação será necessária a identificação de alguns elementos específicos a partir do diagnóstico ambiental. Contudo, ampla parcela dessas ações se destinam à recuperação de lagos e banhados. Nesse sentido, através das inúmeras ações de ensino, pesquisa e extensão, executadas pela FURG, em grande parte pelo Laboratório de Limnologia, do Instituto de Ciências Biológicas, já se mostra possível delinear previamente as ações de recuperação dos referidos ambientes.

#### **5.6.1 Metodologia**

Serão executadas ações de recuperação em ambientes límnicos, sendo três lagos e banhados impactados pelas estradas de acesso ao Prédio do CENTECO e à Avenida Socoowski (Fig. 4).

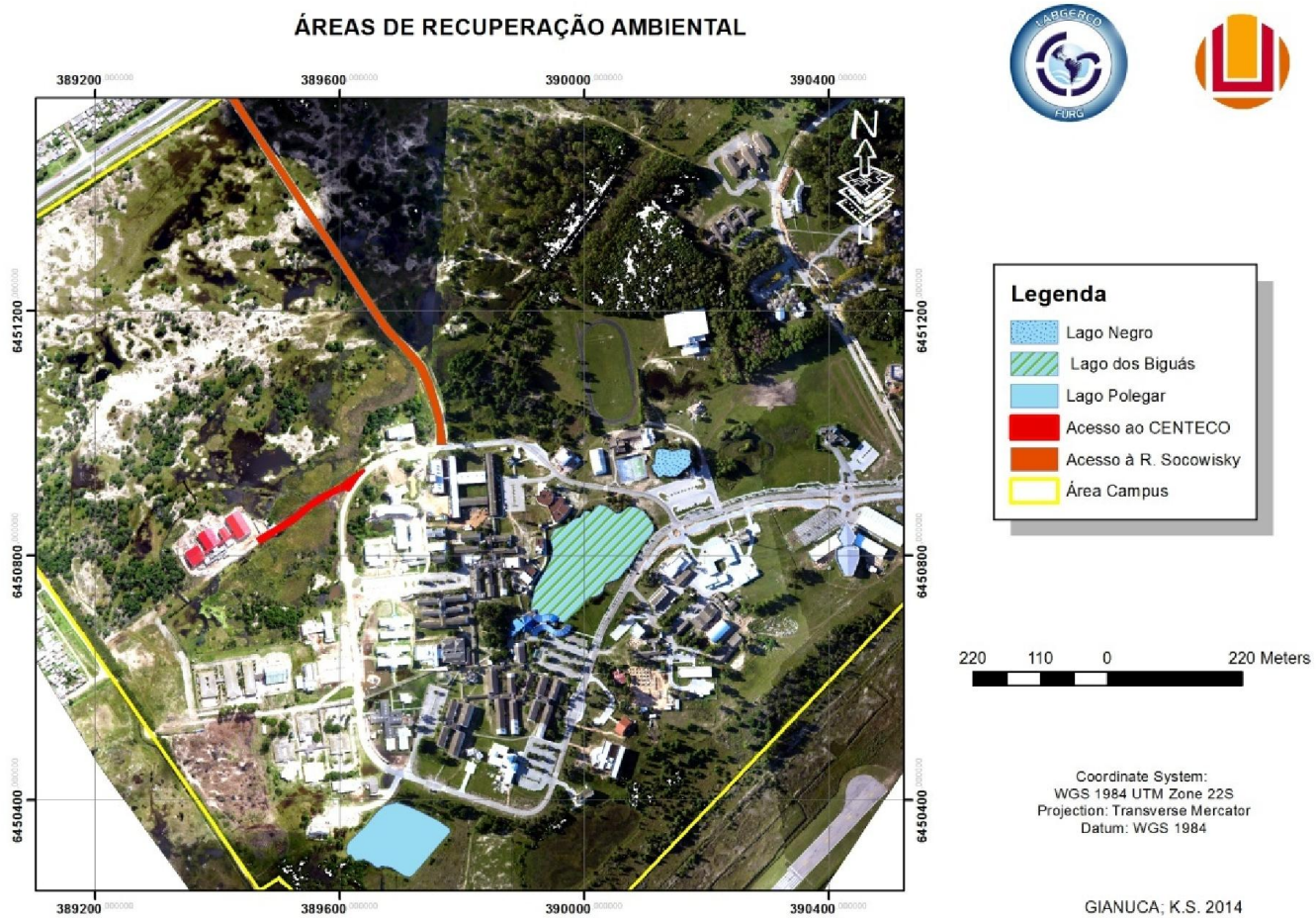


Figura 4 – Áreas destinadas à Recuperação Ambiental.

A partir dos referidos ambientes identificados, delinear-se as seguintes ações de recuperação ambiental:

- **LAGO POLEGAR:**

**1) Eliminação dos Efluentes**, em sintonia com o item 6 da Subcláusula Primeira, Cláusula Terceira do TCA/ASSEJUR/FEPAM 005/2013. Essa medida visa evitar a eutrofização prematura do sistema, visto a característica oligotrófica do referido lago;

**2) Naturalização da Paisagem**. Essa medida consiste em ações que proporcionem a naturalização do ambiente conforme os sistemas naturais presentes nos ecossistemas da planície costeira, no que concerne, por exemplo, aspectos morfométricos.

- **LAGO DOS BIGUÁS:**

**1) Eliminação dos Efluentes**, em sintonia com o item 6 da Subcláusula Primeira, Cláusula Terceira do TCA/ASSEJUR/FEPAM 005/2013;

**2) Retirada periódica das macrófitas**. Essa medida visa favorecer a entrada de luz no sistema límnic, favorecendo, portanto a estabilidade da sucessão ecológica;

**3) Retirada de lixo**. Em razão da grande circulação de usuários do Campus no entorno do lago, há considerável concentração de resíduos sólidos no mesmo. Sendo assim, essa ação visa a naturalização da paisagem.

- **LAGO NEGRO:**

**1) Retirada de material depositado e aprofundamento do lago**. Como resultado das obras no Campus o lago acabou sendo assoreado. Dessa forma, a medida visa restabelecer suas características prévias, sendo esse um ambiente límnic de característica distrófica;

**2) Limpeza das proximidades**. Essa medida visa naturalizar o entorno do lago;

- **BANHADOS NO ENTORNO DAS ESTRADAS DE ACESSO AO CENTECO E À AVENIDA SOCOOWSKI:**

**1) Amplos Sistemas de Drenagem.** Essa medida visa a manutenção de um equilíbrio hídrico, considerando as estradas como barreiras hídricas;

**2) Tubos Passa-Fauna e Telas no Entorno das Vias.** Contribui para que os animais não circulem por cima da via evitando atropelamentos da fauna;

**3) Redutores de velocidade.** Intenciona a redução da velocidade de veículos para a diminuição da ocorrência de atropelamentos a fauna;

**4) Lixeiras Dispersas ao Longo da Via.** Visa a correta disposição de resíduos sólidos, de modo que não acabem sendo depositados no banhado.

Por fim, deverá ser permanente o monitoramento físico, químico e biológico, a fim de se verificar o sucesso das ações empreendidas nos referidos sistemas límnicos.

### 5.6.2 Matriz lógica com metas e indicadores e processo e resultados da Ação 6

<b>6. Recuperação de áreas degradadas a partir do diagnóstico ambiental</b>		
<i>Resultado Esperado: Obtenção de habitats límnicos de elevada qualidade ambiental dentro dos padrões estruturais típicos dos ecossistemas da planície costeira.</i>		
<i>Indicador de Resultado: Parâmetros físicos, químicos e biológicos: O.D.; DBO,N, P, turbidez, biodiversidade</i>		
<b>ATIVIDADES</b>	<b>INDICADORES DE PROCESSO</b>	<b>MEIOS DE VERIFICAÇÃO</b>
<i>Recuperação Ambiental do Lago Polegar</i>	<i>Definição metodológica para eliminação dos Efluentes e naturalização da paisagem.</i>	<i>Projeto de Recuperação Ambiental do Lago Polegar</i>
<i>Recuperação Ambiental do Lago dos Biguás</i>	<i>Definição metodológica para eliminação dos efluentes, retirada periódica das macrófitas e retirada de lixo.</i>	<i>Projeto de Recuperação Ambiental do Lago dos Biguás</i>
<i>Recuperação Ambiental do Lago Negro</i>	<i>Definição metodológica para retirada de material depositado, aprofundamento do lago e limpeza das proximidades</i>	<i>Projeto de Recuperação Ambiental do Lago Negro</i>
<i>Recuperação Ambiental dos Banhados no entorno das Obras de Acesso ao CENTECO e à Avenida Socoowski</i>	<i>Definição metodológica para consolidação de amplos sistemas de drenagem, tubos passa-fauna, telas no entorno das vias, redutores de velocidade e lixeiras dispersas ao longo da via</i>	<i>Projeto de Recuperação Ambiental das áreas de Acesso ao CENTECO e Av. Socoowski</i>
<i>Monitoramento Ambiental</i>	<i>Definição de metodologia e parâmetros de monitoramento ambiental</i>	<i>Programa de Monitoramento Ambiental de Áreas Degradadas do Campus Carreiros</i>



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações de compensação ambiental, aqui apresentadas, encontram-se em conformidade ao Termo de Compromisso Ambiental TCA/ASSEJUR/FEPAM 005/2013.

O conceito de **Compensação Ambiental** apresentado no referido documento foi compreendido como um leque abrangente de ações de recuperação, compensação e planejamento, cuja transversalidade perpassa todo processo de regularização ambiental do campus carreiros.

Dessa forma, a despoluição e a naturalização dos lagos, e a supressão dos bosques exóticos, situam-se como ações de **recuperação ambiental**, enquanto os florestamentos com espécies nativas e a criação de novos habitats de ambientes límnicos constituem ações de **compensação ambiental**. Por sua vez, a definição das Unidades de Planejamento, como base para a definição da futura expansão do campus, e o estabelecimento da área de proteção integral, firmam-se como ações de **planejamento ambiental**. Trata-se, portanto, de um conjunto de procedimentos concatenados, sistematicamente organizados, aqui denominados de Projeto de Compensação Ambiental.

Por fim, o documento estabelece ações de aplicação imediata, mas com caráter contínuo em uma perspectiva de médio e longo-prazo, tendo objetivos, metas e indicadores claramente estabelecidos. Com isso, a FURG corrobora seu compromisso de se manter como uma universidade adepta às boas práticas, visando um processo contínuo de melhoria da gestão ambiental.



## 8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. 2001. PROBIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira. Edital Fundo Nacional do Meio Ambiente/PROBIO 04/2001: manejo de espécies ameaçadas de extinção e de espécies invasoras, visando a conservação da diversidade biológica brasileira. Ministério do Meio Ambiente. [online] Disponível na Internet: <http://www.mma.gov.br>. Brasília.

LUGO, A. E. 1988. Estimating reductions in the diversity of tropical forest species. *In*: WILSON, E. O. (ed.) **Biodiversity**. National Academy Press. Washington, pp. 58-70.

MILARÉ, E. 2011. Direito do Ambiente: A Gestão Ambiental em Foco: Doutrina, Jurisprudência, glossário. 7. Ed. Rev. Atuale Reform. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1647 p. ISBN 978-85-203-3918-3.

VEIGA, R. C. G. **Lugar universitário coerente e processos educativos socioambientais no século XXI: Plano Diretor de um campus da universidade dos ecossistemas costeiros e oceânicos**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande. Orientador: Prof. Dr. Arion de Castro Kurtz dos Santos. Rio Grande, 2011.