

# UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO CAMPUS "LUIZ DE QUEIROZ"



Prefeitura do Campus  
"Luiz de Queiroz"



## RELATÓRIO DE APRESENTAÇÃO DOS DIAGNÓSTICO PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR SOCIOAMBIENTAL PARTICIPATIVO DO CAMPUS "LUIZ DE QUEIROZ"

**PIRACICABA/ SP**

**Sugere-se a impressão deste documento em frente e verso e em papel reciclado.**

# **UGA - UNIÃO DOS GRUPOS AMBIENTAIS DO CAMPUS**

**PIRACICABA, SETEMBRO DE 2006**

## **COORDENAÇÃO GERAL E SECRETARIA EXECUTIVA**

Coordenação Geral – Prof. Dr.Miguel Cooper

Secretaria Executiva: Ana Maria de Meira

Carla Gheler Costa

Gislaine Cipriano

Joyce Brandão

Ricardo Rettmann

## **GRUPOS TEMÁTICOS DO NÚCLEO GESTOR (COORDENADORES)**

Percepção e Educação Ambiental – Profa. Dra. Carmen Lúcia Rodrigues e Solange do Couto Souza

Emissão de Carbono – Daniela B. Bartholomeu

Resíduos – Ana Maria de Meira e Alba Valéria Massetto

Fauna – Carla Gheler Costa

Água – Prof. Dr. Marcos V. Folegatti e Prof. Dr.Plínio Camargo

Uso e Conservação do Solo – Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues e Prof. Dr.Miguel Cooper

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>04</b>
<b>GT Uso do Solo.....</b>	<b>10</b>
<b>GT Resíduos .....</b>	<b>34</b>
<b>GT Percepção e Educação Ambiental.....</b>	<b>42</b>
<b>GT Emissão de Carbono.....</b>	<b>86</b>
<b>GT Fauna.....</b>	<b>100</b>
<b>GT Água.....</b>	<b>113</b>
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>134</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>135</b>

## **INTRODUÇÃO**

A história do Campus “Luiz de Queiroz”, começa a se concretizar em 1901 quando foi fundada a Escola Agrícola de Piracicaba. Em 1934 foi incorporado como campus universitário da USP.

Atualmente, conta com uma população de 5.700 pessoas, entre docentes, funcionários, alunos, moradores e conveniados. Dentro de seus cerca de 900 ha, historicamente, o Campus sempre produziu ciência e ministrou seus cursos e aulas com muita competência e excelência.

Ao longo desta história, porém, esqueceu-se de concentrar-se nos problemas que aqui estavam sendo gerados, principalmente com relação ao planejamento de uso do solo, às áreas de preservação permanente, falta de tratamento de esgoto, de resíduos, entre outros.

Na década de 70, incorporou o curso de Engenharia Florestal e depois criou o curso de Ciências Econômicas. Mais recentemente, em 2002, com o surgimento dos cursos de Gestão Ambiental, Ciências Biológicas e Ciência dos Alimentos, a Escola passou a contar com uma população muito maior, principalmente em relação ao número de estudantes.

Juntamente com os novos cursos, foram surgindo outros grupos de extensão e estágio e, seguindo uma tendência de mudança de pensamento da sociedade como um todo, apareceram grupos e programas que se focavam na questão ambiental. A pressão interna por melhorias socioambientais, juntamente com a pressão de órgãos públicos, fizeram aflorar as preocupações com a adequação ambiental do Campus em todas as suas dimensões.

O Campus “Luiz de Queiroz” sempre teve reconhecimento da sociedade pelas contribuições e formações na área ambiental, todavia, não houve ao longo do tempo ações efetivas para a melhoria da qualidade ambiental e ações de pesquisa, ensino e extensão realmente comprometidas com o próprio espaço no aspecto ambiental.

A dimensão socioambiental do Campus passou a ser alvo de pesquisa e campo de atuação para cerca de 20 grupos ambientais que se formaram, tais como: Amaranthus, USP Recicla, ex GGR (Grupo de Gerenciamento de Resíduos) e atual CRQ (Comissão de Resíduos Químicos), CEPARA (Centro de Estudos para Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais), OCA (Laboratório de Política, Legislação e Educação Ambiental),



Piracena, PET Ecologia, SAF (Sistema Agroflorestal), GADE (Grupo de Adequação Ambiental), Monte Olimpo, CEPEA (Centro de Pesquisas Avançadas em Economia Aplicada), entre outros. Mesmo com toda esta participação, as ações ocorriam de forma isolada e desarticulada, abrangendo apenas alguns locais e Departamentos do Campus.

Em 2003, ocorreu uma das primeiras tentativas de articular as iniciativas. Após o primeiro Seminário de Resíduos, um dos encaminhamentos foi a necessidade de articulação das ações ambientais no Campus; concomitantemente a isso, diversos grupos ambientais também começaram a se reunir para formar, em 2004, a UGA – União dos Grupos Ambientais do Campus.

A UGA, formado por grupos de extensão, estudantes dos diversos cursos da ESALQ, técnicos e docentes, teve o papel de reunir as iniciativas e articulá-las. Neste percurso, outros esforços foram se somando e docentes coordenadores dos grupos de ações socioambientais do Campus também foram se juntando a UGA.

Ela reunia-se semanalmente no Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal – LERF e, posteriormente, numa sede cedida pela prefeitura do Campus, para articular as atividades e planejar as ações. As primeiras atividades se deram em torno da divulgação e fortalecimento das próprias atividades, organizando duas Semanas do Meio Ambiente do Campus e uma Semana Socioambiental. A partir daí, percebeu-se que as ações e eventos deveriam ser mais focalizados e fóruns de discussões sobre Resíduos, Água e Biodiversidade do Campus foram oferecidos à comunidade.

Esses Fóruns reuniram alunos, funcionários e docentes e durante as discussões levantou-se a necessidade de institucionalizar e legitimar junto a todas as instancias do Campus o Plano Diretor Socioambiental Participativo.

Todos os membros optaram por um plano participativo, possibilitando à comunidade canais de interação, de espaços de locução e de tomada de decisões sobre a melhoria do Campus, além de constituir-se como um processo de formação a todos os envolvidos e de ser uma iniciativa pioneira dentro da Universidade de São Paulo, podendo servir como referência para outras instituições.

O Plano Diretor tem o propósito de traçar diretrizes para ações socioambientais no Campus e firmar o compromisso institucional para o enfrentamento destes problemas. Para isso, a elaboração do plano foi aprovada pela Congregação em outubro de 2005, bem como a formação de um Núcleo Gestor para articular a elaboração do mesmo.

A partir disso, todos os docentes, funcionários, estudantes e grupos de ação ambiental do campus foram convidados, via cartas, cartazes, e-mail da assessoria de

comunicação e murais, a participar de reuniões para compor os grupos de trabalho priorizados pelo Núcleo Gestor, tais como o de água, resíduos, uso e conservação do solo, fauna, emissão de carbono e percepção e educação ambiental.

As principais dificuldades encontradas para se concretizar o plano se centram na necessidade de participação efetiva da comunidade. Além da dificuldade de articulação de pessoas e grupos, um plano participativo sugere que as decisões devem ser pensadas e discutidas por todos aqueles, funcionários, professores e alunos, que estejam participando da construção do processo, o que muitas vezes é visto como um entrave à agilidade de tomada de decisões. Acreditamos, porém, que a força deste plano está exatamente na confrontação e no acolhimento de idéias e na produção conjunta de ciência e soluções práticas para os problemas socioambientais locais.

Acredita-se que quando as pessoas auxiliam na elaboração do processo, compartilham das dificuldades e êxitos, estão exercitando o compromisso e a incorporação do mesmo. Por isso, o objetivo é tornar este plano de todos e é neste intuito que a sua elaboração vem sendo efetivada por tantas mãos.

O Plano vem sendo apresentado em todos os órgãos colegiados do Campus: Congregação, CTA, Conselhos do Campus e de Departamentos, para que haja um envolvimento da comunidade e para que todos possam compreender o processo.

O Plano vem sendo coordenado, por nomeação dos dirigentes do Campus, pelo Prof. Dr. Miguel Cooper, que conta com apoio da secretaria executiva formada por funcionários e estudantes.

Buscou-se o desenvolvimento de um trabalho organizado em redes, que teve a participação direta de cerca de 120 membros do Campus. No entanto, é difícil estimar exatamente quantos contribuíram, porque muitos somaram esforços e se mobilizaram neste processo.

O relatório a seguir demonstra o produto da primeira etapa do Plano Diretor - o **DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARTICIPATIVO**. Nesta etapa foram colhidas informações muito ricas de todo o Campus. Pela amplitude dos dados, procurou-se resumir o diagnóstico de cada GT – Grupo de Trabalho, em 20 páginas, porém, diversas outras informações interessantes como mapas, tabelas, gráficos, encontram-se em anexo.

Este relatório constitui-se como um dos capítulos de uma história coletiva que estamos redigindo, que é para todos os envolvidos, mais do que um Plano Diretor - é uma história de sonhos e ideais coletivos, de articular pessoas e construir um Campus sócio-ambientalmente mais adequado. Espera-se também que esta realidade que está

sendo concretizada possa ser incorporada no ensino, na pesquisa e na extensão, fazendo parte do programa de disciplinas oferecidas para todos os cursos, formando cidadãos e profissionais mais conscientes na busca por soluções integradas, que aliem produção e conservação. É uma nova forma de trabalho que contempla a diversidade, os conhecimentos, as pessoas e as suas potencialidades de ações.

## **O Plano e as etapas**

O Plano Diretor tem como objetivos:

- Possibilitar a integração das ações socioambientais do Campus;
- Coordenar e monitorar o planejamento socioambiental do Campus;
- Definir diretrizes e instrumentos para orientar a Política Socioambiental do Campus "Luiz de Queiroz".

As etapas que estruturam o Plano Diretor Socioambiental Participativo devem:

- Indicar os objetivos a serem alcançados;
- Explicitar as estratégias e instrumentos para atingir os objetivos;
- Oferecer todos os instrumentos necessários para que estes objetivos sejam cumpridos, na Instituição – Campus "Luiz de Queiroz".

O Núcleo Gestor baseado na proposta de Planos Diretores nos Ministérios do Meio ambiente e das Cidades, definiu as seguintes etapas para a construção do Plano Diretor Socioambiental Participativo:

1ª etapa: Diagnóstico de problemas e alternativas socioambientais (etapa que está sendo apresentada)

Com a identificação da problemática e potencialidades socioambientais do Campus "Luiz de Queiroz", será possível confrontá-las para determinar as melhores soluções.

Sistematização geral dos dados e elaboração do Relatório Geral para as instâncias do Campus

Apresentação e debate dos diagnósticos: uma espécie de audiência pública com apresentação dos dados à comunidade (interna e externa: ministério público, órgãos financiadores, etc).

2ª etapa: Levantamento de Prioridades

Definição dos temas prioritários e suas estratégias, sempre contando com participação de todas as representações.

### 3ª etapa: Formas de regulamentação e estratégias de ação

Os objetivos e estratégias devem estar estreitamente articulados com instrumentos de planejamento e política do Campus "Luiz de Queiroz". Para assegurar que o planejamento e implantação das ações sejam compartilhados por todas as Unidades, departamentos, comunidade de docentes, discentes, de funcionários e usuários do Campus, deve-se democratizar as decisões. Assim, é possível que todos se comprometam e se responsabilizem por todo o processo.

### 4ª etapa: O sistema de gestão do Plano Diretor Socioambiental Participativo

O Plano Diretor deve estabelecer a estrutura participativa e o processo para a sua implementação e monitoramento. O monitoramento compreende avaliações, atualizações e ajustes sistemáticos, que devem estar definidos na proposta. O Plano Diretor deve definir também as instâncias de discussão e decisões do monitoramento, como os conselhos, sua composição e suas atribuições. O próprio Plano Diretor determinará os meios e a sistemática para revisá-lo. Na estrutura participativa pode-se considerar níveis de envolvimento: o Núcleo Gestor; Grupos Temáticos; e intervenções da comunidade esalqueana por meio de audiências públicas, por exemplo.

### **Principais atividades realizadas até o presente momento:**

- Fórum de Resíduos e Encontro de Iniciativas – 19 - 20/10/04
- Apresentação de resultados do Fórum sobre Resíduos e da Semana Socioambiental – 17/11/04
- Fórum da Água e 2º Encontro de Iniciativas – 30/11/04 – 01/12/04
- Reunião com as Diretorias das Unidades do Campus– 15/12/04
- Levantadas as dez prioridades do Campus - 20/12/04
- Atividade com os Calouros 2005 – 04/03/05
- Fórum de Biodiversidade e 3º Encontro de Iniciativas – 05 - 06/06/05
- Aprovação do projeto do Plano Diretor pela Congregação – 25/08/05
- Planejamento Organizacional – 24/10/05
- 1ª Reunião do Núcleo Gestor – 05/11/05 – formação dos Grupos Temáticos priorizados pelo núcleo gestor

- 2ª Reunião do Núcleo Gestor – 03/12/05 – nomeação dos coordenadores dos grupos temáticos e esclarecimento sobre a elaboração do diagnóstico
- 3ª Reunião do Núcleo Gestor – 04/02/06 – definição do cronograma de trabalho
- 4ª Reunião do Núcleo Gestor – 11/03/06 – apresentação prévia de alguns

diagnósticos

- 5ª Reunião do Núcleo Gestor e I Seminário Interno do Núcleo Gestor – 01/04/06 – apresentação dos diagnósticos e prioridades de cada grupo temático
- 6ª Reunião do Núcleo Gestor – 06/05/06 – apresentação do formato do relatório de diagnósticos; definição da data para a audiência pública, andamento dos trabalhos desenvolvidos pelos grupos temáticos.
- II Seminário do Plano Diretor - 07/07/ 2006 - com apresentação dos dados coletados.
- 7ª. Reunião do Núcleo Gestor - 05/08/2006 – para definição da audiência pública, divulgação do plano para a comunidade e próximas etapas.
- Entrega dos diagnósticos atualizados – 25 de agosto de 06

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PLANO DIRETOR SOCIOAMBIENTAL DO CAMPUS “LUIZ DE QUEIROZ”**

**RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO GRUPO DE TRABALHO USO DO SOLO  
(GT USO DO SOLO)**

**SETEMBRO DE 2006**



## **Membros do Grupo de Trabalho Uso do Solo**

### **Coordenação:**

Prof. Dr. Miguel Cooper – LSO/ESALQ/USP

Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues – LCB/ESALQ/USP

### **Grupos participantes:**

- GADE – Grupo de Adequação Ambiental do Campus “Luiz de Queiroz”
  - GAPE – Grupo de Apóio à Pesquisa e Extensão
  - GFMO – Grupo Florestal Monte Olimpo
    - ESALQ Jr. Florestal
  - SAF – Grupo Sistema Agro-florestais
- DVINFRA – Divisão de Infra-estrutura da Prefeitura do Campus “Luiz de Queiroz”
  - PET Ecologia – Programa de Educação Tutorial Ecologia
  - GEP e Plantarte – Grupo de Estudo em Paisagismo
    - CPZ – Clube de Prática Zootécnicas
  - GEA – Grupo de Experimentação Agrícola

## **2. Histórico**

O Grupo Temático Uso do Solo foi formado dentro do Núcleo Gestor do Plano Diretor Socioambiental Participativo do Campus Luiz de Queiroz devido à necessidade de discutir e diagnosticar os diferentes problemas referentes à temática uso do solo. O tema uso do solo dentro do Campus "Luiz de Queiroz" tomou uma importância grande nos últimos anos devido às ações referentes à recuperação de áreas degradadas principalmente a recuperação das Áreas de Preservação Permanente exigidas pelo Ministério Público Estadual através do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC de protocolo número 120/2002). Somado a estas ações existem outros problemas dentro de esta temática que devem ser resolvidos, como por exemplo, a definição das áreas de Reserva Legal, e para os quais este grupo de trabalho (GT) tem criado fóruns de discussão com o objetivo conhecer a realidade do uso do solo do campus e a partir destes conhecimentos delinear dentro do Plano Diretor as diretrizes necessárias para a criação de políticas de uso do solo dentro deste campus.

Para atingir estes objetivos o GT Uso do Solo reuniu os grupos de pesquisa, ensino e extensão que trabalham com esta temática no campus.

## **3. Legislação**

Os trabalhos do GT Uso do Solo se baseiam na seguinte legislação:

- Código Florestal Lei 4.771/65 de 15 de setembro de 1965 que define áreas de preservação permanente (APP) e suas larguras assim como as áreas de reserva legal e suas possíveis utilizações.
- Lei de Conservação do Solo do estado de São Paulo, Lei 6.171 de 4 de julho de 1988, alterada pela Lei 8.421 de 23 de novembro de 1993 e regulamentada pelo Decreto nº 41.719 de 16 de abril de 1997, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

## **3. Metodologia**

### **3.1. Fase 1 – Diagnóstico**

A primeira fase do Plano Diretor Socioambiental do Campus consistiu no levantamento de dados existentes no campus sobre os diferentes temas abordados neste plano.

Dentro do tema Uso do Solo este levantamento baseou-se principalmente em três eixos: a) solos, relevo e geologia, b) vegetação e c) uso e ocupação do solo. Dados referentes a solos, relevo e geologia foram extraídos do “Mapa de Solos” do campus realizado pelo Departamento de Ciência do Solo coordenado pelo Prof. Pablo Vidal-Torrado com a colaboração dos Professores Gerd Sparovek e Miguel Cooper e o Eng Agr. Luiz Eduardo Oliveira de Faria. Dados de vegetação foram obtidos do “Projeto de Adequação Ambiental do Campus” coordenado pelo Prof. Ricardo Ribeiro Rodrigues e executado pelo Grupo de Adequação Ambiental (GADE); do “Estudo da regeneração da mata ciliar da microbacia do córrego Monte Olimpo” coordenado pelo Prof. José Luiz Stape e executado pelo Grupo Florestal Monte Olimpo; e do Plano de Manejo do Parque da ESALQ coordenado e executado pelos grupos de paisagismo (GEP e Plantarte). Não existia no campus um mapa atualizado sobre o uso e ocupação do solo, desta forma o GT Uso do Solo se organizou em colaboração com vários grupos de estágio e pesquisa e produziu este mapa e banco de dados para a área rural do campus. A ocupação do solo na parte urbana do campus também não existia e foi realizada pelo laboratório do Prof. Demóstenes Ferreira da Silva Filho através da técnica da videografia aérea multiespectral.

#### **4. Principais resultados**

##### **4.1. Solo, relevo e geologia**

###### **4.1.1. Geologia**

O município de Piracicaba situa-se na chamada depressão periférica paulista - IPT, 1980, (Figura 1) e está assentado sobre uma série de formações geológicas, passando por dois grupos formados no Permiano, grupo Tubarão que corresponde aos arenitos de granulação heterogênia da formação Itararé e o grupo Passa Dois, constituídas por argilitos, folhelhos, siltitos e arenitos finos correspondentes às formações Corumbatai (Pc) e Irati (Pi). Apesar de não estar na posição da coluna estratigráfica referente, os derrames intrusivos do Grupo São Bento aparecem em quantidade significativa, sendo representados pelo diabásio, rocha da formação Serra Geral (Figura 2). Outra formação que aparece é a Formação Rio Claro (Tqir), depósito Neoceno-zóico-Quaternário formado por sedimentos arenosos inconsolidados, que dará origem aos Latossolos textura média encontrados na área de estudo.

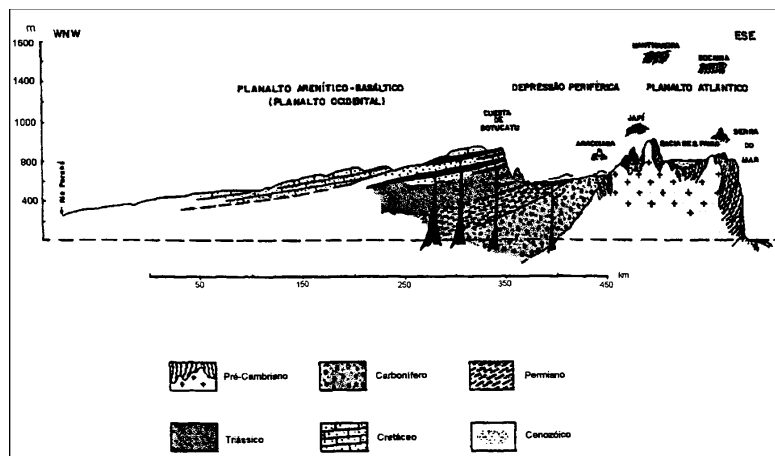


Figura 1: Corte geológico (SE-NW) esquemático do estado de São Paulo.

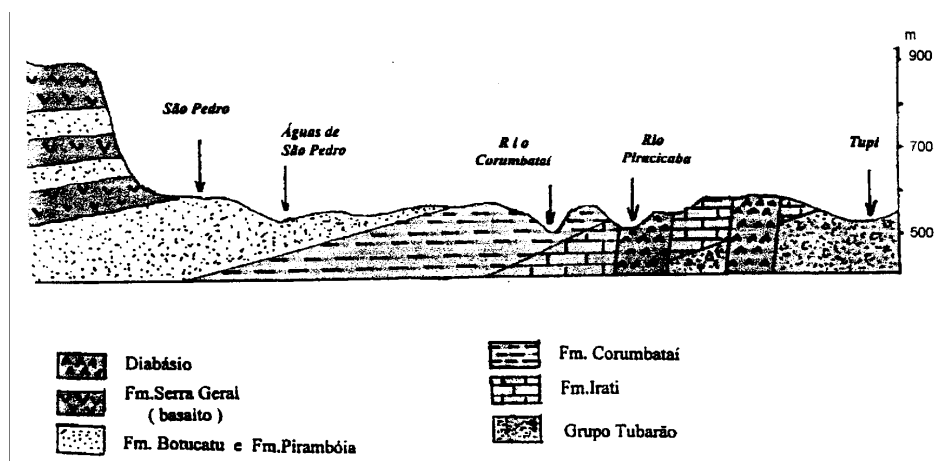


Figura 2: Corte geológico esquemático da região de Piracicaba.

Dentro do Campus Luiz de Queiroz aparecem as formações Rio Claro, Formação Serra Geral do Grupo São Bento, Formação Corumbataí e Formação Irati do Grupo Passa Dois (Figura 3).

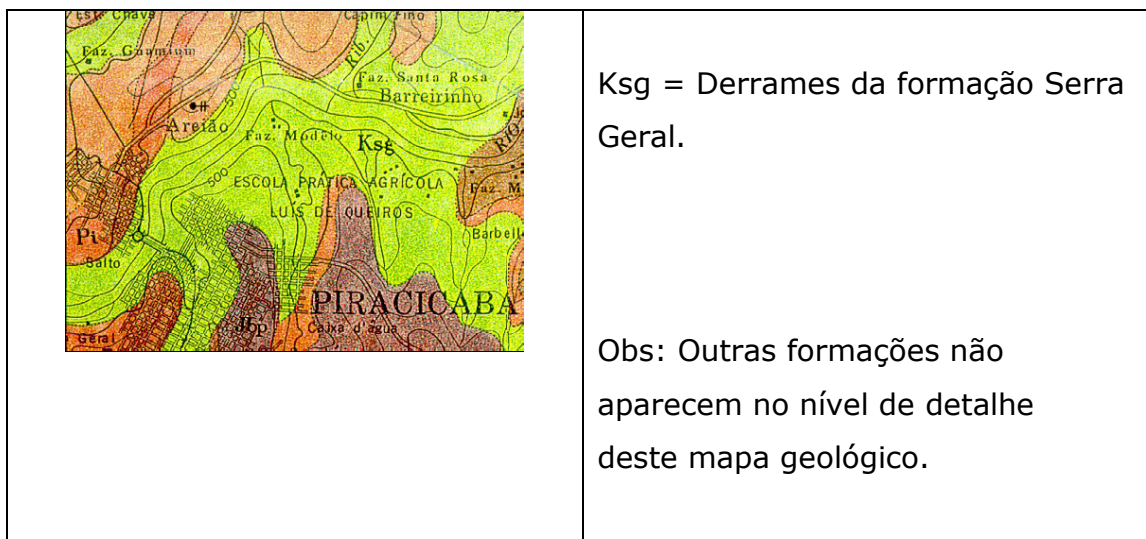


Figura 3: Mapa geológico do município de Piracicaba. Fonte: Folha geológica de Piracicaba – SF 23 M 300, 1966.

#### 4.1.2. Relevo

De acordo com sua localização, o município de Piracicaba abrange uma região rebaixada por erosão e situada entre terras altas do Planalto Atlântico e as escarpas elevadas das cuestas basálticas do planalto Ocidental. A área do município embora em sua maior parte constituída de sedimentos, apresenta zonas de intrusão de rochas básicas que marcam acentuadamente a topografia.

De um modo geral a topografia é pouco acidentada com desníveis da ordem de 50-100m entre interflúvios e vales, sendo que a altimetria varia entre 450m na várzea do Tietê à sudoeste, até 750m nos topos mantidos pelos sills de diabásio, no divisor Tietê-Piracicaba.

Prevalece no Campus Luiz de Queiroz um terreno levemente acidentado. O relevo é ondulado a forte ondulado na parte nordeste da área e ultrapassa declives de 40% nas áreas próximas ao leito do rio Piracicamirim. Nas cotas mais altas existem grandes áreas com relevo suave-ondulado apta para agricultura e se localizam nas partes sudeste, sul e noroeste do campus (Figura 4).

Tabela 1: Classes de declividade e suas freqüências. Observa-se o predomínio de declividade entre 6-12%, mostrando o relevo ondulado que prevalece no Campus Luiz de Queiroz.

Área (ha)	Declividade (%)	%	Relevo
150,53	0-3%	16,4	Plano
139,81	3-6%	15,2	Suave Ondulado
311,41	6-12%	34,2	Ondulado
227,22	12-20%	24,9	Forte Ondulado
71,24	20-40%	7,8	Montanhoso
13,47	>40%	1,5	Escarpado
913,68		100	

Nota-se que o relevo predominante é o ondulado a forte ondulado, totalizando 538,63 ha com declividades entre 6 e 20%. As partes mais planas que somam 290,34 ha constituem 31,6% da área (Figura 4 e Tabela 1).

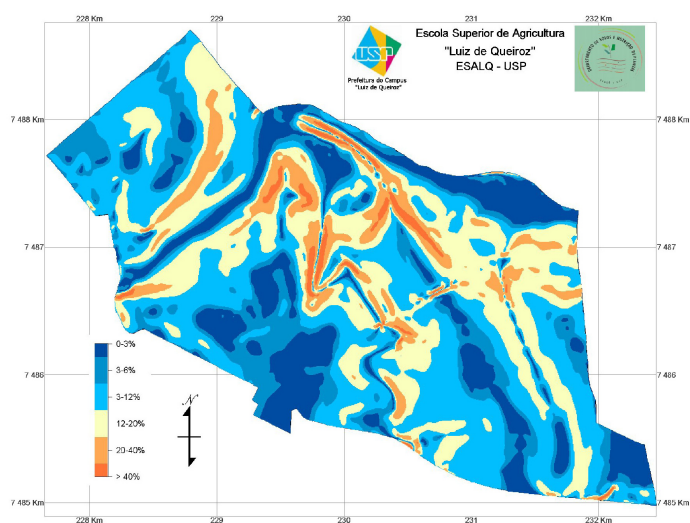


Figura 4: Mapa de declividade mostrando as variações do relevo local.

#### 4.1.3. Solos

No mapa de solos do Campus Luiz de Queiroz podem ser identificadas 22 unidades de mapeamento, agrupando os diferentes tipos de solos (Figura 5). As unidades de mapeamento estão representadas pelas associações e manchas simples de solo e foram classificados baseados no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).



O Complexo de solo é uma unidade de mapeamento utilizado em levantamentos pedológico semidetalhados e consistem em dois ou mais solos, taxonomicamente distintos, mas não mapeáveis como unidades individuais, independentemente do nível esquemático.

As associações são constituídas por classes distintas de solos, com limites nítidos ou pouco nítidos entre si e normalmente podem ser separados em levantamentos pedológicos mais pormenorizados. Nas associações, a unidade taxonômica que aparece na frente tem maior percentual dentro da unidade de mapeamento.

Unidades de mapeamento simples são aquelas que delimitam apenas uma unidade taxonômica. Toda mancha de solo delineada é componente de uma única unidade de mapeamento.

Observaram-se 15 (quinze) unidades de mapeamento simples:

1. ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico típico;
2. ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico;
3. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico;
4. ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico;
5. CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico;
6. CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico;
7. GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico;
8. GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico típico;
9. LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico;
10. NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico gleico;
11. NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico;
12. NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico;
13. NITOSSOLO VERMELHO Distrófico latossólico;
14. NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico latossólico;
15. NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico

E ainda mapeados 7 (sete) associações:

1. Associação ALISSOLO HIPOCRÔMICO Argilúvico típico e CAMBISSOLO HÁPLICO alumínico;
2. Associação CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico;
3. Associação CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico típico e NITOSSOLO

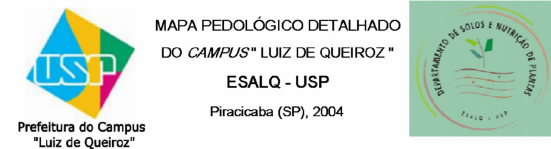
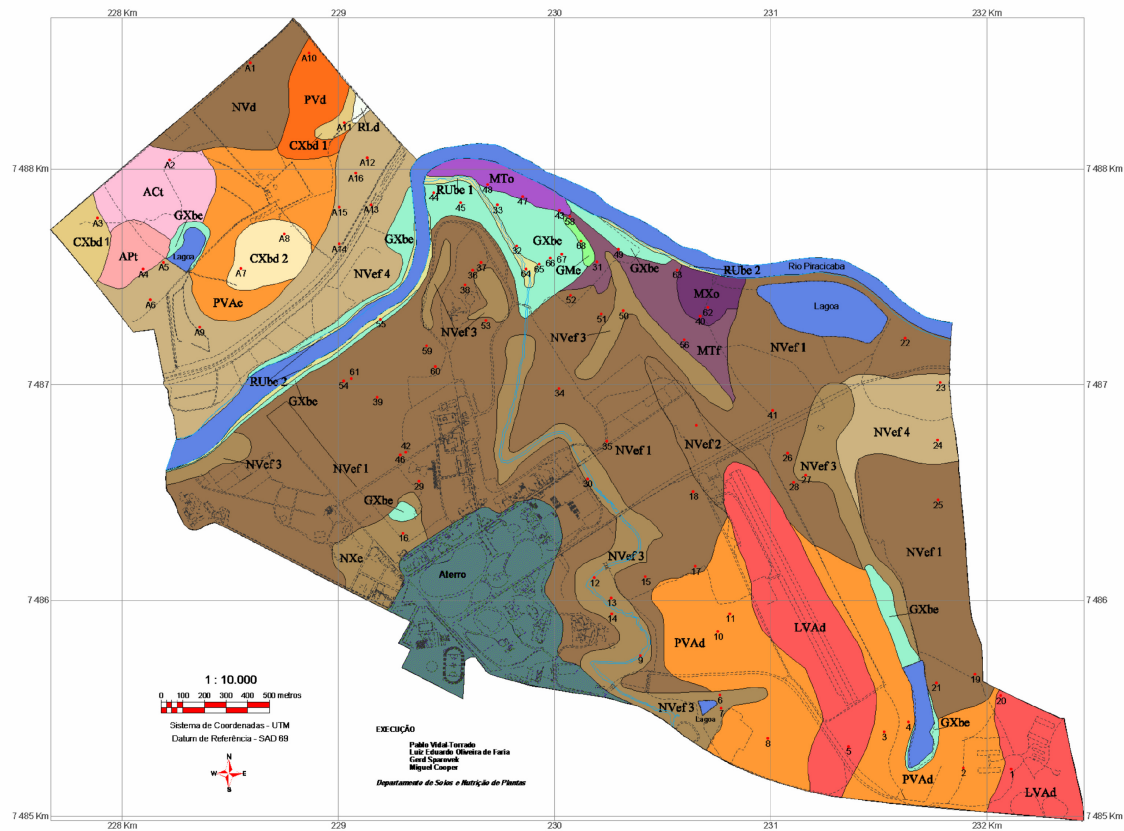
VERMELHO Eutroférico típico;

4. Associação CHERNOSSOLO HÁPLICO Órtico típico, VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico chernossólico e PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico;

5. Associação NITOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico e CAMBISSOLO HÁPLICO Tb eutrófico típico;

6. Associação NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico léptico e NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico (fase pedregosa);

7. Associação NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico e CAMBISSOLO HÁPLICO Eutroférico léptico (fase pedregosa).



MAPA PEDOLÓGICO DETALHADO  
DO CAMPUS "LUIZ DE QUEIROZ"  
ESALQ - USP  
Piracicaba (SP), 2004

**LEGENDA**

Símbolo	UNIDADES DE MAPEAMENTO DE SOLO	Área Absoluta (ha)	Área Relativa (%)
LVAd	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrolico típico, textura média, A moderado.	61,3	7,1
PVAd	Argissolo Vermelho-Amarelo Distróico típico, textura arenosa média, A moderado.	86,3	9,9
PVAd	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutróico típico, textura argilosa muito argilosa, A moderado.	29,1	3,3
PVd	Argissolo Vermelho Distróico latossólico, textura argilosa muito argilosa, A moderado.	12,5	1,4
ACt	Alissolo Dromico Argiloso típico, textura argilosa muito argilosa, A moderado.	16,5	1,9
APt	Associação de Alissolo Hipodrómico Argiloso típico, textura argilosa, A moderado e Camissolo Háptico Aluvioso típico, textura argilosa, A moderado.	6,6	0,7
MTo	Cherrossolo Argilúvico Oxisol típico, textura argilosa.	6,3	0,7
MTF	Associação de Cherrossolo Argilúvico Fértil típico, textura argilosa e Nitossolo Vermelho Eutróico típico, textura argilosa, A moderado.	15,7	1,8
NVef	Associação de Cherrossolo Háptico Oxisol típico, textura argilosa, eutróico e Vertissolo Hemicáspico Oxisol distrofélico, textura argilosa, eutróico e Plúntossolo Háptico Eutróico típico, textura argilosa, A moderado.	5,8	0,7
CXbd1	Camissolo Háptico Tb distroico leptico, textura argilosa, A moderado.	7,2	0,8
CXbd2	Associação de Camissolo Háptico Tb Distróico leptico, textura argilosa, A moderado e Argissolo Vermelho-Amarelo Eutróico típico, textura argilosa muito argilosa, A moderado.	6,5	1,1
NVd	Nitossolo Vermelho Distróico latossólico, textura argilosa, A moderado.	20,1	2,3
NVd1	Nitossolo Vermelho Eutróico típico, textura argilosa, A moderado.	110,6	12,6
NVd2	Nitossolo Vermelho Eutróico latossólico, textura argilosa, A moderado.	11,8	1,2
NVd3	Associação de Nitossolo Vermelho Eutróico leptico, textura argilosa, A moderado e Nitossolo Vermelho Eutróico típico, textura argilosa, A moderado.	69,3	7,9
NVd4	Associação de Nitossolo Vermelho Eutróico típico, textura argilosa, A moderado e Nitossolo Vermelho Eutróico leptico, textura argilosa, A moderado.	65,1	6,9
NXe	Associação de Nitossolo Háptico Eutróico típico, textura muito argilosa, A moderado e Camissolo Háptico Tb Eutróico típico, textura muito argilosa, A moderado.	11,9	1,4
GXbe	Gleissolo Háptico Tb eutróico típico, textura média ou argilosa, A moderado.	36,6	4,1
GM6	Gleissolo Melânico Eutróico típico, textura média ou argilosa, A moderado.	1,0	0,1
RUbe1	Nitossolo Flúvico Tb Eutróico típico, textura média/arenosa, A moderado.	2,5	0,3
RUbe2	Nitossolo Flúvico Tb Eutróico glicol, textura média/arenosa, A moderado.	4,2	0,5
RLd	Nitossolo Litúvico Distróico típico, textura argilosa, A moderado.	0,6	0,1
ATERRO	ÁREA CONSTRUÍDA - ATERRO.	56,1	6,5

1. Profundidade de aeração variou de 40-90cm.  
2. Nesta unidade aparecem muitas rochas de maneira descontinua. Elas apresentam tamanhos variados (casca, calha e matacão). São encontradas em todas as profundidades.

Figura 5: Mapa de solos do Campus Luiz de Queiroz.

Considerando o segundo nível categórico para fim de classificação, são agrupados em toda o Campus Luiz de Queiroz 16 tipos de solos, representados pelo ALISSOLOS CRÔMICOS (16,5ha), ALISSOLOS HIPOCRÔMICOS (4ha), ARGISSOLOS VERMELHOS (12ha), ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS (118,5ha), CAMBISSOLOS HÁPLICOS (47,8ha), CHERNOSSOLOS ARGILÚVICO (15,7ha), CHERNOSSOLOS HÁPLICOS (1,8ha), GLEISSOLOS HÁPLICOS (37,6ha), GLEISSOLOS MELÂNICOS (1ha), LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS (61,4ha), NEOSSOLOS FLÚVICOS (3,3ha), NEOSSOLOS LITÓLICOS (0,5ha), NITOSSOLOS HÁPLICOS (7,2ha), NITOSSOLOS VERMELHOS (474ha), PLANOSSOLOS HÁPLICOS (1,8ha) e os VERTISSOLOS HIDROMÓRFICOS (1,8ha), totalizando 804,9ha de solos classificados, excluindo outros tipos de terrenos como lago, aterro, rio.

Na Tabela 2 são apresentados os diferentes tipos de solos encontrados no Campus Luiz de Queiroz, sendo os NITOSSOLOS VERMELHOS e os ARGISSOLOS VERMELHOAMARELOS os tipos mais freqüentes.

Tabela 2. Tipos de solos encontrados na ESALQ e suas respectivas freqüências de aparecimento.

TIPO DE SOLO / TERRENO	FREQUÊNCIA %
ALISSOLOS CRÔMICOS	1,92
ALISSOLOS HIPOCRÔMICOS	0,46
ARGISSOLOS VERMELHOS	1,39
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS	13,76
CAMBISSOLOS HÁPLICOS	5,55
CHERNOSSOLOS ARGILÚVICO	1,82
CHERNOSSOLOS HÁPLICOS	0,21
GLEISSOLOS HÁPLICOS	4,37
GLEISSOLOS MELÂNICOS	0,12
LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS	7,13
NEOSSOLOS FLÚVICOS	0,38
NEOSSOLOS LITÓLICOS	0,06
NITOSSOLOS HÁPLICOS	0,84
NITOSSOLOS VERMELHOS	55,05
PLANOSSOLOS HÁPLICOS	0,21
VERTISSOLOS HIDROMÓRFICOS	0,21
ATERRO	6,52

#### 4.1.3.1. Aptidão agrícola dos solos do Campus Luiz de Queiroz

a) Alissolos: esses solos naturalmente apresentam restrições quanto à fertilidade, que pode estar acrescida de limitações devido a outros fatores. Os álicos e com argila de

atividade alta requerem quantidades de corretivos relativamente grandes para eliminar a toxidade pelo alumínio e suprir as plantas em cálcio e magnésio. De maneira geral essa classe ocorre em relevo ondulado ou mais acidentado, apresentando como restrição também as condições de relevo.

b) Argissolos: estes solos compreendem solos com B textural, normalmente com transição abrupta ou clara entre o horizonte A ou E e o Bt e presença de cerosidade. Esses solos apresentam serias limitações devidas à maior susceptibilidade à erosão no caso dos solos com caráter abrupto, as quais são tanto mais serias quanto maior a declividade do terreno. Pedregosidade e textura cascalhenta tem geralmente ocorrência em condições de relevo acidentado, onde os solos são mais susceptíveis á erosão. Eventualmente podem ocorrer associados á presença de matações os quais interferem na sua utilização: transito de máquinas, cultivo, etc.

c) Cambissolos: estes solos apresentam uma diversidade grande, tornando-se difícil o exame coletivo e apreciações generalizadas quanto às qualidades e comportamento para o conjunto desses solos sem especificar os tipos de Cambissolos, e sem ter em conta a disparidade de condições de relevo e clima em que são encontrados.

d) Chernossolos: esses solos por apresentarem conjuntamente alta capacidade de troca de cátions e alta saturação por bases dispõem de elevado potencial nutricional. A acidez, se existente, é muito baixa, virtualmente dispensando calagem. Suas condições físicas destacam-se como favoráveis (boa estrutura, aeração, permeabilidade e retenção de umidade, etc.) conseqüentemente os fatores limitantes mais importantes são a espessura nos solos rasos e o declive acentuado, quando em relevo forte ondulado ou montanhoso, sendo comum a ocorrência desses fatores associados.

e) Gleissolos: esses solos apresentam limitações relacionadas com drenagem deficiente e, nos distroficis e álicos, também com a baixa fertilidade. Outras limitações que podem ser mencionadas são: permeabilidade lenta, restrição ao enraizamento, agravam-se a limitação concernente à erodibilidade, elevado risco de inundações ou alagamentos freqüentes (devido a presença de lençol freático elevado).

F ) Latossolos: por causa do intenso intemperismo a que são submetidos, a maior parte dos Latossolos são pobres em nutrientes vegetais. No Brasil são representativos no Cerrado e durante muito tempo foram considerados como "solos problemáticos" para a agricultura, devido à baixa fertilidade natural dos mesmos. Contudo hoje estão sendo muito procurados para atividades agrícolas, devido aos avanços tecnológicos relacionados ao emprego adequado de corretivos da acidez do solo e adição de

fertilizantes de tipos e quantidades adequados, como também devido aos baixos problemas relacionados à erosão.

g) Neossolos Litólicos: esses solos por serem muito rasos, apresentam limitações muito serias em vistas da pequena espessura, dificultando a penetração de raízes. Em áreas acidentadas, pode ocorrer o efeito das enxurradas, podendo vir a ocorrer problemas sérios de erosão.

h) Neossolos Flúvicos: em muitos casos, esses solos não estão sujeitos a inundações ocasionais e são extremamente férteis, podendo sustentar uma agricultura intensiva, de alta produtividade.

i) Nitossolos: esses solos são de grande importância agrônômica: os eutróficos são de elevado potencial nutricional e os distróficos, e mesmo os álicos, respondem bem a aplicação de fertilizantes e corretivos. Para esses dois últimos, a fertilidade constitui o fator limitante associado ao risco a erosão com a acentuação do declive do terreno. Em vista das suas qualidades, tais solos, abstraindo-se o relevo, são aptos a todos os usos agropastoril-florestais adaptados às condições climáticas.

j) Planossolos: são solos que, na sua maioria, apresentam altos valores de soma e saturação por bases, além de apreciáveis materiais primários facilmente intemperizados, o que lhes confere importante capacidade nutricional para as plantas. As limitações mais sérias e comuns são devidas às propriedades físicas.

k) Vertissolos: em relação a sua capacidade agrícola, apresenta uma série de limitações, quando úmidos ou mesmo quando secos. Quando muito úmidos, são muito pegajosos, aderindo aos instrumentos, o que dificulta o trabalho das máquinas. Quando começam a secar, tornam-se muito duros para ser trabalhados e os fendilamentos podem arrebentar as raízes.

## **4.2. Vegetação**

### **4.2.1. Áreas de preservação permanente e reserva legal**

O Campus “Luiz de Queiroz” acumulou historicamente muitas irregularidades ambientais, principalmente com a ocupação agrícola de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e alocação das áreas destinadas para Reserva Legal (RL), segundo as exigências da Legislação Ambiental.

Visando enquadrar o Campus “Luiz de Queiroz” à Legislação Ambiental vigente, foi elaborado, por solicitação da Prefeitura do Campus, o Programa de Adequação



Ambiental do Campus "Luiz de Queiroz", pelo Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF) do Departamento de Ciências Biológicas da ESALQ/USP. Esse Programa foi aprovado pelo Conselho do Campus "Luiz de Queiroz", órgão máximo no organograma administrativo do Campus, em novembro de 2001. Os resultados desse Programa de Adequação Ambiental foram apresentados a todos os chefes de departamentos da ESALQ/USP, na presença do seu diretor em 4/6/2002, sendo posteriormente aprovado também na congregação da ESALQ.

O Campus "Luiz de Queiroz", com uma área total de 874,33ha, possui boa parte de seu terreno cortada pelo Rio Piracicaba e Ribeirão Piracicamirim, além de lagoas, represas e outros pequenos cursos d'água, afluentes dos primeiros. Toda essa malha hidrográfica gera uma Área de Preservação Permanente de 136,75ha dos quais 23,01ha apresentam-se ocupados com vegetação natural incluindo os remanescentes florestais de diferentes estados de conservação; o restante, 113,74ha, necessitam ser regularizados, incluindo áreas de culturas agrícolas, pastagens, antigas áreas de cultivo que foram abandonadas (Programa de Adequação Ambiental do Campus "Luiz de Queiroz" 2001) (Figura 6, Tabela 3, 4 e 5).

Atualmente, podem ser consideradas no cômputo da área de Reserva Legal do *Campus*, os remanescentes florestais (localizados fora de APP), os maciços florestais do projeto paisagístico do *Campus* (exceto aqueles localizados em áreas urbanizadas), maciços de espécies florestais exóticas e nativas, os plantios de Pinus e Eucaliptos que apresentam elevada regeneração natural, e a área com sistema agroflorestal localizada na Fazenda Areão (Figura 7). A soma dessas áreas totaliza 45,78 ha, representando 26,17% da área exigida de Reserva Legal para o *Campus* "Luiz de Queiroz". Para complementação dos 174,86 ha de Reserva Legal do *Campus*, serão necessários a incorporação de mais 129,09 ha. Sendo assim, as áreas mais indicadas para esse fim são as áreas de baixa aptidão agrícola (como áreas com afloramento rochoso e áreas íngremes), corredores ecológicos (como trechos localizados entre fragmentos florestais) e trechos ao longo de divisas do campus (Tabela 3).

O Programa de Adequação do Campus "Luiz de Queiroz" foi protocolado e aprovado junto ao DEPRN e ao Ministério Público em 2003, se constituindo num Termo de Ajustamento de Conduta assinado pelo Prof. Dr. Adolpho José Melfi, reitor da Universidade de São Paulo, em 2 de fevereiro de 2004 como instrumento jurídico obrigando o cumprimento do Programa de Adequação Ambiental do Campus dentro da metodologia e cronograma estabelecido e aprovado no Programa.

## Mapa das Situações Ambientais Encontradas no *Campus* "Luiz de Queiroz" (original no Anexo I)

### Ocupações Antrópicas

- Eucalipto com elevada regeneração de espécies nativas - 17,52 ha (10,7 ha em APP e 6,81 ha nas proximidades)
- Eucalipto com baixa regeneração de espécies nativas não isolado de fragmentos florestais - 2,86 ha (0,71 ha em APP e 2,15 ha nas proximidades)
- Eucalipto com baixa regeneração de espécies nativas pouco isolado de fragmentos florestais - 1,76 ha (0,56 ha em APP e 1,19 ha nas proximidades)
- Eucalipto com baixa regeneração de espécies nativas isolado de fragmentos florestais - 6,43 ha (1,51 ha em APP e 4,91 ha nas proximidades)
- Pinus com elevada regeneração de espécies nativas - 1,74 ha (0,65 ha em APP e 1,09 ha nas proximidades)
- Pinus com baixa regeneração de espécies nativas não isolado de fragmentos florestais - 1,39 ha (0,15 ha em APP e 1,24 ha nas proximidades)
- Pinus com baixa regeneração de espécies nativas pouco isolado de fragmentos florestais - 1,63 ha (0,18 ha em APP e 1,45 ha nas proximidades)
- Pinus com baixa regeneração de espécies florestais nativas isolada de fragmentos florestais - 14,15 ha (1,73 ha em APP e 12,43 ha nas proximidades)
- Leucena sem regeneração de espécies nativas não isolado ou pouco isolado de fragmentos florestais - 0,07 ha
- Leucena sem regeneração de espécies nativas isolado de fragmentos florestais - 1,76 ha
- Jambolão sem regeneração de espécies nativas pouco isolado ou isolado de remanescentes florestais - 0,98 ha
- Maciço de espécies arbóreas exóticas e nativas - 7,83 ha (2,58 ha em APP e 5,25 ha nas proximidades)
- Seringal - 13,71 ha (1,40 ha em APP e 12,31 ha fora de APP)
- Culturas anuais (milho, soja, etc.) - 22,45 ha
- Maciço de bambus - 5,83 ha (5,64 ha em APP e 0,18 ha nas proximidades)
- Área com agricultura ou pastagem abandonada dominada por gramíneas agressivas (colonião, napier, etc.) com elevada regeneração de espécies florestais nativas - 2,19 ha
- Área com agricultura ou pastagem abandonada dominada por gramíneas agressivas (colonião, napier, etc.) com baixa regeneração de espécies florestais nativas, não isolado de fragmento florestal - 3,66 ha.
- Área com agricultura ou pastagem abandonada dominada por gramíneas agressivas (colonião, napier, etc.), com baixa regeneração de espécies florestais nativas pouco isolado de fragmento florestal - 1,57 ha.
- Área com agricultura ou pastagem abandonada dominada por gramíneas agressivas (colonião, napier, etc.), com baixa regeneração de espécies florestais nativas, isolado de fragmentos florestais - 5,41 ha
- Pastagem com elevada regeneração de espécies florestais nativas - 8,49 ha
- Pastagem com baixa regeneração de espécies florestais nativas não isolado de fragmentos florestais - 5,85 ha.
- Pastagem com baixa regeneração de espécies florestais nativas pouco isolado de fragmentos florestais - 4,17 ha



Pastagem com baixa regeneração de espécies florestais nativas isolada de fragmento florestal - 12,57 ha

Campo úmido - 3,13 ha

Plantio de espécies florestais nativas - 1,36 ha

Áreas mantidas roçadas (paisagismo) - 4,78 ha

Área urbanizadas (construções, estradas) - 0,98 ha

### Ocupações Naturais

Floresta Ribeirinha degradada - 4,98 ha (em APP)

Capoeira de Floresta Ribeirinha - 14,56 ha (13,16 ha em APP e 1,4 ha fora)

Floresta Estacional Semidecidual degradada - 3,64 ha (0,59 ha em APP e 3,05 ha fora)

Capoeira de Floresta Estacional Semidecidual - 31,83 ha (3,65 ha em APP e 28,18 ha fora)

### Outras situações

Pedreira

Lagos

Figura 6: Mapa ilustrativo das situações encontradas no *Campus* "Luiz de Queiroz"

Plano Diretor Socioambiental Participativo

Tabela 3: Quadro resumo das situações encontradas no *Campus* “Luiz de Queiroz”.

Situação	Áreas (ha) e porcentagens parciais	%*	
Área total do <i>Campus</i> .	874,33 (100%)	100	
Área de Preservação Permanente (APP)	a) Com floresta degradada – 5,57 ha (4,35 % da APP 0,64 % da área total)	APP a ser restaurada (b,c,d,e,f,g,h,i,j,k.) 116,48 ha 13,32 % da área total (90,94 % da APP total)	APP Total 128,09 ha 14,65
	b) Com campo úmido - 3,7 (2,89% da APP 0,42% da área total)		
	c) Com áreas urbanizadas (construções, estradas) – 0,98 ha (0,77% da APP e 0,11% da área total)		
	d) Com reflorestamento de nativas – 1,36 ha (1,06 % da APP e 0,15 % da área total)		
	e) Com floresta muito degradada – 16,81 ha (13,12 % da APP e 1,92 % da área total)		
	f) Com eucalipto 13,48 ha (10,52% da APP 1,54 % da área total)		
	g) Com pinus 2,62 ha (2,05% da APP 0,27 % da área total)		
	h) Com maciço de espécies florestais exóticas e nativas - 2,58 ha (2,59 % da APP e 0,29 % da área total)		
	i) Com outras espécies florestais não nativas 4,21 ha (3,29 % da APP 0,48 % da área total)		
	j) Com culturas anuais 22,45 ha (17,53% da APP 2,57 % da área total)		
	k) Com pastagem 31,08 ha (24,26% da APP 3,55% da área total)		
	l) Com pastagens ou áreas agrícolas abandonadas 12,83 ha (10,06% da APP 1,47% da área total)		
	m) Com bambus 5,64 ha (4,4% da APP 0,65 % da área total)		
	n) Com áreas mantidas periodicamente roçadas 4,78 (3,71% da APP 0,55% da área total)		
Reserva Legal	a) Com Floresta - 32,63 ha – 3,73 % da área total	Reserva Legal Atual – 45,78 ha 5,23 %	Área de Reserva Legal total 174,87 ha 20,00
	b) Com plantios florestais paisagísticos, maciços florestais com exóticas e nativas, áreas de pinus e eucalipto apresentando regeneração natural – (Não inclui os plantios paisagísticos do Parque da ESALQ) - 13,15 ha - 1,5 %.		
	c) Área de ampliação da Reserva Legal – 129,09 ha – 14,77 % (áreas sem aptidão agrícola, áreas com acentuada declividade, áreas de divisa da propriedade, áreas de interesse ecológico, como corredores para fauna interligando fragmentos florestais, etc..)		
Áreas restantes	Áreas edificadas, áreas com aptidão agrícola, não sujeitas a incorporação da Reserva Legal.	571,37 ha	65,35

\* - Porcentagem referente a área total de estudo = 874,33 ha.

Tabela 4: Tipos vegetacionais encontrados na área do *Campus* “Luiz de Queiroz”, com área total de 874,33 ha, Piracicaba, SP.

Tipo de vegetação		Área (ha)	%*
Floresta Ribeirinha	Capoeira	14,56	24,24
	<b>Floresta degradada</b>	4,98	8,29
Floresta Estacional Semidecidual	<b>Capoeira</b>	31,83	52,99
	Floresta degradada	3,64	6,06
Campo úmido		3,7	6,16
<b>Reflorestamento com espécies nativas</b>		1,36	2,26
<b>Total</b>		<b>60,07</b>	<b>100</b>

\* - Porcentagem referente a área total de remanescentes naturais

Tabela 5: Detalhamento das situações encontradas no zoneamento das Áreas de Preservação Permanente do *Campus* “Luiz de Queiroz”, com área total de 128,09 ha, Piracicaba, SP.

<b>Características das APP (Áreas de Preservação Permanente)</b>		<b>Área (ha)</b>	<b>%*</b>
APP ocupado com vegetação natural (incluindo reflorestamento de nativas)		<b>23,74</b>	<b>18,44</b>
Área de Preservação Permanente sem vegetação natural	APP ocupada com pastagem, apresentando elevada regeneração de espécies florestais nativas.	8,49	6,63
	APP ocupada com pastagem, apresentando baixa regeneração natural, não isolada de fragmentos florestais	5,85	4,57
	APP ocupada com pastagem, apresentando baixa regeneração natural, pouco isolada de fragmentos florestais	4,17	3,26
	APP ocupada com pastagem, apresentando baixa regeneração natural, isolada de fragmentos florestais.	12,57	9,81
	APP ocupada com eucalipto, apresentando elevada regeneração de espécies florestais nativas.	10,7	8,35
	APP ocupada com eucalipto, apresentando baixa regeneração natural, não isolada de fragmentos florestais	0,71	0,55
	APP ocupada com eucalipto, apresentando baixa regeneração natural, pouco isolada de fragmentos florestais.	0,56	0,44
	APP ocupada com eucalipto, apresentando baixa regeneração natural, isolada de fragmentos florestais.	1,51	1,18
	APP ocupada com pinus, apresentando elevada regeneração natural.	0,56	0,44
	APP ocupada com pinus, apresentando baixa regeneração natural, não isolada de fragmentos florestais.	0,15	0,12
	APP ocupada com pinus, apresentando baixa regeneração natural, pouco isolada de fragmentos florestais.	0,18	0,14
	APP ocupada com pinus, apresentando baixa regeneração natural, isolada de fragmentos florestais.	1,73	1,35
	APP com pastagem ou agricultura abandonada tomada por gramíneas agressivas (colonião, napiê, etc.), apresentando elevada regeneração de espécies florestais nativas.	2,19	1,72
	APP com pastagem ou agricultura abandonada tomada por gramíneas agressivas (colonião, napiê, etc.), não isolada de fragmentos florestais.	3,66	2,86
	APP com pastagem ou agricultura abandonada tomada por gramíneas agressivas (colonião, napiê, etc.), pouco isolada de fragmentos florestais.	1,57	1,23
	APP com pastagem ou agricultura abandonada tomada por gramíneas agressivas (colonião, napiê, etc.), isolada de fragmentos florestais.	5,41	4,22
	APP ocupada por bambus	5,64	4,4
	APP com maciço de espécies arbóreas exóticas e nativas	2,58	2,01
	APP com culturas anuais	22,45	17,53
	APP com campo úmido	3,7	2,89
	APP com maciço de jambolão apresentando baixa regeneração de espécies nativas, isolado de fragmentos florestais	0,98	0,77
	APP com maciço de leucena com baixa regeneração de espécies nativas, não isolado de fragmentos florestais.	0,07	0,05
	APP com maciço de leucena com baixa regeneração de espécies nativas, isolado de fragmentos florestais.	1,76	1,37
	APP com seringal isolado de remanescentes florestais	1,4	1,09
	APP com áreas mantidas periodicamente roçadas	4,78	3,73
	APP com áreas urbanizadas (estradas, construções, etc.)	0,98	0,77
APP sem vegetação natural (total das áreas sem ocupação florestal)	106,52	83,16	
<b>APP total</b>	<b>128,09</b>	<b>100</b>	

\*- Porcentagem referente a área total de Área de Preservação Permanente

A implantação de 19,39ha até o presente momento mostra um atraso de 1,3 anos (30,6 ha) no cronograma inicialmente acordado com os órgãos licenciadores e de fiscalização, mas esse atraso será compensado nos próximos 2 anos de cumprimento do Programa de Adequação Ambiental do Campus "Luiz de Queiroz", já que no ano 2005/2006 serão implantados 46,52ha de restauração, que representa 21,52ha além dos 25ha anuais de restauração comprometidos no Termo de Ajustamento de Conduta do Programa de Adequação Ambiental do Campus "Luiz de Queiroz".

Os 19,39 hectares em processo de restauração estão distribuídos em 12 trechos distintos do Campus (Figura 7), sendo que a área definida como Usina foi restaurada em parceria com a SOS Mata Atlântica. As demais áreas estão sendo restauradas com apoio dos Departamentos responsáveis pela exploração dos trechos agrícolas adjacentes a essas APPs, inclusive com participação dos alunos estagiários dessas unidades de pesquisa, ensino e extensão.

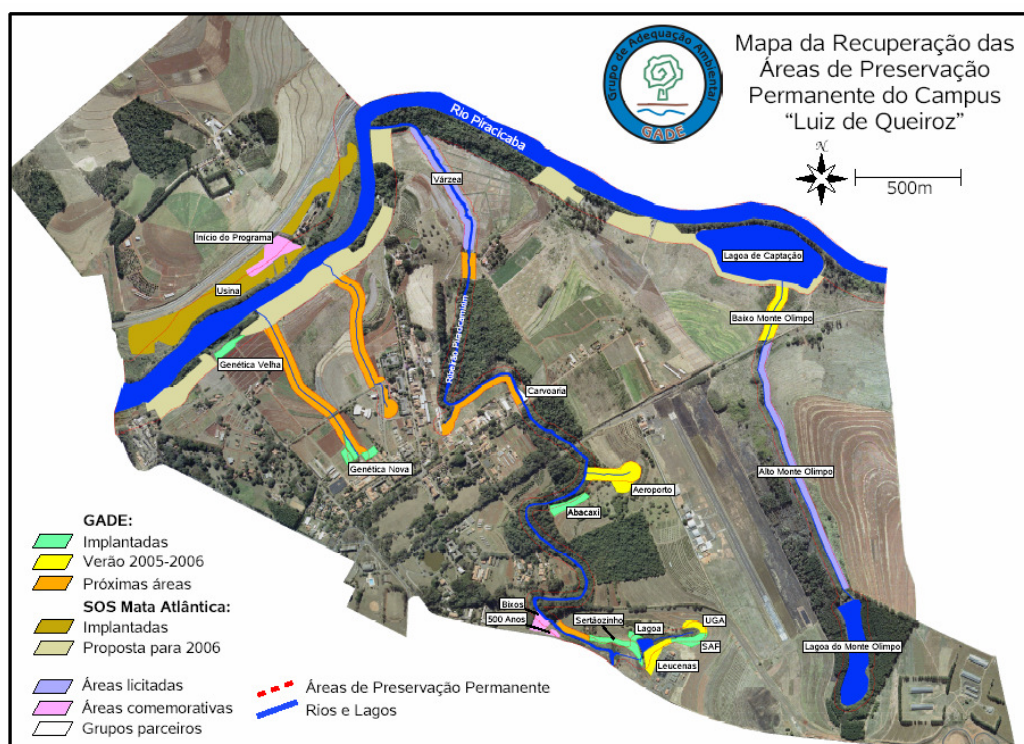


Figura 7: Mapa das áreas de recuperação das áreas de preservação permanente do campus Luiz de Queiroz.

#### 4.2.2. Áreas de preservação permanente do córrego Monte Olimpo

A microbacia do córrego Monte Olimpo situa-se dentro do Campus "Luiz de Queiroz" numa área de cerca de 30 hectares, adjacente ao aeroporto, estando parcialmente implantada com plantios de *Eucalyptus spp*, *Pinus spp*, e outras espécies com finalidades silviculturais, contendo ainda alguns fragmentos florestais com sérias interferências antrópicas, relacionadas principalmente ao pastejo de animais, que utilizam esporadicamente as áreas com gramíneas ali existentes.

Foi apresentado um Plano Diretor da microbacia do córrego Monte Olimpo pelo departamento de Ciências Florestais no ano de 1996. Este plano diretor propunha iniciar um processo de reformulação dos plantios comerciais e de recuperação dos fragmentos florestais e áreas de preservação permanente, incorporando a bacia nos planos didáticos de várias disciplinas de graduação e pós-graduação do LCF e da própria ESALQ, prevendo-



se o envolvimento paulatino de um maior número de departamentos, e contando com a participação premente da Diretoria e Prefeitura do Campus.

Os objetivos do plano diretor do córrego Monte Olimpo foram divididos em três grupos, a) objetivos de caráter ambiental, b) objetivos de caráter científico e didático e c) objetivos de caráter produtivo. Dentro das perspectivas ambientais enquadram-se: modelo de zoneamento e uso apropriado do solo na região de Piracicaba, estabilização da produção e melhoria da qualidade da água da microbacia, recuperação de fragmentos florestais e áreas de preservação permanente, plano de trilhas e educação ambiental para o campus. Do ponto de vista científico e didático, tem-se como proposta criar condições para pesquisa de sistema silviculturais e agrossilviculturais, servir de local para execução de aulas práticas das disciplinas do LCF e da ESALQ, fornecer estágio supervisionado aos alunos de Engenharia Florestal e Agrônômica. E quanto ao caráter operacional e produtivo, almeja-se manejar florestas para produção de bens madeiros e não madeiros (água, mel, recreação), visando o fornecimento de renda industrial para o LCF/ESALQ e propiciar aprendizagem prática nas atividades de implantação, manutenção, colheita e tecnologia da madeira.

O plano de atividades do plano diretor previa o escalonamento da implantação ou reforma das áreas através de "módulos" que seriam trabalhados de forma completa em termos de preparo, estradas e carregadores, aceiros e cercas, e principalmente corte raso, desbaste e implantação. Ao todo formaram-se oito módulos (A a H) que indicam uma proposta de seqüência cronológica de intervenção em ordem alfabética (A → B → C → D → E → F → G) sendo o módulo H formado por faixas de preservação permanente ao longo do córrego Monte Olimpo que seria implantado em paralelo aos outros módulos (Figura 8).

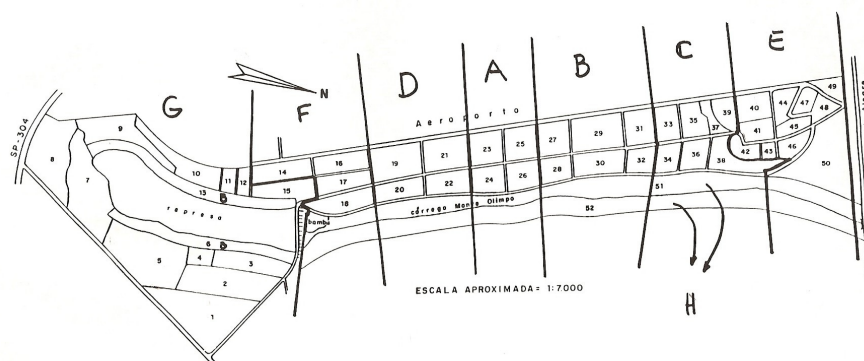


Figura 8: Divisão da microbacia Monte olimpo em "módulos".



Entre setembro de 1996 e maio de 1997 foi realizado o primeiro ciclo de implantação dos módulos do Monte Olimpo, especificamente o módulo A (Figura 9). O módulo A possui 3 ha, o qual se constituía de área de rebrota de *E. grandis* e *E. saligna*, colhidos em 1994, e numa área de preservação permanente degradada. Todas estas áreas eram utilizadas indistintamente como área de pastejo por gado bovino, dada sua infestação de gramíneas como colonião e brachiaria. Três projetos experimentais foram realizados na implantação do módulo A: a) experimento clones no espaçamento em "leque", b) experimento "Arboretum de Eucalyptus" e c) experimentação revegetação mata ciliar. Neste último experimento o plantio foi efetuado com 20 espécies nativas, sendo 10 pioneiras e 10 secundárias e clímax em março de 1997.

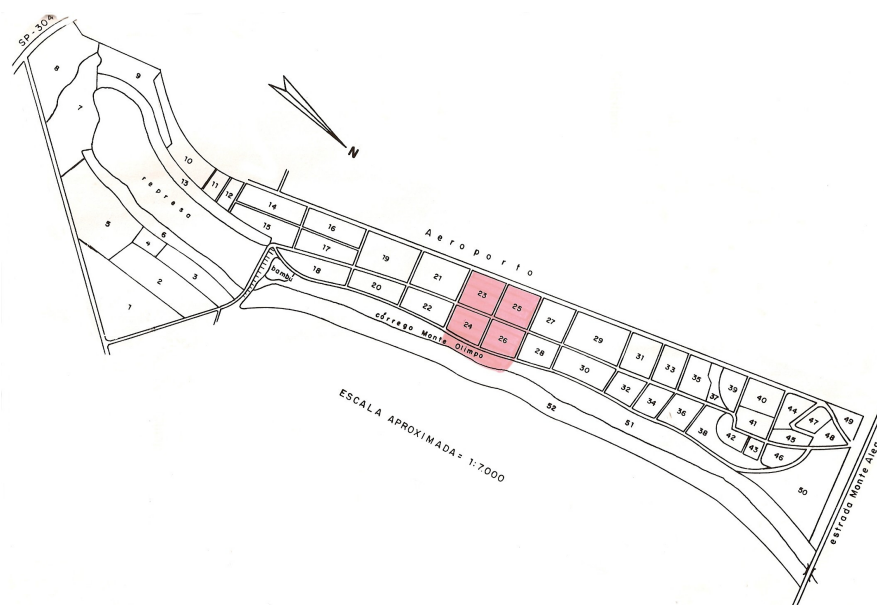


Figura 9: Módulo A, primeira etapa da recuperação da microbacia do Monte Olimpo.

No mês de agosto de 2004 foi realizado o levantamento detalhado da Microbacia do Córrego do Monte Olimpo, administrada pelo Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP, com objetivo de diagnosticar fielmente sua situação, e revisar o Plano Diretor de 1996 para sua adequação florestal em termos de áreas de produção, áreas didáticas e áreas de preservação permanente (Figuras 10 e 11).

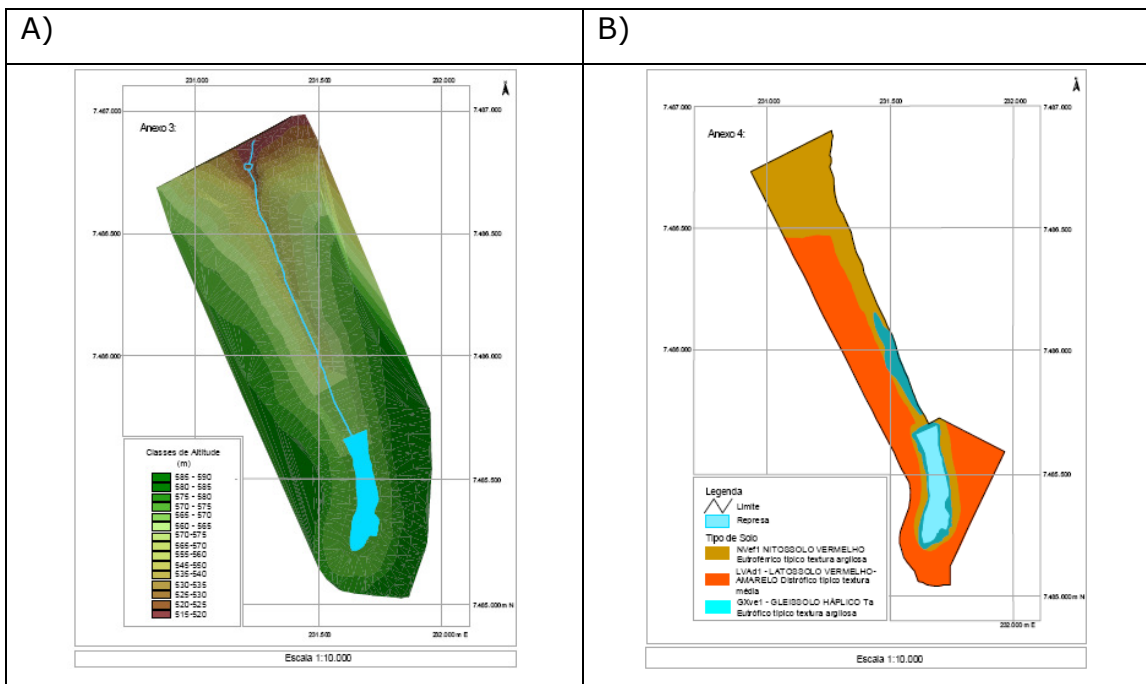


Figura 10: Modelo digital de elevação (A) e mapa de solos (B) da microbacia do córrego Monte Olimpo. Mapas gerados a partir do levantamento GPS realizado nos dias 08 e 09 de julho de 2004 Fuso 23 - Datum SAD69.

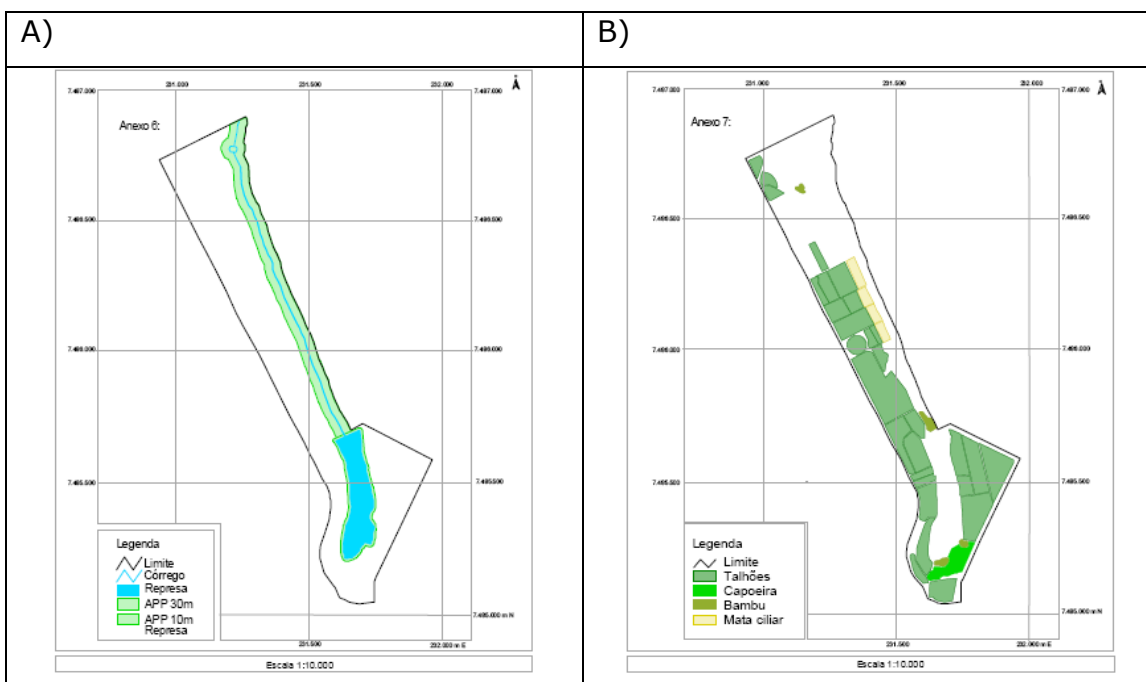


Figura 11: Mapa de APP e cursos de água (A) e mapa de uso atual (B) da microbacia do córrego Monte Olimpo. Mapas gerados a partir do levantamento GPS realizado nos dias 08 e 09 de julho de 2004 Fuso 23 - Datum SAD69.

O Quadro abaixo detalha a situação encontrada, que mostra que dos 43 hectares do Monte Olimpo, já houve recuperação de 1.34 ha, havendo a necessidade de ainda recuperar 2.60 ha do lado do LCF e 3.94 ha do lado do LZT, e que tal recuperação deve ser conjunta, com a confecção de cercas para evitar o trânsito de animais na área de APP (Tabela 6).

Tabela 6: Situação de Uso do Solo – Monte Olimpo – Agosto de 2004

<b>Descrição das Áreas</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>(%)</b>
Florestas Plantadas	<b>19.00</b>	<b>40%</b>
Sem Plantio	<b>11.14</b>	<b>24%</b>
APP Recuperada	<b>1.10</b>	<b>2%</b>
<b>APP a Recuperar</b>	<b>2.60</b>	<b>6%</b>
APP represa	<b>1.15</b>	<b>2%</b>
Estradas e Carreadores	<b>3.07</b>	<b>7%</b>
Mata Nativa	<b>1.01</b>	<b>2%</b>
<b>APP LZT a Recuperar</b>	<b>3.94</b>	<b>8%</b>
APP LZT Recuperado pelo LCF	<b>0.24</b>	<b>1%</b>
Monte Olimpo (LCF + APP do LZT + Represa)	<b>47.14</b>	<b>100%</b>

O Grupo Florestal Monte Olimpo atua diretamente nesta recuperação e pode integrar a iniciativa da ESALQ na adequação do campus.

#### **4.2.3. Manejo do parque e monitoramento das árvores de turma**

Os grupos de paisagismo (GEP e PLANTARTE) estão em fase final de discussão do plano de manejo do parque da ESALQ, que fornecerá diretrizes para o resgate da proposta original do projeto desenvolvido por Arsênio Puttemans e ampliado pelo Prof. Philippe Westin Cabral de Vasconcellos.

Considerando que as formaturas começaram em 1905 (iniciado em 1901), e levando em conta todos os outros cursos, além de agronomia, e se considerarmos que toda turma formada plantou uma árvore (fato sujeito à confirmação), teríamos hoje, em 2006, 164 árvores de turma.

A primeira árvore de turma que se tem registro é o Jatobá de 1908, localizado atrás do serviço odontológico, que se encontra viva, porém sem placa. São 98 anos plantando árvores de turma (desde 1908, que se tem registro) destas 71 árvores estão com placa, 12 árvores estão mortas e 70 árvores não têm informação (não se sabe se está viva ou morta)

Muitas informações foram obtidas entrando-se em contato com ex-alunos, porém vale ressaltar a dificuldade de se encontrar informações sobre árvores de turmas anteriores a 1945.

### **4.3. Uso atual do solo**

O mapa do uso atual do solo do campus Luiz de Queiroz é uma ferramenta fundamental para definir as diferentes estratégias de manejo, uso e conservação do solo assim com a definição das áreas de preservação permanente e reserva legal. Devido à falta desta informação no campus, o GT uso do solo empenhou-se em gerar esta informação através de levantamentos de campo e construção de banco de dados dos usos realizados dentro da área do campus.

O campus foi dividido em duas zonas, uma zona rural que foi subdividido em 5 áreas de trabalho (Figura 12) e uma zona urbana onde se concentram os principais prédios administrativos, de pesquisa e salas de aula.

Na zona rural do campus, por meio de técnicas de geoprocessamento e utilizando fotografias aéreas recentes (2005), foram identificados os diferentes usos pelos seus padrões de cor e textura nas fotografias e criados polígonos que subdividiam os diferentes usos. Após os trabalhos iniciais de geoprocessamento, 5 grupos de estagiários saíram ao campo para realizar a checagem das informações geradas na fase de geoprocessamento. Somado a isto, informações complementares foram coletadas junto aos departamentos e pesquisadores sobre o manejo e tratamentos culturais que eram praticados nos usos identificados. Estas informações foram sistematizadas num banco de dados que está associado ao mapa de uso gerado anteriormente. As informações básicas contidas neste banco de dados para cada polígono são: identificação do polígono, tipo de uso, responsável pela área, área experimental ou de uso contínuo, área com ou sem erosão e no caso de APP ou mata, o tipo de mata e grau de conservação. Uma vez definido o uso, informações específicas sobre o manejo de cada uso foram levantadas. Dentre estas informações encontram-se: espécies utilizadas; área experimental ou de uso contínuo; área ocupada; histórico da área; no caso de pastagens: a lotação, se é sistema rotacionado, manejo de plantas daninhas, e adubação e correção do solo; no caso de culturas anuais: espécie plantada (ou plantadas), se for plantio convencional como é feito o preparo do solo (aração e gradagens), cultura de rotação (se houver), adubação e correção do solo e se houver irrigação como é feita (tipo e manejo); no caso de culturas perenes, tipo de manejo nas entrelinhas, tratamentos culturais, adubação e correção do solo,

previsão de reforma (se houver) e se houver irrigação como é feita (tipo e manejo); e finalmente para áreas de mata, o grupo ecológico à qual pertence.

Os resultados deste levantamento estão sendo encaminhados em anexo num CD que contém o banco de dados e o mapa de usos.

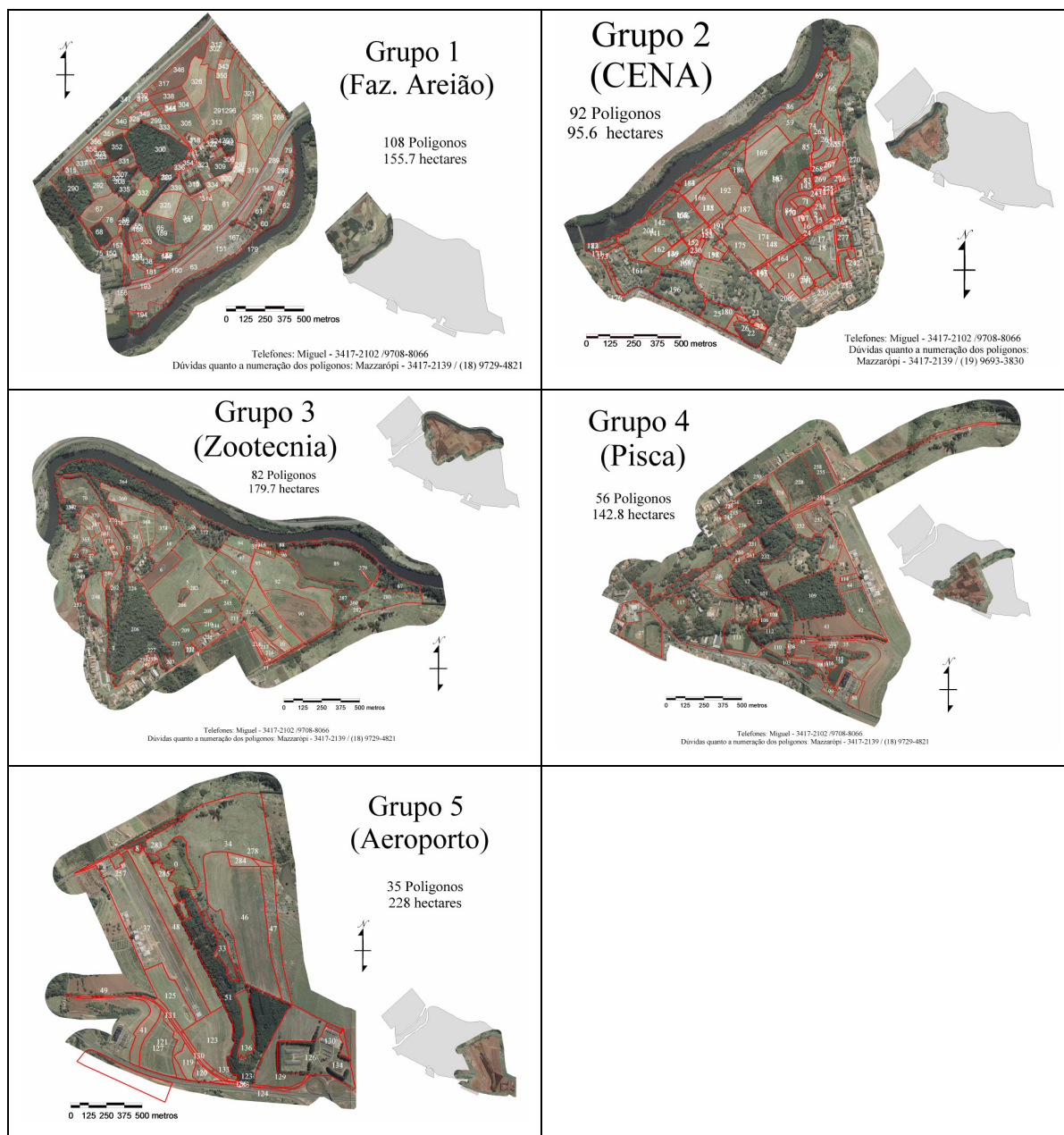


Figura 12: Subdivisão do campus em 5 áreas para facilitar o levantamento de dados.

Dentro de cada área observa-se a separação dos polígonos após fotointerpretação das fotografias aéreas.

Para a zona urbana foi utilizada a técnica da videografia aérea multiespectral. Imagens de alta resolução foram tiradas da zona urbana do campus, processadas utilizando o sistema de informação geográfica TNT-MIPS e classificadas separando as diferentes coberturas do solo. Os resultados deste levantamento aparecem na Figura 13 e Tabela 7.

Tabela 7: Classificação das coberturas do solo da área urbana do campus, a porcentagem e área coberta.

Classificação Supervisionada no TNT mips			
Método da máxima verosimilhança - MaxVer			
Área imagem	1.296.336 m <sup>2</sup>		
Classe	Células	%	m <sup>2</sup>
Árvore	797291	36,78%	476769,4
Relvado	574715	26,51%	343671,9
Via_asfalto	36691	1,69%	21940,73
Telha_clara	37177	1,71%	22231,35
Telha_escura	205091	9,46%	122641,7
Piscina	687	0,03%	410,8169
Telha_Cerâmica	101337	4,67%	60598,18
Telha_Cinza	91368	4,21%	54636,85
Solo_nu	190072	8,77%	113660,5
Rio_lago	20582	0,95%	12307,76
Sombra	112823	5,20%	67466,66
<b>Total</b>	<b>2167834</b>	<b>100,00%</b>	
<b>Kappa = 0,9103</b>			

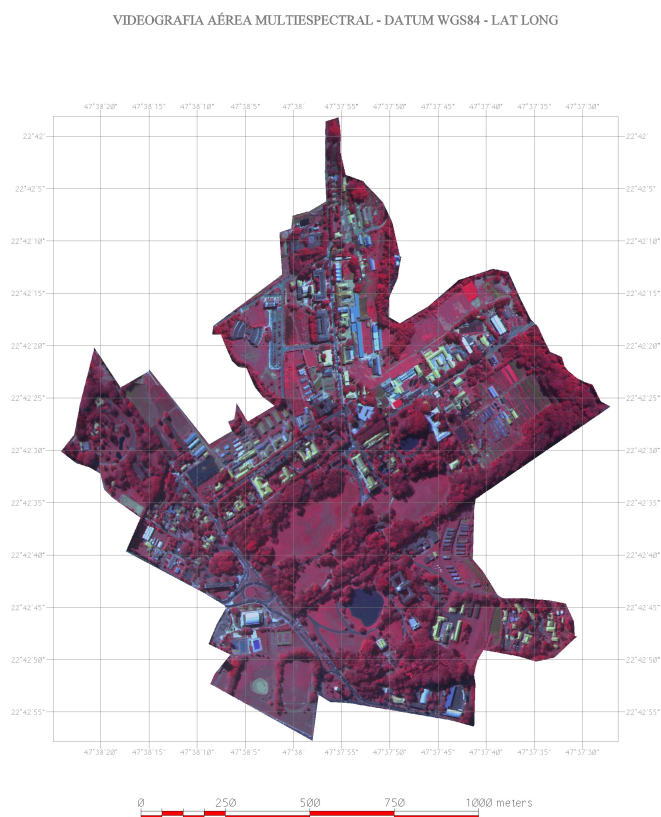


Figura 13: Videografia aérea multiespectral da área urbana do campus.

#### 4.4. Fontes bibliográficas utilizadas

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

**ESALQ/LCB/LERF Programa de Adequação Ambiental do Campus "Luiz de Queiroz". 50p. 2001.**

**ESALQ/LCB/LERF/GADE Relatório de Andamento do Programa de Adequação Ambiental do Campus "Luiz de Queiroz" (SMA. 76.673/03 – nº 120/2002). 37p. 2005.**

ESALQ/LCF Plano diretor da microbacia do córrego Monte Olimpo. 10p. 1996

ESALQ/LCF/GFMO Relatório técnico operacional da implantação do módulo A da microbacia do córrego Monte Olimpo. 12p. 1997.

ESALQ/LCF/GFMO Mapeamento da microbacia do Monte Olimpo - ESALQ/USP - com GPS geodésico para fins de revisão do plano diretor. 23p. 2004.

ESALQ/LSO Mapa de Solos da ESALQ. Memorial descritivo. 96p. 2004.

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PLANO DIRETOR SOCIOAMBIENTAL DO CAMPUS “LUIZ DE QUEIROZ”**

**RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO GRUPO DE TRABALHO RESÍDUOS  
(GT RESÍDUOS)**

**SETEMBRO DE 2006**



## **Membros do Grupo de Trabalho Resíduos**

### **Coordenação**

Ana Maria de Meira  
Alba Valéria Masetto

### **Ambulatório Médico/UBAS**

Maria Angélica Rodini da Silva

### **Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola/LEF/ESALQ**

Vanessa Cristina Frare

Prof. José Otávio Machado Menten

### **Comissão de Resíduos Químicos da ESALQ/CRQ**

Arthur Roberto Silva

Débora Cardoso

Prof. Miguel Cooper

### **Programa USP Recicla**

Cristiano Pastor

Thais Felipe de Melo

Kelly Maria Schmidt

### **Divisão de Infra-estrutura da Prefeitura - DVINFRA/PCLQ**

Álvaro Coimbra Simões

### **Departamento de Economia, Administração e Sociologia/LES**

Profa. Márcia Azanha Ferraz Dias de Moraes

### **ESALQ Junior Economia**

Marcelo Bacchi

Luiz Daniel Alberti

### **Laboratório de Tratamento de Resíduos/LTR-CENA**

Juliana Graciela Giovannini

### **Centro de Estudos e Pesquisas para Aproveitamento de Resíduos na**

### **Agricultura/CEPARA**

Ramom Weinz Morato

Wilson Rodrigues Fernandes

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório expressa os resultados do Diagnóstico dos Resíduos gerados do Campus “Luiz de Queiroz”.

O objetivo deste trabalho é contribuir com o Plano Diretor Socioambiental Participativo na elaboração de uma Política de Gestão voltada para a redução, reutilização, reciclagem e destinação final adequada e segura dos resíduos gerados no Campus universitário.

Trata-se, portanto, de uma ferramenta de gerenciamento e planejamento que expressa a atual situação da geração e manejo dos resíduos produzidos nas diferentes atividades desenvolvidas nas quatro unidades que utilizam-se do Campus Luiz de Queiroz: ESALQ, CIAGRI, CENA e PCLQ.

O trabalho apresenta uma síntese dos resultados coletados pelos integrantes, ou representantes, dos grupos com atuação na área de resíduos e que, voluntariamente, integram o Grupo Temático Resíduos (GT-Resíduos).

O GT-Resíduos foi criado pelo Núcleo Gestor do Plano Diretor em resposta à percepção da comunidade universitária de que as questões associadas aos resíduos constituem importante fonte de degradação ambiental.

O material, dentro das limitações naturais e previsíveis de um trabalho voluntário desta natureza, permite uma visualização da situação atual dos resíduos gerados no Campus, verificando, na maioria dos casos, sua origem, natureza, quantificação e destinação final.

O Diagnóstico de Resíduos é, portanto, uma atividade/instrumento do Plano Diretor e foi executado pelo GT-Resíduos integrado por representantes do *Ambulatório Médico do Campus (UBAS)*, *Centro de Estudos e Pesquisas para Aproveitamento de Resíduos na Agricultura (CEPARA)*, *Comissão de Resíduos Químicos da ESALQ (CRQ)*, *Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola (LEF)*, *Divisão de Infra-Estrutura da Prefeitura do Campus (DVINFRA)*, *ESALQ Júnior Economia*, *Laboratório de Tratamento de Resíduos do CENA (LTR-CENA)*, *Programa USP Recicla*.

O Grupo acredita ter cumprido seu primeiro desafio: prestar sua contribuição à divulgação das informações, arduamente levantadas ao longo do tempo pelos atores envolvidos na área de resíduos e que, ajudaram a conhecer melhor a realidade do Campus com a perspectiva da construção de um modelo de gerenciamento que tenha na *sustentabilidade* das ações o seu foco principal.

Complementarmente à elaboração do presente diagnóstico, caberá ao GT-Resíduos esforçar-se para atingir os seguintes objetivos:

- Articular de forma participativa os diversos procedimentos voltados para a minimização e gerenciamento dos resíduos do Campus
- Fornecer subsídios à adequação do Campus quanto à legislação específica para resíduos
- Fortalecer e difundir ações bem sucedidas na temática
- Propor ações para a gestão de resíduos

- Subsidiar a criação de políticas e institucionalização de procedimentos e processos educativos
- Incentivar a comunidade a gerenciar de forma adequada os resíduos gerados nas atividades de pesquisa, ensino e extensão.
- Difundir novas tecnologias de minimização e tratamento de resíduos
- Incentivar processos de capacitação de pessoas

A proposição de ações/soluções para a minimização da geração, adequação da destinação e utilização dos resíduos gerados é a próxima etapa que se vislumbra para o grupo e, portanto, aliar o conhecimento acumulado nas unidades do Campus às atividades cotidianas do próprio Campus são nosso próximo desafio e compromisso.

## **2. METODOLOGIA DE TRABALHO: CONSTRUÇÃO DO PROCESSO**

### **2.1. Levantamento dos grupos atuantes e iniciativas**

**Programa USP Recicla:** que tem como objetivos a redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos domésticos. Diversas atividades são realizadas constantemente para alcançar esses objetivos como o oferecimento de encontros educativos e oficinas de reaproveitamento de materiais para a comunidade interna e externa ao Campus.

**Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA):** que tem como atribuição identificar os riscos do processo de trabalho, e elaborar o mapa de riscos, com a participação do maior número de trabalhadores e com assessoria do Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT); elaborar plano de trabalho que possibilite a ação preventiva na solução de problemas de segurança e saúde no trabalho; participar da implementação e do controle da qualidade das medidas de prevenção necessárias, bem como da avaliação das prioridades de ação nos locais de trabalho, entre outros.

**Laboratório de Tratamento de Resíduos (LTR):** suas principais funções estão relacionadas aos procedimentos de identificação, segurança no transporte, manuseio, treinamentos, conscientização, utilização, armazenagem e disposição dos resíduos, bem como implementar atividades de pesquisa objetivando estudos para a recuperação (reciclagem ou reutilização) dos principais materiais perigosos não radioativos gerados no CENA.

**Comissão de Resíduos Químicos da ESALQ (CRQ):** tem o objetivo de atuar na definição das diretrizes e no planejamento do gerenciamento dos resíduos químicos da ESALQ.

**Gerenciamento de Embalagens de Agrotóxicos:** Iniciativas do Prof. José Otávio Mentem (ESALQ) que têm por objetivo mapear a quantidade e legitimar os procedimentos já existentes para o gerenciamento dessas embalagens.

**Grupo de Adequação Ambiental (GADE):** tem o propósito de realizar atividades integradas de ensino, pesquisa e extensão temáticas relativos à Adequação Ambiental: trabalhar com a adequação ambiental de forma ampla, holística e integrada e relacioná-la com a captação, uso e tratamento da água e dos resíduos.

**Centro de Estudos e Pesquisas para o Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais (CEPARA):** tem como linhas de ação a produção e comercialização de composto orgânico, a realização de ensaios no campo ou em casa de vegetação para avaliar o efeito do composto em culturas agrícolas, testar novas matérias-primas para produção de composto e a promoção do controle de qualidade de

compostos; pesquisar novos métodos de compostagem e interagir com a comunidade por meio de trabalhos de divulgação e de educação ambiental.

**Divisão de Infra-Estrutura da Prefeitura do Campus (DVINFRA/PCLQ):** entre outras atribuições deve monitorar e fiscalizar a destinação adequada dos resíduos da construção civil gerados no Campus.

**Laboratório de Ecologia Aplicada (LEA) e Laboratório de Biologia Reprodutiva e Espécies Arbóreas (LARGEA) - LCF:** elaboração e implementação no gerenciamento de resíduos químicos e articulação do gerenciamento dos reagentes controlados da ESALQ

**Departamento de Tecnologia de Alimentos e Nutrição – LAN:** adequação de laboratórios e entreposto para resíduos químicos.

**Departamento de Ciências do Solo:** elaboração e implementação parcial no gerenciamento de resíduos químicos dos laboratórios do Departamento.

## **2.2. Articular e integrar os grupos atuantes**

A articulação dos membros do GT-Resíduos ocorreu principalmente por meio da realização de reuniões mensais e de seminários periódicos, nos quais os membros do GT puderam apresentar o andamento de suas atividades, relatar experiências e interagir com os demais grupos temáticos.

## **2.3. Atualizar os diagnósticos e informações existentes**

Cada grupo ou programa estabeleceu seu próprio método de trabalho respeitando suas particularidades, seja pela adoção de procedimentos anteriormente estabelecidos, seja recorrendo à bibliografia específica ou utilizando-se de uma associação de ambos.

O diagnóstico de cada resíduo foi realizado pelos grupos e programas já existente, conforme sua área de abrangência.

Durante esta etapa ficou evidenciada a dificuldade da realização dos diagnósticos. Muitas dificuldades foram relatadas, entre elas a inexistência de inventários e a morosidade no retorno das solicitações de informações.

## **2.4. Sistematizar informações e elaborar relatórios para o Núcleo Gestor**

As informações foram sistematizadas para cada tipo de resíduo adotando-se os seguintes critérios: classificação (quando couber), metodologia empregada para realizar o diagnóstico, resultados, fontes de informações e contatos.

Adotou-se a confecção de fichas-resumo para a apresentação dos resultados dos diagnósticos individuais acreditando-se que esta forma facilita a visão geral da situação encontrada.

A sistematização pretende fornecer ao Núcleo Gestor os subsídios mínimos necessários para a proposição de políticas socioambientais para o Campus.

### **3. DIAGNÓSTICOS DOS RESÍDUOS DO CAMPUS “LUIZ DE QUEIROZ”**

Na ausência de legislação específica para classificação e caracterização de resíduos em instituições de ensino e pesquisa adotaram-se como instrumentos guias:

- ✓ Resolução RDC Nº 306/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, incluindo estabelecimentos de ensino e pesquisa em saúde.
- ✓ Resolução CONAMA Nº 307/2002 da Comissão Nacional de Meio Ambiente, que estabelecem diretrizes e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- ✓ Decreto Federal Nº 4074/2002, que regulamenta a Lei Nº 7.802/1989, que dispõe sobre o destino final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos.
- ✓ Norma CNEN NE 6.05/1985 da Comissão Nacional de Energia Nuclear, que estabelece critérios gerais e requisitos básicos relativos à gerência de rejeitos radioativos em instalações radiativas.
- ✓ Resolução CONAMA Nº 301/2002 da Comissão Nacional de Meio Ambiente, que altera dispositivos da Resolução CONAMA 258/1999, que dispõe sobre pneumáticos.
- ✓ Norma Técnica ABNT NBR 10.004:2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
- ✓ Resoluções CONAMA Nº 257/1999 e Nº 263/1999 da Comissão Nacional de Meio Ambiente, que dispõem sobre o descarte de pilhas e baterias usadas.

Desta forma, os resíduos contemplados pelo diagnóstico foram assim denominados:

- RESÍDUOS RECICLÁVEIS E NÃO RECICLÁVEIS
- RESÍDUOS ORGÂNICOS
- LÂMPADAS FLUORESCENTES
- PILHAS E BATERIAS
- RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
- RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE
- RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE
- RESÍDUOS QUÍMICOS
- EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS
- RESÍDUOS RADIOATIVOS
- RESÍDUOS BIOLÓGICOS
- OUTROS RESÍDUOS

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (ABNT)
RESÍDUOS RECICLÁVEIS E NÃO RECICLÁVEIS	CLASSE II A - NÃO INERTES

### CARACTERÍSTICAS

**RECICLÁVEIS:** são constituídos de materiais passíveis de retornarem aos ciclos produtivos, tais como Plásticos (embalagens em geral, vasilhas e tampas, tubos de PVC); Metais (latas de alumínio e aço, embalagens de alumínio, fios, arames e pregos, chapas e cantoneiras); Vidros (garrafas, recipientes de alimentos, cosméticos, medicamentos e produtos de limpeza, vidros não contaminados, cacos protegidos); Papéis (sulfite, jornal, papelão, papel colorido e papel de presente).

**NÃO RECICLÁVEIS:** são materiais que pela composição, ausência de tecnologia dificuldades de logística e mercado não retorna ao ciclo produtivo sendo coletados e destinados pelo Serviço Municipal de Limpeza Pública, tais como: guardanapos e lenços de papel, embalagens sujas, esponja, espelhos e vidros quebrados, cerâmicas e porcelanas, isopores, restos de madeiras, papéis carbono e plastificados, espumas, embalagens *aluminizadas*.

### METODOLOGIA

Pesagem dos resíduos totais do Campus: com auxílio da empresa Transpolix que realiza a coleta municipal sendo calculada como a diferença entre o peso do caminhão de coleta com carga de lixo do Campus e a tara do caminhão. Etiquetagem e Pesagens dos papéis e recicláveis gerados semanalmente por Departamento pelo USP Recicla e Prefeitura do Campus. Análises dos diagnósticos já existentes do lixo reciclável e não reciclável por Departamento e Setores do Campus.

RESULTADOS			
RESÍDUO	GERADOR	QUANTIDADE Kg/mês	DESTINO/TRATAMENTO
PAPEL E PAPELÃO	CAMPUS	3.000	COMERCIALIZAÇÃO COM RENDA REVERTIDA PARA O PROGRAMA USP RECICLA
PLÁSTICOS VIDROS E METAIS		3.000	DOAÇÃO PARA COOPERATIVA “RECICLADOR SOLIDÁRIO” CONFORME CONVÊNIO
NÃO- RECICLÁVEIS		16.000	ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL

### FONTE

Diagnósticos USP Recicla, Cooperativa Reciclador Solidário e Empresa Transpolix – Transportes Especiais Ltda. (2006)

### CONTATOS

**PROGRAMA USP RECICLA:** fone 3429-4459/4051 - e-mail [recicla@esalq.usp.br](mailto:recicla@esalq.usp.br)  
**Cooperativa Reciclador Solidário:** fone 3424-4325

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (ABNT)
RESÍDUOS ORGÂNICOS	CLASSE II A - NÃO INERTES

### CARACTERÍSTICAS

São representados por: restos de frutas, legumes, verduras e alimentos em geral, contêm nutrientes e umidade que favorecem o desenvolvimento de microrganismos, responsáveis pela decomposição das frações biodegradáveis (proteínas, lipídios e carboidratos). Estes resíduos apresentam grande potencial de geração de energia quando tratados em biodigestores e grande potencial de produção de condicionadores de solos quando submetidos à compostagem.

### METODOLOGIA

Identificação das fontes geradoras de resíduos orgânicos domiciliares; restos de culturas; restos de origem animal em confinamento e resíduos de poda. Os dados foram obtidos a partir de visitas aos locais de geração, estimativas fornecidas pelos técnicos responsáveis e pesagens por amostragem dos resíduos de origem animal e de poda.

### RESULTADOS

RESÍDUO	GERADOR	QUANTIDADE t/ano	DESTINO/TRATAMENTO
RESTOS DE CULTURAS (SOJA, MILHO, ARROZ E BATATA-DOCE)	FAZENDA AREÃO, ANHEMBI, CATERPILLAR, DEPTO DE GENÉTICA, SERTÃOZINHO	256,3	COMPOSTAGEM (4t/ano) INCORPORAÇÃO AO SOLO (252,3t/ano)
CAMAS DE FRANGOS E CARCAÇAS	DEPTO DE GENÉTICA	135,6	FOSSA SÉPTICA (CARCAÇAS) TROCA POR PALHA DE ARROZ E DOAÇÃO PARA USUÁRIOS INTERNOS (CAMAS DE FRANGOS)
RESÍDUOS DE PARQUES E JARDINS	CENA	36	DISPOSTOS NAS ÁREAS DE PASTO
	ESALQ, PCLQ, CIAGRI	1.800	COMPOSTAGEM DEPÓSITO EM ÁREA DO CAMPUS
DEJETOS SECOS DE BOVINOS	ESALQ (LZT)	880	INCORPORAÇÃO NAS ÁREAS DE PASTO
DEJETOS SECOS DE SUÍNOS		1	COMERCIALIZAÇÃO ESCOAMENTO PARA CORPO HÍDRICO
DEJETOS SECOS DE CAPRINOS	CENA	NÃO INFORMADO	FEZES RADIOMARCADAS SÃO DESTINADAS AO SERVIÇO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA SEREM ARMAZENADAS ATÉ DECAIMENTO DOS RADIONUCLÍDEOS. DEMAIS DEJETOS SÃO INCORPORADOS AO SOLO



RESÍDUOS ORGÂNICOS DOMICILIARES	RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO, CRECHE, COPAS E COAZINHAS DOS DPTOS	105	DOAÇÃO PARA CRIAÇÃO DE SUÍNOS (84t/ano) COMPOSTAGEM PILOTO E DESCARTE NO LIXO COMUM
TOTAL APROXIMADO NO CAMPUS		3.213,9	

#### FONTE

Dados fornecidos pelo Prof. Dr. Antonio Augusto D. Coelho e Cláudio Roberto Segatelli – LGN; Engº Agrônomo Erreinaldo Donizeti Bortolazzo e Engº Agrônomo Horst Brenner Neto (Responsável pelas Áreas Experimentais do LPV); Graduando em Eng. Agrônoma Ramom W. Morato e Wilson Rodrigues Fernandes – CEPARA; Gilberto Messias Nascimento e Lécio Aparecido Castilho (CENA), 2006.

#### CONTATOS

**CEPARA** (Centro de Pesquisa para o Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais)

e-mail: [cepara@esalq.usp.br](mailto:cepara@esalq.usp.br) - fone: 3429-4171

**CENA - Poda:** Gilberto Messias Nascimento – Fone: 3429-4739

**Esterco:** Lécio Aparecido Castilho – fone: 3429-4748/4755

**SERVIÇOS DE PODAS E JARDINS DA PCLQ:** fone: 3429-4394

**USP RECICLA:** e-mail: [recicla@esalq.usp.br](mailto:recicla@esalq.usp.br) - fone: 3429 4459/4051

<b>RESÍDUO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO (ABNT)</b>
LÂMPADAS FLUORESCENTES	CLASSE I – PERIGOSOS

### **CARACTERÍSTICAS**

Lâmpadas fluorescentes, compactas ou tubulares, contendo mercúrio, substância nociva ao homem e ao ambiente. Quando rompidas liberam vapor desse metal, que pode entrar na cadeia alimentar dos animais e ter a sua concentração aumentada nos diferentes níveis tróficos.

### **METODOLOGIA**

Todas as lâmpadas queimadas são encaminhadas para o Galpão do USP Recicla pelos geradores e acondicionadas em contêiner especial. A cada dois anos as lâmpadas são encaminhadas para uma empresa que realiza a descontaminação e reciclagem.

<b>RESULTADOS</b>			
<b>RESÍDUO</b>	<b>GERADOR</b>	<b>QUANTIDADE</b> unidades/ano	<b>DESTINO/TRATAMENTO</b>
LÂMPADAS FLUORESCENTES	ESALQ, CIAGRI E PCLQ	3.500	ENCAMINHADOS AO GALPÃO DO USP RECICLA E ENVIADO PARA DESCONTAMINAÇÃO E RECICLAGEM EM PAULÍNIA (CUSTO UNITÁRIO DE R\$0,29).
	CENA	800	
TOTAL NO CAMPUS		4.300	

### **FONTE**

Diagnósticos USP Recicla, LTR-CENA (2006)

### **CONTATOS**

**DVINFR**A (Divisão de Infra-estrutura do Campus)

Seção de Elétrica - fone: 3429-4394

**USP RECICLA**: e-mail: [recicla@esalq.usp.br](mailto:recicla@esalq.usp.br) - fone:3429-4459/4051

**CIPA** (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes)

e-mail: [cipa@esalq.usp.br](mailto:cipa@esalq.usp.br)

**CENA- LTR** – (Laboratório de Tratamento de Resíduos)

fone: 3429-4830

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (ABNT)
PILHAS BATERIAS	CLASSE I – PERIGOSOS

### CARACTERÍSTICAS

O artigo 1º da Resolução 257 confere tratamento especial para as pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, acima dos níveis estabelecidos nos artigos 5º e 6º. Elas devem ser entregues, após seu esgotamento energético, pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas indústrias. Devem ser devolvidas as seguintes pilhas e baterias: de **chumbo ácido**, voltadas ao uso industrial e veicular; de **níquel cádmio**, utilizadas principalmente em telefones celulares e aparelhos que usam pilhas e baterias recarregáveis; e as de **óxido de mercúrio**. Utilizadas em lanternas, rádios, brinquedos, aparelhos de controle remoto, equipamentos fotográficos, pagers e walkman, as pilhas comuns e alcalinas, como não oferecem risco à saúde e nem ao meio ambiente, depois de esgotadas elas podem ser dispostas junto com os resíduos domiciliares. O mesmo destino deve ter as pilhas e baterias especiais compostas pelos sistemas níquel-metal-hidreto, íons de lítio, lítio e zinco-ar e, também, as do tipo botão ou miniatura. Elas não produzem nenhum dano e também podem ser dispostas no lixo doméstico. A recomendação para o descarte desses dois grupos de pilhas vale somente para os produtos em conformidade com as determinações das Resoluções 257 e 263.

### METODOLOGIA

O levantamento da geração de pilhas, baterias e cartuchos no Campus foi realizado por meio de consultas às unidades. ESALQ, PCLQ e CIAGRI não apresentaram dados para pilhas e baterias. No CENA as pilhas e baterias são recolhidas pela equipe do PGRQ/CENA e armazenadas no entreposto até obtenção de uma massa considerável para encaminhamento à reciclagem externa. APCLQ apresenta um consumo de cerca de 30 cartuchos por mês

### RESULTADOS

RESÍDUO	GERADOR	QUANTIDADE	DESTINO/TRATAMENTO
PILHAS E BATERIAS	ESALQ, CIAGRI, PCLQ	NÃO INFORMADO	-
	CENA	35Kg/ano	ARMAZENAMENTO/RECICLAGEM
CARTUCHOS	PCLQ	360un./ano	COLETA E COMERCIALIZAÇÃO
	CENA	NÃO INFORMADO	-

### FONTE

Diagnósticos LTR-CENA (2006)

### CONTATOS

**CETESB** (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) fone 3434-2522

site: <http://www.cetesb.sp.gov.br>

**CONAMA** (Conselho Nacional do Meio Ambiente) - site: <http://www.mma.gov.br/port/conama>

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (ABNT)
RESÍDUOS DE CONTRUÇÃO CIVIL	CLASSE II A – NÃO INERTES

### CARACTERÍSTICAS

São rejeitos e sobras de materiais utilizados na execução de todas as etapas de obras de construção civil e de demolição. Apresentam grande potencial de reciclagem.

### METODOLOGIA

O método adotado para estimar a geração de resíduos de construção civil no Campus baseou-se no modelo de levantamento dos resíduos de obras realizado no Município de São Carlos – SP, em 2004. Os índices utilizados são: peso específico dos resíduos 0,60t/m<sup>3</sup> e taxa de geração de 137,02kg/m<sup>2</sup>. Também foram levantados os resíduos gerados nas seções de pintura (latas, pincéis, adesivos) por meio de consulta telefônica e visitas. As pesagens e mensurações foram realizadas pelos encarregados das seções.

### RESULTADOS

RESÍDUO	GERADOR	QUANTIDADE	DESTINO/TRATAMENTO
LATAS DE TINTAS ADESIVOS	PCLQ	360latas/ano	DESCARTE NO LIXO COMUM
PINCÉIS E ROLOS DE PINTURA		360kg/ano	
		180unidades/ ano	
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	PCLQ	60t/ano	CAÇAMBA/BOTA-FORA
	EMPRESAS TERCERIZADAS	822t/ano	CAÇAMBA/ATERRO
	CENA	75t/ano	CAÇAMBA/ATERRO
	<b>TOTAL NO CAMPUS</b>	<b>957t/ano</b>	-

### FONTE

Diagnósticos DVINFRA (2006)/CENA-COESF (2005)

### CONTATOS

**DVINFR**A (Divisão de Infra-estrutura) - fone: 3429-4394

**CENA - COESF** – Osmar Francisco Mantelato - fone: 3429-4840

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (ABNT)
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE	CLASSE II A – NÃO INERTES

### CARACTERÍSTICAS

São aqueles gerados no serviço de transporte do Campus, tais como: pneus, óleo lubrificante, peças metálicas e estopas.

### METODOLOGIA

Levantamento de informações junto aos responsáveis pelos setores de transportes das unidades.

### RESULTADOS

RESÍDUO	GERADOR	QUANTIDADE	DESTINO/TRATAMENTO
PNEUS	PCLQ, CIAGRI, ESALQ	48unidades/ano	COMERCIALIZAÇÃO
	CENA	16unidades/ano	COMERCIALIZAÇÃO
ÓLEO LUBRIFICANTE	PCLQ, CIAGRI, ESALQ	1.740L/ano	COMERCIALIZAÇÃO
	CENA	72L/ano	NÃO INFORMADO
PEÇAS METÁLICAS	PCLQ, CIAGRI, ESALQ	INFORMAÇÃO INEXISTENTE	INFORMAÇÃO INEXISTENTE
FILTROS DE ÓLEO	CENA	24unidades/ano	NÃO INFORMADO
ESTOPAS E DEMAIS RESÍDUOS	PCLQ, CIAGRI, ESALQ	120kg/ano	DESCARTE NO LIXO COMUM

### FONTE

Seção de Transportes das Unidades do Campus (2006)

### CONTATOS

**CENA** - Veículos: Fernando, Fone: 3429-4619

**Posto de Coleta – BANITEZ**, fone: 3434-5265

**SEDEMA** (Secretaria Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Piracicaba) – fone: 3403-1250

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (ABNT)
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	CLASSE I – PERIGOSOS

### CARACTERÍSTICAS

São resíduos no estado sólido e semi-sólido gerados no Ambulatório Médico do Campus que apresentam riscos biológicos à saúde e meio ambiente, no Departamento de Ciência do Solo são resíduos oriundos de procedimentos de técnicas de microbiologia do solo.

### METODOLOGIA

Identificação, separação e pesagem dos resíduos gerados no Ambulatório Médico do Campus. As pesagens foram realizadas durante 9 (nove) dias.

### RESULTADOS

RESÍDUO	GERADOR	QUANTIDADE t/ano	DESTINO/TRATAMENTO
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	AMBULATÓRIO MÉDICO	0,21	COLETADO PELO SERVIÇO MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA E DESTINADO PARA UNIDADE DE TRATAMENTO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE PAULÍNIA-SP
	DEPTO DE CIÊNCIA DO SOLO	0,23	
	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO
TOTAL APROXIMADO NO CAMPUS		0,44	

### FONTE

Diagnóstico realizado pela Enf. Maria Angélica Rodini da Silva do Ambulatório Médico - UBAS (2006)

### CONTATOS

**SEDEMA** (Secretaria Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Piracicaba) - fone: 3403-1250

**SILCON – Ambiental** (11) 3217-5777: Empresa responsável pela descontaminação dos resíduos gerados em Piracicaba, site: <http://www.silcon.com>

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (ABNT)
RESÍDUOS QUÍMICOS	CLASSE I – PERIGOSOS

### CARACTERÍSTICAS

São substâncias ou mistura de substâncias geradas nas atividades rotineiras dos laboratórios de ensino e pesquisa, com potencial de causar danos a organismos vivos, materiais, estruturas ou ao meio ambiente. Em laboratórios químicos os resíduos químicos perigosos mais usuais compreendem: solventes orgânicos, resíduos de reações, reagentes contaminados, degradados ou fora do prazo de validade, soluções-padrão e fases móveis de cromatografia. Os principais riscos associados aos resíduos químicos são: explosão, fogo, corrosão, toxicidade a organismos ou outros efeitos deletérios.

### METODOLOGIA

Na ESALQ o diagnóstico encontra-se em andamento, o método utilizado compreende a revisão de levantamentos anteriores e a atualização de dados por meio do envio de diagnósticos a todas as fontes geradoras de resíduos químicos.

No CENA já existe um Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos, responsável pela elaboração e atualização do inventário de resíduos.

### RESULTADOS

RESÍDUO	GERADOR	QUANTIDADE t/ano	DESTINO/TRATAMENTO
RESÍDUOS QUÍMICOS	ESALQ	250 <sup>(1)</sup>	Alguns geradores armazenam seus resíduos, outros lançam na rede de esgoto ou descartam junto com resíduos domiciliares.
	CENA	350 <sup>(2)</sup>	A maior parte dos resíduos é recuperada e reciclada na própria Unidade.
TOTAL APROXIMADO NO CAMPUS		600	

### FONTE

(1) Valor estimado no consumo anual de 350 t de produtos químicos.

(2) Tavares, G.A.; Bendassolli, J.A.; *Quim. Nova*, Vol. 28(4), 732-738, 2005.

### CONTATOS

**CRQ/ESALQ** (Comissão de Resíduos Químicos) - Químico Arthur Roberto Silva Ramal 4236 - e-mail: [crq@esalq.usp.br](mailto:crq@esalq.usp.br)

**LTR/CENA** (Laboratório de Resíduos Químicos) Prof. Dr. [José Albertino Bendassolli](mailto:jab@cena.usp.br) Ramal 4680 – e-mail: [jab@cena.usp.br](mailto:jab@cena.usp.br)

Químico [Glauco Arnold Tavares](mailto:gtavares@cena.usp.br) - Ramal 4830 - email: [gtavares@cena.usp.br](mailto:gtavares@cena.usp.br)

Química [Juliana Graciela Giovannini](mailto:jgiovann@cena.usp.br) Ramal 4830 - email: [jgiovann@cena.usp.br](mailto:jgiovann@cena.usp.br)

<b>RESÍDUO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO (ABNT)</b>
EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	CLASSE I – PERIGOSOS

### **CARACTERÍSTICAS**

Embalagens de produtos químicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento. Pela composição destes produtos químicos apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente devendo ser encaminhadas após tríplice lavagem (quando aplicável) para a reciclagem ou destruição.

### **METODOLOGIA**

Envio aos usuários de agrotóxicos de carta e ficha para levantamento de todas as embalagens geradas pelo Campus nas atividades agrícolas. O levantamento ainda está em fase de andamento. Todavia, em consulta à Central de recebimento de embalagens de agrotóxicos da COPLACANA, verificou-se que no ano de 2002 o Campus enviou 230 kg de embalagens; no ano de 2003 enviou 512 kg de embalagens e em 2004 enviou 102 kg de embalagens.

### **FONTE**

Coplacana – Cooperativa dos Plantadores de Cana de Piracicaba

### **CONTATOS**

INPEV – Instituto Nacional de Processamentos de Embalagens Vazias – (11) 3069-4400  
e-mail: [inpev@inpev.org.br](mailto:inpev@inpev.org.br) - site: [www.inpev.org.br](http://www.inpev.org.br)



<b>RESÍDUO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO (CNEN)</b>
REJEITOS RADIOATIVOS	BAIXO, MÉDIO OU ALTO NÍVEL DE RADIAÇÃO

### **CARACTERÍSTICAS**

São quaisquer materiais resultantes de atividades humanas, que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na Norma CNEN-NE-6.02: "Licenciamento de instalações radiativas", para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

### **METODOLOGIA**

Consulta realizada junto ao técnico do Serviço de Proteção Radiológica do CENA e responsável pelo Depósito de Materiais Radioativos (DMR-CENA).

### **RESULTADOS**

Os técnicos responsáveis afirmam não ser possível estimar a quantidade de rejeitos radiomarcados armazenada e gerada no CENA. Os rejeitos são armazenados no depósito até seu decaimento radioativo a níveis seguros ou até sua transferência para depósitos intermediários ou finais da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

### **FONTE**

**SPR** (Serviço de Proteção Radiológica) – CENA/USP. O SPR-CENA conta com apoio de dois técnicos responsáveis pelo gerenciamento desses rejeitos, cabendo a esses técnicos orientar e avaliar a execução e adequação do programa de gerenciamento de rejeitos radioativos através da análise dos registros, das medições e do monitoramento.

### **CONTATOS**

**SPR** (Serviço de Proteção Radiológica) – CENA/USP - fone: 3429-4668 / 4836.

<b>RESÍDUO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO (CNEN)</b>
RESÍDUOS BIOLÓGICOS – CENA	CLASSE I - PERIGOSOS

### **CARACTERÍSTICAS**

São resíduos advindos dos laboratórios que executam atividades que geram material biológico. Os resíduos biológicos gerados nos laboratórios do CENA/USP são autoclavados à temperatura de 120 °C por um período 20 minutos e após este procedimento são descartados no lixo comum.

### **METODOLOGIA**

Consulta realizada junto aos responsáveis pela geração.

### **RESULTADOS**

Segundo os responsáveis, o tratamento é realizado imediatamente após a geração, inviabilizando a estimativa de geração deste tipo de resíduo.

### **FONTE**

Prof. Dr Antonio Vargas de Oliveira Figueira – fone: 3429-4814

### **CONTATOS**

**SPR** (Serviço de Proteção Radiológica) – CENA/USP - fone: 3429-4668 / 4836.

<b>RESÍDUO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>
OUTROS RESÍDUOS	VARIÁVEL

### **CARACTERÍSTICAS**

São objetos abandonados ou perdidos no Campus,

### **METODOLOGIA**

Consulta realizada junto aos responsáveis pela geração.

### **RESULTADOS**

Segundo os responsáveis, o tratamento é realizado imediatamente após a geração, inviabilizando a estimativa de geração deste tipo de resíduo.

### **FONTE**

Prof. Dr Antonio Vargas de Oliveira Figueira – fone: 3429-4814

### **CONTATOS**

**SPR** (Serviço de Proteção Radiológica) – CENA/USP - fone: 3429-4668 / 4836.

#### 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO

Foram identificadas no Campus Luiz de Queiroz doze equipes de trabalho, entre laboratórios, comissões e programas que desenvolvem atividades na área de resíduos.

As equipes apresentaram como características comuns: a adoção de procedimentos de atuação bem definidos, a demonstração de grande conhecimento na área de interesse e a capacitação para intervir com propostas de gerenciamento no âmbito do Campus universitário.

A abrangência do trabalho das equipes dividiu-se em dois níveis: atuação nas quatro unidades do Campus, como por exemplo, o Programa USP Recicla e atuação restrita à Unidade ou setor específico, como por exemplo, o Laboratório de Tratamento de Resíduos do CENA.

O trabalho demonstrou a diversidade de resíduos gerados nas quatro unidades que compõem o Campus “Luiz de Queiroz” revelando que o maior constituinte são os resíduos orgânicos, conforme apresentado na Tabela-1.

**Tabela-1:** Geração anual de resíduos no Campus Luiz de Queiroz da universidade de São Paulo

TIPOLOGIA DO RESÍDUO	t/ano	%
PAPEL E PAPELÃO	36	0,71
PLÁSTICOS E VIDROS	36	0,71
NÃO RECICLÁVEIS	192	3,81
RESTOS DE CULTURAS	256,3	5,09
CAMA DE FRANGO	132	2,62
CARCAÇAS DE FRANGO	3,6	0,07
ORGÂNICOS DOMICILIARES	105	2,08
LIMPEZA DE PARQUES	1.836	36,43
DEJETOS DE ANIMAIS	881	17,48
LÂMPADAS FLUORESCENTES	1,18	0,02
PILHAS E BATERIAS	0,035	0,001
CARTUCHOS DE IMPRESSORA	0,18	0,00
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	957	18,99
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE	1,77	0,04
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	0,44	0,01
RESÍDUOS QUÍMICOS	600	11,91
EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	0,5	0,01
<b>TOTAL</b>	<b>5.039,01</b>	<b>100,00</b>

**Tabela-2: Resumo dos resíduos gerados e a existência de um Programa de Gerenciamento**

Tipo de Resíduos	Existe Programa de Gerenciamento?		
	Sim	Parcial	Não
Resíduos orgânicos – restos de origem animal			<b>x</b>
Resíduos orgânicos – restos de origem vegetal		<b>x</b>	
Resíduos orgânicos – domiciliares		<b>x</b>	
Resíduos domésticos não recicláveis		<b>x</b>	
Reciclável (papel, plásticos, vidros e metais)	<b>x</b>		
Lâmpadas Fluorescentes	<b>x</b>		
Resíduos de construção civil		<b>x</b>	
Resíduos químicos na ESALQ		<b>x</b>	
Resíduos químicos no CENA	<b>x</b>		
Resíduos de serviços de saúde	<b>x</b>		
Resíduos radioativos	<b>x</b>		
Embalagens de agrotóxicos			<b>x</b>
Pneus			<b>x</b>
Pilhas e baterias no CENA	<b>x</b>		
Pilhas e baterias no Ciagri, ESALQ e PCLQ			<b>x</b>
Cartuchos PCLQ			<b>x</b>

## 5. PRODUÇÃO CIENTÍFICA

### TRABALHOS DA COMISSÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS DA ESALQ

#### ***Estratégias para gestão de resíduos e suas contribuições na elaboração do Plano Diretor Socioambiental do Campus “Luiz de Queiroz.”***

FERRAZ, E.M.; MASETTO, A.V.; MEIRA, A.M.; SILVA, A.R.; PASTOR, C.G.; CARDOSO, D.; SILVA JR, L.A.; COOPER, M. Apresentado no III Congresso Brasileiro do Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, 2006.

#### ***Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos da escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”: cenário atual e perspectivas futuras.***

MASETTO, A.V.; MEIRA, A.M.; SILVA, A.R.; PASTOR, C.G.; CARDOSO, D.; FERRAZ, E.M.; SILVA JR, L.A.; COOPER, M. Apresentado no III Congresso Brasileiro do Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, 2006.

#### ***A ambigüidade do desenvolvimento.***

CARDOSO, D.; COOPER, SILVA, A.R.; MASETTO, A.V.; MEIRA, A.M. Apresentado na FEIRA COSEAS, 2006.

### TRABALHOS DO GRUPO DE PESQUISA DO LTR/CENA

#### ***Reciclagem de cobre proveniente de analisador elementar de carbono e nitrogênio***

(1) BENDASSOLLI, J. A.; MORTATTI, J.; TRIVELIN, P. C. O.; IGNOTO, R. F.; BONASSI, J. A.; TAVARES, G. A.. Química Nova, v.25, n.2, p.312-315, 2002.

#### ***Gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas no Laboratório de Isótopos Estáveis do CENA/USP***

(2) BENDASSOLLI, J.A.; MAXIMO, E.; IGNOTO, R.F.; TAVARES, G.A.. Química Nova, v.26, n.4, p.612-617, 2003.

#### ***Procedimentos para recuperação de Ag de líquidos e sólidos***

(3) BENDASSOLLI, J. A.; TAVARES, G. A.; IGNOTO, R. F.; ROSSETI.. Química Nova, v. 26, n. 4, p. 578-581, 2003.

#### ***Implantação de uma central de produção de água desionizada para uso nos laboratórios do CENA/USP empregando resinas de troca-iônica***

(4) TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A.; SOUZA, G.; NOLASCO, F. R.. Analytica, v. 2, n. 10, p. 36-42, 2004.

#### ***Recuperação de bromo de soluções aquosas residuais***

(5) TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A.; SOUZA, G.; NOLASCO, F. R.; BONASSI, J. A.; BATAGÉLLO, H. H.. Química Nova, v. 27, n. 2, p. 320-322, 2004.

#### ***Implantação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas nos laboratórios de ensino e pesquisa do CENA/USP***

(6) TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A.. Química Nova, v.28, n.4, p.732-738, 2005.

**ARTIGOS CIENTÍFICOS PRODUZIDOS PELA EQUIPE DE PROFISSIONAIS DO USP RECICLA, APRESENTADOS EM SIMPÓSIOS, CONFERÊNCIAS E FÓRUNS.**

***Ampliação da coleta seletiva de recicláveis no Campus USP – São Carlos***

D'ALOIA, Luís Gustavo P. & LEME, Patrícia Silva

Apresentado na II Conferência Municipal de Meio Ambiente e Educação Ambiental: Por um Programa Municipal de Educação Ambiental, 2005.

***Formação de Agentes Locais de Sustentabilidade Sócio-Ambiental pelo Programa USP Recicla***

Leme, P.C.S. ; Meira, A.M. ; Rosa, A.V.; Sudan, D.C.; Teixeira, E.L.; Rocha, P.E.D.; Carvalho, R., Laurenti, R.

Apresentado no Simpósio Comemorativo dos 10 anos do Curso de Educação Ambiental e Recursos Hídricos, 2004

***Formação de Agentes Locais de Sustentabilidade Sócio-Ambiental pelo Programa USP Recicla***

Antonio Vitor Rosa, Daniela Cassia Sudan, Patricia C. Silva Leme, Ana Maria De Meira, Regina Carvalho, Elizabeth T. Lima, Paulo Diaz Rocha, Ruy Laurenti

Apresentado no V Fórum de Educação Ambiental, 2004.

***Programa USP Recicla: como construir uma gestão compartilhada?***

Carvalho, M.R., Guarnieri, M.C.L, Leme, P.C.S., Lima, E.T., Meira, A M., Rosa, A V., Sorrentino, M , Sudan, D.C.

Apresentado no I Congresso Mundial de Educação Ambiental, em Espinho, Portugal. Maio/2003

***Educ(Ação) continuada – USP Recicla envolvendo sua comunidade***

Apresentado no 1o Fórum das Universidades Públicas Paulistas de Ciência e Tecnologia em resíduos, realizado em São Pedro, maio 2003.

***Projeto de minimização de resíduos sólidos no restaurante central do Campus de São Carlos da Universidade de São Paulo.***

Raquel de Luca Menezes, Fernando César Almada Santos, Patrícia Cristina Silva Leme

Revista Produção on line: revista científica eletrônica de engenharia de produção. Edição especial Enegep 2002, volume 3, numero 1, abril 2003

***Projeto USP Recicla na África do Sul: trocando experiências em educação ambiental***

LEME, Patrícia Silva. Trocando experiências na África do Sul. Jornal da USP, São Paulo, 27 abr. a 3 maio 1998. p. 12

***Projeto de minimização de resíduos sólidos no restaurante central do Campus de São Carlos da Universidade de São Paulo***

Raquel de Luca Menezes, Fernando César Almada Santos, Patrícia Cristina Silva Leme

Apresentado no XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23 a 25 de outubro de 2002

***Projeto de minimização de resíduos sólidos no restaurante central do Campus de São Carlos da Universidade de São Paulo***

Raquel de Luca Menezes, Fernando César Almada Santos, Patrícia Cristina Silva Leme

Apresentado no IX SIICUSP 2001 - 9º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP - 2001

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIENTE BRASIL – Ambiente resíduos. **Apresenta classificação do lixo.** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em 10 fev. 2005.

AMBIENTE BRASIL – Ambiente resíduos. **Apresenta código de cores e Resolução CONAMA 275.** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em 10 fev. 2005.

AMBIENTE BRASIL – Ambiente resíduos. **Apresenta texto sobre pilhas e baterias e artigos em destaque nas Resoluções CONAMA 257 e 263.** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em 10 fev. 2005.

AMBIENTE BRASIL – Ambiente resíduos. **Apresenta texto sobre coleta e disposição do lixo.** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em 10 fev. 2005.

AMBIENTE BRASIL – Ambiente resíduos. **Apresenta texto sobre resíduos orgânicos.** Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em 10 fev. 2005.

ASSOCIAÇÃO REGIONAL DE ENGENHEIROS E ARQUITETOS DA REGIÃO DE TUBARÃO-SC (AREA-TB). **Reciclar é Preciso.** Disponível em: <<http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br/pilhasbaterias.htm>>. Acesso em 10 dez. 2004.

BERNARDES, C. T. **Lâmpadas Fluorescentes Contêm Vapor de Mercúrio.** Portal Lixo. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br/fluorescentes.htm>>. Acesso 30 jan.2005.

CEPARA – CENTRO DE PESQUISA PARA O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS. **Informações sobre o grupo de estágio CEPARA.** Disponível em: <[www.ciagri.usp.br/~svcex/cepara.htm](http://www.ciagri.usp.br/~svcex/cepara.htm)> Acesso em 25 agosto 2005

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Disposição de Pneus em Aterros.** Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/residuos/pneus.asp>>. Acesso em 06 jan. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** SEDU, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA. **Dados sobre disposição final do lixo.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 23 de ago. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Lei Federal 7802/89, disposição de embalagens de agrotóxicos.** Disponível em: <<http://www.ibamapr.hpg.ig.com.br/780289leiF.htm>> Acesso em 25 ago. 2005.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT), COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). **Manual de Gerenciamento Integrado “Lixo Municipal”.** 2003.

LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E RESTAURAÇÃO FLORESTAL. Souza, M. F. A. **Informações sobre o grupo de estágio GADE.** Disponível em: <<http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/GADE.pdf>> Acesso em 25 de ago. 2005

MANUAL DE DESTINAÇÃO FINAL DE EMBALAGENS VAZIAS DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS. Paula Vaz Miranda Gerassi. **Apresentam informações sobre procedimentos para destino final das embalagens.** Disponível em: <<http://www.cepis.ops-oms.org/muwww/fulltext/resipeli/destinac/destinac.html>> Acesso em 23 mar. 2005.



MEMBERS.TRIPOD. **As lâmpadas fluorescentes. Processo de Reciclagem de Lâmpadas.** Disponível em <<http://members.tripod.com/alkimia/lampadas.htm>> Acesso em 07 jan. 2005

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Resoluções CONAMA.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cgmi/institu/pesquisas/pesquisas.cfm>>. Acesso em: 10 dez. 2004.

NORMA BRASILEIRA (NBR) – NBR 10.004/87. **Apresenta classificação dos resíduos sólidos.** Disponível em: <[http://www.bolsaderesiduos.org.br/normas\\_01.htm](http://www.bolsaderesiduos.org.br/normas_01.htm)> Acesso em: 10 dez. 2004.

PROGRAMA USP RECICLA. **Apresenta informações sobre o programa e materiais recicláveis.** Disponível em <[recicla@esalq.usp.br](mailto:recicla@esalq.usp.br)> Acesso em 20 fev. 2005.

REVISTA FAE BUSINESS – Centro Universitário de Curitiba. Gallo, Z. et al. **Informações sobre aterro Sanitário Pau Queimado do município de Piracicaba.** Disponível em: <[http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista\\_da\\_fae/rev\\_fae\\_v8\\_n1/rev\\_fae\\_v8\\_n1\\_04.pdf](http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/rev_fae_v8_n1/rev_fae_v8_n1_04.pdf)> Acesso em 30 ago. 2005.

MANUAL DE COMPOSTAGEM CEPARA/USP RECICLA

PROCEDIMENTOS PARA LÂMPADAS – USP RECICLA

Revista Gerenciamento Ambiental – Fones (11) 247-1881/247-9788.

## **PAGINAS DE REDE NA INTERNET**

O.R.C.B.S. Chemical Safety - [http://www.orcbs.msu.edu/chemical/chem\\_toc.htm](http://www.orcbs.msu.edu/chemical/chem_toc.htm)

EPA - United States Environmental Protection Agency - <http://www.epa.gov/>

MSDS - Search - <http://www.msdssearch.com/>

Instituto de Ciências e Tecnologia de Resíduos e Desenvolvimento Sustentável - <http://www.ictr.org.br/ictr/>

Laboratório de Resíduos Químicos do IQSC/USP - <http://www.sc.usp.br/residuos/>

Programa de Gerenciamento de Resíduos da UNICAMP - <http://www.cgu.unicamp.br/residuos/>

Laboratório de Resíduos da Prefeitura do campus de Ribeirão Preto – USP - <http://www.pcarp.usp.br/lrq/>

Instituto de Química de USP - <http://www2.iq.usp.br/igrecicla/links.html>

Resíduos Sólidos Industriais, CETESB,São Paulo,Brasil,1992 - <http://www.cetesb.br>

Revista Meio Ambiente Industrial – <http://www.datasesmt.com.br/meioamb/>

Revista Saneamento Ambiental – <http://www.signuseditora.com.br>

ABNT – <http://www.abnt.org.br>

Tecnoambiental: <http://www.tecnoambiental.com.br>

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PLANO DIRETOR SOCIOAMBIENTAL DO CAMPUS “LUIZ DE QUEIROZ”**

**RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO GRUPO DE TRABALHO PERCEPÇÃO E  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
(GT PERCEPÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL)**

**SETEMBRO DE 2006**

## **Membros do Grupo de Trabalho Percepção e Educação Ambiental**

### **Coordenação:**

Profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues – Departamento Ciências Florestais (LCF)  
Solange do Couto Souza – Divisão de Atendimento à Comunidade – PCLQ

### **Participantes:**

Ana Maria de Meira – Programa USP Recicla  
Clarissa Riccio de Carvalho – Bacias Irmãs  
Gislaine Cipriano – USP Recicla - CIAGRI  
Joyce Brandão – Plano Diretor Campus “Luiz de Queiroz”  
Júlio César Marson – Bolsa Trabalho - COSEAS  
Luiza de Moraes Lima – Pet Ecologia  
Sara Ribeiro Mortara - PET Ecologia  
Sonia Maria Mendes Fiore – Divisão de Atendimento à Comunidade – PCLQ

### **Colaboradores:**

Alcione Vaz Cícero – USP Recicla  
Aline Fernandes de Paula – USP Recicla  
Ana Shirley Barradas Elena – DVATCOM  
Andrés Enrique Lai Reys - CIAGRI  
Bianca Rocco - OCA LABORATÓRIO DE POLÍTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL - LCF  
Bruna Crespi– OCA Laboratório de Política e Educação Ambiental - LCF  
Bruna Dutra Puppo  
Camila Dinat  
Christina Rettondini – OCA LABORATÓRIO DE POLÍTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL - LCF  
Daiane de Cássia S. Pequeno – DVATCOM  
Daline Vinhal Pereira – disciplina Projetos em Educação Ambiental - LCF  
Daniely Crespi – PET Ecologia  
Drielle Furlan Piton – DVATCOM  
Isabela Cristina C.Gomes Pires – DVATCOM  
Julia Faro– PET Ecologia  
Lara Gabriele Garcia – OCA LABORATÓRIO DE POLÍTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL - LCF  
Marcela Cravo Rios– PET Ecologia  
Marcelo Feitosa – disciplina Projetos em Educação Ambiental - LCF  
Márcia Cristina Martilho – USP Recicla  
Marcilio Bueno Junior – USP Recicla e disciplina Projetos em Educação Ambiental - LCF  
Maria Lídia Romero – Centro Ecológico - FEALQ  
Mariah Izar Francisquini – OCA LABORATÓRIO DE POLÍTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL - LCF  
Mário Sakarguti Junior– PET Ecologia  
Nadir Helena Voltareli – USP Recicla  
Natalia Shimidzu Rosa  
Patrícia Wrler– PET Ecologia  
Renato Morgado – Pet Ecologia  
Rogéria Cancilieri- CCIN - DVATCOM  
Sharon Tosh SchievanoLima - OCA LABORATÓRIO DE POLÍTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL - LCF  
Thiago H. K. Uehara– PET Ecologia

### **Elaboração do banco de dados e assessoria na área de informática:**

Jefferson Lordello Polizel – LCF- Laboratório de Métodos Quantitativos

## 1. Histórico

O Grupo Temático de Percepção e Educação Ambiental emergiu da necessidade de se conhecer a relação da comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" com o próprio campus e com as questões socioambientais que o cercam.

O GT foi formado em outubro de 2005 durante as reuniões do Núcleo Gestor do Plano Diretor e envolveu também diversos participantes de programas, projetos e disciplinas voltados à temática ambiental no Campus. O Campus "Luiz de Queiroz" tem por aptidão o desenvolvimento da temática ambiental entretanto muitos dos conhecimentos gerados não são utilizados para a melhoria socioambiental local.

Existem no campus diversas iniciativas de Educação Ambiental como:

- Programa USP Recicla
- OCA – Laboratório de Política, Legislação e Educação Ambiental
- Projeto Educação Ambiental com Moradores do Campus "Luiz de Queiroz" - USP Recicla e DVATCOM
- Centro de Convivência Infantil do Campus – DVATCOM
- Núcleo de Qualidade de Vida do Campus – NQV/DVATCOM
- Agentes de Sustentabilidade Socioambiental – USP Recicla
- Projeto Pisca para educação e conservação da bacia do Piracicamirim
- Projeto Bacias Irmãs
- Projeto Pequeno Cidadão
- GADE – Grupo de Adequação Ambiental
- Ensino: graduação, pós-graduação, licenciatura em Educação Ambiental

Percepção e Educação Ambiental é tema que permeia todos os demais GT's que compõem o Plano Diretor Socioambiental, ainda mais pela ênfase participativa que consolida este Plano. Os dados gerados subsidiarão os trabalhos a serem desenvolvidos pelos demais GT's e nortearão a tomada de decisão em relação às estratégias de mobilização da comunidade para o enfrentamento dos problemas socioambientais locais. Espera-se que todo este processo também auxilie na elaboração da Agenda 21 do Campus.

É formado pela OCA – Laboratório de Política, Legislação e Educação Ambiental; Divisão de Atendimento à Comunidade, da Prefeitura do Campus "Luiz de Queiroz"; Programa USP Recicla; Projeto Bacias Irmãs; representante do CIAGRI; alunos da disciplina de Educação Ambiental do Depto de Ciências Florestais da ESALQ.

### **O que se entende por percepção ambiental**

Uma das primeiras preocupações do GT foi buscar algumas definições para educação e percepção ambiental e a relação destas.

"A literatura sobre o tema percepção do meio ambiente cresceu qualitativa e quantitativamente nas últimas duas décadas. Enquanto as primeiras pesquisas nos anos 70 se apoiavam no behaviorismo e na psicologia cognitiva, registra-se atualmente uma maior ênfase na dimensão geográfica. Eventos recentes sobre a percepção e conservação ambiental [Rio Claro (SP) em abril de 2004] e a percepção e cognição do meio ambiente [Londrina (PR) em junho de 2005] mostraram uma maior preocupação com a aplicação

dos conhecimentos sobre a percepção ambiental no planejamento urbano e na gestão do meio ambiente, tratando de temas como conservação, patrimônio, educação ambiental e o diálogo entre direito ambiental e a geografia para citar apenas alguns exemplos” (SEEMANN, 2006, p.1).

“Percepção”, segundo OLIVEIRA & RIO (1999, p.3) é um processo mental de interação do indivíduo com o ambiente e se dá por meio de mecanismos perceptivos, propriamente ditos, além dos cognitivos. Os primeiros são dirigidos pelos estímulos externos, captados através dos sentidos, os segundos, são aqueles que compreendem a contribuição da inteligência, desde a motivação à decisão de condita.

O diagnóstico da percepção ambiental no Campus “Luiz de Queiroz” procurou, portanto, identificar tanto os aspectos objetivos relacionados aos conhecimentos socioambientais das pessoas entrevistadas, quanto aspectos mais subjetivos que influenciam a relação dessas pessoas com o ambiente no qual se inserem.

### **Os objetivos do GT são:**

- Levantar todas as iniciativas de educação e percepção ambiental do Campus (eventos, teses, dissertações, serviços, etc);
- Articular os demais GT’s na temática educação;
- Ser interface do Plano Diretor com a Comunidade;
- Criar canais de participação da comunidade

## **2. Metodologia**

### **Fase 1 – Diagnóstico**

Esta foi a fase de levantamento de dados, entendimento e resgate de processos já desenvolvidos e em andamento no campus; elaboração de questionários e busca de metodologias para compreender a percepção e relação da comunidade com o Campus.

Como um princípio participativo do Plano Diretor, grande ênfase foi dada a construção do próprio processo, que consiste na articulação das pessoas e grupos, no debate, no consenso e no entendimento das diferenças, no gerenciamento de conflitos e na diversidade da forma de atuação dos envolvidos. Tudo isso vem fazendo parte da forma de elaboração do Plano e é isso que o torna rico e, é o que na nossa concepção o torna legítimo como processo de construção participativo.

O GT estabeleceu um cronograma de trabalho, com atribuições e datas para as atividades. As reuniões ocorrem semanal ou quinzenalmente conforme a exigências de trabalho.

O Grupo temático de Percepção e Educação Ambiental definiu as seguintes **etapas de trabalho:**

#### **1) Levantamento das bibliografias, sites, linhas de pesquisas, disciplinas já desenvolvidas ao longo do tempo e em desenvolvimento no campus:**

Foram levantados pela equipe toda a produção do campus na temática socioambiental. Durante o primeiro seminário do Núcleo Gestor realizado em março de 2006, foi apresentada a linha do tempo socioambiental do Campus, incluindo ações, pesquisas e marcos ambientais globais e locais.

Foram detectadas ao todo cerca de 32 disciplinas, cerca de 300 publicações (*papers*, dissertações e teses, linhas de pesquisa. Todos os resultados da pesquisa encontram-se em **Anexo 1 e 2**).

## **2) Definição da metodologia de atuação: elaboração de um questionário e entrevista para o levantamento da percepção ambiental do Campus e definição da amostragem**

A princípio buscou-se utilizar a metodologia desenvolvida na pesquisa de opinião nacional coordenada por Samyra Crespo do ISER em parceria com o Ministério do Meio Ambiente "O que os brasileiros pensam de meio ambiente e desenvolvimento sustentável", realizada em todo território nacional a cada quatro anos desde 1992. Entretanto como um dos princípios do Plano Diretor era de utilizar as potencialidades do próprio Campus, o questionário foi desenvolvido pela própria equipe envolvida neste GT.

O questionário foi elaborado pela equipe durante um mês e todas as questões foram discutidas na sua importância, abrangência. Um processo de construção muito rico, que envolveu a discussão e o esforço de cerca de 10 membros.

O questionário consta de 48 questões que traçam o perfil da comunidade geral que frequenta o campus (alunos de graduação, alunos de pós-graduação, docentes, funcionários e pessoas que não têm vínculos formais com a USP mas que frequentam por várias razões o campus, denominadas daqui em diante de "comunidade". Procurou-se identificar como e porque tais pessoas utilizam o campus, como o percebem (problemas e alternativas), como contribuem para impactos e melhorias, qual o grau de seu conhecimento e quais suas contribuições para o Plano Diretor. A amostragem dos questionários foi definida por categorias envolvendo sempre que possível todas as Unidades do Campus (CENA, CIAGRI, ESALQ e PCLQ). Os grandes agrupamentos de categorias para facilitação das análises foram, portanto, as seguintes: a) docentes e pesquisadores (aposentado e ativos); b) alunos de graduação; c) alunos de pós-graduação; d) funcionários não docentes (terceirizados, de outras unidades e ligados ao Campus); e) "Comunidade" (externa e de serviços/pesquisas conveniados). Algumas questões são específicas conforme a categoria.

Após a elaboração preliminar foi aplicado o **questionário piloto** entre cerca de doze pessoas que serviu de referência para adaptação de diversas questões antes da aplicação do questionário definitivo.

Com base nos dados coletados abaixo, buscou-se a definição de uma amostra que fosse representativa qualitativa e quantitativamente, todavia, ênfase está sendo dada para a análise qualitativa dos dados obtidos sobre a percepção ambiental no campus.

**Tabela 1** - Levantamento de Dados – No. usuários do Campus “Luiz de Queiroz”

Categoria	No.
Docente	225
Funcionários ESALQ	522
Funcionários PCLQ	283
CENA	167
Ciagri	026
Terceirizados (Limpeza e Segurança)	260
CEPEA	026
IPEF	017
FEALQ (estagiários e ou contratados)	020
UBAS	030
Alunos GR	1833
Alunos Pg	1059
Comunidade (PC Cidadão)	100
BANESPA	030
SINFESALQ	020
TERCEIRA IDADE	100
Outros (utilizam serviço de compras na Leiteria, Horta,), Visitas ao Museu, Escolas, Banco, Associações, Consultas no UBAS, Caminhadas, dependentes, Projetos – Equoterapia, Clínica do Leite, Casa do Agricultor	1000* estimativa
Familiares de Moradores das Colônias	95
<b>População Total diária:</b>	<b>5.787</b>

Fonte dos dados: Informativo ESALQ na Atualidade , 2005 Relatório de Gestão PCLQ 1999 a 2005; Home Page do Campus e Lista Telefônica do Campus, 2006 e Secretaria da PCLQ, 2006

**Tabela 2:** Plano Amostral Geral

<b>Categorias</b>	<b>Total para aplicação dos questionários</b>
1.Funcionários	40
2.Docentes (divididos entre depts)	35
3.Alunos Graduação	53
4.Alunos Pós (divididos entre programas)	40
5.Comunidade/usuários	22*
<b>Total</b>	<b>190</b>

**Número de pessoas entrevistadas por categoria:**

<b>1.Funcionários</b>	<b>Pessoas entrevistadas</b>
1.1.ESALQ	15
1.2.CENA	04
1.3.PCLQ	09
1.4. CIAGRI	02
1.5. Outros: Segurança (terceirizados)-	10

03 Limpeza (terceirizados)- 04 UBAS (HU/USP) - 03	
<b>Total</b>	<b>40</b>

<b>2.Docentes</b>	<b>Pessoas entrevistadas</b>
2.1 LAN	02
2.2.LCB	03
2.3.LCE	03
2.4.LCF	03
2.5 LES	03
2.6. LER	03
2.7. LEF	03
2.8.LGN	03
2.9. LPV	02
2.10. LSN	03
2.11.LZT	03
2.12. CENA	02
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>

<b>3.Alunos Graduação</b>	<b>Pessoas entrevistadas</b>
3.1.Ciências Biológicas	04
3.2.Ciências dos Alimentos	05
3.3.Ciências Econômicas	04
3.4.Engenharia Agrônômica	29
3.5.Engenharia Florestal	06
3.6.Gestão Ambiental	05
<b>Total</b>	<b>53</b>

<b>4. Alunos de pós-graduação</b>	<b>Pessoas entrevistadas</b>
4.1. Ciências Animal e Pastagens	02
4.2. Estatística e Experimentação Agrônômica	02
4.3. Genética e Melhoramento de Plantas	03
4.4. solos e Nutrição de Plantas	03
4.5. Ciências e Tecnologia de Alimentos	03
4.6. Física do Ambiente Agrícola	02
4.7.Irrigação e Drenagem	02
4.8. Ecologia de Agroecossistemas	03
4.9. Fisiologia e Bioquímica de Plantas	02
4.10. Máquinas Agrícolas	02
4.11.Economia Aplicada	03
4.12. Fitopatologia	02
4.13. Microbiologia Agrícola	03
4.14. Entomologia	03
4.15. Fitotecnia	02
4.16. Recursos Florestais	03
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>



<b>Comunidade/usuários</b>	<b>Pessoas entrevistadas</b>
CEPEA	02
IPEF	02
FEALQ	02
SINFESALQ	02
Usuários do Parque Luiz de Queiroz	0*
3ª idade	04
Moradores das colônias ESALQ	08
Banco do Brasil	01
Banco Santander-Banespa	01
<b>Total</b>	<b>22*</b>

\*\*\* Obs: Ainda que previsto na amostra elaborada, não foi possível entrevistar 27 "usuários do parque" devido ao uso restrito do campus na época em que foram conduzidas as entrevistas (maio 2006).

3) **Aplicação dos questionários** – na semana de 21 a 25 de maio de 2006 foram aplicados 190 dos 200 questionários recomendados no Campus, sendo 53 junto a alunos da graduação, 40 com alunos da pós graduação, 40 funcionários, 35 docentes e 22 comunidade externa e conveniados.

a) **Formação de voluntários:** cerca de 33 pessoas entre funcionários e estudantes receberam treinamento de 1 hora conduzido pela coordenação do GT, discutindo cada questão e sobre como aplicar o questionário sem induzir o/a entrevistado/a. (ver lista de colaboradores apresentada antes)

b) **Entrega dos questionários para entrevistadores voluntários:** Cada voluntário aplicou cerca de 10 questionários. Os dirigentes (atuais Prefeito do Campus e Diretor da ESALQ) foram entrevistados também pelo GT. Os questionários respondidos foram entregues para a coordenação do GT logo após aplicação, alguns questionários remanescentes foram enviados uma semana depois.

c) **Impressões sobre a aplicação dos questionários:** os voluntários que o aplicaram avaliaram como bem aceitos pela comunidade, entretanto pela extensão do mesmo, muitos entrevistados apontaram a demora no desenvolvimento da aplicação.

#### 4) **Sistematização, tabulação e interpretação dos dados**

A equipe de coordenação durante um mês e meio de trabalho realizou a compilação de dados.

a) **Bancos de Dados:** Todos os dados foram digitados por categoria em bancos de dados do Excell, numerando cada indivíduo por categoria. Para fins de cruzamento de dados os dados de Excell também foram transferidos para o SAS.

b) **Tratamento dos dados:** A equipe se dividiu em dois blocos: perguntas fechadas (de resposta induzida, com única opção ou de opções múltiplas) e perguntas abertas (de resposta espontânea) que necessitavam ser sistematizadas e interpretadas na forma qualitativa e quantitativa.

Foram gerados cinco relatórios, um para cada categoria e um relatório geral com todos os dados. Os dados foram expressos na forma de tabelas e gráficos (conforme relatório a seguir).

### 3. Principais resultados obtidos no diagnóstico da percepção ambiental no campus:

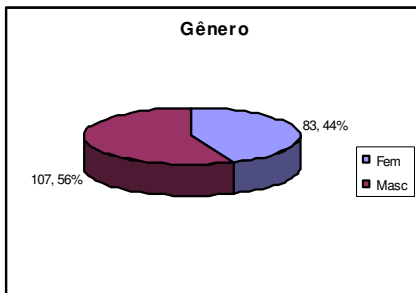
#### Perfil das pessoas entrevistadas

As questões 1 a 11 traçam o perfil geral da pessoa entrevistada.

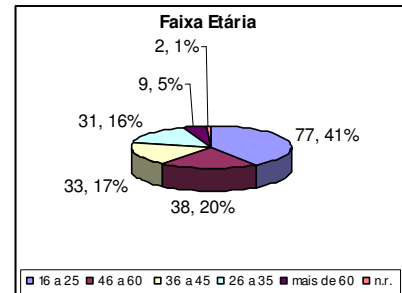
#### Gênero e Faixa Etária: Questões 1 e 2

Foram entrevistadas 83 pessoas do gênero feminino e 107 do masculino. A faixa etária predominante dos entrevistados é de 16 a 25 anos com 77 pessoas, seguido de 46 a 60 anos com 38 pessoas, 36 a 45 anos com 33 pessoas, 26 a 35 anos com 31 pessoas e mais de 60 anos, 09 pessoas.

Gênero dos entrevistados



Faixa Etária dos entrevistados



#### Tempo e permanência no Campus: Questões 13, 15 e 16:

Com relação a freqüência no Campus, 98 % da categoria dos alunos de graduação, 97% dos docentes, 95% dos funcionários, 87% dos alunos de pós graduação e 81% da comunidade externa vem diariamente ao mesmo. Quanto ao tempo de permanência no Campus, 77% dos docentes, 55% dos funcionários, 44% dos alunos de pós-graduação, 39% dos alunos de graduação responderam que permanecem mais de 08 horas; permanecem de 06 a 08 horas, 40% dos funcionários, 39% dos alunos de pós-graduação, 35 % dos alunos de graduação e 23 % dos docentes.

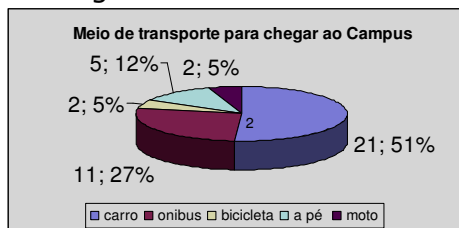
Quanto ao tempo que freqüenta o Campus: 62 % da categoria dos docentes, e 37% funcionários freqüentam há mais de 20 anos. Freqüentam o Campus de 02 a 05 anos, 57% dos alunos de graduação e 53% dos alunos de pós-graduação.

Os dados apontam que, em média, 90% de todas as categorias vem ao Campus diariamente sendo que as categorias de funcionários e docentes são as que permanecem mais tempo ( mais de 08 horas). Entre os alunos de graduação e pós-graduação o tempo de permanência é menor, sendo significativo a porcentagem de alunos que permanecem de 06 a 08 horas. A categoria dos docentes, seguido dos funcionários, freqüentam o Campus há mais tempo (de 10 a mais de 20 anos) sendo que as categorias dos alunos de graduação e pós em sua maioria freqüentam o Campus de 02 a 05 anos.

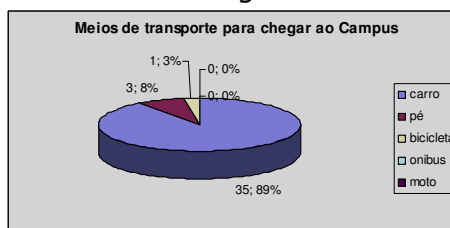
#### Principais meios de locomoção para chegar no Campus: Questão 14

Os principais meios de locomoção são: carro entre as categorias dos docentes (89%). Na categoria dos funcionários também predomina carro (51%) seguido de ônibus (27%). Na categoria dos alunos de pós-graduação, 34% utiliza carro, seguido de "a pé" com 32% e de bicicleta com 19%. Entre alunos de graduação 42% vem "a pé", seguido de carro e bicicleta (28%). Na categoria da comunidade, 54% utiliza carro para chegar ao Campus, seguido de "a pé" com 23%.

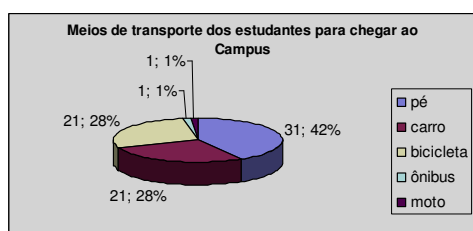
**Categoria funcionários**



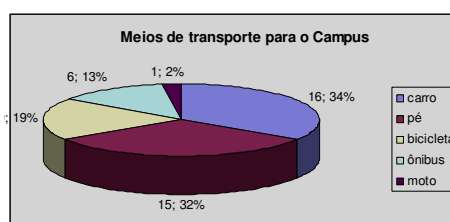
**Categoria docentes**



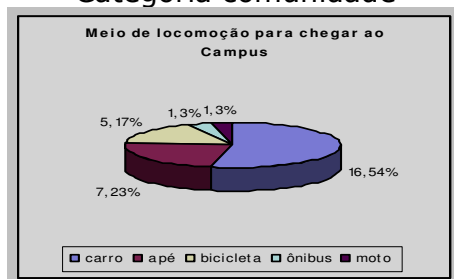
**Categoria dos alunos graduação**



**Categoria dos alunos pós graduação**



**Categoria comunidade**



**Grau de Satisfação com relação ao Campus: questão 17**

Pensando no Campus, você diria que é um lugar: muito agradável, agradável, pouco agradável ou desagradável?

Categoria	No. Pessoas muito agradável	% muito agradável	No. Pessoas agradável	% agradável	Total
Docente	32	91	3	9	35
Aluno Graduação	30	57	23	43	53
Aluno Pós-	27	68	13	33	40

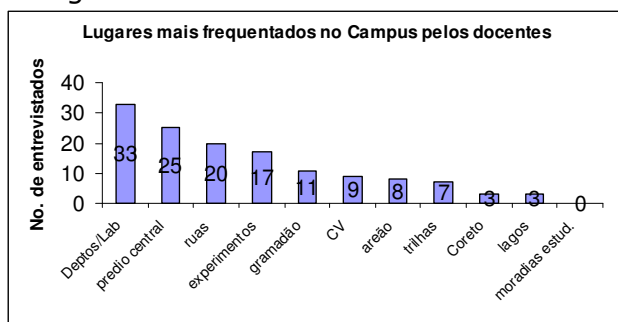
graduação					
Funcionários	9	23	31	78	40
Comunidade	9	41	13	59	22
Total	107	56	83	44	190

100% dos entrevistados consideram o Campus como um lugar muito agradável e agradável. Os docentes, em sua grande maioria, citam o campus como muito agradável (91%). Já a maior parte dos funcionários, mostra-se mais crítica, considerando o campus agradável (78%). Alunos e comunidade, em geral, dividem-se entre os graus de satisfação muito agradável e agradável. Contudo, como se analisará adiante, o elevado grau de satisfação das pessoas entrevistadas não impede que inúmeros problemas socioambientais no Campus sejam identificados.

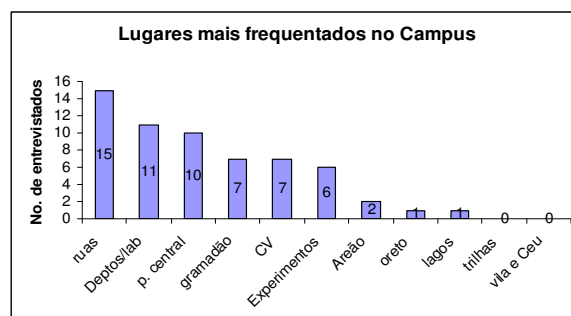
### Lugares mais freqüentados e serviços mais utilizados no Campus: questões 18 e 19

Os lugares mais freqüentados entre as categorias docentes, funcionários e comunidade, na ordem são: Departamentos, Prédio Central e Ruas do Campus; entre os alunos de graduação são as Trilhas e matas, Fazenda Areão e Prédio Central; entre os alunos de pós graduação são os Departamentos, Ruas do Campus e ao Centro de Vivência (CV) e áreas de entorno.

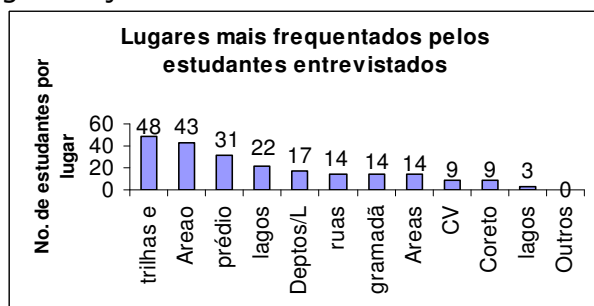
#### Categoria docentes



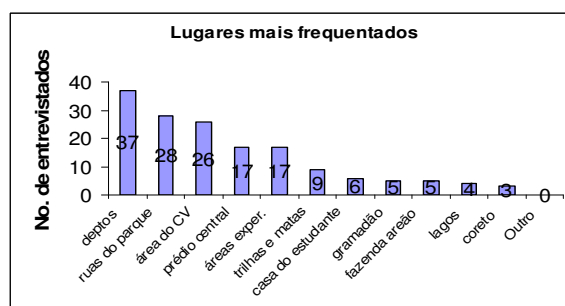
#### Categoria comunidade



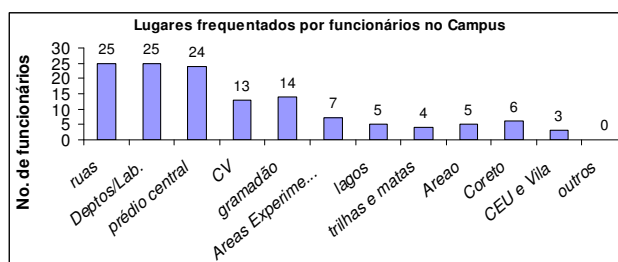
#### Categoria alunos de graduação



#### Categoria alunos de pós



#### Categoria funcionários



*Esta é uma questão induzida em que os entrevistados podiam escolher mais de uma opção*

Entre os serviços mais utilizados, destaca-se a **biblioteca** utilizada por 96%, 95% e 94% respectivamente dos alunos de graduação, pós e docentes. O **ambulatório médico** utilizado por 80% dos funcionários e 77% dos docentes. Os **bancos** utilizados por todas as categorias: 94% entre os docentes; 82,5% entre os alunos de pós-graduação; 81% entre os alunos de graduação; 77% entre os funcionários e 72% entre a categoria comunidade. O **serviço de xerox** é utilizado por 94% da categoria dos alunos de graduação; 88,5% dos de pós graduação; 75% docentes; e 59% da comunidade.

Além destes serviços, as categorias apontaram o **restaurante universitário**, utilizado por 80% dos alunos de pós-graduação; 77% dos alunos de graduação; e 47% pelos funcionários. O **CIAGRI**: utilizado por 81% dos alunos de graduação; 37,5% dos alunos de pós-graduação. O **CEFER**: utilizado por 62% dos alunos de graduação e 47,5% dos alunos de pós-graduação. A **EDUSP**: utilizada por 57% dos docentes; 47,5% dos alunos de pós-graduação e 32% dos alunos de graduação.

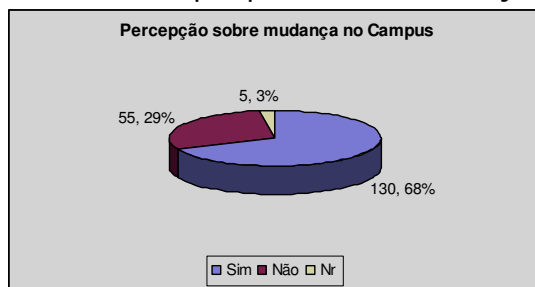
Local	Total de citações	Categorias:				
		Docentes 35	Funcionários 40	Alunos GR 53	Alunos PG 40	Comunidade 22
Bancos	156	33	31	43	33	16
Bibliotecas	143	33	13	51	38	8
Xérox	142	25	19	50	35	13
Ambulatório Médico	131	27	32	33	28	11
Lanchonete	131	23	16	49	32	11
Restaurante Universitário	106	10	19	41	32	6
Ciagri	74	5	6	43	15	5
Cefer	73	3	10	33	19	8
Ambul. Odontológico	67	9	21	10	19	8
Edusp	65	19	9	17	19	1
Pontos de Vendas	65	10	17	16	8	14
Associações	63	11	27	9	6	10
Serv. Social	52	7	11	16	8	10
ACOM	50	18	12	12	2	6
Serviços	27	7	9	5	3	3
Psicologia	14	0	5	2	1	6
Creche	13	2	4	2	3	2
Coral	12	1	3	1	3	4
Curso de Inglês	9	2	6	0	1	0
N. Educ.	6	0	6	0	0	0
Teatro	5	1	1	3	0	0

Percepção de mudança e de problemas sociambientais no Campus: questões 22 a 25

### Percebe alguma mudança no Campus nos últimos tempos

Com relação à percepção sobre alguma mudança no Campus nos últimos tempos, 130 pessoas (68,5%) disseram que sim e 55 (30%) que não; 05 entrevistados não responderam.

Total dos entrevistados que percebem mudanças no Campus



A categoria que mais percebe mudanças é a de funcionários. 92,5% responderam que percebem mudanças, seguido dos docentes (88%), alunos de pós-graduação (73%), alunos de graduação (61%) e comunidade (27%).

Entre os alunos de graduação que percebem mudanças (61%), 47% não souberam citar quais mudanças foram percebidas.

As questões 22 e 24 relacionadas às mudanças no campus são de resposta espontânea (não induzida) possibilitando várias opções (denominadas neste relatório "questões abertas")

Entre as pessoas que percebem mudanças, as mais apontadas são:

Mudanças no Campus	%	A que atribui
Aumento da consciência e discussão de temas ambientais, implantação de projetos socioambientais e APP dade, aumento da fiscalização	24%	mudança cultural e de paradigma, maior conscientização dos dirigentes e comuni-
melhoria da infraestrutura dos prédios, estacionamento, construções novas, ruas asfaltadas, melhor organização, faixa para pedestres, para portadores de necessidades especiais, sinalização de trânsito e prédios	21,5%	administração do Campus, investimentos, integração entre as Unidades, reivindicação das pessoas e necessidade de melhoria
fechamento ou restrição do uso do Campus à Comunidade externa de carrapatos, Prefeitura do Campus e Diretor da ESALQ.	18,4%	problemas com segurança, infestação
queda, danos em árvores	17,7%	causas naturais (ciclone)

aumento do fluxo de carros	9,2%	expansão do Campus, popularização dos veículos, aumento do poder aquisitivo dos alunos
aumento dos carrapatos e animais abandonados	6%	expansão desordenada do Campus

Quando indagados a respeito dos 3 (três) principais exemplos de problemas ambientais que ocorrem no Campus, obteve-se as seguintes respostas:

Problema	Categorias:					Total
	Docentes 35	Funcionários 40	Alunos GR 53	Alunos PG 40	Comunidade 22	
Infestação de carrapatos	08	13	20	16	6	63
Captação, poluição e qualidade das águas, rios e lagos	09	10	22	18	1	60
Descarte inadequado de resíduos perigosos e químicos	19	8	12	11	2	52
Falta de reciclagem e lixeiras, coleta seletiva, acondicionamento incorreto do lixo	0	9	25	8	3	45
Animais abandonados	6	16	9	9	0	40
Falta de adequação ambiental (APP), áreas verdes, reflorestamento	7	3	13	7	2	32
Aumento da circulação dos carros, trânsito	5	8	3	5	6	27
Descompromisso da comunidade do Campus, falta de colaboração e educação ambiental	2	2	4	7	0	15
Tratamento de esgoto	7	0	3	0	2	12

Em geral, os principais problemas apontados em ordem de citações são: infestação de carrapatos, captação, poluição das águas, rios e lagos e descarte de resíduos químicos e perigosos. Entre os docentes, o problema mais citado é o descarte inadequado de resíduos químicos e perigosos com 19 citações, 54% dos entrevistados. Entre os funcionários, o problema mais citado é animais abandonados com 16 citações, 40% dos entrevistados. Na categoria alunos de graduação, o mais citado é lixo, falta de coleta seletiva, reciclagem, com 25 citações, 47%. Entre os alunos de pós-graduação, o problema mais citado é a captação de águas, poluição dos rios e lagos com 18 citações, 45% dos entrevistados. Para a comunidade externa os problemas mais citados são infestação de carrapatos e aumento na circulação dos carros e trânsito com 06 citações cada, equivalendo a 27% da categoria entrevistada.

Quando a questão a respeito dos problemas no campus foi induzida, com várias opções de respostas (questão 25), os problemas mais apontados pela grande maioria dos entrevistados, excetuando a categoria alunos de graduação, são: infestação de carrapatos, animais abandonados, poluição das águas, descarte de resíduos químicos e perigosos. Já na categoria dos alunos da graduação os problemas mais apontados são lixo, falta de envolvimento e organização.

### Responsáveis pela solução dos problemas sociambientais no campus

124 dos entrevistados, 66%, apontaram a Prefeitura do Campus, seguido pela Diretoria com 73 pessoas, 38%; a resposta "todos" e "usuários e comunidade" aparece com 54 citações cada, 28,5%. (resposta espontânea de múltiplas opções).

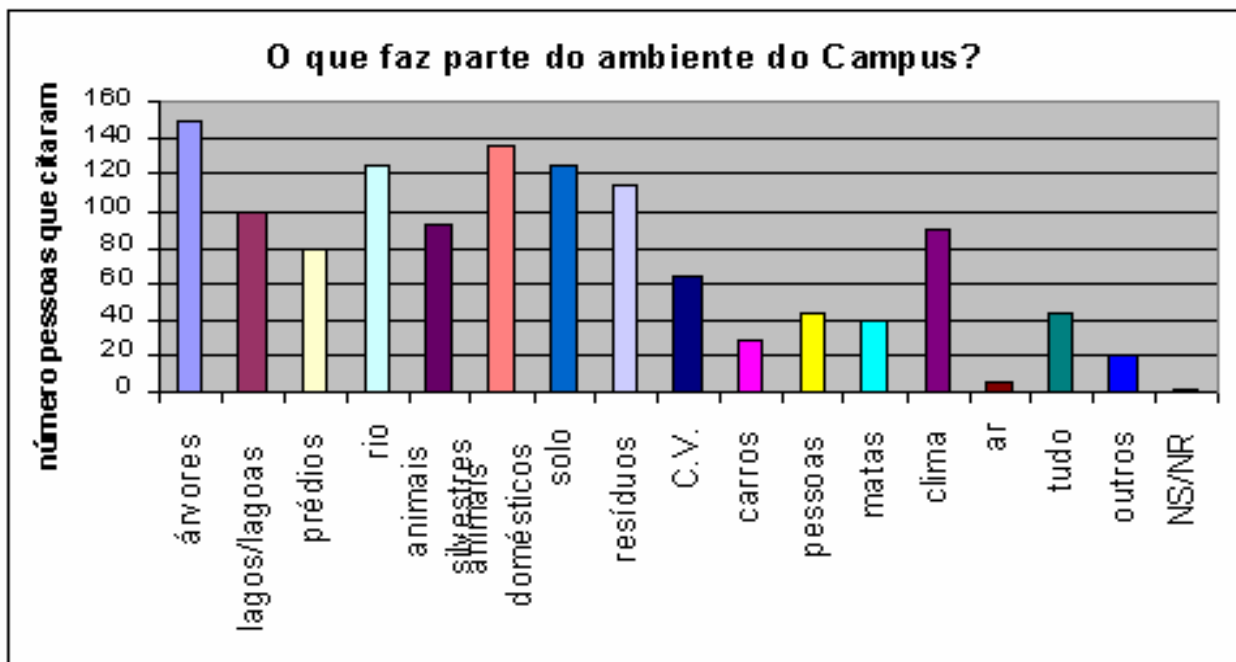
**Percepção sociambiental no campus**

**Concepção de Meio Ambiente**

A pergunta "O que você acha que faz parte do meio ambiente aqui no campus" (questão 21) previa resposta espontânea e de múltiplas opções. O objetivo da questão é avaliar entre as pessoas entrevistadas qual sua percepção dos elementos que compõem o meio ambiente

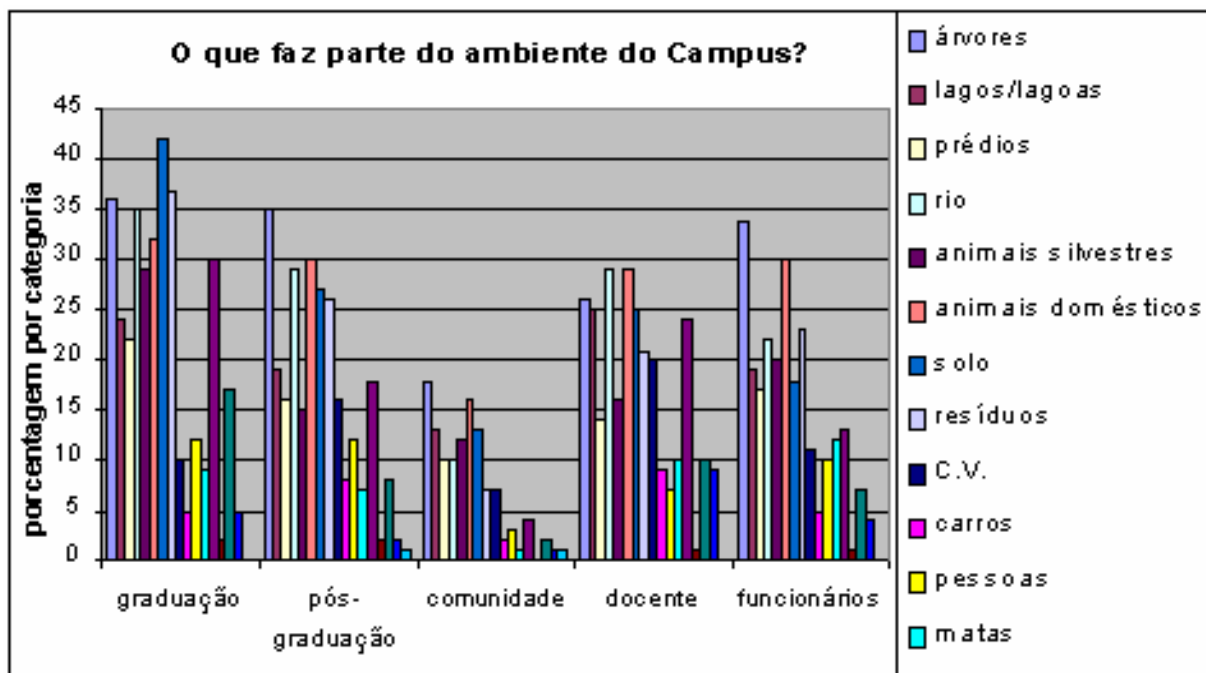
No geral, as pessoas entrevistadas entendem como meio ambiente, principalmente os elementos naturais (árvores, animais silvestres, matas). Esta questão foi aberta (espontânea), o que justifica a diferenciação entre "árvores" e "matas".

Apenas 44 pessoas das 190 entrevistadas incluíram "pessoas" como parte do meio ambiente.

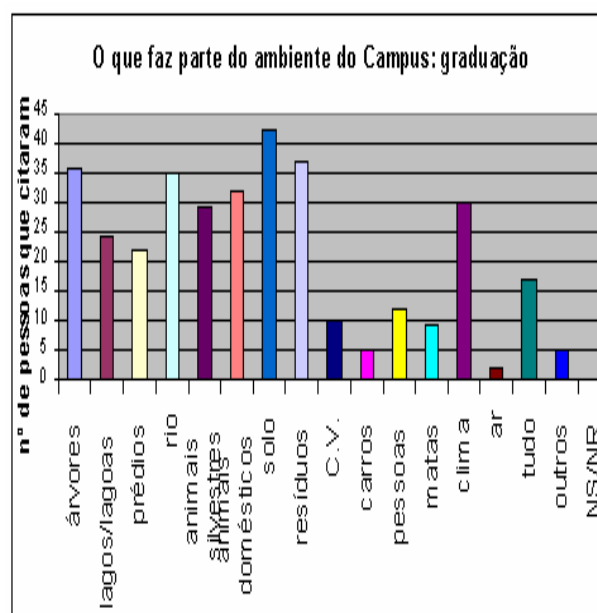
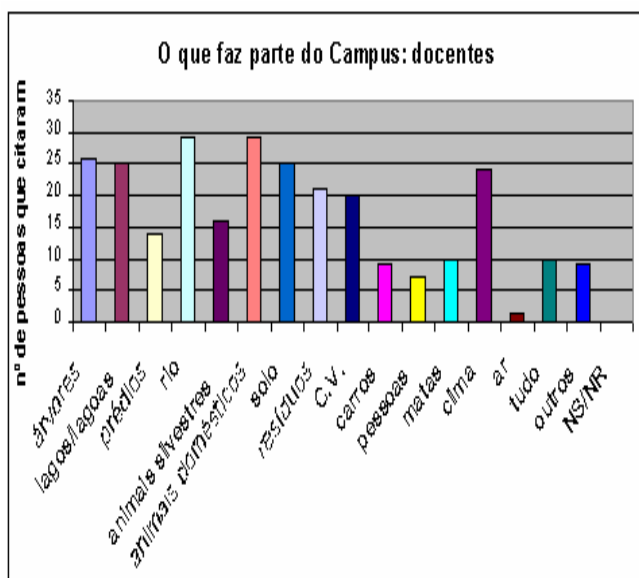


A categoria "comunidade" é a que identificou menor número de elementos que compõem o meio ambiente. As demais categorias pouco diferenciam quanto ao número de elementos inseridos em sua concepção de meio ambiente.





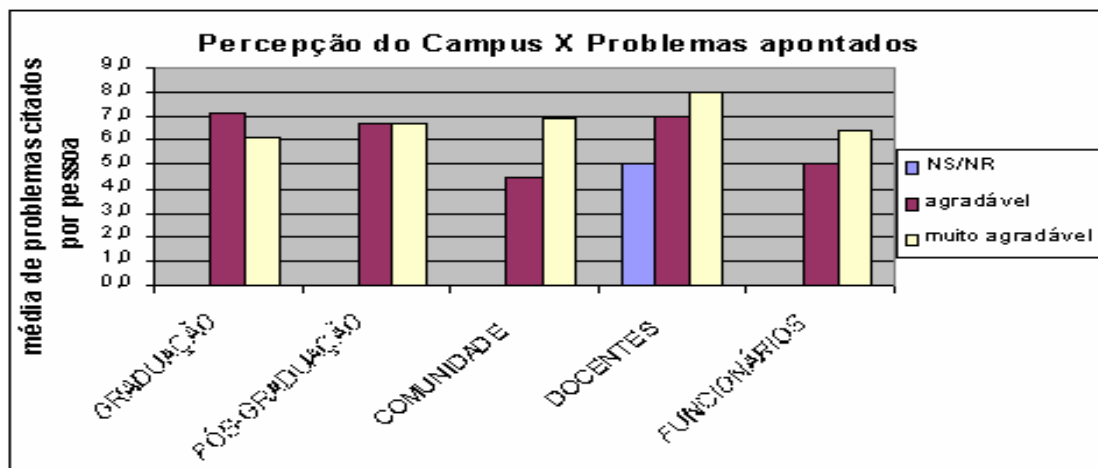
A categoria docentes foi a que menos incluiu “pessoas” dentre todas as categorias, menos de 20%. Entre alunos de graduação, 24,5% incluíram “pessoas” e “tudo” (30,1%) como elementos do meio ambiente.



## Grau de satisfação no campus e capacidade de identificar problemas sociambientais

Ao contrário do que se supunha, quando foram cruzadas as questões relacionadas ao grau de satisfação no campus e a percepção de problemas ambientais (questões 17 e 25), se

observou que o conhecimento das categorias em relação aos problemas identificados não afeta seu o nível de satisfação em relação ao campus. Apesar de todos considerarem o campus agradável ou muito agradável, a média de problemas citados, que reflete o conhecimento de cada categoria sobre os problemas do campus, é alta. Como exemplo, pode-se citar a categoria docentes, que tem o maior nível de satisfação com o campus e ao mesmo tempo aponta o maior número de problemas identificados.



### Reconhecimento do papel individual na degradação ou na melhoria do meio ambiente no campus

Quando questionados sobre as contribuições para a melhoria ambiental do campus (questão 43), a maioria diz que contribui mais ou menos.

Os que mais dizem contribuir são os funcionários. Os que menos dizem contribuir são os alunos de graduação e a comunidade. Os docentes indicam que contribuem em sua maioria mais ou menos ou pouco para a melhoria ambiental do Campus. Dos entrevistados, 96 pessoas, relacionam suas contribuições ao cuidado com o lixo e reciclagem dos resíduos sólidos; 44 realizam ações para a economia de recursos (energia, água, materiais). Outras ações foram apontadas como: estímulo a grupos e projetos ambientais, dando exemplo, não fumando, andando de bicicleta, usando a caneca durável, descarte adequado dos resíduos químicos.

#### Você contribui para a melhoria da qualidade ambiental do Campus?

Categoria	Mais ou					Total
	Muito	menos	Pouco	Nada	Ns/nr	
Docente	10	18	7	0	0	35
Aluno Graduação	5	19	18	11	0	53
Aluno Pós-graduação	13	8	17	0	2	40
Funcionários	21	13	4	2	0	40
Comunidade	6	7	4	4	1	22
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>190</b>
%	<b>29%</b>	<b>34%</b>	<b>26%</b>	<b>9%</b>	<b>2%</b>	<b>100%</b>

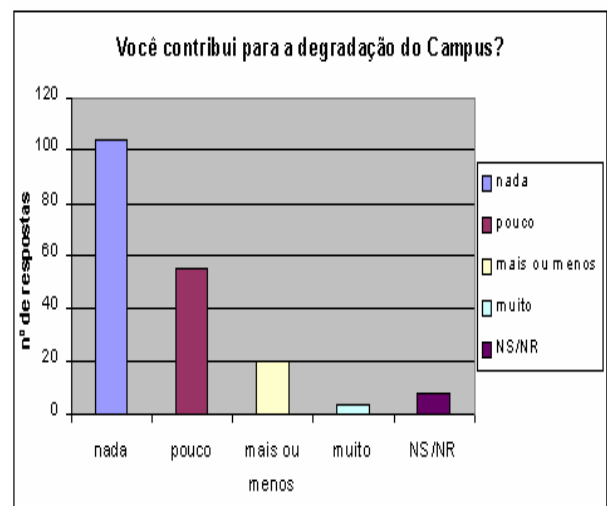
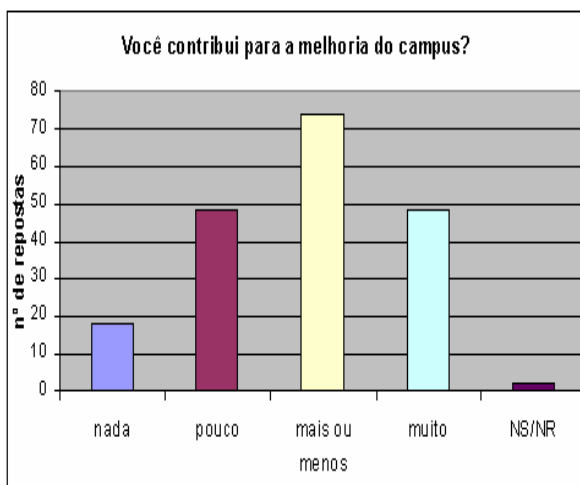
Quanto à degradação ambiental do campus (questão 44), a maioria dos entrevistados aponta que não contribuem para a mesma e apenas 12% dizem contribuir muito e mais ou menos. 29% diz contribuir pouco.

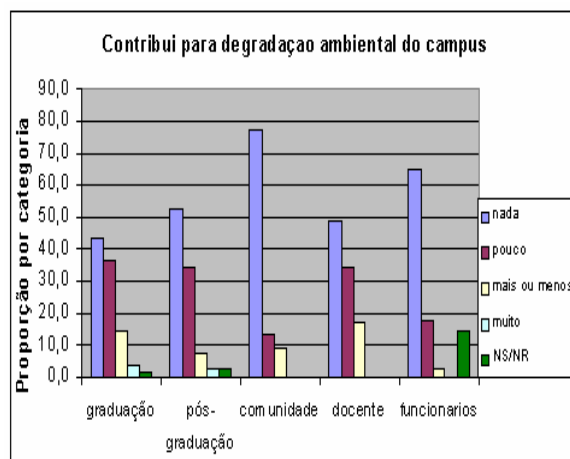
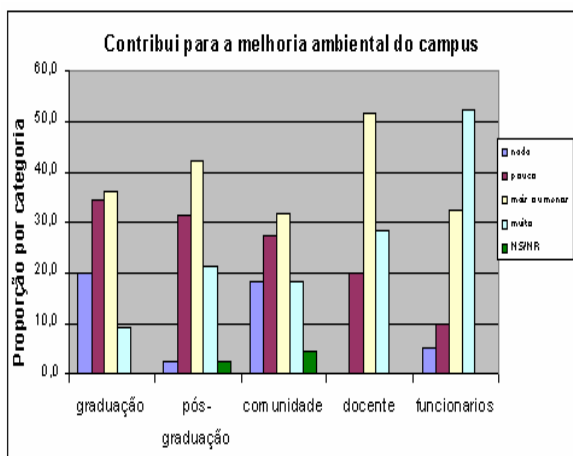
As principais contribuições para impactos estão relacionadas à utilização de veículos automotores, aos resíduos laboratoriais, ao fumo, desperdício de água, ao uso de ar condicionado, coleta de plantas e insetos, compactação do solo em áreas de trabalho.

### Você contribui para a degradação ambiental do Campus?

Categoria	Mais ou menos					Total
	Muito	Mais ou menos	Pouco	Nada	Ns/nr	
Docente	1	6	11	17	0	35
Aluno Graduação	2	8	20	22	1	53
Aluno Pós-graduação	1	2	15	22	0	40
Funcionários	0	1	7	26	6	40
Comunidade	0	2	3	17	0	22
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>56</b>	<b>104</b>	<b>7</b>	<b>190</b>
%	<b>2%</b>	<b>10%</b>	<b>29%</b>	<b>55%</b>	<b>4%</b>	<b>100%</b>

Quando são cruzadas as duas questões acima, percebe-se que a maioria das pessoas considera que contribui "mais ou menos" para a melhoria do ambiente do campus. Por outro lado, a grande maioria considera que não contribui em "nada" para a degradação do mesmo.





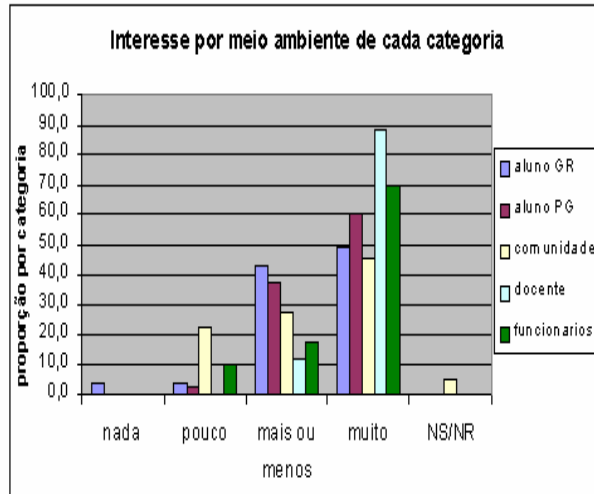
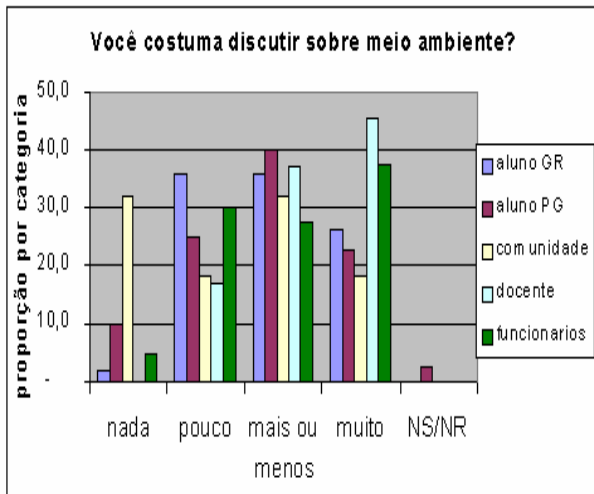
### Interesse por meio ambiente e disposição em discutir sobre o assunto

Quando as pessoas entrevistadas foram indagadas se tinham interesse por meio ambiente (questão 20) a maioria respondeu "muito".

Na categoria docente, em mais de 45% dos casos, os entrevistados afirmam que se interessam "muito" sobre meio ambiente..

Já quando foram indagadas se costumavam discutir sobre o assunto (questão 39), excetuando os docentes, a maior parte das categorias assume discutir pouco ou mais ou menos sobre o tema. A categoria funcionários apresentou uma proporção alta de pessoas que discutem "muito" (37,5%) e "mais ou menos" (27,5%). Na categoria comunidade, 30% afirmou que não discute "nada" sobre meio ambiente.

Dos alunos de graduação, 35,8% dizem discutir "pouco" sobre meio ambiente.



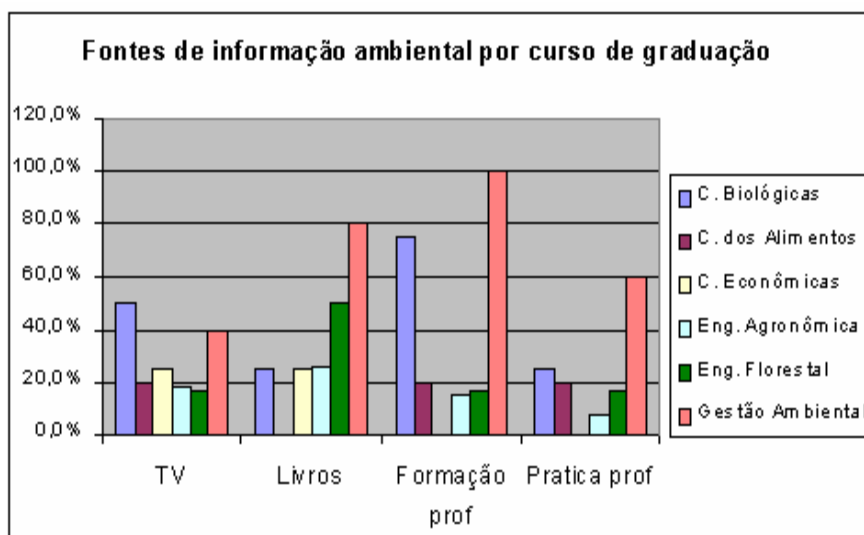
### Conhecimento de organizações ou entidades que atuam na área ambiental

Na questão 40 se pretendia identificar quais os grupo, organizações ou entidades que atuam na área ambiental que as pessoas entrevistadas conheciam.

Na categoria docentes, os mais apontados espontaneamente são: Greenpeace, SOS Mata Atlântica, WWF, SEDEMA, USP Recicla e IBAMA. Entre os funcionários: USP Recicla, Projeto Pisca, SEDEMA, IBAMA e SOS Mata Atlântica. Os alunos de graduação apontaram: WWF, Greenpeace, GADE, SOS Mata Atlântica, USP Recicla. Na categoria alunos de pós graduação: Greenpeace, WWF, USP Recicla, SOS Mata Atlântica, IBAMA e Projeto Tamar. Na categoria Comunidade os mais citados são o USP Recicla, SEDEMA, SOS Mata Atlântica, Greenpeace.

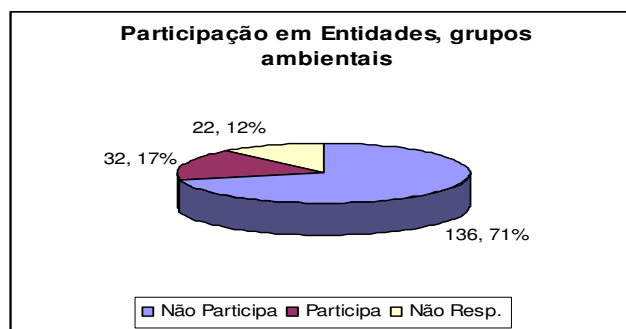
### Fontes de informação ambiental entre alunos de graduação

A questão 27 (*De onde vêm as informações e os conhecimentos ambientais que você tem?* - induzida e com várias opções) tinha como objetivo avaliar quais são as principais fontes de informação a respeito de meio ambiente apontadas por alunos de diferentes cursos de graduação. Observou-se que o tema ambiental é de importância destacada na formação profissional entre alunos que cursam Gestão Ambiental e Ciências Biológicas. Nos demais cursos, a prática profissional, livros em geral e TV representam fontes igualmente importantes de informações ambientais.

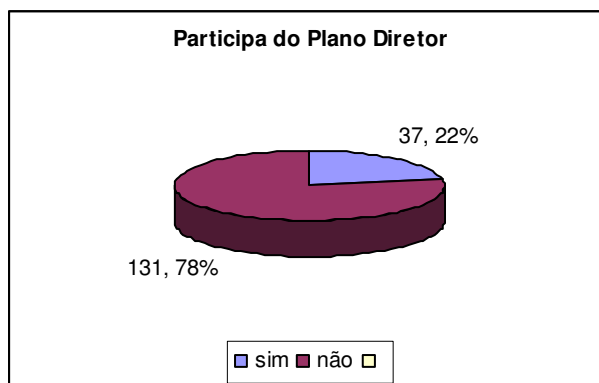
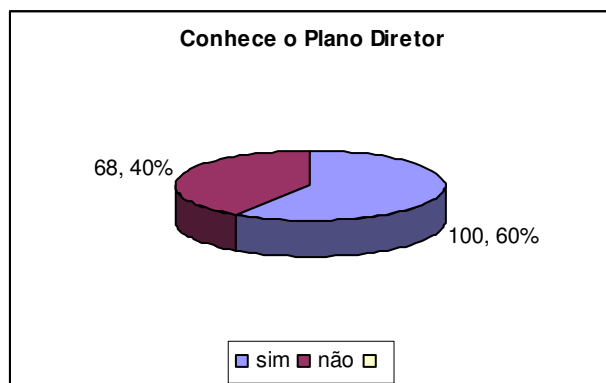


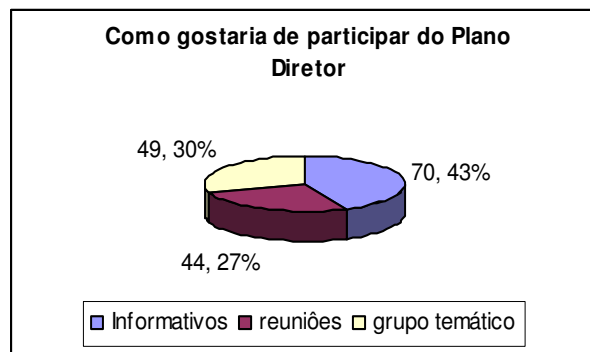
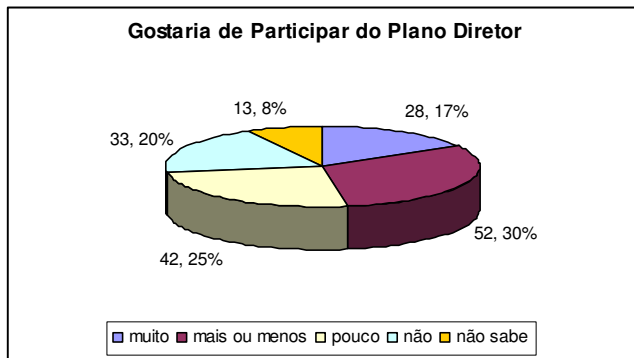
## **Participação, envolvimento e comprometimento com a melhoria ambiental no campus**

Quando se procurou avaliar a participação das pessoas entrevistadas em algum grupo, entidade ou organização que atua na área ambiental, 71% das pessoas entrevistadas responderam que não participam; 17% participam e 12% não responderam. Entre as categorias, a que diz participar mais é a dos funcionários (27,5%), seguida dos docentes (23%), alunos de graduação (15%), pós-graduação (10%) e comunidade (4,5%). Os grupos com maior número de participações são: USP Recicla, GADE, Projeto PISCA.



Quanto ao conhecimento e a participação no Plano Diretor Socioambiental Participativo em curso no campus (Questão 46, 47, 48), 60% das pessoas entrevistadas diz conhecer o Plano Diretor e afirma 22% participar do mesmo. Com relação à disposição de participar do Plano Diretor, 17% assegura que gostaria de participar muito, 30% gostaria de participar mais ou menos, 25% pouco, 20% não gostaria de participar. Foram sugeridas diversas maneiras possíveis para propiciar a participação das pessoas no Plano Diretor. 43% responderam que gostariam de participar por meio do recebimento de informativos, 30% diz ter interesse em fazer parte dos grupos temáticos (GTs) e 27% mostram-se com interesse em participar de reuniões (resposta induzida com mais de uma opção). A categoria com maior número de entrevistados que gostariam de participar do Plano Diretor é a de alunos de pós-graduação com 14 pessoas (35% da categoria); os alunos de pós graduação é a categoria que mais afirmou que gostaria de fazer parte dos grupos temáticos do Plano Diretor com 24 entrevistados (60%), seguidos pelos docentes e funcionários com 09 pessoas cada (respectivamente, 27,5% e 22%) e os alunos de graduação com 07 pessoas (13%).





#### 4. Principais Conclusões

⇒ A pesquisa para diagnosticar a percepção ambiental no Campus "Luiz de Queiroz" foi feita pela primeira vez no primeiro semestre de 2006. O diagnóstico aqui apresentado é, portanto, fortemente influenciado por situações específicas que marcaram o período em que as entrevistas foram realizadas (maio de 2006). Com a realização de novas entrevistas, previstas para um futuro breve, maior número de informações serão adicionadas ao banco de dados gerado e tal panorama geral da percepção ambiental da comunidade do campus terá seus contornos mais precisos. **Destaca-se, então, a importância de ampliação da amostra por meio da realização de novas entrevistas entre as diversas categorias das pessoas que freqüentam o campus.**

⇒ Em grande parte das pessoas entrevistadas, em todas as categorias, observa-se uma percepção naturalista de meio ambiente. Os principais elementos do meio ambiente identificados são aqueles reconhecidos como "naturais", tais com árvores, solo, rio/lagos, clima e animais, entre os quais se excluem os seres humanos. A categoria docentes foi a que menos incluiu "pessoas" dentre todas as categorias (menos de 20%). Entre alunos de graduação, somente 24,5% incluíram "pessoas" e foi também apontada a resposta "tudo" (30,1%) entre elementos do meio ambiente, sugerindo uma visão naturalista e ao mesmo tempo genérica de meio ambiente. Esse quadro, contudo, coincide com a recente pesquisa nacional de opinião "O que os brasileiros pensam de meio ambiente e desenvolvimento sustentável" realizada conjuntamente pelo Ministério do Meio Ambiente e o ISER, que apontou que somente 40% das pessoas entrevistadas incluem "homens e mulheres" dentre os elementos que fazem parte do meio ambiente. Precedem ao item que se refere a "pessoas" os elementos água (79%), matas (77%), rios (75%), ar (68%), animais (67%), dentre outros. **Há, portanto, a necessidade de sensibilizar e estimular entre as pessoas do campus uma visão mais complexa e integrada do meio ambiente, seguindo as diretrizes, princípios e objetivos da educação ambiental expressas na atual Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA, lei federal 9795/99).**

⇒ Entre as pessoas que freqüentam o Campus diariamente o principal meio de locomoção é carro entre os docentes, funcionários, alunos de pós-graduação e comunidade. Somente entre os alunos de graduação o carro é a segunda opção. O excesso de veículos, aumento do fluxo de carros e trânsito é apontado como problema ambiental por 27 pessoas entrevistadas em resposta espontânea. Na pergunta induzida, 105 dos entrevistados apontam como problema o excesso de carros. **Sugere-se, portanto, estimular a iniciativa de dar carona entre pessoas que moram vizinhas, além do uso de bicicleta e da prática da caminhada para todos aqueles que circulam pelo Campus e que moram próximo ao Campus.**

⇒ Com relação a infraestrutura e serviços, os locais mais freqüentados do Campus são Departamentos, Prédio Central e Ruas. As duas categorias de alunos (graduação e pós)

freqüentam trilhas e matas e área do CV (centro de vivência) revelando que as categorias dos docentes e funcionários não freqüentam áreas de contato com áreas naturais e de convivência coletiva. Estas categorias freqüentam espaços exclusivos de trabalho no Campus revelando distanciamento dos locais mais freqüentados pelos alunos. Nota-se com isto, pouca convivência entre as categorias. O local com maior utilização entre os alunos é o que corresponde a área da lanchonete, em frente ao C.V., xerox e restaurante universitário, apresentado-se como espaço com grande visibilidade para ações educativas de caráter sócio ambiental. Os serviços mais utilizados no campus são aqueles que respondem às necessidades individuais, tais como bancos, ambulatório médico e odontológico, biblioteca, xerox, restaurante universitário. Os serviços que propiciam interação grupal como teatro, coral, CEFER, são menos utilizados. Entre as categorias, a que mais utiliza o ambulatório médico é a dos funcionários - onde podemos apontar a faixa etária mais elevada e a falta de programas preventivos de saúde, como um dos responsáveis por esta freqüência. **Recomenda-se neste caso, a implantação de programas que objetivem a melhoria da qualidade de vida e a integração da comunidade geral do Campus.**

⇒ Com relação aos principais problemas socioambientais identificados, os entrevistados apontaram a gravidade do descarte dos resíduos químicos e perigosos; problemas de captação e poluição da água, rios e lagos; a infestação de carrapatos; a falta de reciclagem e lixeiras, de coleta seletiva, acondicionamento incorreto do lixo; o número significativo de animais abandonados no campus; a falta de adequação ambiental (uso e ocupação de solo indevido) e o excesso de carros. Os entrevistados demonstram conhecimento dos problemas, sobretudo aqueles de maior visibilidade do campus, sendo que a prioridade dos problemas diferencia conforme as categorias. A categoria dos alunos de graduação e de pós-graduação apontam a falta de envolvimento e comprometimento das pessoas como um dos problemas relacionados a questões ambientais. **Os problemas socioambientais identificados devem ser avaliados e contemplados no Plano Diretor na etapa de formulação de diretrizes e de ações para melhoria da qualidade ambiental do campus.**

⇒ Quanto ao interesse sobre a temática ambiental, a maioria das pessoas indagadas afirma ter muito interesse por meio ambiente. Já quando se perguntou se essas pessoas costumavam discutir sobre o assunto, excetuando os docentes, a maior parte das categorias assume discutir mais ou menos ou pouco sobre o tema. O mais preocupante é o fato de que 35,8% dos alunos de graduação dizem discutir pouco sobre meio ambiente. **A razão do pouco interesse da maioria das pessoas em discutir temas relacionados com meio ambiente deverá ser avaliada para que diferentes iniciativas e metodologias estimulem o debate ambiental no campus na busca de melhores soluções para os problemas identificados.**

⇒ Quanto às contribuições dos entrevistados para a melhoria do ambiente do Campus, a maioria afirma adotar atitudes relacionadas com a coleta seletiva dos resíduos sólidos, o descarte adequado do lixo e a economia de energia e uso de materiais duráveis revelando a importância de programas educativos voltados à minimização de resíduos (Programa USP Recicla, PURE e PURA). **Estes programas podem ser articulados ao Plano Diretor como potenciais parceiros.** Por outro lado, grande parte das pessoas entrevistadas afirma não causar impacto sobre o meio ambiente, sobretudo funcionários. **Constata-se, assim, uma não percepção de que todas as ações humanas têm impactos sobre o meio ambiente, o que deve ser levado em consideração no Plano Diretor.**

⇒ A maior parte das pessoas entrevistadas reconhece mudanças positivas no Campus, principalmente em relação ao aumento da consciência e discussão de temas ambientais, implantação de projetos socioambientais, coleta seletiva e adequação das áreas de



preservação permanente (ainda que muito aquém do necessário!) - atribuindo tais mudanças à "conscientização" da comunidade em geral do campus, além do aumento da fiscalização. Também são apontados: melhoria da infraestrutura dos prédios, estacionamento, construções novas, ruas asfaltadas, melhor organização, faixa para pedestres, para portadores de necessidades especiais, o que se atribui à administração e ao destino de maiores recursos financeiros. É também apontada por várias pessoas entrevistadas a importância das reivindicações da comunidade do Campus no sentido de provocar mudanças.

⇒ Observou-se que o tema ambiental é de importância destacada na formação profissional entre alunos que cursam Gestão Ambiental e Ciências Biológicas. **A respeito da contribuição do Plano Diretor para a melhoria da qualidade do ensino e da pesquisa no campus, propõe-se apresentar os dados coletados relativos à graduação e pós-graduação para seus respectivos conselhos de cursos (COC-I) e comissões com a intenção de avaliar a percepção e o conhecimento socioambiental dos estudantes. É ainda importante frisar que devem ser levados em consideração os diferentes enfoques dos cursos existentes na ESALQ e no CENA.**

⇒ As entidades/grupos ambientais do Campus mais referenciados pelas pessoas entrevistadas são: USP Recicla, GADE e Projeto Pisca. Quanto aos externos ao campus, foram lembrados: Greenpeace, SOS Mata Atlântica, WWF, SEDEMA e IBAMA.

⇒ O Plano Diretor Socioambiental é conhecido por 60% dos entrevistados, com significativo percentual de pessoas que participam do mesmo (22%), e os que querem participar (17%). Entre os que querem participar, a categoria mais significativa é a dos alunos de pós graduação com 24 entrevistados que manifestaram vontade de integrar os GTs existentes. **Sugere-se, neste sentido, encaminhar um convite aberto para esta categoria e para outras via e-mail (ACOM).**

**A título de conclusão, cabe ainda informar que a riqueza dos dados coletados sobre a percepção ambiental da comunidade geral do Campus "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo justifica a necessidade de posteriores análises e o aprimoramento daquelas que foram apresentadas aqui.**

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PLANO DIRETOR SOCIOAMBIENTAL DO CAMPUS “LUIZ DE QUEIROZ”**

**RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO GRUPO DE TRABALHO EMISSÃO DE  
CARBONO  
(GT EMISSÃO DE CARBONO)**

**SETEMBRO DE 2006**

# **Membros do Grupo de Trabalho Emissão de Carbono**

## **Equipe de Economia Ambiental do CEPEA**

**Thais Megid Pinto**

*(Graduanda em Eng. Agrônômica)*

**Pedro Gandolfo Soares**

*(Graduando em Gestão Ambiental)*

**Luiza Montoya Raniero**

*(Graduanda em Gestão Ambiental)*

### **Coordenação:**

**Daniela Bacchi Bartholomeu**

*(Pós Graduanda em Economia Aplicada)*

**Prof. Silvia Helena Galvão de Miranda**

*(Profa do LES e Coordenadora da Equipe de Economia Ambiental do CEPEA)*

### **Apoio:**

**Gustavo Andrade Reginato**

*(Graduando em Eng. Florestal)*

**Marcelo Bacchi Bartholomeu**

*(Graduando em Ciências Econômicas)*

## 1. Introdução

Este estudo partiu de uma iniciativa elaborada dentro do Plano Diretor Socioambiental, em fase de diagnóstico pela União dos Grupos Ambientais (UGA), de estudar algumas fontes de emissão de gases de efeito estufa (GEE) do Campus da ESALQ. A Equipe de Economia Ambiental do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), ligado ao Departamento de Economia, Administração e Sociologia da ESALQ, foi convidada a participar da UGA, representando o Grupo Temático Emissão de Carbono. Este grupo foi criado dada a importância do tema para guiar as possíveis sugestões de ações a serem propostas pelo Plano Diretor, além de possuir interrelação com diferentes setores e agentes.

Neste sentido, o principal objetivo deste diagnóstico, dentro da proposta apresentada à UGA, é elaborar inventários das emissões de GEE decorrentes das atividades de transporte e pecuária (suína e bovina) do Campus "Luiz de Queiroz".

## 2. Contextualização - As mudanças climáticas e o mercado de carbono

O aumento da concentração dos Gases de Efeito Estufa (GEE)<sup>1</sup> na atmosfera, como resultado da aceleração das atividades antrópicas, está provocando a elevação da temperatura global e se tornando um dos problemas ambientais mais sérios do planeta, pois suas conseqüências podem ameaçar diversas formas de vida na Terra. As mudanças climáticas decorrentes se mostram evidentes, assim como a necessidade de ações mitigadoras dos seus impactos, fato já reconhecido pela grande maioria dos países e sociedade organizada.

Para lidar com o problema, foi estabelecida, durante a Conferência para o Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro em 1992, a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*).

A partir de 1994, ano em que a UNFCCC entrou em vigor, seus países signatários (chamados de "Partes" da Convenção) passaram a realizar anualmente a Conferência das Partes (COP), com o objetivo de discutir e buscar soluções para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Dentre essas conferências destaca-se a realizada em Quioto (Japão), em 1997, onde foi estabelecido o acordo conhecido como Protocolo de Quioto (PQ). O PQ tem como meta principal regular as emissões de GEE pelos países industrializados

---

<sup>1</sup> Os GEE compreendem um conjunto de gases com potencial de aquecimento global, conhecidos como "Cesta de Quioto", sendo eles o metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), hidrofluorcarbonos (HFC), perfluorcarbonos (PFC) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

(denominados Anexo I), impondo a redução obrigatória de, em média, 5,2% com relação aos níveis emitidos em 1990, no período compreendido entre 2008 e 2012.

Para possibilitar o cumprimento das metas de redução pelos países industrializados, o PQ criou três Mecanismos de Flexibilização. Dentre eles, destaca-se o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), o qual permite que os países em desenvolvimento possam implantar projetos de redução de emissões ou remoção de CO<sub>2</sub> da atmosfera e vendam este serviço para os países industrializados que possuem metas para reduzir suas emissões.

A quantidade de CO<sub>2</sub> deixada de ser emitida ou removida pelas atividades de projeto de MDL geram as Reduções Certificadas de Emissão (RCE), ou créditos de carbono, que são negociáveis no mercado internacional e podem ser utilizados pelos países do Anexo I para abater parte de sua própria meta pela compra dos chamados "créditos de carbono".

As atividades incluídas como projetos de MDL são aquelas advindas da utilização de fontes renováveis e alternativas de energia, eficiência energética em processos industriais, disposição de resíduos e agricultura. Para a remoção (sumidouros) as atividades válidas são as de uso da terra, mudança do uso da terra, florestamento e reflorestamento.

O Brasil, através da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, já aprovou cerca de 50 projetos de MDL, sendo que doze deles já foram registrados no Comitê Executivo, e um já obteve as RCE<sup>2</sup>.

### **3. Objetivos**

Busca-se elaborar um programa piloto de "adequação climática" da ESALQ, vinculado ao Plano Diretor através da realização de inventários das emissões de GEE do Campus, enfocando os setores de transportes e a agricultura, mais especificamente bovino e suinocultura.

Além disso, numa segunda etapa, busca-se também estabelecer um programa de extensão à comunidade do Campus, vinculado ao Plano Diretor Socioambiental da ESALQ, em ações mitigadoras das mudanças climáticas.

### **4. Metodologia**

A fim de realizar um programa piloto de "adequação climática" à ESALQ vinculado ao Plano Diretor, através da realização do inventários das fontes de emissão do Campus relativas aos setores de transporte e pecuária, a análise foi baseada nos gêneros de veículos registrados que circulam pelo Campus, além da quantificação da contribuição

---

<sup>2</sup> Dados atualizados em fevereiro de 2006.

animal relacionada a bovino e suinocultura. Segue a descrição da metodologia aplicada para cada caso.

No caso da quantificação relativa ao setor de transportes, as atividades realizadas para estimar as emissões decorrentes dos veículos de usuários do Campus "Luiz de Queiroz" (alunos, funcionários, professores e visitantes) e dos veículos do próprio Campus utilizados nos departamentos (ônibus, carros, tratores) foram as seguintes:

- Revisão bibliográfica de metodologias relacionadas ao cálculo de emissões por fontes móveis adequadas às recomendações do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), órgão constituído pelo o *United Nations Environment Programme* (UNEP) juntamente com a Organização Mundial de Meteorologia (sigla em inglês, *World Meteorological Organization* – WMO). O IPCC é composto por cientistas do mundo inteiro dentro do âmbito climático e visa avaliar e revisar científica, técnica e sócio-economicamente informações associadas às atividades humanas que diretamente induzem a mudança climática.
- Estudo e análise da metodologia *Emissões de Gases de Efeito Estufa por Fontes Móveis, no Setor Energético (MCT, 2002)* e identificação dos principais dados necessários para serem coletados.

No caso dos dados relativos aos usuários do Campus, foram aplicados 200 questionários aos usuários de automóveis no Campus (alunos, professores, funcionários e visitantes) entre os dias 07/06/2006 e 21/06/2006. De acordo com dados obtidos na Prefeitura do Campus, foram cadastrados um total de 1.667 veículos no ano de 2005. Isso significa que a amostra representa cerca de 12% da população total.

O questionário aplicado encontra-se a seguir.

Qtas vezes / **semana** vc vem de carro p/ a Esalq? \_\_\_\_\_

Qtas vezes / **dia** vc vem de carro p/ a Esalq? \_\_\_\_\_

Vínculo:

( ) Grad./qual: \_\_\_\_\_ 2 princ. Depto: \_\_\_\_\_

( ) Pós-Graduação / Depto: \_\_\_\_\_

( ) Funcionário / Depto: \_\_\_\_\_

( ) Visistante

Em geral, se locomove de carro dentro da Esalq? ( ) sim ( ) não

Ano do veículo que mais utiliza: \_\_\_\_\_

Combustível: \_\_\_\_\_

Consumo médio: \_\_\_\_\_ km/l

Distância média percorrida (de casa até a Esalq): \_\_\_\_\_ km

Obs: \_\_\_\_\_

Em síntese, as questões foram relacionadas a dados quantitativos sobre quilometragem média diária rodada por estes usuários de casa até o Campus (emissões externas) e dentro do Campus (emissões internas) propriamente dita; a frequência de utilização do carro na semana, ou seja, quantas vezes vem para a ESALQ de carro; o ano do veículo utilizado e o combustível do veículo.

Com relação aos veículos da ESALQ, foi realizado principalmente o seguinte procedimento:

- Através da Prefeitura do Campus Luiz de Queiroz (PCLQ), foram obtidos dados sobre a frota de veículos oficiais do Campus, assim como o consumo de combustível e outros dados necessários para o cálculo das emissões, referentes ao ano base de 2005. Neste caso, deve-se destacar que a frota do Campus foi dividida entre "Frota ESALQ", referente aos veículos dos Departamentos e da Diretoria, ligados a reitoria e "Frota PCLQ" referente aos veículos ligados a Prefeitura do Campus

Com tais dados, foi possível aplicar a metodologia (MCT, 2002) através da qual as emissões por fontes móveis são divididas entre emissões por veículos leves e pesados.

Segundo RESOLUÇÃO CONAMA nº 15, de 13 de dezembro de 1995, onde se estabelece normas relativa ao PROCONVE para o controle da emissão veicular de gases, material particulado e evaporativa, a seguinte classificação dos veículos automotores é adotada:

- Veículo leve de passageiros: veículo automotor com massa total máxima autorizada até 3.856 kg e massa do veículo em ordem de marcha até 2.720 kg, projetado para o transporte de até 12 passageiros, ou seus derivados para transporte de carga;
- Veículo pesado: veículo automotor para o transporte de passageiros e/ou carga, com massa total máxima autorizada maior que 3.856 kg ou massa do veículo em ordem de marcha maior que 3.720 kg, projetado para o transporte de passageiros e ou carga.

Foi estabelecido que um rendimento de veículos leves de 10 km/l, e de veículos pesados de 2,5 km/l. Para motos, o rendimento estabelecido foi de 30 km/l.

Esses valores foram padronizados para que a partir dos dados de consumo de combustível (fornecidos pela PCLQ) fosse possível prever a quilometragem média de cada veículo.

Para cada ano de origem do veículo, deve-se multiplicar a frota pela distância média percorrida anualmente pelos veículos em circulação e pelo fator de emissão da frota em relação ao gás considerado devidamente ajustado para a idade do veículo.

As emissões por veículos são, portanto, estimadas através da seguinte equação:

$$E_{g,t} = FE_{g,t} \times F_{g,t} \times DM_{g,t}$$

$E_{g,t}$  = emissão do gás **g** pela frota ano/modelo **t**;

$FE_{g,t}$  = fator de emissão do gás **g** característico dos veículos produzidos no ano **t** (g/km);

$F_{g,t}$  = frota de veículos movido a combustível **g** produzidos no ano **t** e circulando em **2005**;

$DM_{g,t}$  = distância média percorrida em **2005** pelos veículos movidos a combustível **g** e produzidos no ano **t** (km).

Portanto, as emissões totais são resultantes da somatória de  $E_{g,t}$ , considerando os diferentes tipos de combustível (g) e anos de fabricação (t).

No caso de veículos movidos a álcool e a gasolina, os fatores de emissão adotados, de acordo com a idade do veículo, são ilustrados nas Tabela 1.

Tabela 1 - **Fatores de Emissão da Gasolina e do Álcool**

Ano / Modelo	Fator de emissão da Gasolina (g CO <sub>2</sub> /km)	Fator de emissão do Álcool (g CO <sub>2</sub> /km)
<b>1989 e anterior</b>	<b>174,72</b>	<b>164,18</b>
<b>1990</b>	<b>177,11</b>	<b>163,64</b>
<b>1991</b>	<b>178,7</b>	<b>163,1</b>
<b>1992 e posterior</b>	<b>193,4</b>	<b>165,6</b>

Fonte: CETESB

É importante destacar que as emissões de CO<sub>2</sub> referentes ao álcool combustível, tanto na sua forma de álcool hidratado como de álcool anidro, também foram contabilizadas.



No caso dos veículos pesados movidos a Diesel, o fator de emissão sugerido pela metodologia apresentada por MCT (2002) é de 2.799 g CO<sub>2</sub>/l de diesel consumido, independentemente do ano do veículo.

Quanto ao cálculo das emissões dos gases do efeito estufa na área de criação animal para as atividades de suíno e bovinocultura foi utilizada a metodologia: "*Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa: Emissões de Metano na Pecuária (MCT, 2002)*".

Os procedimentos metodológicos adotados para estimar as emissões de metano (CH<sub>4</sub>) pela bovinocultura de corte e de leite e suinocultura, presentes no Campus da ESALQ foram bastante semelhantes aos conseguidos nos cálculos do setor de transporte, isto é, em basicamente três etapas:

- 1) Revisão bibliográfica de metodologias relacionadas ao cálculo de emissões pela pecuária
- 2) Análise da metodologia selecionada – *Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa: Emissões de Metano na Pecuária (MCT, 2002)* – a fim de identificar dados necessário para serem coletados; e
- 3) Envio de questionário ao departamento de Zootecnia da ESALQ (Ruminantes e não Ruminantes) para coleta de dados.

Buscando adequá-la às atividades desenvolvidas na ESALQ, foi necessária uma primeira análise do documento disponibilizado pelo o website do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) [www.mct.gov.br/clima](http://www.mct.gov.br/clima) afim de constatar quais seriam as informações viáveis relacionadas ao campus "Luiz de Queiroz". Dessa maneira verificou-se que os dados quantitativos precisariam ser obtidos na realidade das criações animais experimentais realizada pelo Departamento de Zootecnia da ESALQ.

Em seguida, foi enviada uma carta ao Departamento da Zootecnia, em abril de 2006, solicitando os dados censitários necessários para o cálculo de emissões para as atividades de bovino e suinocultura. A cópia da carta se encontra no anexo I ao final deste documento.

Segundo o IPCC, os dados quantitativos necessários para calcular os fatores de emissão referem-se:

### 1.1 Gado Leiteiro:

- Número de animais do rebanho
- Raças existentes
- Peso Vivo (média)
- Taxa de Prenhez
- Taxa de digestibilidade
- Consumo de alimento (ms/dia)
- Produção de leite (kg/vaca/dia)
- Teor de gordura do leite

### 1.2 Gado de corte:

- Número de animais do rebanho
- Peso Vivo (média)
- Taxa de Prenhez
- Tipo de forragem mais utilizada
- Taxa de Digestibilidade
- Consumo de alimento (ms/cabeça/dia)
- Produção de Leite (kg/vaca/dia)

### 1.3 Suínos

- Número de animais do rebanho
- Peso Vivo
- Taxa de digestibilidade
- Consumo de alimento (kg/cabeça/dia)
- Consumo de Energia
- Produção de esterco (% relação à quantidade de matéria seca consumida).

O MCT aplicou essa fórmula para adaptar os fatores de emissão à realidade brasileira referente ao período de prenhez; produção de esterco, sólidos voláteis, sistemas de dejetos – esse para a bovinocultura no cálculo das emissões de pecuária. Segundo consulta técnica através de um pós-graduando do Departamento de Zootecnia da ESALQ, esses dados estão bem próximos a realidade das criações do campus “Luiz de Queiroz”.

$$GE = \left[ \frac{NE_m + NE_{feed} + NE_1 + N_{draft}t + NE_{pregnancy}}{(NE/DE)} \right] + \frac{NE_g}{(NE_g/DE)} \times (100/DE\%)$$

Segundo a metodologia consultada para a quantificação de emissão na bovinocultura, é necessária a divisão dos rebanhos destinados a gado leiteiro e gado de corte, sendo que para o rebanho de corte deve-se subdivi-lo em fêmeas, machos adultos, machos jovens e fêmea em lactação e dessa maneira aplicar o censo para tais divisões.

Conforme MCT 2002, as emissões de metano pela pecuária são obtidas pela multiplicação do número de cabeças de animais (bovinos de corte e leite e suínos) pelos fatores de emissão expressos nas Tabelas 2 e 3.

**Tabela 2** – Fatores de Emissão estimados para fermentação entérica

Categoria do animal	Subpopulação	Fator de Emissão Estimados (kg/cabeça/ano)
Gado de corte	Fêmeas adultas	67
	Machos adultos	64
	Jovens	48
Gado de leite	Média	65
Suínos	Média	1,0*

\* Fator de emissão não estimado pelo MCT; adotado valor *default* sugerido pelo IPCC (1996).

**Tabela 3** – Fatores de emissão estimados para manejo de esterco animal, de acordo com as faixas climáticas verificadas no país (no caso, clima quente)

Categoria Animal	Subpopulação	Fatores de emissão estimados (kg/cabeça/ano)
Gado de Corte	Femeas adultas	2
	Machos adultos	2
	Jovens	2
Gado de Leite	Média	5
Suínos	Média	1,0

\* Fator de emissão não estimado pelo MCT; adotado valor *default* sugerido pelo IPCC (1996).

Portanto, as emissões totais de metano são dadas pela soma das emissões decorrentes do processo de fermentação entérica com manejo dos dejetos pela pecuária.

## 5. Resultados

### 5.1 O setor de transporte

Com relação às emissões relativas ao transporte dos usuários de veículos do Campus “Luiz de Queiroz”, a Tabela 4 apresenta os resultados obtidos através da aplicação dos

questionários, mas já extrapolados para a população registrada (com selo), totalizando as emissões relativas aos 1.667 veículos). As emissões relativas aos usuários foram divididas entre: “Emissões Internas”, decorrentes da locomoção dentro Campus Luiz de Queiroz (entre os principais Departamentos que usuário frequenta) e “Emissões Externas”, decorrentes da locomoção externa ao Campus Luiz e Queiroz (entre o local de residência e a ESALQ), de acordo com o modelo do questionário aplicado.

Tabela 4 – Emissão da frota dos usuários cadastrados junto à Prefeitura do Campus (com selo)

Emissões Internas	73,63 tCO <sub>2</sub>
Emissões Externas	754,54 tCO <sub>2</sub>
Emissões Totais	828,17 tCO <sub>2</sub>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Pelos questionários aplicados, foi possível observar que os principais Departamentos do Campus visitados são LES e LCF. Juntos, os dois departamentos concentram cerca de 31% das visitas de usuários.

No caso das emissões externas, a distância média informada pelos veículos no percurso casa – ESALQ foi de aproximadamente 8,5 km por veículo (contando ida e volta).

Com relação a frota do Campus Luiz de Queiroz, os dados coletados junto à Prefeitura do Campus permitiram verificar a seguinte composição em 2005:

- “Frota PCLQ”: a frota da Prefeitura do Campus (PCLQ) era composta por 44 veículos, sendo 20 deles movidos a gasolina, 4 a álcool e 20 a diesel. A quilometragem média anual percorrida foi de 11.418 km por veículo e a idade média da frota era 11,5 anos; e
- “Frota ESALQ”: a frota da ESALQ era composta por 40 veículos, sendo 14 a gasolina, 12 a álcool e 14 a diesel. A quilometragem média anual percorrida foi de 14.993 km por veículo e a idade média da frota era 15,2 anos.

As emissões destes veículos em 2005 estão apresentadas nas Tabela 5 e 6.

**Tabela 5** – Emissões decorrentes da frota PCLQ, a partir dos diferentes tipos de combustível

	Gasolina	Álcool	Diesel	Total
tCO <sub>2</sub> /ano	43,86	9,27	172,14	225,26
Participação (%)	19,47	4,11	76,42	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

**Tabela 6** – Emissões decorrentes da frota ESALQ, a partir dos diferentes tipos de combustível

	Gasolina	Álcool	Diesel	Total
tCO <sub>2</sub> /ano	47,04	19,81	65,91	132,76
Participação (%)	35,43	14,92	49,65	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Portanto, as emissões em 2005, decorrentes do transporte dos usuários do Campus, bem como da frota ESALQ (Departamentos e Diretoria) e da PCLQ (ligados a Prefeitura) totalizaram 1.186,20 tCO<sub>2</sub>.

Destaca-se a elevada participação dos veículos a diesel nas emissões tanto da frota ESALQ quanto da frota PCLQ. Além disso, verifica-se que as emissões decorrentes do transporte dos usuários de suas residências até a ESALQ correspondem a cerca de 10 vezes às emissões decorrentes do transporte dentro da ESALQ.

## 5.2 A pecuária bovina e suína

Em 2005, o rebanho de pecuária bovina do Campus “Luiz de Queiroz” continha 2.426 animais entre as atividades de gado de corte e gado leiteiro, segundo informações disponibilizadas pelo Departamento de Zootecnia.

Porém, para os cálculos de emissões na atividade de gado de corte, baseados na metodologia do MCT, foram contabilizadas apenas as seguintes subdivisões: fêmeas adultas, machos adultos e machos jovens. Esta classificação dos animais deve ser baseada nos pesos vivos dos animais (MCT, 2002).

Dessa maneira, o Departamento de Zootecnia relatou que havia 142 fêmeas adultas, 203 machos adultos e 87 machos jovens destinados à atividade de bovinocultura de corte, além de 130 fêmeas destinadas à atividade leiteira. Uma vez que os outros 1.864 animais apresentavam peso vivo abaixo do estabelecido, acabaram sendo classificados como bezerros e novilhas, e não entraram nos cálculos. Portanto, os cálculos abrangeram apenas 562 animais, cerca de 23% do rebanho presente no Campus.

Os resultados obtidos através dos cálculos de emissão para a atividade de pecuária estão especificados na Tabela 7 apresentada abaixo.

**Tabela 7** - Estimativa Total de Emissão das atividades de pecuária estudadas (kgCO<sub>2</sub>/ano)

		<b>Emissões (tCO<sub>2</sub>/ano)</b>			<b>%</b>
		<b>Fermentação entérica</b>	<b>Esterco</b>	<b>Total</b>	
Gado de leite		177,4	13,6	191,1	24,77
Gado de corte	Fêmeas	199,8	6,0	205,8	26,67
	Machos	272,8	8,5	281,3	36,47
	Joves	87,7	3,6	91,3	11,84
Suínos		1,0	1,0	2,0	0,25
<b>Total</b>		<b>738,7</b>	<b>327,6</b>	<b>771,5</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A atividade pecuária, portanto, representou um volume total emitido de 771,5 tCO<sub>2</sub> em 2005. Desse total, o gado de corte respondeu por 578,5 tCO<sub>2</sub>, em 2005, isto é, aproximadamente 75% do total emitido pelo o setor.

Devido ao pequeno tamanho ao rebanho de suínos (apenas 46 animais), este acaba respondendo por apenas 0,25% das emissões de pecuária.

### **5.3 Resultados Gerais**

Nos resultados gerais apresentados na Tabela 8, verifica-se que as emissões de CO<sub>2</sub> em 2005 foram relativamente significativas pelos setores de transporte e pecuária, totalizando cerca de 1.957 tCO<sub>2</sub> emitidas.

**Tabela 8** - Emissões Totais em 2005 calculadas para os Setores de Pecuária e Transporte do Campus "Luiz de Queiroz"

<b>Transporte</b>	<b>t CO<sub>2</sub>/ano</b>	<b>%</b>
PCLQ	225,3	11,5
ESALQ	132,8	6,8
Usuários - Emissões Internas	73,63	3,8
Usuários - Emissões Externas	754,14	38,5
<b>Pecuária</b>	<b>t CO<sub>2</sub>/ano</b>	<b>%</b>
Leite	191,1	9,8
Corte	578,5	29,5
Suino	1,9	0,1
Total	1957,37	100

O setor de transporte, relativo tanto à frota da ESALQ e da PCLQ, quanto à dos usuários do Campus "Luiz de Queiroz," respondeu por aproximadamente 60,6% do total de CO<sub>2</sub> emitido entre as duas atividades estudadas. Destaca-se a participação das emissões dos usuários quando utilizam seus veículos de suas residências até a ESALQ.

No caso da pecuária, sua participação é expressiva, dado que apenas 23% do total do rebanho foi considerado nos cálculos para estimar as emissões. Entre as atividades da pecuária, destaca-se a de bovinocultura de corte, responsável por 29,5% do total emitido. Já a atividade de suinocultura presente no Campus, não representa importância significativa nas emissões.

#### **Referências Bibliográficas:**

- [1] BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA. Emissões de GEE por Fontes Móveis, no Setor Energético. 2002. Disponível em: [www.mct.gov.br/clima](http://www.mct.gov.br/clima).
- [2] BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA. Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de GEE: Emissões de Metano na Pecuária. 2002. Disponível em: [www.mct.gov.br/clima](http://www.mct.gov.br/clima).

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PLANO DIRETOR SOCIOAMBIENTAL DO CAMPUS “LUIZ DE QUEIROZ”**

**RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO GRUPO DE TRABALHO FAUNA  
(GT FAUNA)**

**SETEMBRO DE 2006**



# Membros do Grupo de Trabalho Fauna

Prof. Dr. Luciano Martins Verdade- professor da LZT  
Dra. Carla Gheler Costa – doutora em Ecologia Aplicada  
Silvia Lourenço– Técnica Superior – ESALQ/ USP

## 1 INTRODUÇÃO

A fragmentação dos ambientes naturais é, na atualidade, uma das maiores ameaças à diversidade biológica. No Estado de São Paulo, onde a cobertura vegetal consistia de mata semidecídua e manchas de cerrado, além da faixa atlântica, a vegetação é hoje quase totalmente modificada e fragmentada, sendo que áreas naturais extensas e pouco perturbadas são cada vez mais raras (Morellato & Leitão Filho, 1995). Dessa forma, a paisagem do Estado de São Paulo hoje pode ser considerada um grande mosaico formado por remanescentes de floresta nativa em vários estados sucessionais, além de áreas ocupadas pela agropecuária como pasto, cana-de-açúcar, laranja, café e também áreas urbanas. As atividades antrópicas foram as principais responsáveis pelo quadro atual, reduzindo e simplificando o ambiente original.

Neste contexto, os remanescentes florestais, segundo Viana et al. (1992), podem ser considerados os últimos depositários da biodiversidade nativa de boa parte de nossas florestas. A vegetação que compõe a vizinhança desses fragmentos é de extrema importância para a manutenção de sua diversidade animal, pois pode facilitar ou impedir a conectividade entre eles (Blake & Karr, 1987; Metzger & Decamps, 1997).

Entretanto o conhecimento acumulado sobre a mastofauna no Estado é ainda relativamente escasso. Com exceção dos trabalhos pioneiros de Vieira (1950, 1953) e Carvalho (1979/1980), utilizados como referência, pouco ainda se sabe sobre a composição e distribuição das espécies entre os diversos habitats, principalmente considerando os efeitos da fragmentação e uso do solo (Marinho-Filho, 1992; Monteiro-Filho, 1995; Talamoni, 1990; Vinicius, 1989).

Dentro desse contexto o Campus "Luiz de Queiroz" é representativo da situação do Estado de São Paulo, visto que apresenta uma paisagem em mosaico composta por diferentes tipos de vegetação. No entanto, para o município de Piracicaba, o Campus representa, mesmo não sendo planejado com este fim, um refúgio para a fauna com relevante papel local em sua conservação. Apesar da ESALQ ter completado 100 anos de

existência em 2001, pouco ainda se conhece e poucos são os esforços destinados a conservação da fauna silvestre no Campus “Luiz de Queiroz”.

Diante da proposta de criação de um Plano Diretor Sócio-ambiental para o Campus, fez-se necessário um diagnóstico das informações sobre fauna silvestre e doméstica existentes nas áreas do Campus. Assim, o presente relatório apresenta de forma simples e concisa essas informações para que, em posse destas o núcleo gestor possa criar diretrizes que irão nortear as ações a serem executadas após a finalização do Plano Diretor.

## **2 MATERIAL E MÉTODO**

### **2.1 ÁREA DE ESTUDO**

O Campus “Luiz de Queiroz” localiza-se no município de Piracicaba, oeste do Estado de São Paulo (Figura 1), nas coordenadas 22°42’30” Sul e 47°38’30” Oeste e altitude média aproximada de 546 m. Segundo Köppen, o clima da região de Piracicaba é do tipo Cwa (verão quente com estiagem no inverno, sendo a temperatura no mês mais quente superior a 22°C e no mês mais frio inferior a 18°C), com pluviosidade média anual de aproximadamente 1200 mm, distribuídas irregularmente durante o ano (Setzer, 1946).

A classe de solo predominante é TR (terra roxa estruturada), que ocupa cerca de 55% da superfície do Campus. Trata-se de solo com elevada fertilidade, mas com pouca representatividade no Estado de São Paulo (Sparovek, 1993). A vegetação natural da região de Piracicaba é classificada como Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1992), caracterizada pela mistura de espécies vegetais caducifólias e perenifólias.

O Campus tem área total de 821 ha, formando um mosaico de vegetação com 196 ha de culturas anuais, 71 ha de culturas semi-perenes, 30 ha de culturas perenes, 109 ha de pastagens, 35 ha de reflorestamento e 67 ha de remanescentes florestais, correspondendo a cerca de 7,4% da área total do Campus (Sparovek, 1993).

O Parque da ESALQ é considerado hoje o segundo maior em dimensões (aproximadamente 15 ha) e o mais freqüentado dentre os cinco parques existentes em Piracicaba. São eles: Parque da Rua do Porto (25,2 ha), Parque do Zoológico (4,8 ha), Parque da Zona Leste (3,26 ha), e o Parque do Mirante (1,64 ha) (Barbin, 1999). Seu uso atual inclui atividades de ensino e lazer, além de pesquisa. Tem um significativo valor histórico, pois é o único parque no estilo inglês de paisagismo existente no Brasil (Barbin, 1999).

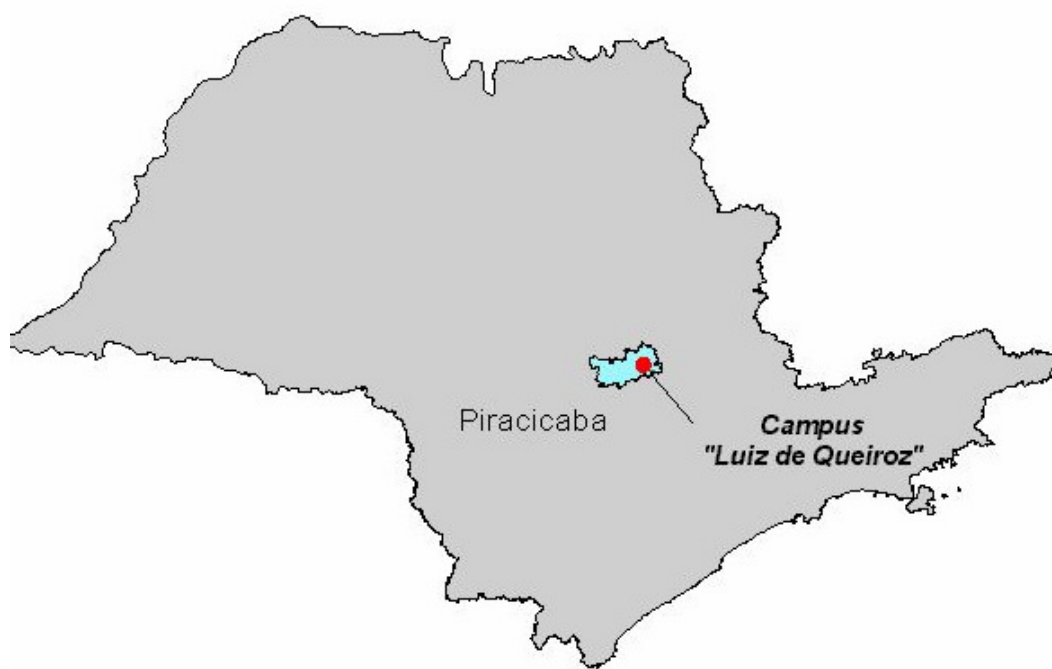


Figura 1 - Localização do Campus "Luiz de Queiroz".

## **2.2 METODOLOGIA**

Através de um levantamento bibliográfico foram encontrados alguns trabalhos realizados dentro do Campus "Luiz de Queiroz". Esses trabalhos estão distribuídos em dissertações, monografias, artigos em periódicos e resumos de congressos.

## **2.3 ATUALIZAÇÃO DE DADOS**

A atualização dos dados de mamíferos não-voadores está sendo realizada por uma aluna de graduação do Curso de Ciências Biológicas, com o auxílio da Bolsa Trabalho/COSEAS. Os outros grupos de vertebrados, infelizmente não estão sendo monitorados até o presente momento. Mas já existe um projeto que visa levantar a diversidade de répteis e anfíbios no Campus. Com relação a avifauna, são realizadas periodicamente observações pelo Campus por alguns pesquisadores, mantendo a lista de espécies sempre atualizada.

## **3 Resultados**

Foram encontrados 08 trabalhos publicados relacionados a fauna silvestre do Campus "Luiz de Queiroz" (Tabela 1). Acredita-se que existam mais trabalhos mas que

infelizmente não se encontram publicados e portanto sem acesso. Existe um trabalho sob o título: *Uso de Hábitat, Área de Vida e Ecologia Alimentar do Cágado Phrynops Geoffroanus* (Schweigger, 1812) em Ambientes Antrópicos da Região Central do Estado de São Paulo. Esse projeto está sendo realizado pelo Laboratório de Ecologia Animal com colaboração da Faculdade de Medicina Veterinária da USP (SP). Os animais são coletados no ribeirão Piracicamirim e Rio Piracicaba..

De posse destes estudos podemos dizer que o Campus apresenta uma diversidade de vertebrados razoável (Tabela 2) e esta está diretamente ligada às alterações realizadas na paisagem do Campus. De forma que, o manejo do uso e da cobertura do solo dentro do Campus pode alterar diretamente na diversidade da fauna local.

Tabela 1 – Trabalhos sobre fauna silvestre realizados no Campus “Luiz de Queiroz”.

	Formato
Betini, Gustavo Sigristi. <b>Levantamento de avifauna do Campus Luiz de Queiroz.</b> Monografia, Piracicaba, 1997, 63p.	Papel
Santos Filho, R. M. F. <b>Flutuação populacional de capivaras (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) em área de várzea do Campus "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP.</b> In: Simpósio de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, 7/Reunião Paulista de Iniciação Científica em Ciências Agrárias, 10/Congresso de Iniciação Científica da ESALQ, 13 : 1999, Piracicaba, São Paulo, 1999 v. 1 p. 402.	Papel
França, E J; Castanho, L M.; Verdade, Luciano M. <b>Anfíbios anuros do Campus Luiz de Queiroz.</b> In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, 8/Reunião Paulista de Iniciação Científica em Ciências Agrárias, 11/Congresso de Iniciação Científica da ESALQ, 14 : 2000 : São Paulo, v.1, p. 150.	Papel
Gheler-Costa, C.; Verdade, Luciano M.; Almeida, A. F. de. <b>Mamíferos não-voadores do campus "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil.</b> Revista Brasileira de Zoologia São Paulo, p. 19, supl. 2, p. 203-214, 2002.	Digital e Papel
Ferraz, K.P.M.B., M.-A. Lechevalier, H.T.Z. Couto & L.M. Verdade. 2003. <b>Damage caused by capybara (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>) on a cornfield in São Paulo, Brasil.</b> Scientia Agrícola 60(1):191-194.	Digital e Papel
Campos, Cláudia Bueno. <b>Impacto de cães (<i>Canis familiaris</i>) e gatos (<i>Felis catus</i>) errantes sobre a fauna silvestre em ambiente peri-urbano.</b> Dissertação (Mestrado), Piracicaba, 2004 55 p.	Digital e Papel
Haddad, Roberto de Lara; Verdade, Luciano M.; Cruz-Neto, Ariovaldo Pereira. <b>Diversidade de Morcegos em quatro áreas alteradas do Campus "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.</b> In: III Congresso Brasileiro de Mastozoologia, Aracruz, ES, Brasil, 2005.	Papel
Betini, G.S.; Costa, J.C. <b>Aves do Campus da Universidade de São Paulo, Município de Piracicaba, Estado de São Paulo.</b> Em publicação, 2006.	Papel

Tabela 2 – Número de espécies de vertebrados encontradas no Campus “Luiz de Queiroz” ( $r_c$  = riqueza de espécies encontrada no Campus).

Grupo	$r_c$
Mamíferos de pequeno porte	05
Mamíferos de grande e médio porte	11
Mamíferos voadores	12
Aves	191
Répteis	12*
Anfíbios	19*
Peixes	0

\* dados não publicados

A grande maioria das espécies de mamíferos registradas no Campus são espécies comuns e sem muita restrição quanto ao tipo de habitat, embora sejam em sua maioria dependentes da presença de remanescentes florestais nativos.

A mesma observação cabe para os mamíferos voadores (morcegos), pois são importantes dispersores de sementes, podendo auxiliar na restauração e manutenção de áreas nativas. Dentre as 12 espécies de morcegos registradas no Campus, encontra-se uma espécie hematófaga (*Desmodus rotundus*). Esse dado merece atenção pois em todo o município e também no Estado de São Paulo, vêm sendo realizadas campanhas para controle da população dessa espécie, por ser esta transmissora da raiva e de outras zoonoses.

Com relação às aves, podemos encontrar algumas espécies ameaçadas de extinção, como por exemplo o azulão (*Passerina brissonii*), uma das espécies mais procuradas por caçadores e criadores devido ao seu canto melodioso (Figura 2). Há algumas espécies que tem sido constantes nos últimos anos, e que não foram registradas entre 1994-1996, ou eram muito raras. Dentre elas, destacam-se o colheireiro (*Platalea ajaja*), o cabeça-seca (*Mycteria americana*) e o tuiuí (*Jabiru mycteria*). Tais espécies começaram a utilizar áreas de várzea, formada no local da desembocadura do ribeirão Piracicamirim no rio Piracicaba. São registradas em épocas chuvosas, por meados de março, momento no qual a várzea encontra-se completamente encharcada. A ocorrência destas três espécies no Campus deve estar relacionada a pontos de parada destas aves durante movimentos migratórios (Betini e Costa, 2006). Magalhães (1998) relata a presença destas para a Fazenda Barreiro Rico, há cerca de 80km de distância do Campus, sempre entre a primavera e o verão, sendo que o colheireiro foi considerado como “ocorrência recente”.

Com relação aos anfíbios, foi realizado em 2000 um levantamento rápido em algumas áreas alagadas do Campus, onde foram encontradas 19 espécies, entre elas uma espécie nova em processo de descrição (*Leptodactylus* sp. (aff. *elenae*)). E quanto aos

répteis, até o presente momento nenhum levantamento específico para esse grupo foi realizado. Através de observações pessoais e de resultados de um estudo que vem sendo realizado com *Phrynops geoffroanus* no rio Piracicamirim, sabemos que existem pelos menos 3 espécies de quelônios (*Phrynops geoffroanus*, *Hydromedusa tectifera* e *Trachemys scripta*), sendo a última introduzida, nenhum crocodiliano, pelo menos 4 espécies de lagartos (*Tropidurus itambere*, *Tupinambis sp.*, *Gekco sp.*, *Mabuya sp.*), pelo menos 4 espécies de serpentes (*Bothrops sp.*, *Crotalus sp.*, *Phylodrias sp.* e *Micrurus sp.*) e pelo menos uma espécie de *Amphisbena*.



Figura 2 - O azulão *Passerina brissonii* (Macho. Foto de Arthur Grosset <http://www.arthurgrossset.com>).

Existe no Campus um sério problema com relação aos cães e gatos que são abandonados e alimentados dentro do Campus, tanto no que tange a questão sanitária, quanto a problemas com a predação de animais silvestres (EDWARDS *et al.*, 2002; BUTLER, *et al.*, 2004; CAMPOS, 2004). A fim de tentar resolver essa questão, o novo prefeito criou recentemente (maio/2006) uma comissão formada por funcionários, professores, alunos, médico veterinário do canil municipal e membros da sociedade protetora dos animais para que juntos construam um programa de controle do abandono e alimentação de animais domésticos (cães e gatos) no Campus. A presente comissão, tem como objetivo direto gerar um programa com ações, a médio e longo prazo, visando a diminuição da população de cães e gatos errantes no campus até que, com a conscientização da população do município, esse problema não mais exista no Campus da ESALQ.

Com relação às capivaras e a febre maculosa, sugerimos a proposta original da Prefeitura do Campus (2004), que foi aprovada pelo IBAMA e que previa um trabalho atrelado ao Plano de Adequação Ambiental do Campus. Ainda relacionado à presença de carrapatos possivelmente contaminados com a bactéria *Rickettsia*, existe hoje no Campus algumas pesquisas sendo realizadas com gambás (*Didelphis albiventris*) a fim de detectar se esse animal, sendo portador de carrapatos do gênero *Amblyoma*, pode ser um possível amplificador da febre maculosa. Mas visto que,



até o presente momento nenhum resultado foi publicado a esse respeito, sugiro um cuidado especial na divulgação desse tipo de informação, para evitar que a população de início a uma matança desnecessária desses animais. E, segundo o médico veterinário *Mauricio Horta*<sup>3</sup> (VPS-FMVZ/USP), os gambás, assim como as capivaras não adoecem, não encontrando nenhum gambá soro-positivo em seu trabalho. Ele acredita ainda que os esforços para impedir a febre maculosa devam ser concentrados no grande “vilão”, o carrapato, e também na recuperação das áreas degradadas, como áreas de preservação permanente (mata ciliar) e reserva legal. Esses animais são até o momento somente considerados transportadores desses carrapatos, a questão é: estão esses carrapatos contaminados? O fato dos animais possuírem carrapatos não faz deles amplificadores da doença, nem tampouco perigo para a sociedade.

Gostaria de ressaltar também a necessidade de cuidados com relação ao descarte/depósito de carcaças, de animais domésticos encontradas próximas à margem do Rio Piracicaba (Figura 3). A presença dessas carcaças pode gerar problemas sanitários para os animais, tanto domésticos como silvestres que utilizam o Campus. Durante as coletas e observações de mamíferos de médio e grande porte, realizadas no mês de maio e junho, foram encontrados também pontos de descarte de móveis de escritórios, recipientes plásticos entre outros resíduos.



Figura 3 – Carcaças de bovinos encontradas próximas o Rio Piracicaba.

---

<sup>3</sup> Comunicação pessoal

## 4 Discussão

De modo geral, o conhecimento da fauna silvestre do Campus “Luiz de Queiroz” é incipiente, necessitando de maiores esforços voltados a levantamentos e monitoramento das populações locais. Quando nos referimos à conservação de fauna silvestre, a qualidade e quantidade de vegetação nativa na área de estudo são peças fundamentais.

Dessa forma, o cumprimento da *Lei 4.771/65*, que determina a existência de APPs (áreas de preservação permanente) e áreas de Reserva Legal, tem forte influência na determinação da diversidade de vertebrados. Como no Campus essa Lei não vem sendo cumprida a algum tempo, temos como reflexo disso e de outras alterações ambientais, uma simplificação na fauna silvestre de vertebrados, além de problemas de saúde pública como a presença de febre maculosa. Que como dito no item anterior, trata-se de uma das conseqüências da ausência de vegetação ciliar, tendo sem seu lugar a presença de gramíneas, principal alimento para animais herbívoros como as capivaras (Figura 4). Com a má utilização (plantio de culturas ou pastagens) e inexistência da mata ciliar, as capivaras (animais semiaquáticos e herbívoros) encontram maior oferta de alimento ao longo do Rio Piracicaba e Piracicamirim, tendo como conseqüência o aumento de sua população. Portanto, se houver o manejo desses animais, e concomitantemente houver o plantio e restauração da vegetação ciliar nos rios que correm pelo Campus, haverá o controle natural da população de capivaras e por sua vez a diminuição natural da população de carrapatos.

Quando falamos em fauna silvestre temos a Lei nº 5.197/67 (Lei de Proteção a Fauna) que, entre outras coisas, proíbe a caça de qualquer animal silvestre, bem como os exóticos que estejam em liberdade no país, tais como javalis e lebre européia, mesmo que estes estejam causando danos a agricultura. Dentro do Campus não temos registros, pelo menos sabidos, de atividades de caça, mas segundo Betini e Costa (2006), ainda há a ação de caçadores que retiram espécies de aves de interesse, como o canarinho-da-terra (*Sicalis flaveola*) que alguns funcionários possuem em gaiolas sem anilhas do IBAMA e que por sua vez ocorrem naturalmente no Campus, indicando que tais animais foram provavelmente capturados na área.





Figura 4 – Área sem vegetação ciliar na margem do Rio Piracicaba, e com a presença de gramíneas, alimento preferido de animais herbívoros como a capivara.

Diante de tudo que foi possível diagnosticar podemos concluir que existe a necessidade de um trabalho integrado entre fauna, flora e uso do solo do Campus, pois os dois últimos itens causam alterações muitas vezes irreversíveis na fauna silvestre. Portanto, as ações relacionadas a esses três devem ser cuidadosamente estudadas, para que unidos possamos amenizar o quadro de degradação ambiental em que o campus se encontra atualmente.

## 5 Propostas

- O manejo e conservação da fauna silvestre no Campus “Luiz de Queiroz” deve ser definido em função do uso do solo e de forma dinâmica;
- Com relação às capivaras, recomenda-se o resgate do plano de manejo da Prefeitura, aprovado pelo IBAMA e, o mesmo deve estar atrelado ao plano de adequação ambiental do Campus;

- Com relação aos cães e gatos errantes no Campus, deve-se estabelecer um programa de retirada (exclusão) devido a questões relacionadas a saúde pública e ecológica;
- Necessidade de levantamento de herpetofauna e ictiofauna no Campus;
- Monitoramentos anuais da fauna de vertebrados do Campus;
- Criação de um programa de conscientização e proibição de alimentação dos animais silvestres (*e.g.* micos (*Callithrix penicillata*);
- Substituição das espécies de aves aquáticas exóticas nos lagos do Campus por espécies silvestres de patos (*e.g.* *Cairina moschata*);
- Produção de um manual de identificação de vertebrados do Campus "Luiz de Queiroz".

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIN, H.S. **Estudo das transformações na conformação dos maciços arbóreos/arbustivos do Parque da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- Universidade de São Paulo, através de fotografias aéreas verticais e levantamentos florísticos de épocas distintas. Piracicaba, 1999.** 94p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

BLAKE, J.C.; KARR, J.R. Breeding birds of isolated woodlots: area and habitat relationships. **Ecology**, v.68, n.6, p.1724-1734, 1987.

BUTLER, J.R.A.; DU TOIT, J.T.; BINGHAM, J. Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. **Biological Conservation**, v.115, p.369-378, 2004.

CAMPOS, C.B. Impacto de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambiente peri-urbano. Piracicaba, S.P., 2004. 55p. Dissertação (M.S.) – Universidade de São Paulo.

CARVALHO, C.T. Mamíferos dos parques e reservas de São Paulo. **Silvicultura. São Paulo**, v.13/14, 1979/1980.

EDWARDS, G.P.; PREU, N. de; CREALY, I.V.; SHAKESHAF, B.J. Habitat selection by feral cats and dingoes in a semi-arid woodland environment in central Australia. **Austral Ecology**, v.27, p.26-31, 2002.

Gheler-Costa, C.; Verdade, Luciano M.; Almeida, A. F. de. **Mamíferos não-voadores do campus "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia São Paulo, p. 19, supl. 2, p. 203-214, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro, 1992. n.1

MARINHO-FILHO, J. Os mamíferos da Serra do Japi. In: MORELLATO, L.P.C.. **História natural da Serra do Japi. Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil.** Campinas: Editora da Unicamp; FAPESP, 1992. cap. 2, p. 264-286.

METZGER, J.P.; DECAMPS, H. The structural connectivity threshold: An hypothesis in conservation biology at the landscape scale. **Acta Oecologica.** 18 (1):1-12. 1997.

MONTEIRO FILHO, E.L.A. Os mamíferos de Santa Genebra. In: MORELLATO, P.C. ; LEITÃO FILHO, H.F. **(Org.). Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana:** Reserva de Santa Genebra. Campinas: Editora Unicamp, 1995. p.86-92.

MORELLATO, P.C. ; LEITÃO FILHO, H.F. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana.** Reserva de Santa Genebra. Campinas: Editora da Unicamp, 1995. 136p.

SETZER, J. Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. D.E.R. São Paulo. 1946, 237p. (separata), 9 a 11.

SPAROVEK, G. **Avaliação das terras do campus "Luiz de Queiroz": aspectos físicos, capacidade de uso, uso da terra, adequação de uso e aptidão.** Piracicaba: ESALQ, Departamento de Solos (folheto), 1993. 40p.

TALAMONI, S.A. **Dinâmica populacional de *Akodon cursor* (Winge 1887) e *Oryzomys nigripes* (Olfers 1818) ( Rodentia: Cricetidae) em habitat de mata mesófila semidecídua, no município de São Carlos (SP, Brasil).** São Carlos, 1990. 77p. Dissertação (Mestrado)-Departamento de Biologia, Universidade Federal de São Carlos.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J.; MARTINS, J.L.A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: **Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 2.** São Paulo, 1992. Anais. São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo, p.400-407. 1992.

VIEIRA, C. Roedores e lagomorfos do Estado de São Paulo. **Arquivos Zoológicos de São Paulo,** v.8, p.129-169, 1953.

VIEIRA, C. Xenartros e marsupiais do Estado de São Paulo. **Arquivos Zoológicos de São Paulo**, v.7, p.325-362, 1950.

VINÍCIUS, M. **Dinâmica de populações, variação sazonal de nichos e seleção de microbacias numa comunidade de roedores de cerrado brasileiro**. Campinas, 1989. 96p. Dissertação (Mestrado)- Universidade de Campinas.

**RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO GRUPO DE TRABALHO ÁGUAS  
(GT ÁGUAS)**

**SETEMBRO DE 2006**

# Membros do Grupo de Trabalho Águas

## Coordenação

Prof. Dr. Marcos Vinícius Folegatti – professor do LER  
Prof. Dr. Plínio Barbosa de Camargo – professor do CENA

## Participantes

Amanda Rodrigues de Moraes – graduanda em Química - UNIMEP  
Camila Bonassio – graduanda em Gestão Ambiental – ESALQ/ USP  
Cibelle Ferreira Placa – graduanda em Gestão Ambiental – ESALQ/ USP  
Cláudia Moster Barros - mestranda em Recursos Florestais – ESALQ/ USP  
Glaucio A. Tavares – funcionário do Laboratório de Tratamento de Resíduos – CENA  
Jair Sebastião da Silva Pinto – funcionário do LCS  
Karina Bechtloff Cipriano – graduanda em Gestão Ambiental – ESALQ/ USP  
Luiz Antonio Silva Junior – funcionário do LCS  
Rafael Meirelles Coelho Rocha – graduando em Gestão Ambiental – ESALQ/ USP  
Ricardo Rettmann – graduando em Gestão Ambiental – ESALQ/ USP

## Colaboradores

Ana Paula Capello Rezende - graduanda em Engenharia Florestal – ESALQ / USP  
Eng. Antonio Eduardo de A. Rezende – funcionário PCLQ  
Eng. José Carlos Ferreira – funcionário DVINFRA  
Prof. Dr. Luiz Carlos Estraviz Rodrigues – professor do LCF  
Luiza de Moraes Lima - graduanda em Engenharia Florestal – ESALQ / USP  
Prof. Dr. Marcos Milan – professor do LER  
Enga. Maria José Brito Zakia – engenheira responsável pelos projetos de estudo hidráulico  
Profa. Dra. Marli Fiori – professora do CENA  
Julio Marson – graduando em Engenharia Florestal – ESALQ / USP  
Prof. Dr. Walter de Paula Lima - professor do LCF

## Introdução

O Grupo de Trabalho Águas no Campus "Luiz de Queiroz" foi uma idéia que surgiu em 2003, quando se deu a criação do UGA – União dos Grupos Ambientais da ESALQ – e percebeu-se que nenhum grupo interno tratava especificamente da questão da água no Campus.

O GT foi formado em outubro de 2005 durante as reuniões do Núcleo Gestor do Plano Diretor. Existiu no princípio, porém, uma dificuldade em condensar e organizar o material relativo às águas no Campus, que era um dos objetivos iniciais, já que este se encontrava muito difuso.

Este cenário só foi modificado quando se intensificou a participação dos estudantes no processo e houve uma modificação na função realizada pelos professores e funcionários, que passou a ser o de orientar as informações mais importantes para o relatório.

O diagnóstico envolve duas realidades distintas: o uso e gerenciamento da água pelo CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura) e pelo campus da ESALQ. Enquanto o CENA compra sua água do SEMAE e possui um Programa de Gerenciamento de Resíduos, que atua na separação dos resíduos químicos de laboratórios, na qualidade e no reaproveitamento da água e energia; o campus da ESALQ precisa estabelecer diretrizes para o destino dos resíduos químicos dos seus 148 laboratórios, grandes responsáveis pela má qualidade da água que sai do Campus. Além disso, a água utilizada pelo campus da ESALQ é captada diretamente do Rio Piracicaba, gerando uma grande discussão sobre o custo de tratamento dessa água e sobre as suas condições para consumo humano.

Este primeiro diagnóstico, portanto, tem o foco central nos dados disponíveis sobre o uso e as condições das águas no Campus "Luiz de Queiroz", caracterizando os estudos existentes nos seus mananciais naturais; dando um panorama sobre a outorga atual de uso desta água, enfatizando sua qualidade principalmente para consumo, e algumas experiências de uso racional que já acontecem no Campus e que podem e devem ser expandidas.

## Metodologia do diagnóstico

Os primeiros passos do grupo foram, essencialmente, mapear pessoas que tivessem trabalhos relacionados à questão da água no Campus.

Mapeadas as pessoas, elaborou-se um questionário (a seguir), que foi aplicado a todos os envolvidos com a questão:

O que existe ?	Formato ✓ Digital ✓ Papel	Abrangência ✓ Pessoas ✓ Instituições ✓ Deptos ✓ Grupos	Legislação e/ou Regulamentação interna envolvida ✓ Há cumprimento da lei no Campus?	Atividades de adequação em andamento? ✓ local
----------------	---------------------------------	--------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Relaciona-se com outro GT?	De que maneira?	Atividades em andamento? ✓ local	As atividades são institucionais? ✓ Resp
----------------------------	-----------------	-------------------------------------	---------------------------------------------

Abrange as disciplinas (grad e pós ) dos deptos:	Espaço Físico utilizado para pesquisa ✓ local ✓ área (ha) ✓ uso
--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Assim, com os resumos e dados à mão, os trabalhos foram divididos em:

### I Corpos d'água

O Campus foi dividido em suas micro-bacias e reservatórios, e as informações existentes sobre cada uma delas foram levantadas.

Os trabalhos existentes versam, principalmente, sobre a qualidade e quantidade de água.

No que se refere à qualidade e quantidade de água, ainda existe uma séria restrição ao desenvolvimento do trabalho, pois para serem estabelecidos tais parâmetros são necessárias análises periódicas e constantes da água nas microbacias. Este fato, porém, não acontece no Campus como um todo, com exceção do Ribeirão Piracicamirim, no qual a



equipe do laboratório de Ecologia Isotópica, desde o ano 2000, e mais recentemente do Departamento de Engenharia Rural, realizam tais análises periodicamente.

## **II Águas tratadas**

Foi a parte mais complicada do trabalho, principalmente devido a falta de dados sobre uso da água pelos Laboratórios e Departamentos da ESALQ, exceção feita ao CENA, graças ao trabalho do Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos, no qual se insere o Programa de Gestão da Água. Outro problema é necessidade de manutenção periódica das caixas d'água e o estado de conservação dos encanamentos dos prédios do campus. Muitos funcionários e professores apontaram esse ponto como um dos grandes problemas que resultam na baixa qualidade da água dentro do Campus, mesmo após o tratamento.

A divisão adotada para a discussão deste tópico foi a seguinte:

- a) Captação
- b) Tratamento para uso
- c) Consumo
- d) Tratamento de Efluentes

A seguir, são apresentadas duas figuras que ilustram: Figura a) Divisão das microbacias do Campus; Figura b) Áreas dos Departamentos, pontos de captação de água e pontos de lançamentos de efluentes.

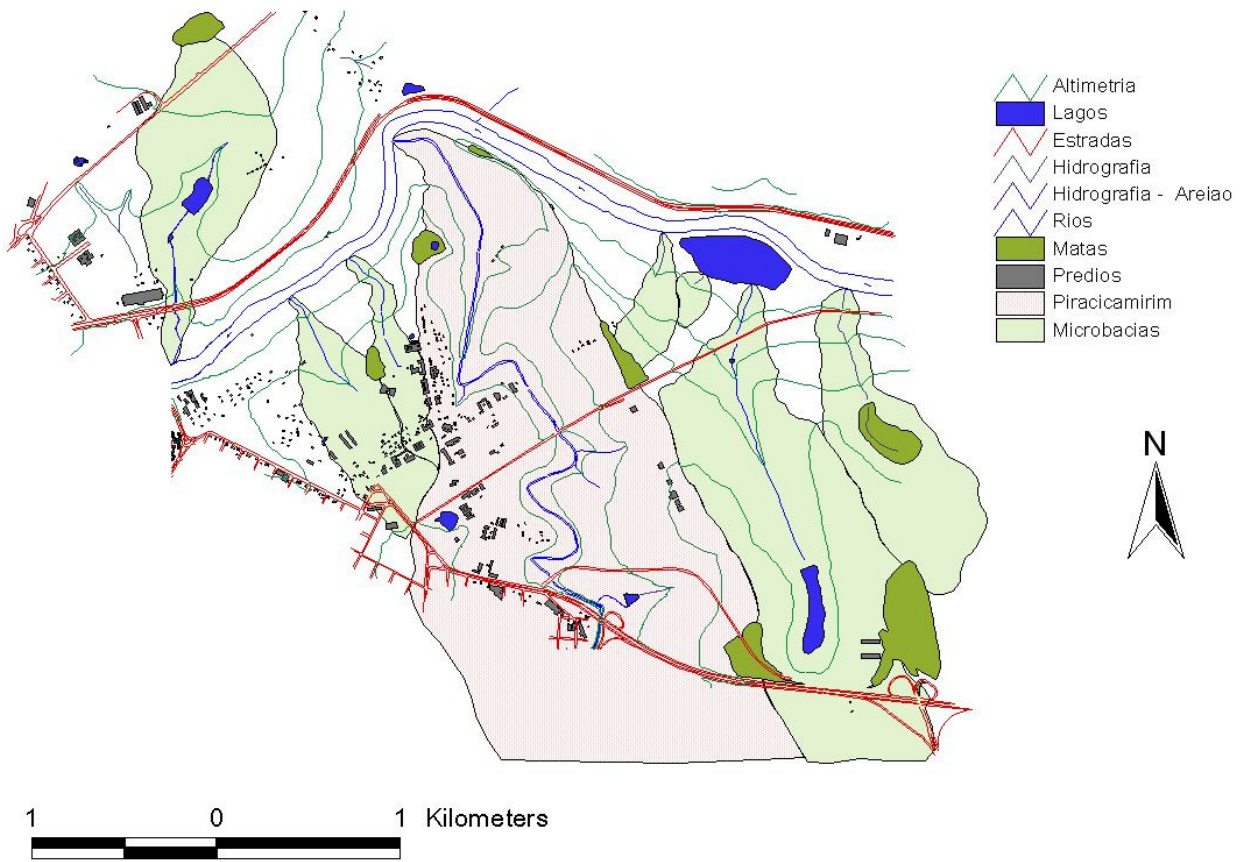


Figura a) Divisão das microbacias do Campus;

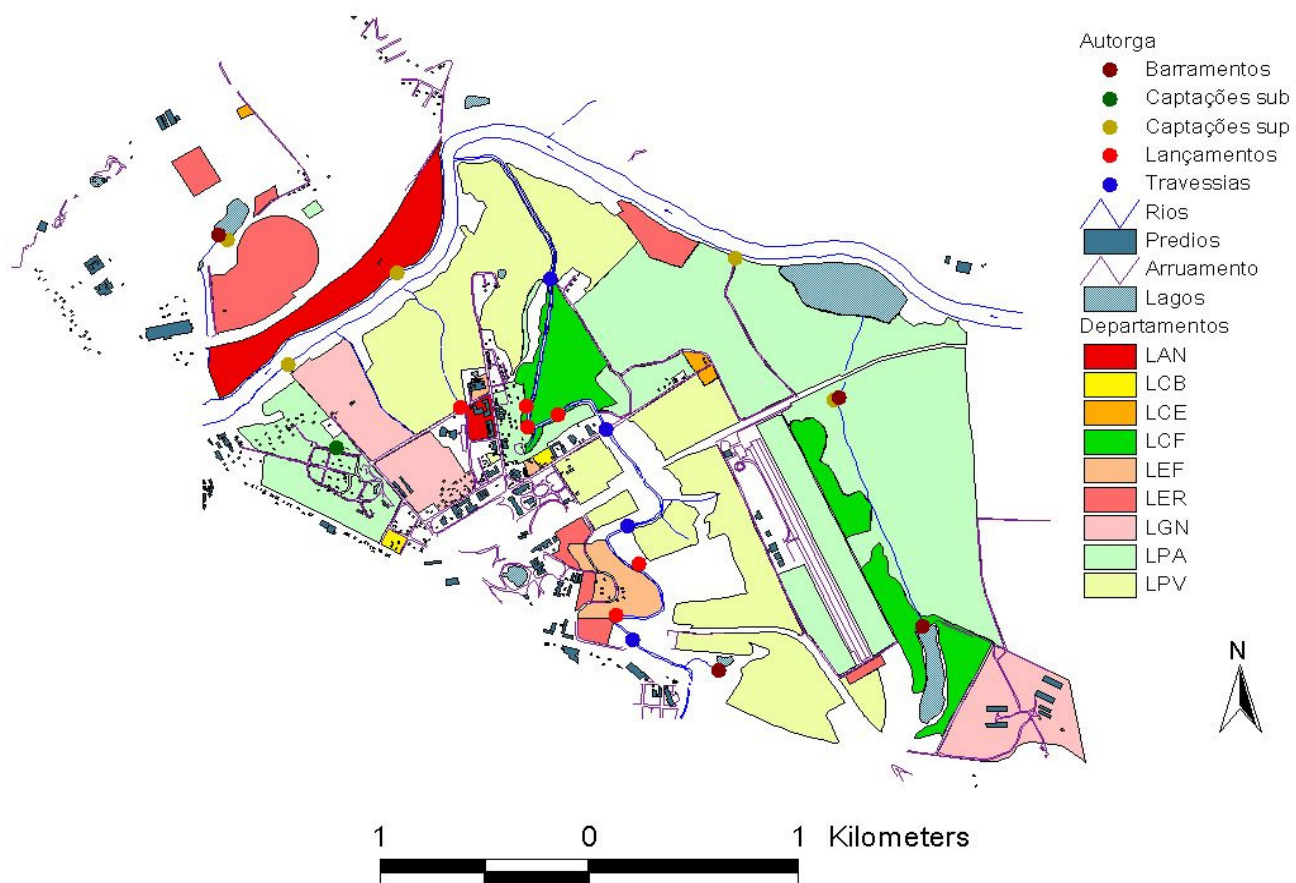


Figura b) Áreas dos Departamentos, pontos de captação de água e pontos de lançamentos de efluentes.

## **Resultados**

### **I. Corpos d'água e reservatórios**

#### **Avaliação da qualidade e quantidade dos mananciais**

##### **Microbacia do Piracicamirim**

Dois trabalhos de monitoramento da qualidade e quantidade de água do Ribeirão Piracicamirim foram encontrados, sendo o primeiro desenvolvido pelo Laboratório de Ecologia Isotópica do CENA, desde 1998 através do Projeto PiraCena (Prof. Plínio Barbosa de Camargo e Prof. Luiz Antonio Martinelli), e outro no Departamento de Engenharia Rural da ESALQ (Prof. Marcos Vinícius Folegatti) no segundo semestre de 2005.

Nestes projetos considerou-se que as bacias de drenagem podem ser denominadas unidades geográficas funcionais, onde os processos naturais ou antrópicos que estariam ocorrendo em seus limites são refletidos e observados nos corpos d'água. Neste sentido, os impactos decorrentes das atividades antrópicas, como o crescimento desorganizado e destruição de suas nascentes, sobre o Ribeirão Piracicamirim, têm proporcionado baixos níveis de qualidade de água a esse manancial. Na perspectiva de se verificar as possíveis causas e o grau de contaminação tornou-se necessário um programa de monitoramento da qualidade de água.

Em Piracicaba, o Ribeirão Piracicamirim vinha recebendo, até 1998, toda a carga de efluentes domésticos gerado pela população da cidade que vive às margens deste ribeirão, sofrendo um nível de degradação alto em relação às características primárias das águas, apresentando aspectos físico-químicos evidentemente deteriorados com relação à sustentabilidade das comunidades aquáticas. Em 1999, a Prefeitura e o Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba - SP construíram uma Estação de Tratamento de Esgoto para a Bacia do Piracicamirim, denominada ETE Piracicamirim, atuando em uma área com população estimada de 90.000 habitantes.

Desde 1999, juntamente com a construção da ETE, este ribeirão tem suas águas monitoradas através de parâmetros de qualidade em diversos pontos da bacia, tanto dentro como fora dos limites da ESALQ. Nos primeiros anos, a eficiência do tratamento de esgoto da Estação não era efetivamente adequada devido a problemas no sistema de tratamento adotado. Posteriormente, o projeto se propôs a continuar monitorando a qualidade da água da bacia, em face da melhoria efetiva do tratamento pela estação, que permanece até hoje.

No primeiro projeto, pretendeu-se caracterizar físico-quimicamente a água ao longo do Ribeirão Piracicamirim, medindo os seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica, temperatura, oxigênio dissolvido, carbono inorgânico dissolvido, carbono orgânico dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio. Conjuntamente com o DAEE e SEMAE quantificou-se a vazão do ribeirão, através da instalação de uma régua linimétrica.

O segundo projeto teve como objetivo estabelecer a localização de pontos representativos de coleta de dados baseado em técnicas estatísticas de agrupamento.

Visando diagnosticar os problemas e determinar os futuros pontos de monitoramento, realizou-se uma coleta inicial no mês de setembro de 2005, composta por 35 pontos amostrais (ao acaso), em todos os cursos d'água da bacia do Piracicamirim de forma geoespacializada.

A partir de uma análise multivariada (fatorial e de agrupamento) de dados provenientes do inventário e de análises de qualidade de água, foram escolhidos os pontos a serem monitorados durante os oito meses subseqüentes.

Dessa forma foram determinados 10 pontos de amostragem para a realização de um monitoramento, avaliando e observando os impactos ambientais sobre a qualidade da água. Estes pontos representam com elevada precisão a qualidade de água em toda a bacia hidrográfica, proporcionando o armazenamento dessas informações em um banco de dados que permita a orientação de diretrizes governamentais.

Durante essa fase foram analisadas as seguintes variáveis: sódio, potássio, pH, condutividade elétrica, turbidez, cloreto, carbonato, bicarbonato, cálcio e magnésio.

Com base nestes estudos, a conclusão que se chega em relação ao Ribeirão sobre pH, condutividade elétrica, COD (carbono orgânico dissolvido), CID (carbono inorgânico dissolvido) e da concentração de oxigênio dissolvido apresentam valores mais adequados se comparados com os dados de 2002 e 2003, apesar da implementação e melhoria na eficiência do tratamento de esgoto desta região.

As possíveis explicações para este fato podem estar ligadas a 3 fatores: primeiro, ao aumento do volume de esgoto tratado que passou de o equivalente ao tratamento de 50000 pessoas para 70000; segundo, ao decréscimo do volume de água pela não preservação das nascentes e, terceiro, a própria contaminação das nascentes, que apresentaram valores elevados de condutividade elétrica.

É possível verificar em quase todos os parâmetros a flutuação da concentração entre o período seco e o período chuvoso, sendo que neste caso ocorre a diluição de diversos compostos, favorecendo o aumento do oxigênio dissolvido e a diminuição da DBO.

Como nos anos de 2000 e 2001 houve uma intensa perturbação do canal e das áreas de nascentes devido às atividades antrópicas, pode ser que o ribeirão esteja ainda se ajustando às novas condições.

O tratamento de esgoto efetivo da estação concentra-se somente nas etapas: primária e secundária. Desta forma, o descarte da água após o tratamento consiste em uma considerável quantidade de compostos iônicos remanescentes que ocasionam níveis elevados de sais na água, gerando preocupações quanto a possível eutrofização.

Para que isso ocorra mais rapidamente, há a necessidade de uma ação conjunta no sentido de buscar uma melhoria constante na eficiência do tratamento; revegetar as áreas marginais; preservar as nascentes, investir em sistemas conservacionistas de manejo do solo, controlar focos pontuais de poluição e conscientizar a população. Somente uma ação integrada trará resultados satisfatórios.

### **Reservatório de captação de água**

O reservatório de captação de água para o Campus "Luiz de Queiroz", foi construído entre os anos de 1982/83 na margem do rio Piracicaba, numa área de 11,65 ha pertencente a ESALQ/USP. Essa água foi destinada ao abastecimento de todo o campus, servindo basicamente para uso humano. Para a manutenção do seu nível, o reservatório recebe água de uma lagoa próxima (Lagoa do Monte Olimpo) localizada 24 metros acima, além de pequenas minas intermitentes existentes em seu entorno. Em períodos de chuvas, quando ocorre o transbordamento do Rio Piracicaba, as águas desse são também depositadas no reservatório.

Atualmente, o reservatório se encontra quase que inteiramente assoreado e coberto por macrófitas, gramíneas e outras espécies aquáticas, apresentando um grau de eutrofização bastante preocupante, sendo hoje totalmente descartado o uso deste reservatório para abastecimento de água para o Campus.

Neste estudo ("Qualidade da água do Reservatório do Campus 'Luiz de Queiroz', Piracicaba, SP.", Diego Bonaldo Genuário; Karla Nishiyama Marques; Plínio Barbosa de Camargo; Marcos Vinicius Folegatti; Marli de Fátima Fiore), foram avaliadas as condições físico-químicas em 8 pontos no entorno desse reservatório, como também a diversidade de cianobactérias, microorganismos conhecidos por produzirem toxinas que causam danos à saúde de humanos e animais.

A temperatura da água foi função de maior ou menor coberturas vegetais, apresentando valores médios de 21 e 29 °C, quando mais ou menos cobertos. Os pontos avaliados apresentaram valores de oxigênio dissolvido muito baixos (média de 1 mg/L), devido ao seu consumo pelas plantas ou pela decomposição dos resíduos vegetais, e valores de pH e condutividade média de 6,4 e 178 µS/cm, respectivamente. Exceção feita a um único ponto, onde a menor incidência de macrófitas e a presença em abundância de

algas, proporcionaram um aumento localizado de oxigênio, atingindo o valor de 9,5 mg/L e apresentando valores de pH e condutividade de 7,0 e 120 µS/cm, respectivamente.

A conclusão que se chega com base nestes estudos e em visitas técnicas realizadas, é que o reservatório está bastante comprometido devido, principalmente, à falta de cobertura vegetal em toda a bacia do Córrego Monte Olimpo, principal contribuinte de águas, que gera um assoreamento acentuado. Para que o reservatório volte a ser palco da captação de água realizada pelo Campus, algumas medidas urgentes devem ser tomadas, como ações de reflorestamento e conservação de solo em toda a bacia e, posteriormente, um desassoreamento maquinal do reservatório em si, com custo estimado em R\$ 1.300.000,00 (um milhão e trezentos mil reais), antecedido de um estudo de capacidade de suporte e das características físico-químicas do local, para se conhecer a viabilidade do projeto.

## **Outros Corpos d`água**

O campus da ESALQ faz parte das bacias do Rio Piracicaba e do Córrego Monte Olimpo, o qual possui a nascente e a foz dentro do Campus. No percurso do córrego Monte Olimpo, existe também a Lagoa do Monte Olimpo, porém, não se pôde estabelecer um padrão de qualidade e quantidade de água, já que não são realizadas análises periódicas amostrais nestes corpos d`água. A única informação disponível durante a fase deste diagnóstico, é a existência de um plano diretor, definido pelo Grupo Florestal Monte Olimpo, sob a coordenação do Prof. José Luiz Stape (Departamento de Ciências Florestais), além da restauração da mata ciliar que vem sendo realizado pelo referido grupo.

Em relação ao corpo d`água existente na Fazenda Areão, identificou-se somente o trabalho referente à captação para irrigação.

## **II Águas tratadas**

### **a) Outorga**

O Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), concedeu à ESALQ autorização para utilizar e interferir em recursos hídricos que tenham fins de: atendimento sanitário, irrigação, dessedentação de animais, passagem, regularização de vazão e limpeza de margens e para execução dos serviços de desassoreamento do Córrego Monte Olimpo.

A vazão e período das captações superficiais autorizadas foram de:

USO	Recurso Hídrico	Prazo (anos)	Vazão m <sup>3</sup> / h	Período Horas/Dia	Período Dias/Mês
Captação superficial abastecimento	Rio Piracicaba	01	240	3	30
Captação superficial irrigação	Rio Piracicaba	01	400	13	30

Na outorga são encontrados os direitos e os deveres referentes ao uso e interferência dos recursos hídricos de domínio do Estado e obriga a interromper a captação caso a vazão do rio diminua significativamente.

Até hoje, o custo desta outorga está em torno de R\$ 6.000,00 (seis mil reais) por ano, considerando os valores que nela estão registrados (tabela acima).

A Lei 12.183, publicada em dezembro de 2005, estabelecido pelo Comitê de Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá, determinou que a partir de 2006, valores diferentes passem a ser cobrados pela outorga ou outros usos da água. Desta forma, todos os valores outorgados em vigor deverão ser revistos, pois foram estabelecidos inicialmente valores superiores aos de consumo. Deve-se agora, ajustar o que se deixa de consumir, pois os excedentes serão duplamente taxados. Este caso ocorre no Campus "Luiz de Queiroz", que deverá se enquadrar nesta nova lei e para isso nova discussão sobre os valores devem ser debatidos, levando-se em consideração fatores de crescimento do campus.

### **Detalhamento dos projetos associados à outorga:**

**Autor do projeto / Parceiro:** Irrigart – Engenharia e Consultoria em Irrigação, Recursos Hídricos e Meio-Ambiente. Eng. Responsável: Maria José Brito Zakia

**Nome do Projeto:** Estudo Hidráulico para Regularização do Uso dos Recursos Hídricos Superficiais pela ESALQ/USP (Lei Estadual 7663/91 e Portaria DAEE 717/96).



### **1. Captação Superficial – Departamento de Produção Vegetal (1994).**

Tem por finalidade apresentar os cálculos hidráulicos e a análise hidrológica para a regularização do uso da água, na ESALQ /USP.

O estudo analisa a captação superficial realizada pelo Departamento de Produção Vegetal, denominada de CAP ponto 20, e é realizada diretamente no Rio Piracicaba, destinando-se exclusivamente ao abastecimento de água dos sistemas irrigados desse Departamento.

A captação no Rio Piracicaba é realizada por uma estação elevatória a qual recalca para 2 reservatórios enterrados, localizados nas cotas altas do Campus. Esses reservatórios operam como “pulmões” quanto à distribuição de água para a rede de irrigação do Departamento. Nesses reservatórios encontram-se os conjuntos moto-bomba para pressurização dos sistemas irrigados.

### **2. Regularização de Travessias (2004).**

Este relatório tem por finalidade apresentar os cálculos hidráulicos e análise hidrológica para a regularização do uso dos recursos hídricos, na ESALQ /USP.

A regularização compõe-se da análise de 4 (quatro) travessias, localizados no município de Piracicaba, São Paulo.

As travessias analisadas destinam-se exclusivamente à transposição da vazão do Ribeirão Piracicamirim, sendo a sua disposição em série, conforme apresenta a planta geral do empreendimento.

No estudo observou-se que na bacia do Piracicamirim, os solos com horizonte B latossólicos são os mais expressivos em termos de área, apresentando ocupação de quase 60% da bacia. Esses solos apresentam elevada capacidade de infiltração (maior que  $10 \text{ mm.h}^{-1}$ ) e, portanto, elevada capacidade de drenagem interna, o que minimiza o risco de erosão. Este fato foi considerado para os cálculos finais da capacidade de descarga das travessias existentes.

### **3. Captação Superficial – CAP ponto 8; CAP ponto 15; CAP ponto 17 e CAP Areão (2005).**

Este relatório tem por finalidade apresentar os cálculos hidráulicos e análise hidrológica para a regularização das captações superficiais, na ESALQ /USP.

Este relatório envolve a análise de quatro captações sendo três, diretamente, no Rio Piracicaba (CAP ponto 8; CAP ponto 15 e CAP ponto 17) e uma barragem localizada na Fazenda Areão (CAP Areão).

A CAP ponto 8 serve ao abastecimento de irrigação suplementar nas áreas experimentais dos Departamentos de Genética e Engenharia.

A CAP Areão está localizada próxima à barragem da Faz. Areão. Essa é feita por meio de estação elevatória, sendo que a sucção está numa caixa de 1 m X 1 m, com profundidade de 1,5 m. Essa captação utiliza a vazão firme (qf) proporcionada pela barragem.

A captação no Rio Piracicaba, denominada como CAP ponto 17 é empregada para complementar a captação CAP Areão, visto que esta, sozinha, é insuficiente para atender a demanda total de irrigação na Fazenda Areão. A operação da estação elevatória da CAP ponto 17 funciona apenas quando o nível do reservatório está inferior a um mínimo crítico.

#### 4. Barramentos

O estudo finalizou um relatório que apresenta os cálculos hidráulicos em análise hidrológica para a regularização de quatro barramentos da ESALQ/USP. Estes barramentos são obras hidráulicas antigas da propriedade e foram construídas antes de 1991, ou seja, anterior à lei estadual 7993/91, que se refere à legislação vigente sobre recursos hídricos no estado de São Paulo. Foram analisados os quatro barramentos, segundo a tabela abaixo:

Tabela 1 : Coordenadas UTM para determinação das áreas de drenagem.

Tipo de uso	Leste/Oeste (m)	Norte/Sul (m)	Área de contribuição (km <sup>2</sup> )	Vazão média plurianual (L/seg)	Q 7,10 (m /seg)
Barramento 1	231,629	7.485,655	0,6986	7,11	5,75
Barramento 2	231,229	7.486,782	1,5396	15,68	12,50
Barramento 3	231,205,379	7.487.493,822	2,1249	21,65	17,50
Barramento 4	230.644,005	7.485.469,543	0,3779	3,85	3,1

Observações: Barramento 1- Aeroporto / Barramento 2 – Monte Olimpo / Barramento 3 – CAP8 (Próximo ao rio Piracicaba) / Barramento 4 – Sertãozinho.

Segundo o mapa de isoietas do estado de São Paulo, a pluviosidade média anual das proximidades da propriedade é de 1303,4 mm por ano, a partir do qual determina-se a vazão média específica igual a 10,19 L/seg.km<sup>2</sup>

## **b) Captação**

Como explicitado na Introdução, o Campus se depara com duas realidades distintas: ESALQ e CENA. A ESALQ capta toda a água que é usada internamente do Rio Piracicaba (mapa), sendo esta a única propriedade de toda a bacia deste rio a realizar este processo. O SEMAE não faz uso das águas do Rio Piracicaba para abastecer seus usuários, o que nos leva a questionar a qualidade da água utilizada na ESALQ.

Diariamente, são retirados do Rio Piracicaba, para tratamento, em torno de 1,5 milhões de litros para abastecer a ESALQ.

No caso do CENA, a água utilizada é comprada diretamente do SEMAE, não sendo realizada captação direta de corpos d`água.

## **c) Tratamento para uso**

Após a captação da água e antes desta ser liberada para os diversos usos no Campus, ela passa por um tratamento realizado em duas estações que se encontram dentro do campus (ETA I e ETA II).

Do total de 1,5 milhão de litros de água que são destinados ao tratamento, 100% passa pelos processos da ETA I e ETA II e produz-se, em média, 1000 toneladas/ dia de água potável. O custo mensal deste processo gira em torno de R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais). Este valor é bem inferior ao que seria gasto com a compra desta quantia de água junto ao SEMAE, R\$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais) mensais.

Os principais parâmetros diariamente monitorados nestas estações são: teor de cloro livre, flúor, pH, turbidez, cor e condutividade. A avaliação microbiológica (coliformes totais, fecais e contagem padrão) da água na saída das ETA's e na rede de distribuição é monitorada duas vezes por semana e encaminhados para análise ao Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição – LAN.

O consumo de produtos químicos no tratamento da água, porém, é excepcionalmente alto, numa média de 0,2 toneladas/ dia, devido à má qualidade da água que vêm do Rio Piracicaba e chega nestas Estações de Tratamento de Água.

A Ecosystem é a empresa que atesta a qualidade da água que abastece o Campus. A cada semestre são coletadas amostras na saída das estações de tratamento de água (ETA I e ETA II), e em dois pontos da rede de distribuição do campus (DVINFRA e Pavilhão de Ciências Humanas). De acordo com o relatório emitido no dia 20 de agosto de 2006 pela Ecosystem, todas amostras coletadas pela empresa no início do mês de junho de 2006 obedecem aos critérios de qualidade da água.

Foram analisados dois projetos principais que tratam especificamente da questão do tratamento da água no Campus. O primeiro é de um funcionário da própria Seção de Água e Esgoto SCAGESG/ DVINFRA, Químico Jair S.S Pinto. O projeto se chama "Impacto da otimização dos parâmetros operacionais das estações de tratamento de água ETAI e ETAII na produção de lodo, nos custos e na qualidade da água". Se propõe a otimizar os processos e melhorar os parâmetros operacionais, os custos e a qualidade do tratamento da água na ESALQ.

Ainda segundo o documento, nos 6 primeiros meses de 2006 foram realizadas alterações nas programações e procedimentos de lavagem dos tanques de decantação da ETA I e do filtro de areia, processo este que teve como consequência a redução de perdas na ordem de 400 mil litros de água tratada por mês. Sendo assim, foram deixados de tratar igual quantidade de água e conseqüentemente menos lodo foi gerado, menos produtos químicos foram gastos e menos consumo de energia para o bombeamento, o que representa uma economia anual de 4,8 milhões de litros de água tratada, 0,6 toneladas de cal hidratada e 1,4 toneladas de sulfato de alumínio.

Atualmente, forma-se 150 kg de lodo por dia resultante dos processos de tratamento, que são lançados no Rio Piracicaba.

O mesmo processo foi implementado na ETA II o que acarretou numa economia anual de 6,5 milhões de litros de água tratada; 0,6 toneladas de cal hidratada; 1,0 toneladas de sulfato de alumínio; 94 Kg de gás cloro e, conseqüentemente, uma diminuição no efluente lançado no Ribeirão Piracicamirim.

Um projeto de reutilização da água usada na lavagem dos filtros e tratamento de lodo está sendo preparado por uma empresa de engenharia.

Após avaliação dos parâmetros físico-químicos e avaliação da água obtida, optou-se por reduzir a quantidade de hipoclorito de sódio usado na pré-cloração de 3,7 para 1,25 toneladas/ mês, acarretando uma economia de 20 toneladas por ano de hipoclorito de sódio.

O segundo projeto é fruto de um grupo de estágio, o PANGEA – Práticos, Alunos e Novços em Gestão Ambiental - coordenado pelo Prof. Luiz Carlos Estraviz Rodrigues, que traçou o perfil da situação atual dos sistemas de captação e tratamento de água na ESALQ, a fim de apresentá-lo à alta administração, propiciando assim condições para a tomada de decisões quanto à adequação ambiental para futura implantação da certificação ISO 14001. O relatório final ainda nos certifica de que a ESALQ fez a solicitação de compra de hidrômetros para controle de vazão da água nos pontos de captação do rio Piracicaba.

### **c) Consumo**

De acordo com os relatórios e trabalhos que abordam o tema da água no Campus, a grande responsável pelas significativas perdas de quantidade e qualidade da água é a distribuição desta para os Departamentos.

Portanto, um primeiro passo necessário para se avaliar o consumo de água seria um estudo da malha hidráulica do Campus, seguido de um programa de limpeza e troca de tubulação, que além de serem considerados antigos, são feitos de ferro, material que consome o cloro da água tratada.

Um segundo problema é o armazenamento da água pelos Departamentos, que o fazem em caixas d'água em estado deteriorado, já que não são obrigados a pagar a mais pela água desperdiçada.

A maioria dos Departamentos e Laboratórios da ESALQ não possuem nenhuma espécie de medição ou controle da quantidade de água utilizada, não podendo ser especificado as formas mais habituais de uso desta água. No entanto, foram verificados dois projetos: Produção da água destilada na ESALQ, que encontra-se em processo de licitação para a elaboração do projeto; e Qualidade da água proveniente das caixas de água dos Departamentos da ESALQ, que está em processo de discussão de sua regulamentação interna.

Exceção feita ao CENA, com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos, onde se insere o Programa de Gestão da Água. É importante lembrar que o CENA não capta a água que utiliza, realizando a compra de 1000 m<sup>3</sup> mensais de água junto ao SEMAE, com um custo de R\$ 9.350,00 (nove mil, trezentos e cinquenta reais) por mês.

A seguir, inserimos um resumo explicativo do projeto de Gestão de Água e Energia do CENA/USP (Glaucio A. Tavares):

#### **“Gestão de água e energia no CENA/USP: implantação de uma unidade produtora de água desionizada empregando resinas de troca-iônica”**

Em laboratórios químicos, a água é o solvente mais empregado, uma vez que a utilização de água deionizada de alta pureza é de fundamental importância nos trabalhos de pesquisa, principalmente no preparo de padrões analíticos e carregadores para análise em fluxo. Dentre os sistemas para tratamento de água para essa finalidade, destacam-se os processos de destilação, osmose reversa e troca-iônica. O processo convencional de destilação é o mais empregado, consumindo, porém, grande quantidade de água de refrigeração (15 L L<sup>-1</sup> de água produzida) e energia elétrica (0,7 Kw L<sup>-1</sup>), além de cuidados constantes durante a produção. Um equipamento comercial de osmose reversa apresenta

também desperdício de água (3 L L<sup>-1</sup> de água produzida), mas o consumo de energia é baixo.

No CENA/USP, onde existem atualmente 19 laboratórios de ensino e pesquisa, levantamento preliminar realizado revelou que os processos de purificação de água produziam cerca de 60 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup> de água (20 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup> no Laboratório de Isótopos Estáveis – troca iônica), o que gerava aproximadamente 600 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup> de águas residuárias provenientes da etapa de resfriamento dos processos convencionais de destilação. Toda essa água de resfriamento é captada da rede pública de abastecimento, sendo o consumo médio do CENA/USP na ocasião de aproximadamente 1600 m<sup>3</sup> mês<sup>-1</sup>.

Situação Atual:

Baseando-se nessas estimativas iniciais, propôs-se a construção de uma unidade produtora/fornecedora de água para fins analíticos para atender à demanda de todos os laboratórios da instituição, através da técnica de troca-iônica. Considerando-se o volume necessário para abastecer esses laboratórios, a unidade produtiva foi instalada em área própria (Figura 1), de fácil acesso, visando uma produção de água nas condições adequadas para os procedimentos de pesquisa em cada laboratório em particular. O principal resultado dessa implementação, em funcionamento desde o ano de 2002, é que o consumo de água na instituição já diminuiu em cerca de 40%, resultando em uma economia financeira anual (dispêndios com água e energia elétrica) estimada em R\$ 100.000,00 (cem mil reais). Ressalta-se, também, a sensível melhoria na qualidade da água proporcionada por essa inovação.

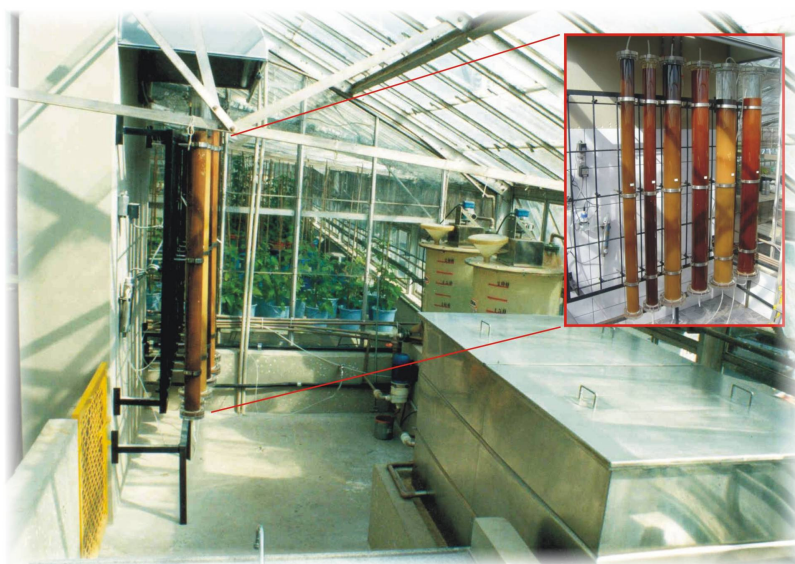


Figura 1 - Central de produção de água deionizada para fornecimento aos laboratórios do CENA/USP. No detalhe, as colunas contendo resinas, o esterilizador UV e o condutivímetro.

#### **d) Tratamento de Efluentes**

O último dos estágios do Tratamento da Água é exatamente o Tratamento dos Efluentes, já que o uso normalmente acarreta numa diminuição da qualidade, que não deve ser refletida na qualidade da água dos rios receptores.

Novamente, com seu Programa de Gestão da Água, o CENA promove uma melhoria considerável na qualidade da água que é lançada aos corpos d'água em relação à ESALQ, devido principalmente à erradicação dos poluentes na fonte, ou seja, evita com que eles sejam lançados sem tratamentos pelas pias de seus laboratórios e também devido ao reúso constante da água, diminuindo a quantidade de perdas.

No caso da ESALQ, muito por conta também da sua dimensão e população, um grande problema são os resíduos orgânicos que se encontram nas águas residuárias. Visando erradicar este problema, dividiu-se o Campus em sub-bacias e na maioria delas foram ou estão sendo instalados pequenas Estações de Tratamento de Esgotos. O sistema destas Estações se subdivide em duas fases: tratamento preliminar e tratamento secundário. A primeira etapa compreende os processos de sedimentação, flotação e digestão da espuma em Tanque Séptico de Câmara Única. A segunda etapa compreende os processos de filtração anaeróbia e cloração, ou os processos de filtração e infiltração no solo com utilização de septo-difusores.

Atualmente existem nove estações de tratamento de esgoto no campus da ESALQ, sendo que apenas quatro delas estão ativas.

Mesmo com a instalação destas Estações o problema ainda não foi solucionado. Além de terem sua eficiência questionada, ainda não estão ligadas a todo o Campus e só servem para tratar o resíduo orgânico, continuando o problema dos resíduos não-orgânicos, produzidos principalmente nos Laboratórios.

#### **Conclusão**

A partir das informações obtidas na fase de diagnóstico do Plano Diretor do Campus "Luiz de Queiroz", pela equipe do GT-Água, pode-se concluir que:

- a) São necessários estudos que quantifiquem o uso da água para diversos fins, como laboratórios, consumo humano e sanitário. A partir do conhecimento da quantidade utilizada, pode-se estimar, através de projetos e modelos, a melhor forma de uso da água pelos departamentos.
- b) Para diminuir as perdas de quantidade e qualidade da água, é necessário um estudo da malha hidráulica do Campus, seguido de um programa de limpeza e troca de

tubulação. Já no armazenamento, as caixas d'água dos Departamentos devem receber limpeza periódica.

- c) Pode-se estudar formas complementares e de longo prazo para captação de água, ou seja, estudos sobre a viabilidade de captação subterrânea, superficial (córrego do Monte Olimpo) e aquisição via SEMAE.
- d) Com relação aos corpos d'água presentes no campus, torna-se necessária a continuação dos estudos existentes e a complementação com outras análises, como por exemplo, presença de pesticidas.
- e) No que diz respeito ao tratamento de efluentes, deve-se separar o destino de cada efluente: laboratorial, que deve receber tratamento prévio ao lançamento; e doméstico, tratado nas Estações de Tratamento de Esgoto.
- f) Verificou-se que somente 4 (quatro) das 9 (nove) Estações de Tratamento de Esgoto existentes na ESALQ estão em funcionamento, e não foi possível detectar o porquê das outras 5 (cinco) não estarem ativadas.
- g) Poderia ser realizada campanha para redução do consumo de água, juntamente com o PURA – Programa de Uso Racional da Água, da USP, a fim de aumentar a consciência sobre a correta utilização desse recurso natural.
- h) Sugere-se a criação e formalização de um grupo de alunos, orientados por professores e funcionários, que trate especificamente da questão da água no Campus e produza material científico e projetos de extensão, buscando a melhoria constante das condições dos recursos hídricos do Campus “Luiz de Queiroz”.



## Referências Bibliográficas

Estudo Hidráulico e Hidrológico na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Regularização de Travessias. ZAKIA, Maria José Brito. 2004.

Estudo Hidráulico e Hidrológico na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Regularização de Captação Superficial. ZAKIA, Maria José Brito. 2004.

Estudo Hidráulico e Hidrológico na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Regularização de Captação Superficial. ZAKIA, Maria José Brito. 2005.

Estudo Hidráulico e Hidrológico na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Regularização de Barramentos. ZAKIA, Maria José Brito. 2004.

Projeto PiraCena. [www.cena.usp.br/piracena](http://www.cena.usp.br/piracena)

Monitoramento da Qualidade da Água do Ribeirão Piracicamirim. Relatório FAPESP – IC. FEITOSA, Alessandra Esperini. 2006.

Avaliação de Parâmetros Físico-Químicos no Ribeirão Piracicamirim com o Intuito de Constatar a Eficiência do Tratamento de Esgoto Instalado nesta Bacia . Relatório FAPESP – IC. GODOY, Thais Gorga. 2004.

Qualidade da água do Reservatório do Campus ‘Luiz de Queiroz’.GENUÁRIO, Diego Bonaldo; MARQUES, Karla Nishiyama; CAMARGO, Plínio Barbosa; FOLEGATTI, Marcos Vinicius; FIORE, Marli de Fátima. 2005.

Gestão de Água e Energia no CENA/USP: Implantação de uma unidade produtora de água desionizada empregando resinas de troca-iônica. TAVARES, Glauco A. 2004.

Impacto da otimização dos parâmetros operacionais das estações de tratamento de água ETAI e ETAll na produção de lodo, nos custos e na qualidade da água. PINTO, Jair S.S. 2005.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste documento, encontramos a fase relativa aos diagnósticos do Plano Diretor. Ela pode ser considerada de extrema importância, pois definiu não só os Grupos de Trabalho que irão acompanhar o desenvolvimento do Plano, como também a forma participativa de tomada de decisões e os principais pontos a serem debatidos, estudados e executados durante o desenrolar das próximas etapas.

Por se tratar de temas socioambientais, que estão sujeitos a mudanças ao longo do tempo, deve-se pensar em uma forma de monitoramento contínuo dos pontos principais contidos neste relatório, fazendo com que esta primeira etapa esteja em constante readequação. Portanto, este documento está aberto a modificações de acordo com a realidade que for se estabelecendo no campus.

Concluimos, portanto, que mais importante do que um Campus legalmente adequado, é a busca por uma comunidade consciente quanto à temática socioambiental, onde a idéia de conservação e preservação dos recursos e valores sociais e ambientais estejam presentes nas pesquisas, nas disciplinas, nos grupos de extensão e no dia-a-dia de todo o Campus. Para isso, é necessária a participação ativa e efetiva do maior número de pessoas possível, articuladas e organizadas pela própria estrutura do Plano Diretor na sua concretização.

### **Próximas etapas:**

1ª etapa: Diagnóstico de problemas e alternativas socioambientais (etapa que está sendo apresentada)

2ª etapa: Levantamento de Prioridades

3ª etapa: Formas de regulamentação e estratégias de ação

4ª etapa: O sistema de gestão do Plano Diretor Socioambiental Participativo

### **Agenda**

- Reunião do Núcleo Gestor em 16 de setembro, das 8:00 às 12:00 para preparação do encontro de apresentação e debate dos diagnósticos – no anfiteatro do CIAGRI II.
- Apresentação e Debate dos Diagnósticos com a comunidade interna e externa – 27 de setembro de 2006, das 17:30 as 20:00, no anfiteatro do Pavilhão de Engenharia.
- Previsão de entrega das prioridades do plano diretor para os órgãos responsáveis do campus – novembro de 2006

## ANEXOS GT RESÍDUOS

### 7.1 ANEXO – CONCEITOS E CLASSIFICAÇÕES

### 7.2 ANEXO – LEGISLAÇÕES PERTINENTES PARA CADA RESÍDUO

### 7.3 ANEXO – RELATÓRIOS ENVIADOS PELOS GRUPOS

#### 7.1 ANEXO - CONCEITOS E CLASSIFICAÇÕES

##### RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos são representados por materiais descartados por algumas atividades humanas. Eles podem ser divididos de acordo com a sua origem ou segundo seu potencial de contaminação.

##### **ORIGEM**

**Lixo Doméstico:** é aquele produzido nas residências. Compreende papel, jornais velhos, embalagens de plástico e papelão, vidros, latas e resíduos orgânicos, como restos de alimentos, trapos, folhas de plantas ornamentais e outros.

**Lixo Comercial e Industrial:** é aquele produzido em estabelecimentos comerciais e industriais, variando de acordo com a natureza da atividade.

**Lixo Público:** são os resíduos de varrição, capina, raspagem, entre outros, provenientes dos logradouros públicos (ruas e praças), bem como móveis velhos, galhos grandes, aparelhos de cerâmica, entulhos de obras e outros materiais inúteis, deixados pela população, indevidamente, nas ruas ou retirados das residências através de serviço de remoção especial.

**Lixo de Fontes Especiais:** é aquele que, em função de determinadas características peculiares que apresenta, passa a merecer cuidados especiais em seu acondicionamento, manipulação e disposição final, como é o caso de alguns resíduos industriais, do lixo hospitalar e do radioativo.

##### **POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO (SEGUNDO A NORMA TÉCNICA NBR 10.004)**

**Classe 1** - Resíduos Perigosos: são os que apresentam periculosidade ou uma das seguintes características - inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

**Classe 2A** - Resíduos Não Inertes: são os que podem ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Os resíduos domésticos são exemplo dessa classe.

**Classe 2B** - Resíduos Inertes: são aqueles que submetidos a um contato estático ou dinâmico com a água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não têm nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

## 7.2 ANEXO - LEGISLAÇÕES PERTINENTES PARA RESÍDUOS

### **Pilhas e Baterias- Resoluções CONAMA 257/99 e 263/99**

Art. 1º - As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, destinadas a quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, que as requeiram para o seu pleno funcionamento, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível deverão, após o seu esgotamento energético, ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou através de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Art. 6º - A partir de 1º de janeiro de 2001, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deverão atender aos limites estabelecidos a seguir:

I. com até 0,010% em peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês

II. com até 0,015% em peso de cádmio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês

III. com até 0,200% em peso de chumbo, quando forem do tipos alcalina-manganês e zinco-manganês.

IV. com até 25 mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniaturas e botão. (inciso acrescido pela Resolução 263)

Art. 13º - As pilhas e baterias que atenderem aos limites previstos no art. 6º poderão ser dispostas, juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados.

### **Pneus: Artigos em destaque na resolução CONAMA 258/99**

Art.1º As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.

Art. 2º Para os fins do disposto nesta Resolução, considera-se:

I - pneu ou pneumático: todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem em veículos;

II - pneu ou pneumático novo: aquele que nunca foi utilizado para rodagem sob qualquer forma, enquadrando-se, para efeito de importação, no código 4011 da Tarifa Externa Comum-TEC;

III - pneu ou pneumático reformado: todo pneumático que foi submetido a algum tipo de processo industrial com o fim específico de aumentar sua vida útil de rodagem em meios de transporte, tais como recapagem, recauchutagem ou remoldagem, enquadrando-se, para efeitos de importação, no código 4012.10 da Tarifa Externa Comum-TEC;

IV - pneu ou pneumático inservível: aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.

Art. 3º Os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneumáticos inservíveis de que trata esta Resolução, são os seguintes:

IV - a partir de 1º de janeiro de 2005:

a) para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;

b) para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis.

Parágrafo único. O disposto neste artigo não se aplica aos pneumáticos exportados ou aos que equipam veículos exportados pelo País.

Art. 8º Os fabricantes e os importadores de pneumáticos poderão efetuar a destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneus inservíveis de sua responsabilidade, em instalações próprias ou mediante contratação de serviços especializados de terceiros.

Parágrafo único. As instalações para o processamento de pneus inservíveis e a destinação final deverão atender ao disposto na legislação ambiental em vigor, inclusive no que se refere ao licenciamento ambiental.

Art. 10. Os fabricantes e os importadores poderão criar centrais de recepção de pneus inservíveis, a serem localizadas e instaladas de acordo com as normas ambientais e demais normas vigentes, para armazenamento temporário e posterior destinação final ambientalmente segura e adequada.

### **Resíduos de Serviço de Saúde: Classificação dos resíduos (Resolução CONAMA N° 283/01)**

<b>Grupo A</b> Apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos.	<b>Exemplos:</b> microrganismos e meios de cultura inoculados provenientes de laboratório clínico e de pesquisa; vacina vencida ou inutilizada; sangue e hemoderivados; tecidos, membranas, órgãos, placentas, fetos, peças anatômicas; objetos perfurantes ou cortantes, provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde; excreções, secreções, líquidos orgânicos procedentes de pacientes e resíduos de sanitários de pacientes.
<b>Grupo B</b> Apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido as suas características física, químicas e físico-químicas.	<b>Exemplos:</b> drogas quimioterápicas e outros produtos que possam causar mutagenicidade e genotoxicidade e os materiais por elas contaminados; medicamentos vencidos, parcialmente interditados, não utilizados, alterados e medicamentos impróprios para o consumo, antimicrobianos e hormônios sintéticos.
<b>Grupo C</b> Resíduos radioativos.	<b>Exemplos:</b> resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.
<b>Grupo D</b> Resíduos comuns.	Todos os que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

### **Artigos em destaque na Resolução CONAMA nº. 283/01**

Art. 1º Para os efeitos desta Resolução definem-se:

I - Resíduos de Serviços de Saúde são:

- aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal;
- aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde;
- medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados;
- aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e
- aqueles provenientes de barreiras sanitárias.

II - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS: documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descrevem as ações relativas ao seu manejo, no âmbito dos estabelecimentos mencionados no art. 2º desta Resolução, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública. O PGRSS deve ser elaborado pelo gerador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de vigilância sanitária e meio ambientes federais, estaduais e municipais.

III - Sistema de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde: conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzam à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;

IV - Sistema de Destinação Final de Resíduos de Serviços de Saúde: conjunto de instalações, processos e procedimentos que visam a destinação ambientalmente adequada dos resíduos em consonância com as exigências dos órgãos ambientais competentes.

Art. 2º Esta Resolução aplica-se aos estabelecimentos que geram resíduos de acordo com o inciso I do artigo anterior.

Art. 4º Caberá ao responsável legal dos estabelecimentos já referidos no art. 2º desta Resolução, a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.

Art. 7º Os resíduos de que trata esta resolução serão acondicionados, atendendo às exigências da legislação de meio ambiente e saúde e às normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, e, na sua ausência, sejam adotados os padrões internacionalmente aceitos.

Art. 16. O tipo de destinação final a ser adotada, para a mistura, excepcional e motivada, de resíduos pertencentes a diferentes grupos e que não possam ser segregados, deverá estar previsto no PGRSS.

**Resíduos Perigosos: Lei Nº 10.888, de 20 de setembro de 2001** - (Projeto de lei nº 521, de 1998, do deputado Duarte Nogueira - PFL)

Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados e dá outras providências.

O Presidente da Assembléia Legislativa: Faço saber que a Assembléia Legislativa decreta e eu promulgo, nos termos do artigo 28, § 8º, da Constituição do Estado, a seguinte lei:

Artigo 1º - Fica o Poder Executivo autorizado a criar, em parceria com a iniciativa privada, condições para as empresas, que comercializem produtos potencialmente perigosos ao resíduo urbano, adotarem um sistema de coleta em recipientes próprios, que acondicionem o referido lixo. § 1º - Para fins do cumprimento desta lei, entende-se por produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis em geral. § 2º - Estes produtos, quando descartados, deverão ser separados e acondicionados em recipientes adequados para destinação específica.

Artigo 2º - Os fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes ou revendedores de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano serão responsáveis pelo recolhimento, pela descontaminação e pela destinação final destes resíduos, o que deverá ser feito de forma a não violar o meio ambiente. Parágrafo único - Os recipientes de coleta serão instalados em locais visíveis e, de modo explícito, deverão conter dizeres que venham alertar e despertar a conscientização do usuário sobre a importância e necessidade do correto fim dos produtos e os riscos que representam à saúde e ao meio ambiente quando não tratados com a devida correção.

Artigo 3º - As infrações às medidas previstas nesta lei serão passíveis de aplicação das seguintes sanções: I - por ocasião da primeira ocorrência, multa de 1.000 (mil) Unidades Fiscais do Estado de São Paulo - Ufesps; II - em caso de reincidência a multa será aplicada em dobro; III - após o recebimento das multas, previstas nos incisos anteriores, não

sanadas as irregularidades, suspensão de autorização de funcionamento do estabelecimento por 15 (quinze) dias; IV - quando as sanções, anteriormente previstas, tornarem-se ineficazes, haverá cassação da autorização de funcionamento do estabelecimento. Parágrafo único - As penalidades poderão ser aplicadas, de forma progressiva, pela autoridade administrativa competente.

Artigo 4º - O Poder Executivo regulamentará esta lei.

Artigo 5º - As despesas decorrentes da execução desta lei correrão à conta de dotações próprias consignadas no orçamento vigente e suplementadas se necessário, devendo as previsões futuras destinar recursos específicos para o seu fiel cumprimento.

Artigo 6º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário. Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo, aos 20 de setembro de 2001. a)

WALTER FELDMAN - Presidente Publicada na Secretaria da Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo, aos 20 de setembro de 2001. a)

Auro Augusto Caliman  
- Secretário Geral Parlamentar

### **7.3. ANEXO - RELATÓRIOS NA ÍNTEGRA ENVIADOS PELOS GRUPOS ENVOLVIDOS NO GT**

#### **7.3.1 RELATÓRIO DO LEVANTAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NO CENA/USP Agosto – 2006**

**AUTORES: JULIANA GRACIELA GIOVANNINI  
GLAUCO ARNOLD TAVARES**

#### **1. Histórico e Iniciativas**

Além das indústrias, as universidades e centros de pesquisa também acabam por gerar resíduos químicos, que embora em pequenas quantidades, são encarados como um problema devido à diversidade com que são gerados. Dentre eles, encontram-se vários tipos de solventes orgânicos, metais pesados, soluções ácidas e alcalinas, entre outros, muitas vezes misturados, o que dificulta o gerenciamento e tratamento (Jardim 1998; Tavares, 2004).

Essa realidade tem colaborado para que essas instituições de ensino e pesquisa estejam, gradativamente, implementando seus Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos (Cunha, 2001; Amaral et al., 2001).

Desde 1966, quando foi fundado o Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), muitos resíduos provenientes de pesquisas foram gerados e armazenados na própria instituição.

A fim de evitar riscos e poluição ao ambiente, trabalhos objetivando gerenciar os resíduos da instituição tiveram início através de uma dissertação de mestrado (Tuono, 1999), desenvolvida sob orientação do Prof. Dr. José Albertino Bendassolli. Na pesquisa em questão, desenvolveu-se um estudo de caracterização da emissão de resíduos no CENA/USP e estabelecimento de procedimentos para o tratamento de alguns dos principais resíduos gerados na instituição.

Em 2001, com apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), iniciou o Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos e Águas Servidas (PGRQ) do CENA/USP (Tavares, 2004). Dois estagiários e agentes

multiplicadores (um técnico de cada laboratório), foram fundamentais para o desenvolvimento do projeto.

Em 2003 a Universidade do Estado de São Paulo concedeu uma vaga de técnico de nível superior e uma vaga de técnico de nível médio para o PGRQ do CENA/USP, o que possibilitou a formação de uma equipe responsável pelo gerenciamento dos resíduos.

O PGRQ-CENA/USP procura atender à seguinte hierarquia de gestão:

- Prevenção da geração de resíduos (deve-se evitar, sempre que possível, a geração)
- Minimizar ao máximo os volumes gerados
- Reaproveitar os resíduos gerados
- Tratar os resíduos (processos físico, químico, biológico ou térmico)
- Dispor (aterros ou armazéns adequados)

Atualmente dos 19 laboratórios existentes no CENA, 12 geram resíduos químicos. A relação desses resíduos gerados no CENA/USP é bastante diversificada, incluindo solventes, soluções inorgânicas diversas ( $\text{NH}_3\text{aq}$ ,  $\text{SO}_2\text{aq}$ , ácidos, bases, soluções contendo metais, entre outras) e resíduos sólidos (óxido de cobre, perclorato de magnésio, géis de agarose, ponteiras, endorfins, EPI's inutilizados e reagentes vencidos).

Além dos resíduos químicos gerados no CENA, outros tipos de resíduos foram catalogados e citados nesse documento, os quais (quase todos) ainda não apresentam procedimento para tratamento e descarte.

## **2- Diagnósticos de resíduos químicos gerados e armazenados na Instituição**

### **2.1. Segregação, identificação e coleta.**

A segregação e identificação dos resíduos são fundamentais para realização dos tratamentos. Posteriormente a essas etapas, os resíduos gerados em diferentes laboratórios do CENA são coletados em seus recipientes de armazenamento (2,5 a 4 L), encaminhados ao entreposto, onde são transferidos para recipientes de 50 L e estocados até a realização do tratamento, como mostra a Figura 1.

### **2.2. Tratamento**

Entre 2002 e 2005 foram enviadas para incineração 6 ton de resíduos passivos e 3 ton de resíduos ativos, temporariamente armazenados no entreposto. Para os demais volumes, foram estabelecidos protocolos para o tratamento.

### **2.3. Resíduos ativos**

Pelo fato da atividade de pesquisa não ser contínua é difícil estimar a geração mensal dos resíduos químicos no CENA/USP. Atualmente a geração de resíduos líquidos ( $\text{NH}_4(\text{aq})$ ,  $\text{SO}_2(\text{aq})$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) do Laboratório de Isótopos Estáveis aproxima-se de 400 ton/ano, o tratamento desses resíduos decorre por um sistema automatizado, no momento da geração. Já os resíduos proveniente dos outros 11 laboratórios do CENA são coletados, armazenados no entreposto e levados para o Laboratório de Tratamento de Resíduos onde recebem tratamento químico, físico ou são enviados para incineração, segundo escalas de prioridades.

Tabela 1: Resíduos ativos, armazenados no entreposto.

RESÍDUO	VOLUME (L)	DESTINO
Acetato	15	Tratamento químico
Arsênio	131	Tratamento químico



Bromo solução	49	Tratamento químico
Cádmio	210	Tratamento químico
Cianetos	20	Tratamento químico
Cobre solução	80	Tratamento químico
Cromo	45	Tratamento químico
Estanho	100	Tratamento químico
Gel de agarose/ brometo	15	Tratamento químico
Luvas, ponteiros e ependofs	200	Tratamento Térmico
Mercúrio em solução	221	Tratamento químico
Metanol	10	Tratamento Físico
Prata solução	13	Tratamento químico
Tiocianato	95	Tratamento químico

### 3- Diagnósticos da geração de resíduos diversos na Instituição

#### 3.1 Resíduos Radioativos

O Serviço de Proteção Radiológica conta com apoio de dois técnicos responsáveis pelo gerenciamento desses rejeitos, cabendo a esses técnicos orientar e avaliar a execução e adequação do programa de gerenciamento de rejeitos radioativos através da análise dos registros, das medições e das monitorações.

Existe um Depósito de Materiais Radioativos (DMR), onde realizam armazenamento inicial até seu descaimento radioativo ou até a sua transferência para depósitos intermediários ou finais da CNEN.

##### Diagnóstico

Os responsáveis afirmaram não ser possível estimar a quantidade de rejeitos radiomarcados armazenada e gerada no CENA/USP.

##### Aspectos de legislação

- Norma CNEN – NE-6.05 – Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radiativas – Resolução CNEN 19/85, de 17-12-1985;
- Programa de Gerência de Rejeitos radioativos em Pesquisa – Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1ª edição, 1988;
- ABNT NBR 7500:FEV. 2003 – dispõe sobre a identificação para transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- ABNT NBR 919:SET. 2002 – dispõe sobre sacos plásticos para acondicionamento de lixo – requisitos e métodos de ensaio.

##### Maiores informações:

SPR (Serviço de proteção Radiológica) – CENA/USP; fone: 3429-4668 / 4836.

#### 3.2 Resíduos biológicos

Os resíduos biológicos (microorganismos, meio de cultura, etc) gerados nos laboratórios de CENA/USP são autoclavados à temperatura de 120°C em um período 20 minutos e após este procedimento são descartados no lixo comum.

##### Diagnóstico

O tratamento é realizado imediatamente após a geração, inviabilizando a estimativa de geração deste tipo de resíduo.

##### Aspectos de legislação

- [CTNBio nº 7, de 06.06.97](#) – Dispõe sobre as normas para o trabalho em contenção com organismos geneticamente modificados - OGMs.
- CONAMA N°358/05 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. - Data da legislação: 29/04/2005.

## **Maiores informações:**

Prof. Dr. Antonio Vargas de Oliveira Figueira; fone: 3429-4814

### **3.3 Resíduos de construção e demolição**

Toda obra de construção e demolição realizada no CENA/USP é contratada por empresas terceirizadas que se responsabilizam por todos rejeito destas gerados.

#### **Diagnóstico**

Gerou-se aproximadamente 75 toneladas de entulhos no ano de 2005.

#### **Maiores informações:**

COESF – Osmar Francisco Mantelato; fone: 3429-4840

### **3.4 Resíduos de patrimônio**

De acordo com o funcionário responsável, não tem nenhum procedimento para o destino de resíduos desapropriados. Há um estudo visando a construção de um local apropriado para armazenar esses resíduos, inclusive os rejeitos proveniente do setor de informática que atualmente são armazenados em um depósito no laboratório de Instrumentação e Informática do CENA/USP. Os cartuchos são guardados para reutilização do próprio laboratório.

#### **Diagnóstico**

Muito difícil de estimar.

#### **Maiores informações:**

Setor de patrimônio – João Sant'Anna Filho; fone: 3429-4760

Laboratório de Instrumentação e Informática – João Geraldo Brancalion; fone: 3429-4759

### **3.5 Resíduos orgânicos**

Além dos resíduos orgânicos gerados na cozinha de cada laboratório, os quais são destinados ao lixo comum (aterro sanitário), há também os resíduos de poda que são despejados em pastos do próprio CENA/USP, para servirem como adubo, e dejetos animais gerados no LANA (Laboratório de Nutrição Animal).

#### **Diagnóstico**

Poda: 6m<sup>3</sup>/ mês

Esterco:

- Atualmente existem 7 carneiros soltos no pasto.
- Animais confinados eventualmente (não tem no momento):
  - Fezes radiomarcada – encaminhadas para o Serviço de Proteção Radiológica, no aguardo do decaimento radioativo para posterior descarte no lixo comum.
  - Fezes comum – são utilizadas como adubo na áreas do CENA/USP.

#### **Maiores informações:**

Poda: Gilberto Messias Nascimento: 3429-4739

Esterco: Lécio Aparecido Castilho: 3429-4748/4755

### **3.6 Resíduos veículos**

O CENA realiza toda manutenção de seus veículos em empresas terceirizadas, as quais se responsabilizam pelo destino de materiais não passíveis de utilização, exceto os pneus que ao serem trocados também externo a instituição, são armazenados até um acúmulo conveniente à venda destes rejeitos e a renda destinada para a Administração.

#### **Diagnóstico**

Óleo 6L/mês

Pneu 1troca cada 3 meses

Lavagem 2 a 3 lav/mês

Filtros 2 filtros/mês

**Maiores informações:**

Veículos: Fernando Ferro Perencin; Fone: 3429-4619

### **3.7 Lâmpadas fluorescentes**

Esse tipo de resíduo é coletado pelo pessoal que realiza o serviço de manutenção e armazenado em container apropriado. A retirada e descontaminação dessas lâmpadas são realizadas pela empresa Apliquim.

**Diagnóstico**

Aproximadamente 800 unidades por ano.

**Maiores informações:**

LTR: Glauco Arnold Tavares; Fone: 3429-4830.

### **3.8 Pilhas e Baterias**

As pilhas e baterias são recolhidas pela equipe do PGRQ/CENA e armazenadas no entreposto até obtenção de uma massa considerável para encaminhamento à reciclagem externa.

**Diagnóstico**

Aproximadamente 150 Kg.

**Maiores informações:**

LTR: Glauco Arnold Tavares; Fone: 3429-4830.

### **3.9 Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde**

Os resíduos de Serviço de Saúde, gerados no CENA (luvas descartáveis, ponteiros e esparadrapos) são encaminhados para incineração através da empresa Transpolix.

**Diagnóstico**

Aproximadamente 13 Kg/mês.

**Maiores informações:**

LTR: Glauco Arnold Tavares; Fone: 3429-4830.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMARAL, S. T.; MACHADO, P. F. L.; PERALBA, M. C. R.; CAMARA, M. R.; SANTOS, T.; BERLEZE, A. L.; FALCÃO, H. L.; MARTINELLI, M.; GONÇALVES, R. S.; OLIVEIRA, E. R.; BRASIL, J. L.; ARAÚJO, M. A.; BORGES, A. C. A. **Relato de uma experiência: recuperação e cadastramento de resíduos dos laboratórios de graduação do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.** Química Nova, v. 24, n.3, p. 419-423, 2001.

CUNHA, C. J. **O programa de gerenciamento de resíduos laboratoriais do depto de química da UFPR.** Química Nova, v. 24, n.3, p. 424-427, 2001.

JARDIM, W.F. **Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensaio e pesquisa.** Química Nova, v.21, n.5, p.671-673, 1998;

TAVARES, G.A. **Implantação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas nos laboratórios de ensino e pesquisa do CENA/USP.** Piracicaba, 2004.131p. Tese (Doutorado) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.

TUONO, V. **Avaliação dos principais resíduos químicos gerados nos laboratórios**

do **CENA/USP**. Piracicaba, 1999. 110p. Dissertação (Mestrado) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.

## NEXO 7.3.2 - RELATÓRIO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

### Levantamentos para o Plano Diretor Sócio-ambiental na ESALQ-USP

Responsável pela coordenação: Prof. Dr. Miguel Cooper

#### DEPARTAMENTO DE GENÉTICA

Responsável pelo levantamento: Graduando em Eng. Agrônômica Wilson Rodrigues Fernandes (Grupo CEPARA)

#### **1) Restos de origem vegetal (quantidades médias estimadas de restos culturais gerados em um ano)**

Dados: Eng<sup>o</sup> Agrônomo Cláudio Roberto Segatelli (Responsável pelas Áreas Experimentais)

##### a) MILHO

Local	Área cultivada	Restos culturais (toneladas/ano)
Anhembi	9ha	27
Areão	2,5ha	7,5
Catterpillar	25ha	75
LGN	4,2ha	12,6
Sertãozinho	2ha	5
<b>TOTAL MILHO</b>	<b>42,7ha</b>	<b>127,1</b>

##### b) SOJA

Local	Área cultivada	Restos culturais (toneladas/ano)
Anhembi	40 ha	52
Areão	4,5ha	6
LGN	5,6ha	7,3
Sertãozinho	10 ha	13
<b>TOTAL SOJA</b>	<b>60,1ha</b>	<b>78,3</b>

##### c) ARROZ

Local	Área cultivada	Restos culturais (toneladas/ano)
LGN	1 ha	2,5

##### d) BATATA-DOCE

Local	Área cultivada	Restos culturais (toneladas/ano)
LGN	0,3 ha	1,5

##### e) OUTRAS CULTURAS

Local	cultura	Área cultivada (hectares)	Restos culturais (toneladas/ano)
Anhembi	Mandioca	0,3	5
	Açafrão	0,1	0,3
	Alho	0,03	0,1
<b>TOTAL</b>		<b>0,43</b>	<b>5,4</b>

## f) TOTAL DE RESTOS VEGETAIS

Cultura	Área cultivada (hectares)	Restos culturais (toneladas/ano)
a) Milho	42,7	127,1
b) Soja	60,1	78,3
c) Arroz	1	2,5
d) Batata-doce	0,3	1,5
e) Outras Culturas	0,43	5,4
TOTAL/ANO	147,1	214,8

## g) DESTINO

- *Compartimento com terra e palha*  
Antes idealizado para funcionar como esterqueira, é utilizado para produzir uma espécie de "composto com terra e sem esterco". Recebe cerca de duas toneladas de restos culturais de soja e mais duas toneladas de restos culturais de milho por ano, totalizando quatro toneladas/ano.

- *Restante (210,8 toneladas/ano) é incorporado ao solo.*

## 2) Restos e resíduos de origem animal (quantidades médias estimadas)

Dados: Prof. Dr. Antônio Augusto Domingos Coelho

### a) CONSIDERAÇÕES GERAIS

São criadas **45.000 aves por ciclo** (galinhas poedeiras, frangos para corte e galos e galinhas criados para fins de melhoramento genético), na Área Experimental de Sertãozinho e no Departamento de Genética. Cada **ciclo** equivale ao tempo de permanência das aves no aviário, que varia de **45 a 50 dias após a eclosão das mesmas**. Em **cada ano** ocorrem **4 ciclos**, o que totaliza **180.000 aves criadas por ano**.

Desse total, cerca de **4% por ano (7.200 aves)** morre antes de completar o ciclo, devido principalmente a doenças e a pisoteamentos por outras aves. Há um índice maior de mortalidade em aves jovens. As carcaças dessas aves são depositadas em **fossas sépticas, portanto se trata de um resíduo não aproveitado**.

Cada ave produz cerca de **1 kg de cama de frango (esterco + palha de casca de arroz)**. São destinadas de **10 a 12 toneladas de palha para cada ciclo**.

### b) ORIGEM DA PALHA DE CASCA DE ARROZ

É um produto da troca de parte do esterco e cama de frango, produzida no Departamento de Genética, por palha de casca de arroz produzida por agricultores.

### c) DESTINO DA CAMA-DE-FRANGO

- Departamentos da ESALQ-USP que possuem áreas cultivadas
- Troca por palha de casca de arroz com agricultores

### d) DESTINO DAS CARCAÇAS

- Fossas sépticas com 3 metros de profundidade e com tampa de concreto.

### e) QUANTIDADE DE CAMA DE FRANGO PRODUZIDA (desconsiderando aves mortas)

	Cama-de-frango	Equivalente em esterco seco
Por ave	1kg/ciclo	770g/ciclo
Por 43.200 aves (Total em um ciclo menos 4)	43,2t/ciclo	31,2 a 33,2t/ciclo
Por 172.800 aves (Total em um ano menos 4)	172,8t/ano	124,8 a 132t/ano

**DEPARTAMENTO DE**

**PRODUÇÃO VEGETAL – AGRICULTURA**

Responsável pelo levantamento: Graduando em Eng. Agrônoma Wilson Rodrigues Fernandes (Grupo CEPARA)

**1) Restos de origem vegetal (quantidades médias estimadas de restos culturais gerados em um ano)**

Dados: Eng<sup>o</sup> Agrônomo Erreinaldo Donizeti Bortolazzo (Responsável pelas Áreas Experimentais)

**a) MILHO**

Local	Área cultivada	Restos culturais (tonelada)
LPV- Agricultura	9ha	27
Sertãozinho	1ha	3
<b>TOTAL MILHO</b>	<b>10ha</b>	<b>30</b>

**b) SOJA**

Local	Área cultivada	Restos culturais (toneladas/ano)
LPV- Agricultura	3ha	3,9
Areão	1ha	1,3
Sertãozinho	1ha	1,3
<b>TOTAL SOJA</b>	<b>5ha</b>	<b>6,5</b>

**c) OUTRAS CULTURAS (amendoim, arroz, feijão, girassol, algodão)**

- Totalizam 5 t/ano em 3ha

**d) TOTAL DE RESTOS VEGETAIS**

Cultura	Área cultivada (hectares)	Restos culturais (toneladas/ano)
a) Milho	10ha	30
b) Soja	5ha	6,5
c) Outras Culturas	3ha	5
<b>TOTAL/ANO</b>	<b>18ha</b>	<b>41,5</b>

**e) DESTINO**

- Incorporado ao solo

## DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL – HORTICULTURA

Responsável pelo levantamento: Graduando em Eng. Agrônômica Wilson Rodrigues Fernandes (Grupo CEPARA)

### **1) Restos de origem vegetal (quantidades médias estimadas de restos culturais gerados em um ano)**

Dados: Eng<sup>o</sup> Agrônomo Horst Brenner Neto (Responsável pelas Áreas Experimentais)

#### **a) Quantidade total inferior a 0,5 t , sem estimativa precisa, originada de diversas culturas perenes e hortícolas.**

#### **b) DESTINO**

- *Incorporado ao Solo.*

### **Parques e Jardins**

Responsável pelo levantamento: Graduando em Eng. Agrônômica Ramom W. Morato (Grupo CEPARA)

12 a 15m<sup>3</sup> por dia durante 20 dias por mês e 12 meses por ano da um total de 3600m<sup>3</sup>.ano<sup>-1</sup> o que equivale a 1800tn.ano<sup>-1</sup>

**TOTAL:** 1800 toneladas de palha/ano

### **CPZ**

Responsável pelo levantamento: Graduando em Eng. Agrônômica Ramom W. Morato (Grupo CEPARA)

Total de animais em confinamento – 800(bovinos)

Quantidade de esterco produzida por animal – 10kg a 12kg

Dias em confinamento – 100 dias

Os valores são atribuídos a animais que são confinados em piso de concreto, sendo possível o aproveitamento do esterco animal.

- *800 vacas confinadas por 100 dias, produzindo 10 kg de esterco por dia totalizando 800.000kg ao ano.*
- *800 vacas confinadas por 100 dias, produzindo 12 kg de esterco por dia totalizando 960.000kg ao ano.*

**Media de 880.000kg de esterco produzido ao ano.**

**Suínos: O esterco suíno totaliza 1000kg ao ano.**

## **ANEXO 7.3.3 - RELATÓRIO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS**

### **RESÍDUOS ORGÂNICOS REAPROVEITÁVEIS ENERGETICAMENTE (PROPOSTA DE INSTALAÇÃO DE BIODIGESTOR ANAERÓBIO)**

**Autores: Prof. Marcia Azanha**

**Luis Daniel Alberti e Marcelo Bacchi**

**CARACTERÍSTICAS:** São os resíduos orgânicos e os dejetos animais que podem ser reaproveitados como fonte orgânica para produção de biogás em biodigestor, conforme as características e necessidades específicas da ESALQ. Estão incluídos nesta categoria os restos de folhas e capim, restos alimentares do Restaurante Universitário e esterco de

ovinos e caprinos. Demais dejetos ou resíduos não podem ser empregados por dificuldades técnicas ou de transporte, portanto não foram considerados.

### **O QUE EXISTE HOJE NO CAMPUS**

Diariamente são servidas no campus uma média de 1200 refeições no almoço e 200 refeições no jantar, com exceção dos sábados (quando não jantar) e dos domingos. Para o preparo das refeições são utilizados ao mês uma média de 20 botijões de 45 Kg, implicando em um consumo anual de 10800 Kg de GLP.

Os restos alimentares do Restaurante Universitário são doados e recolhidos por um coletor, que os emprega na alimentação de suínos, evitando assim a necessidade de armazenamento dos restos. Para armazenagem correta dos restos alimentares haveria a necessidade de construção de uma câmara fria, gasto evitado com a doação dos restos.

Atualmente, segundo dados obtidos pelos relatórios de diagnóstico do GT Resíduos, parte das folhas, capim e outras formas de resíduos orgânicos são encaminhados para o CEPARA, para compostagem. Já o esterco dos ovinos e caprinos é dispensado no próprio pasto ou em pequenas composteiras próximas aos currais, não tendo um destino definido. Segundo entrevista com funcionários e alunos trabalhando nos currais, o esterco dos animais não tem um destino fixo ou segunda utilização, sendo descartado.

### **DIAGNÓSTICO**

A quantidade estimada de resíduos orgânicos no campus com potencial energético consta na Tabela 1.

Tabela 1. Resíduos orgânicos com potencial geração de energia

	Fonte		Total
	Animal	Restos Alimentares	
Quantidade Resíduo (m <sup>3</sup> )	600 ovinos 36m <sup>3</sup> /mês	350 Kg/dia (aprox. 9m <sup>3</sup> /mês)	45m <sup>3</sup> /mês

Acrescentando-se água aos 45m<sup>3</sup>/mês, tem-se um total de 60m<sup>3</sup>/mês de volume para ser colocado no biodigestor. Essa quantidade de resíduos produz, através da utilização de um biodigestor inflável modelo Sansuy, o equivalente a um botijão de 13 Kg/dia, ou seja, 390 Kg/GLP/mês. Considerando-se o consumo mensal do Restaurante Universitário de 900 Kg GLP/mês, percebe-se que aproximadamente 43,3% poderiam ser supridos com biogás.

### **METODOLOGIA**

A estimativa de restos alimentares foi feita por amostragem realizada durante um dia por membros do CEPARA. Parte do latão onde os restos são acondicionados foi pesada manualmente e o peso total do latão foi calculado com base nesta estimativa. A contagem do total dos latões multiplicado pelo seu peso estimado permitiu estimar-se a produção de 350 kg/dia de restos alimentares no Restaurante Universitário, ou um volume total mensal de aproximadamente 9m<sup>3</sup>.

O esterco produzido teve sua quantidade estimada a partir do número de ovelhas contadas nos currais (aproximadamente 600) e a produção média de esterco por cabeça. Os animais passam parte do tempo confinados e outra parte soltos. As estimativas foram feitas considerando-se somente o tempo em que os animais estão confinados. Com 600 cabeças produzindo cada uma 2Kg de esterco/dia, temos um total de 1200 kg/dia de esterco animal, ou um volume de aproximadamente 36m<sup>3</sup>/mês.

O total de restos orgânicos reaproveitáveis energeticamente através de um biodigestor é de 45m<sup>3</sup>/mês, que acrescidos a água necessária ao seu funcionamento perfazem um volume total de 60 m<sup>3</sup>/mês. Essa quantidade de resíduos é capaz de produzir



o equivalente a 13 Kg de GLP/dia em biogás, que equivale a aproximadamente 28,5 m<sup>3</sup> de biogás. Ao longo de um mês tem-se uma produção de 855 m<sup>3</sup> de biogás.

A quantidade mensal de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e) foi estimada considerando-se que pelo menos metade (427,5 m<sup>3</sup>) do biogás é metano puro (CH<sub>4</sub>), causador de efeito estufa, que ao queimar é mitigado por se transformar em CO<sub>2</sub>. Ao longo de um ano, considerando uma emissão mensal de 427,5m<sup>3</sup> de CH<sub>4</sub>, tem-se um total de 5130m<sup>3</sup>/CH<sub>4</sub>/ano. Como o metano tem uma densidade específica de 0.67kg/m<sup>3</sup>, então o peso do metano gerado apenas pelo biodigestor é de 3437 Kg. Para converter o peso do metano em toneladas de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e) foi usada a relação considerada pelo Protocolo de Quioto, que classifica o potencial de aquecimento do metano como 21 vezes mais intenso do que o CO<sub>2</sub>. Assim, multiplicam-se os 3437 Kg por 21 e chega-se ao valor de 72.177 Kg, ou 72,17 toneladas de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e) que seriam mitigadas anualmente pelo biodigestor.

Os restos de folhas e capim tiveram seus dados obtidos junto ao diagnóstico de Resíduos Orgânicos feito pelo GT Resíduos, porém não podem ser utilizados no biodigestor.

### **PROPOSTA**

Avaliar a viabilidade técnica e econômica da instalação de um biodigestor no campus da ESALQ a fim de utilizar os resíduos orgânicos com potencial de geração de energia.

Objetiva-se o reaproveitamento dos resíduos orgânicos do campus, redução dos custos operacionais do restaurante, ao mesmo tempo em que se soluciona o problema da destinação dos resíduos. Ademais, haverá a produção de biofertilizante, que pode ser usado internamente ao campus ou comercializado para terceiros.

### **Biodigestor: princípios e funcionamento.**

A matéria orgânica pode sofrer decomposição pela ação de dois tipos de bactérias: as bactérias aeróbias, típicas de ambientes ricos em oxigênio, e as bactérias anaeróbias, encontradas em ambientes com pouco oxigênio.

Um biodigestor é um equipamento que cria um ambiente artificial fechado e pobre em oxigênio, condições ideais que favorecem o crescimento e desenvolvimento de bactérias anaeróbias. Ao decomporem a matéria orgânica, as bactérias anaeróbias liberam um conjunto de gases denominado biogás, cuja composição possui um elevado teor de metano, um gás inflamável que pode ser usado como combustível. Na ESALQ, o biogás seria usado na cozinha do Restaurante Universitário, em substituição ao gás atualmente utilizado, o GLP engarrafado.

Os biodigestores mais modernos são construídos com lonas infláveis, como balões, garantindo um ambiente sem oxigênio e espaço para o armazenamento do biogás produzido, conforme os fabricados pelos principais produtores nacionais (Sansuy e Recolast), conforme ilustrado a seguir.



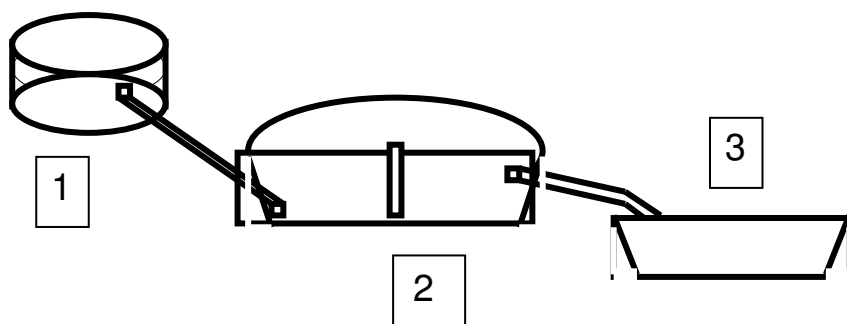
### **Matéria Orgânica**

A matéria orgânica mais usada são os dejetos de produção animal, como esterco fresco de bovinos, aves, caprinos e suínos. Diluídos em água, os dejetos são colocados no interior do biodigestor, onde ficam por 30 dias. Alguns biodigestores recebem todo o esterco de uma única vez, sendo então lacrados para a produção do biogás: são chamados biodigestores de batelada. Já os biodigestores chamados de fluxo contínuo podem ser abastecidos com esterco aos poucos, recebendo uma pequena quantidade todos os dias.

Quando utiliza-se matéria orgânica de origem animal, os biodigestores batelada são mais indicados nos casos em que a remoção do esterco não é feita diariamente, como no caso da avicultura de corte, onde os dejetos ("cama de frango") são retirados somente ao final de períodos de produção que podem durar até 60 dias. Para bovinos, caprinos, ovinos e suínos confinados, cuja remoção do esterco deve ocorrer diariamente ou no máximo a cada três dias, os biodigestores de fluxo contínuo são os mais indicados.

No caso da ESALQ, além dos dejetos animais também há a possibilidade do uso de folhas, capim e dos restos orgânicos produzidos pelo Restaurante Universitário. Um dos objetivos desta pesquisa é verificar a viabilidade do uso dos diferentes tipos de material orgânico produzidos no campus em um biodigestor para produção de biogás. Portanto, o modelo mais indicado é um biodigestor de fluxo contínuo, capaz de receber matéria orgânica diariamente, como é o caso da produção de restos alimentares do Restaurante Universitário.

O diagrama a seguir mostra um biodigestor de fluxo contínuo.

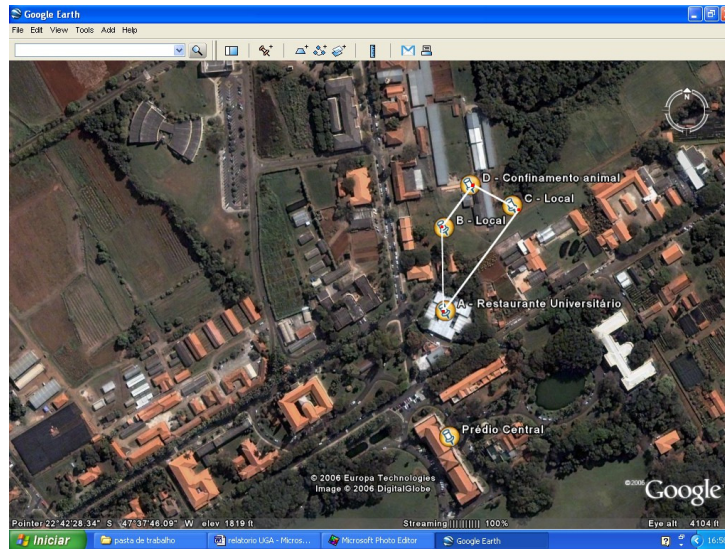


Em 1, há a mistura dos dejetos com água; em 2, ocorre a produção de biogás; e em 3 o biofertilizante é depositado.

O diagrama mostra que o biodigestor necessita de uma leve inclinação no terreno para que o fluxo de esterco diluído em água possa fluir para dentro de biodigestor por ação da gravidade, poupando gastos com bombas. A instalação também não pode ser muito distante do ponto de coleta nem do ponto de consumo, pois o biogás não pode ser engarrafado. Isso elimina a produção animal extensiva como fonte de esterco, bem como a criação animal confinada em estábulos ou currais muito distantes do ponto de consumo. Assim, restam três fontes de matéria orgânica para o biodigestor a ser instalado na ESALQ: folhas e capim (os galhos não podem ser utilizados pois podem perfurar a cobertura do biodigestor); restos alimentares do Restaurante Universitário; esterco produzido nos currais de caprinos e ovinos, próximos ao Restaurante.

A foto de satélite abaixo foi obtida pelo Google Earth e mostra duas áreas (B e C) do campus da ESALQ que poderiam ser usadas na construção do biodigestor, pois preenchem as características operacionais: possuem uma leve inclinação e estão próximas das fontes de matéria orgânica, como os restos do Restaurante e o esterco caprino / ovino.

As distâncias calculadas pelo Google Earth são: de A até o local B, 94 metros; de A até o local C, 140 metros; do confinamento D até o local B, 55 metros; e do confinamento D até o local C, 50 metros.



## **IMPACTOS POSITIVOS DA INSTALAÇÃO DO BIODIGESTOR NA ESALQ**

Uma Universidade com tradição no setor agrícola como a ESALQ poderia ganhar com a instalação de um biodigestor, pois além da economia proporcionada também haveria a possibilidade de gerar conhecimento já que o campus teria a sua disposição um equipamento cada vez mais empregado no meio rural como opção energética. As vantagens seriam:

### **Educação**

A ESALQ Júnior Economia tem interesse no biodigestor pela facilidade que ele proporcionaria na realização de análises e consultoria, bem como para demonstração e convencimento de clientes. Já a ESALQ como um todo ganharia, pois o ambiente acadêmico teria um modelo de biodigestor comercial em operação, que poderia ser usado em pesquisa e demonstração por professores interessados. Deve-se lembrar que o biogás é um biocombustível como o álcool ou o biodiesel, apenas possuindo um caráter gasoso. Para casos específicos, o biogás pode ser uma opção interessante e portanto vale a pena pesquisá-lo em um campus que pode ser líder nacional na área de biocombustíveis.

Há oportunidades de pesquisa em diversas áreas e para os vários cursos existentes na escola: biofertilizante, engenharia rural, energia limpa e reciclagem de dejetos, viabilidade econômica, projetos de obtenção de créditos de carbono via Protocolo de Quioto, dentre outros.

### **Redução de custos para o Restaurante Universitário**

O Restaurante Universitário tem um gasto mensal fixo com a compra de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), o gás de cozinha. Com a transformação dos resíduos do próprio campus em biogás, parte ou a totalidade do GLP atualmente comprado poderia ser substituída, poupando recursos para a administração do Restaurante.

### **Destinação mais eficiente dos resíduos orgânicos do campus**

Hoje, os resíduos orgânicos que poderiam ser empregados na produção de biogás têm o seguinte destino: os restos de folhas e capim são enviados para compostagem, produzindo fertilizante orgânico; os restos do Restaurante Universitário são entregues a um coletor, que os utiliza como alimentação para porcos; e os restos dos caprinos / ovinos são dispensados no pasto ou usados como fertilizante. Tais usos são pouco eficientes e servem mais para remover o problema do que para efetivamente solucioná-lo. Empregar internamente os resíduos produzidos como fonte de combustível, em substituição ao combustível comprado externamente, significa elevar a eficiência do campus no uso de seus recursos e ao mesmo tempo gerenciar de maneira mais produtiva os seus resíduos.

### **Redução nas emissões de carbono do campus.**

Pelo Protocolo de Quioto, houve um comprometimento internacional pela redução nas emissões de gases de efeito estufa, como o CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, e outros. Como cada gás possui um poder de efeito estufa diferente, foi adotada uma medida padrão chamada de tonelada de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e) para harmonizar as avaliações feitas com cada gás. A redução mundial acertada pelo Protocolo de Quioto estabelece uma redução de 5% na produção de gases de efeito estufa, tendo o ano de 1990 como referência.

Um biodigestor pode ajudar a diminuir as emissões de tCO<sub>2</sub>e do campus, pois o componente inflamável do biogás, o metano (CH<sub>4</sub>), transforma-se em CO<sub>2</sub> ao ser queimado em fogões, um gás bem menos nocivo para o efeito estufa que o CH<sub>4</sub>. Isso ocorre porque uma tonelada de metano produz 21 tCO<sub>2</sub>e, enquanto uma tonelada de gás carbônico CO<sub>2</sub> produz apenas 1 tCO<sub>2</sub>e. Assim, ao invés de emitir CH<sub>4</sub>, o campus passaria a emitir CO<sub>2</sub>, menos nocivo por gerar menos toneladas de carbono equivalente, havendo mitigação líquida das emissões.

Além dessa mitigação, há também as emissões eliminadas, correspondentes ao CO<sub>2</sub> que era emitido pela queima do GLP fóssil. A queima de GLP fóssil aumenta o volume de CO<sub>2</sub> na atmosfera, pois ela retira carbono que estava preso ao solo e o coloca na atmosfera. Já o biogás é menos poluente porque o CO<sub>2</sub> emitido na sua queima não representa um acréscimo ao volume total de CO<sub>2</sub> da atmosfera: o biogás tem origem orgânica e seu carbono foi obtido inicialmente da própria atmosfera através da fotossíntese. A queima do biogás apenas devolve o CO<sub>2</sub> para a atmosfera, fechando o ciclo e tornando o biogás neutro em relação ao volume total de CO<sub>2</sub> na atmosfera, fato que o coloca em posição de vantagem sobre o GLP, cuja queima acarreta emissões de CO<sub>2</sub> novo.

### **Biofertilizante**

Após a biodigestão, ocorre a formação de um material orgânico rico em nutrientes e que pode ser usado na adubação: é o biofertilizante. No caso da ESALQ, a produção de biofertilizante poderia ser facilmente empregada nas culturas experimentais do campus, servindo inclusive de fonte para pesquisa de seus efeitos por professores ou pesquisadores interessados. O biofertilizante também poderia ser empregado nos locais que atualmente recebem a matéria orgânica produzido pela composteira, afastando o risco de "disputas" pelo esterco disponível. O biofertilizante faz tudo o que o composto orgânico faz, com a vantagem de gerar combustível durante sua produção. É portanto um uso mais eficiente da matéria orgânica disponível.

## **ANEXO 7.3.4 – RESULTADOS DAS PESAGENS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMILIARES (PAPEL E DEMAIS RECICLÁVEIS E FICHAS UTILIZADAS PARA DIAGNÓSTICOS)**

### **Pesagem da Coleta Seletiva no Campus "Luiz de Queiroz" /**

#### **USP**

Data da coleta: 27/04/2006

Data da Pesagem: 28/04/2006

Balança utilizada: Filizola - Peso máx 30kg, Peso mín 125g e Margem de erro de 5g

Responsáveis: Nelson, Thais Felipe, Lucas Milanni e Márcia

Martilho

Pesagem referente ao material separado durante 1 semana

(Kg)

<b>No.</b>	<b>Ponto de Coleta</b>	<b>Setor/ Departamento</b>	<b>Papel</b>	<b>Papelão</b>	<b>Demais</b>
					<b>Recicláveis</b>
0	Garagem	-	0	0	0

1	Entomologia	Laboratório	0	0,34	4,15
		Administração	3,2	9,385	3,83
2	Engenharia Rural	Administração	0	0	0
		Laboratório/Salas de aula	4,55	6,74	0
3	Prédio Central	Administração	18,89	3,56	0
	Restaurante				
4	Central		0	16,28	0
5	Solos	Administração	8,4	7,74	25,74
		Laboratório	0	0	0
6	Agricultura	Administração	0,66	0	0
7	Centro Médico		0	2,76	5,99
	Zootecnia				
8	Ruminantes		0	0	0
9	Produção Animal		0	0	0
10	LAN	Administração	10,14	9,42	10,44
		Laboratório de Toxinas	4,02	1,22	5,835
		Pescado	0	0	0
	Sementes				
11	Agricultura	Administração	13	0	0
12	Ascampus		0	0	0
13	Zootecnia	Administração (Prédio)	10,59	0,305	1,9
		Clínica do leite (Parte baixa)	0	18,35	0
	Seção de Alunos (pós)				
14		Administração	4,5	1,58	0
15	Biblioteca Central		9,33	0	1,44
16	Genética	Administração (Prédio 1)	3,89	2,895	0
		Amaral Gurgel (Prédio 2)	0	0	0
		Laboratório	0	0	0
17	CIAGRI	Administração	0	3,835	1,115
	Economia doméstica				
18		Administração	0	0	0
		Laboratório	0	0	0
19	Química	Nutrição Mineral	2,3	0	3,065
		Química	2,63	0	0
		Bioquímica	2,23	0	0
	Centro odontológico				
20			3,975	1,1	0
	Microscopia	Salas/ Administração			
21	Eletrônica	Pós Grad	0	0	0
		Laboratório	0	0	0
	Pavilhão da Botânica				
22		Fitopatologia	9,73	1,385	0
		Horticultura	0	0	0
		Botânica (Plantas Medicinais)	1,8	0	2,76
23	Laboratório Ricardo	Ribeiro Rodrigues	7,06	0,83	0,085
24	Ciências Florestais		14,105	6,075	21,19
25	Plantas Medicinais	Walter Acorsi	3,85	0,53	1,57
26	Gráfica Central	PCLQ	42,86	3,5	0
27	CEBTEC		9,9	0,9	0,655
28	ESALQ JR. GADE/ USP		0	1,23	0
29	RECICLA		0	1,16	0,825

30	Zootecnia não ruminante	Aviário (Prédio 1/ Administração)	0	0	1,84
		Crescimento e Nutrição Animal	0	0	0
		Casa Paker	0	1,265	0,51
		Piscicultura	0	0	0
		Jacaré	0	0	0
31	CENA	Isótopos estáveis	3,665	2,01	0
		Prédio III	12,65	2,34	0,62
		Administração	40,005	4,03	15,2
		Ponto novo	9,015	0	8,135
32	Ccin		1,115	5,27	0
33	NUPEGEL		0	0	0
34	Serviço Social		3,615	0	0
35	Engenharia	LCE	1,3	0	0,28
		LES	3,055	0,515	1,07
36	Maracanã		2,52	2,63	0
37	CEPEA		12,615	0,69	1,93
38	DVINFRA		3,68	0	0
39	MUSEU		3,315	0,925	1,705
40	Terceiros		0	0	14,37
	<b>TOTAL</b>		<b>288,16</b>	<b>120,795</b>	<b>136,25</b>

#### ANEXO 7.3.4 – RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

##### Estimativa de resíduos

##### Resíduos de manutenção de resíduos

###### **Pneus:** *Procedimento:*

A prefeitura armazena até se obter uma quantidade interessante para ser executado um processo de venda, onde este "lote" de pneus, em torno de 100 unidades, é vendido pela melhor proposta em três apresentadas, geralmente empresas de ressolagem. Este procedimento é adotado para todos os veículos da Prefeitura e da Esalq. A verba é revertida para a tesouraria, e os pneus sem condições de venda são levados junto com o lote de pneus vendido.

###### - *Quantidade gerada:*

São consumidos aproximadamente 4 pneus por mês.

###### **Óleo lubrificante** - *Procedimento:*

Os óleos lubrificantes utilizados são armazenados pela Prefeitura em suas próprias embalagens e vendidos no mesmo processo dos pneus para empresas interessadas. Este procedimento é adotado para todos os veículos da Prefeitura e da Esalq. Suas embalagens, tambores de 200 l, também são reaproveitadas na própria garagem ou dentro da Campus.

###### - *Quantidade gerada:*

São consumidos entre 3.000 e 4.000 litros a cada dois anos em média. (~ 145 l/mês).

###### **Peças de metal**- *Procedimento:* Idêntico ao dos pneus e óleos lubrificantes.

###### - *Quantidade gerada:*

Muito difícil de ser determinada

###### **Estopas e demais resíduos** - *Procedimento:* Descarte no lixo comum.

###### - *Quantidade gerada:*

aproximadamente 10 kg/mês

**Bicicletas abandonadas** - *Procedimento*: - fica à disposição do proprietário na sede da Guarda Universitária por 90 dias, depois é encaminhada para a delegacia. Para que seja doada para a Universidade é necessária uma autorização do Delegado de Polícia.

### **Seção de pintura**

**Latas de tinta** - Procedimento: Descarte no lixo comum

- Quantidade gerada: Aproximadamente 30 latas/mês

**Adesivos** - Procedimento: Descarte no lixo comum

- Quantidade gerada: Aproximadamente 30 Kg/mês

**Equipamentos (pincéis, rolos, etc.)** - Procedimento: Descarte no lixo comum

- Quantidade gerada: Aproximadamente 15 unidades/mês

### **Resíduos de construção civil**

Manutenção do Campus (Seção de obras – PCLQ)

- Procedimento: Bota fora em área do Campus

- Quantidade gerada: Aproximadamente 5 tn/mês

(se posto em caçambas de 3 tn a R\$ 60,00 a unidade = R\$ 1.440,00/ por ano, custo apenas da fornecimento e retirada da caçamba, sem mão-de-obra de enchimento da caçamba)

Manutenção independente dos departamentos- sem estimativas

Obras terceirizadas - 137 kg/m<sup>2</sup>, valor médio de geração de entulho em obras de diversos tipos (reformas, manutenção, obras novas, etc.), aproximadamente 6.000 m<sup>2</sup> de reformas no ano de 2005

6.000 x 137 = 822 toneladas de entulho em obras terceirizadas, isto é, disposta fora do campus.

Aproximadamente 68,50 tn/mês ou ainda 114 m<sup>3</sup> de entulho por mês.

Total de entulho gerado no campus por ano= 60 tn (PCLQ) + 822 tn (obras terceirizadas)

= 882 tn/ ano = 1.470 m<sup>3</sup>/ano

= 73,5 tn/mês = 122,50 m<sup>3</sup>/ano

### **Resíduos de construção e demolição (RCD) – Metodologia de levantamento**

Definição de RCD: todo o rejeito de materiais utilizados na execução de todas as etapas de obras de construção civil.

A metodologia para levantamento do resíduo foi baseada na geração de RCD no município de São Carlos

Onde, foram selecionadas 5 obras:

Obra 1: reforma: 358,56m<sup>2</sup>, acabamento refinado

Obra 2: construção de um prédio de quatro pavimentos 716,45m<sup>2</sup>, acabamento médio/fino

Obra 3: construção de uma residência 126,22m<sup>2</sup>, acabamento médio

Obra 4: conjunto residencial de cinco casas 336,19m<sup>2</sup> acabamento médio  
Obra 5: conjunto residencial assobradada 257,79m<sup>2</sup> acabamento refinado, classe alta  
- resultados obtidos em quantidade de entulho RCD  
Obra 1: 19 caçambas com capacidade para 3 ton cada, logo 57 ton ou aprox.160 kg/m<sup>2</sup>  
Obra 2: 30 caçambas com capacidade para 3 ton cada, logo 90 ton ou aprox.126 kg/m<sup>2</sup>  
Obra 3: 11 caçambas com capacidade para 3 ton cada, logo 33 ton ou aprox.261 kg/m<sup>2</sup>  
Obra 4: 12 caçambas com capacidade para 3 ton cada, logo 36 ton ou aprox.106 kg/m<sup>2</sup>  
Obra 5: 10 caçambas com capacidade para 3 ton cada, logo 30 ton ou aprox.39 kg/m<sup>2</sup>  
Obs: 1m<sup>3</sup> de entulho pesa 0,60 ton  
A taxa de geração destas cinco obras geradas foi de 137,02 kg/m<sup>2</sup>  
- Legislação específica : Resolução 307 do Conama.

- Bibliografias de apoio:

Neto, J. C. M. Gestão de resíduos de construção civil no Brasil. São Carlos, Editora Rima, 2205.162p.

Revista Construção Mercado.



## ANEXOS GT PERCEPÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### Anexo 1: Questionário aplicado

### Anexo 2: Relatórios das diversas categorias

### Anexo 3: Bibliografia consultada

### Anexo 1: Questionário aplicado

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 1 / 1

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

LEGENDA GERAL:

NÃO EXISTEM RESPOSTAS CERTAS OU ERRADAS!

\_ : Questão de opção única. O entrevistado deve escolher apenas uma opção

: O entrevistado pode escolher mais de uma opção. Anotar todas as escolhidas.

"NS/NR": marcar nas questões não respondidas pelo entrevistado

Perguntas abertas: vêm com um (A) na frente - NÃO se devem informar as opções de resposta para o entrevistado.

Simplesmente anotar suas respostas nas opções que melhor se enquadrarem.

Perguntas fechadas: é possível (mas nem sempre desejável ou necessário) informar as opções para o entrevistado

IDENTIFICAÇÃO: QUESTIONÁRIO Nº:

Data da Entrevista: / maio /2006 Horário inicial: \_\_\_\_h\_\_\_\_

Entrevistador:

Nome do Entrevistado:

1. .Sexo

1) feminino 2) masculino

2. Idade

1) de 16 a 25 anos

2) de 26 a 35 anos

3) de 36 a 45 anos

4) de 46 a 60 anos

5) mais de 60 anos

3. Categoria

\_ Aluno Graduação

\_ Aluno PG

\_ Docente

\_ Funcionário

\_ Funcionário Terceirizado/conveniado

\_ Usuários/comunidade

4. Unidade

\_ ESALQ

\_ PCLQ

\_ CENA

\_ CIAGRI

\_ UBAS .HU

Conveniados (CEPEA, IPEF, FEALQ, pesquisadores em projetos)

5. Departamento (ESALQ)

LAN  LCF  LEF  LSN

LCB  LES  LGN  LZT

LCE

LER  LPV

6. Participa de algum órgão representativo do Campus indicado abaixo?

Conselho de

Depto./Curso

CTA/Congregação/Conselho

do Campus

Associações e

Sindicatos de classe

Centros Acadêmicos

APENAS para FUNCIONÁRIOS da ESALQ/ PCLQ/CENA/CIAGRI/Outros

7. Setor/Serviço

Administrativo

Técnico  Manutenção  Segurança

APENAS para ESTUDANTES

8. Nível

Graduação  Mestrado  Doutorado  Pós Doutorado

Apenas para estudantes GRADUAÇÃO

9. curso

Eng. Agrônômica

Eng. Florestal Gestão

Ambiental

C. Econômicas C. Biológicas C. dos

Alimentos

10. Semestre

1º. 3º. 5º. 7º. 9º. 11º. em diante

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 2 / 2

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

APENAS para ESTUDANTES PG

11. Curso Pós Graduação

Ciência Animal e Pastagens

Ciência e Tecnologia de Alimentos

Ecologia de Agroecossistemas

Economia Aplicada

Entomologia

Estatística e Experimentação Agrônômica

Física do Ambiente Agrícola

Fisiologia e Bioquímica de Plantas

Fitopatologia

Fitotecnia

Genética e Melhoramento de Plantas

Irrigação e Drenagem

Máquinas Agrícolas

Microbiologia Agrícola

Recursos Florestais

Solos e Nutrição de Plantas

APENAS para USUÁRIOS e COMUNIDADE:

12. (A) O que você veio fazer no Campus "Luiz de Queiroz" ?

- realizar atividades físicas
- utilizar serviços/extensão
- lazer
- Outra atividade. Qual \_\_\_\_\_
- NS/NR

PARA TOD@S:

13. Em geral, quanto tempo você permanece no Campus?

- Até 1 hora
- De 1 a 4 horas
- De 4 a 6 horas
- De 6 a 8 horas
- Mais de 8 horas
- NS/NR

14. Qual(is) meio(s) de transporte você mais utiliza para vir ao Campus?

- carro
- ônibus
- bicicleta
- a pé
- moto
- NS/NR

15. Com que frequência você vem ao Campus?

- diariamente
- de uma a três vezes por semana
- eventualmente
- NS/NR

16. Há quanto tempo você frequenta o Campus?

- Até 1 ano
- de 2 a 5 anos
- de 6 a 10 anos
- de 10 a 20 anos
- mais de 20 anos
- NS/NR

17. Pensando no Campus, você diria que ele é um lugar:

- Muito agradável
- Agradável
- Pouco agradável
- Desagradável
- NS/NR

18. Quais lugares você frequenta no Campus? (marcar apenas os utilizados)

- Gramadão
- Prédio Central
- Ruas do Parque
- Trilhas e matas
- Áreas experimentais (hortos, estufas. Áreas de cultivo)
- Departamentos/Setores/Laboratórios
- Área em frente ao CV
- Coreto

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 3 / 3

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

Casa do Estudante/Vila Estudantil

Fazenda Areão

Outro. Qual \_\_\_\_\_

Lagos NS/NR

19. Dos serviços abaixo listados, quais você utiliza? (marcar apenas os utilizados)

Ambulatório Médico

Lanchonete – “Marron Glacê”

Coral “Luiz de Queiroz”

Bibliotecas

Serviços Técnicos à Comunidade (\*)

Serviço Odontológico

Centro de Esportes-“Atlética”

Grupo de Teatro

Sala de Usuários do CIAGRI

Serviço de Psicologia

Creche

Assessoria de Comunicações da ESALQ (ACOM)

Associações (SINFESALQ, ASCAMPUS, AFCENA,

APG,ADEALQ, ADUSP,ADAE)

Serviço Social

Núcleo de Educação de Adultos

Xerox (copiadora “Luiz de Queiroz”)

Bancos (Brasil, Santander-Banespa)

Restaurante – “RUCAS”

Curso de Inglês-DVATCOM

EDUSP/Livraria

Pontos de Venda (Leiteria, Raízes, Horta)

Outros. Quais \_\_\_\_\_

NS/NR

(\*) Laboratório de plantas medicinais do Prof. Walter Accorsi, Equoterapia, Laboratório de Fitopatologia, Clínica do Leite, Análise do

Solo, Análise da água, Caso do Produtor Rural e outros de caráter técnico e institucional

20. Você diria que se interessa pela questão do Meio Ambiente?

\_ muito

\_ mais ou menos

\_ pouco

\_ nada

\_ NS/NR

21. (A) O que você acha que faz parte do meio ambiente aqui no Campus?

Árvores

Lagos/lagoas

Prédios

Rio/Riacho/Córrego

Animais Silvestres

Animais domésticos e de criação

Solo/Campos/Áreas cultivadas

Resíduos/Esgoto

CV e áreas de vivência

Carros

Pessoas

Matas/APP/Reserva Legal

Clima/Temperatura

Ar

Tudo

Outro. Qual \_\_\_\_\_

NS/NR

22. Você percebe alguma mudança no Campus nos últimos tempos?

Sim  Não

(A) Qual (is)

(A) A que você atribui esta mudança?

23. Na sua opinião, a situação do Meio Ambiente no Campus é:

muito boa

boa

regular

ruim

NS/NR

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 4 / 4

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 5 / 5

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

24. (A) Você poderia citar 3 (três) exemplos de problemas ambientais que ocorrem no Campus? Qual a

ordem de importância desses problemas citados por você?

ordem problema

NS/NR

25. Das questões listadas abaixo, quais você considera que são problemas no Campus?

Quantidade de carrapatos

Quantidade de carros

Grau de envolvimento das pessoas com o Campus

Resíduos químicos dos laboratórios

Lixo/Resíduos orgânicos

Gatos e cachorros abandonados

Poluição das águas

Qualidade da água dos bebedouros

Planejamento do espaço

Arborização e paisagismo

Conforto térmico dos ambientes fechados

Qualidade do ar

Falta de matas ciliares

Presença de matas ciliares

Manejo/Use do solo/Erosão/Assoreamento

Outro. Qual \_\_\_\_\_

NS/NR

26. (A) Quem você considera responsável pela solução dos problemas que você citou?

Prefeitura do Campus

Departamentos/Chefes dos departamentos

Diretoria

Estudantes

Professores

Funcionários

Prefeitura de Piracicaba

Reitoria da USP

Estado de São Paulo

Usuários e comunidade do Campus

Todo mundo (citar pelo menos 3 especificações)

Outro(s) Qual(is) \_\_\_\_\_

NS/NR

27. (A) De onde vêm as informações e os conhecimentos ambientais que você tem?

TV

Rádio

Revistas e Jornais

Revistas científicas ou especializadas

Conversas com amigos, colegas, parentes

Cursos

Internet

Livros

Formação Profissional

Prática Profissional

Outro(s) Qual(is) \_\_\_\_\_

NS/NR

28. Como você avalia o seu nível de informação sobre Meio Ambiente?

ótimo

bom

regular

ruim

NS/NR

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 6 / 6

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

SOMENTE PARA ESTUDANTES (questões 29 a 32)

29. O seu curso contribui para a sua formação sócio-ambiental como profissional?

sim

(A) Como?

não

30. (A) Quais são as principais disciplinas que contribuem para a sua formação sócio-ambiental

(obrigatórias, optativas, extracurriculares e como ouvinte)?

31. Você acha que essas disciplinas são abordadas de forma interdisciplinar no seu curso?

sim  não

(A) Exemplifique:

32. O Campus é utilizado como laboratório de aulas práticas nas disciplinas em geral?

Muito  mais ou menos  pouco  nada  NS/NR

(A) Exemplifique

SOMENTE PARA PROFESSORES (questões 33 a 37)

33. O(s) curso(s) de graduação em que você leciona contribui(em) para a formação sócio-ambiental dos estudantes?

Muito  mais ou menos  pouco  nada  NS/NR

(A) Exemplifique:

34. (A) Quais são as disciplinas que você ministra que contribuem para a formação sócio-ambiental dos estudantes?

35. Você acha que existe interdisciplinaridade no curso em que você está envolvido?

Muito  mais ou menos  pouco  nada  NS/NR

(A) Exemplifique:

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 7 / 7

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

36. A(s) pesquisa(s) que você desenvolve relaciona(m)-se com a área ambiental?  
\_ Muito \_ mais ou menos \_ pouco \_ nada \_ NS/NR

(A) Exemplifique:

37. O Campus é utilizado como laboratório para suas pesquisas e aulas práticas?  
\_ Muito \_ mais ou menos \_ pouco \_ nada \_ NS/NR

(A) Exemplifique:

SOMENTE PARA FUNCIONÁRIOS (questão 38)

38. O seu trabalho contribui para a melhoria ambiental do Campus?  
\_ Muito \_ mais ou menos \_ pouco \_ nada \_ NS/NR

(A) Exemplifique:

PARA TOD@S ENTREVISTAD@S

39. Você costuma discutir sobre Meio Ambiente?

\_ Muito \_ mais ou menos \_ pouco \_ nada \_ NS/NR

(A) Onde:

no trabalho na igreja na escola na universidade NS/NR

com amigos na família/em casa em grupos organizados. Qual (is):

40. (A) VC conhece algum grupo/entidade/organização que atua na área ambiental?

Greenpeace

SOS Mata Atlântica

Comitê de Bacias Hidrográficas (PCJ, AT etc.)

IBAMA/MMA

Partido Verde

Projeto Tamar

Piracicaba 2010

Grupo Amaranthus

Projeto Pisca

PET Ecologia

IPEF

Instituto Agronômico

NEPAM

Instituto Socioambiental ISA

Instituto ECOAR

WWF

CETESB

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

Secretaria Municipal de Defesa do Meio Ambiente

(SEDEMA)

GADE

USP Recicla

Instituto Akatu

Instituto Amazônia

Imaflora

Universidade

NS/NR

Outras. Quais? \_\_\_\_\_

---

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 8 / 8

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 9 / 9

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

41. (A) Quais os grupos/estágios/comissões do Campus que contribuem para ampliar seus conhecimentos sócioambientais?

42. Você participa de algum deles?

Não  Sim

(A) Quais:

43. Você contribui para a melhoria da qualidade ambiental do Campus?

Muito  mais ou menos  pouco  nada  NS/NR

(A) Exemplifique:

44. Você contribui para a degradação ambiental do Campus?

Muito  mais ou menos  pouco  nada  NS/NR

(A) Exemplifique:

45. Quais as atitudes que você pessoalmente adotaria para a melhoria ambiental do Campus? (CITAR AS

ALTERNATIVAS!).

Separar papel, vidros, latas, plásticos e alimentos para reaproveitamento.

Participar eventualmente de atividades educativas socioambientais no campus: palestras, cursos etc.

Reduzir o consumo de energia elétrica.

Reduzir o consumo de água.

Promover ações socioambientais no campus.

Uso da caneca e de outros materiais duráveis em todos os locais do campus.

Racionalizar o uso de papel: imprimir frente e verso e exigir papel reciclado no xerox, etc.

Deixar de usar o carro/ moto uma vez por semana.

Participar continuamente de iniciativas, campanhas e programas socioambientais no campus.

Adotar um animal abandonado no Campus.

Dar carona.

Outra(s).

Qual(is): \_\_\_\_\_

Não faria nada pela melhoria ambiental do Campus

NS/NR

Questionário para Diagnóstico da Percepção Ambiental da Comunidade do Campus "Luiz de Queiroz" 10 /

10

Plano Diretor Socioambiental - Maio 2006

Coordenadora Geral do GT Percepção e Educação Ambiental: profa. Dra. Carmem Lúcia Rodrigues (LCF/ESALQ)

46. Você já ouviu falar do plano diretor sócio-ambiental participativo que está em elaboração?

sim  não

(A) Como tomou conhecimento?

ENTREGAR FOLDER DO PLANO DIRETOR

47. Você participa e/ou participou da elaboração do Plano Diretor Socioambiental do Campus Luiz de

Queiroz?

sim  não

(A) Como?

48. Você gostaria de participar do Plano Diretor Socioambiental do Campus Luiz de Queiroz?



\_ Muito \_ mais ou menos \_ pouco \_ não \_ NS/NR

Como?

Participar de grupo de trabalho temático

participar de reuniões, encontros, seminários

receber informações sobre o andamento dos trabalhos

Outra(s).

Qual(is): \_\_\_\_\_

NS/NR

Hora final da entrevista: \_\_\_\_ h \_\_\_\_

OBSERVAÇÕES: \_\_\_\_\_

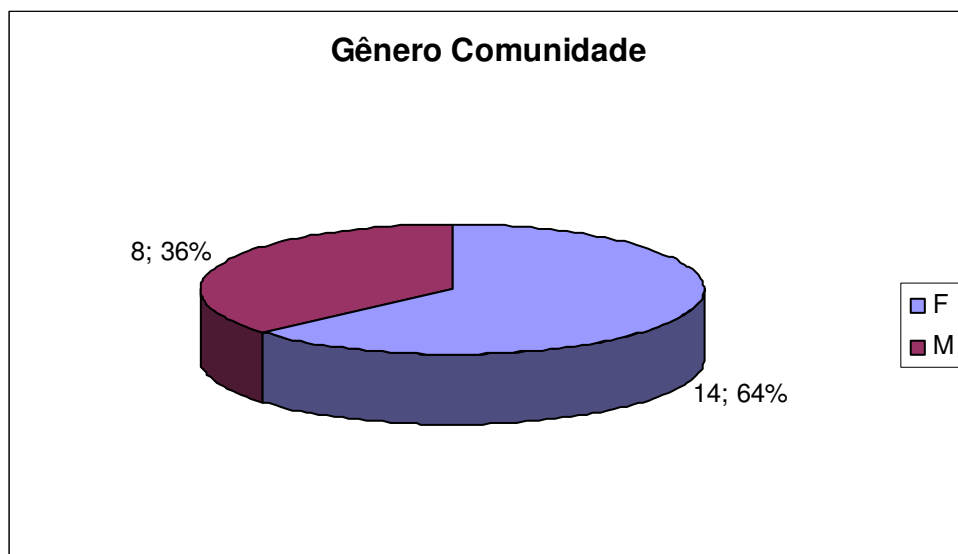
Anexo 2: Relatórios das diversas categorias

## RELATÓRIO Questionário Sócio Ambiental - COMUNIDADE

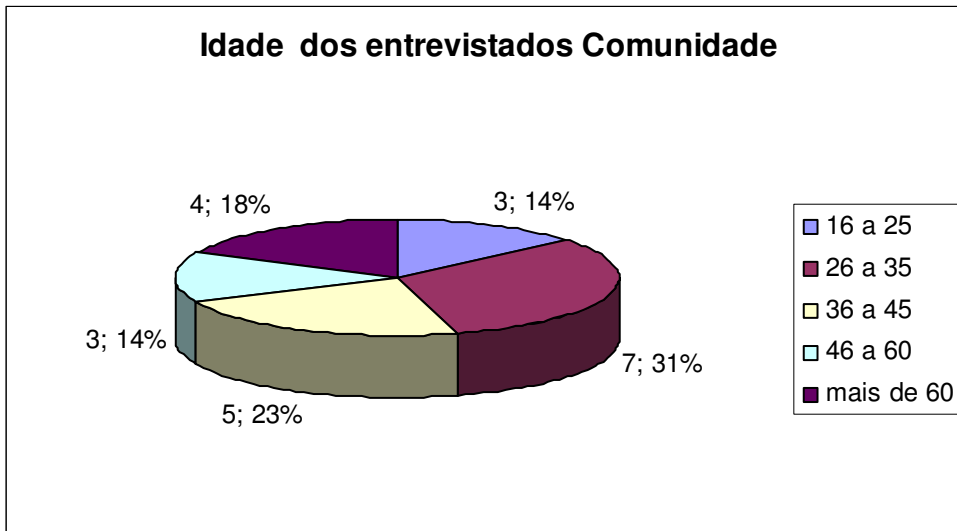
Amostragem: 22 membros da comunidade e conveniados do Campus (os gráficos cuja somatória for maior que 22, representam questões com mais de uma opção)

Entrevistas realizadas de 21 a 25 de maio de 2006

Questão 1 - Gênero



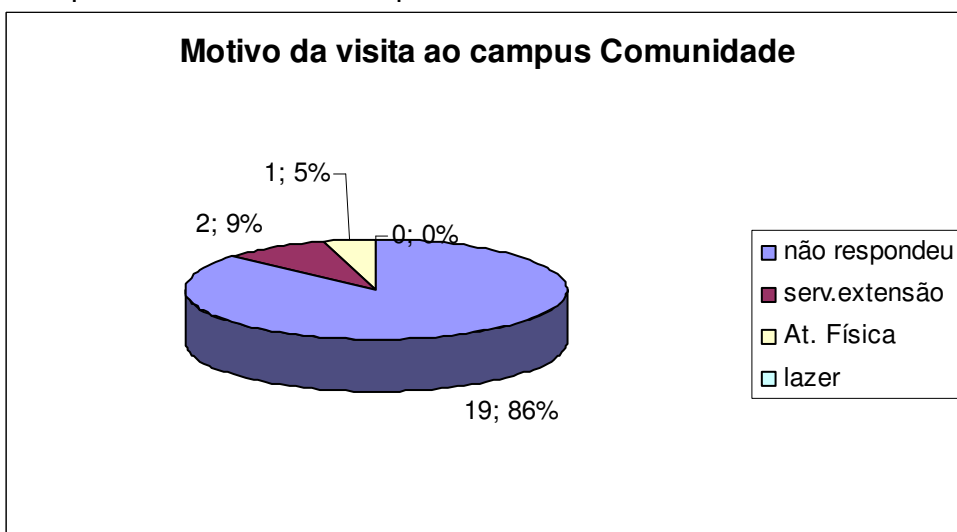
Questão 2 - Idade dos entrevistados



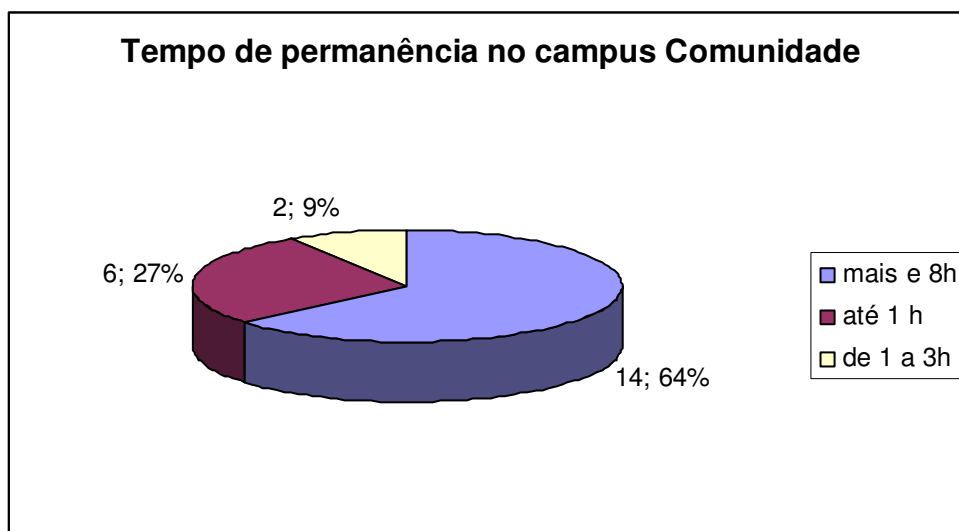
Questão 3 - Unidades dos entrevistados



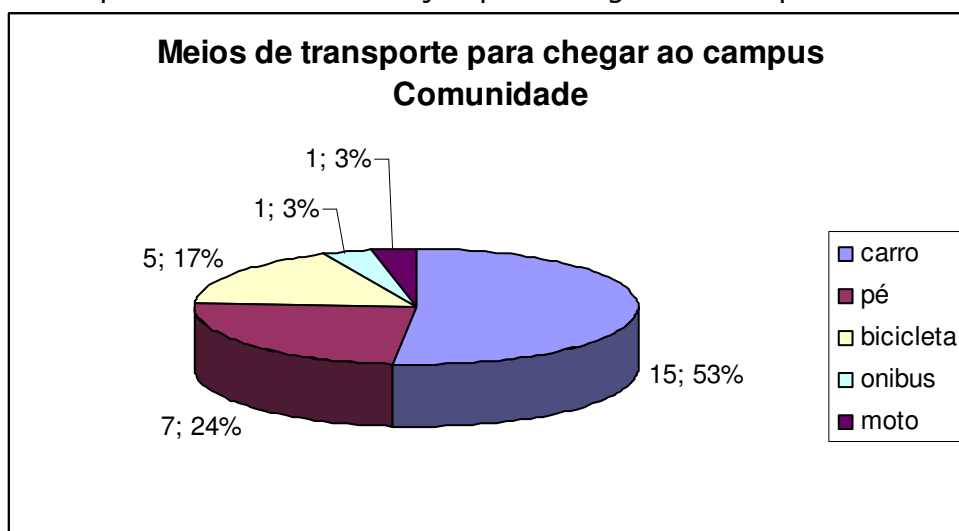
Questão 12 - O que vem fazer no Campus



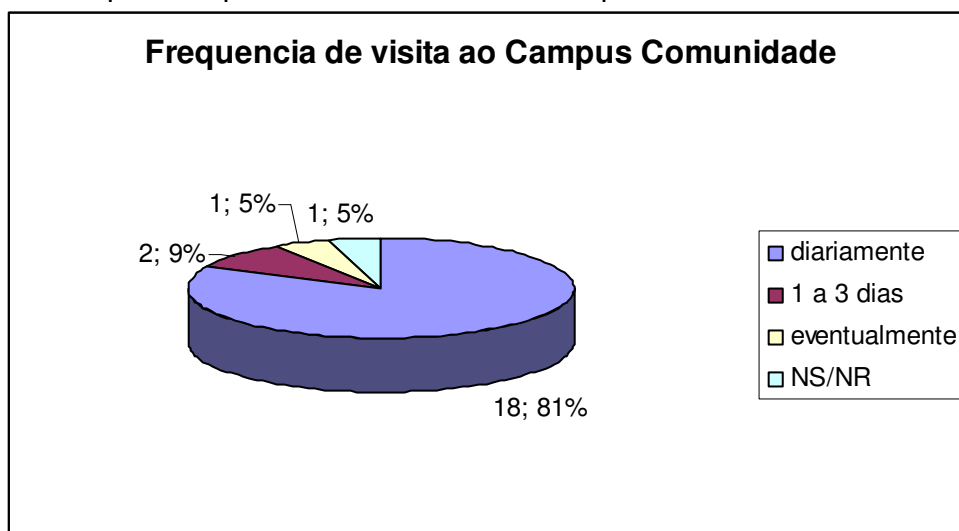
Questão 13 - Tempo e permanência no Campus



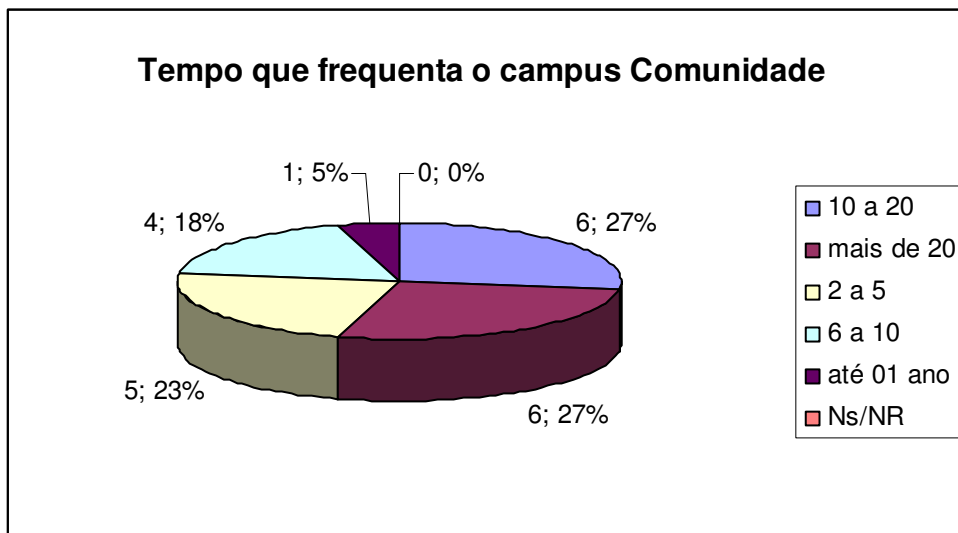
Questão 14 – Principais meios de locomoção para chegar no Campus



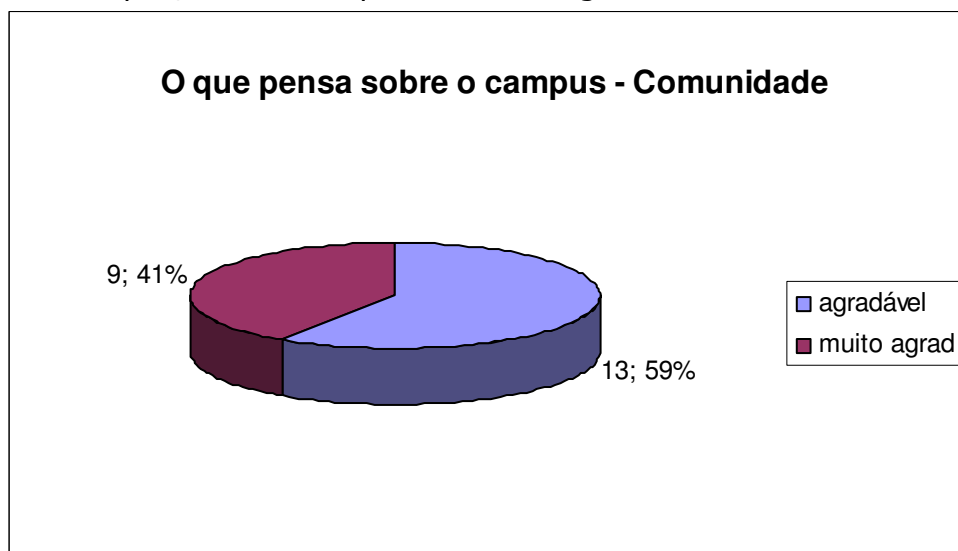
Questão 15 – Com que frequência você vem ao Campus



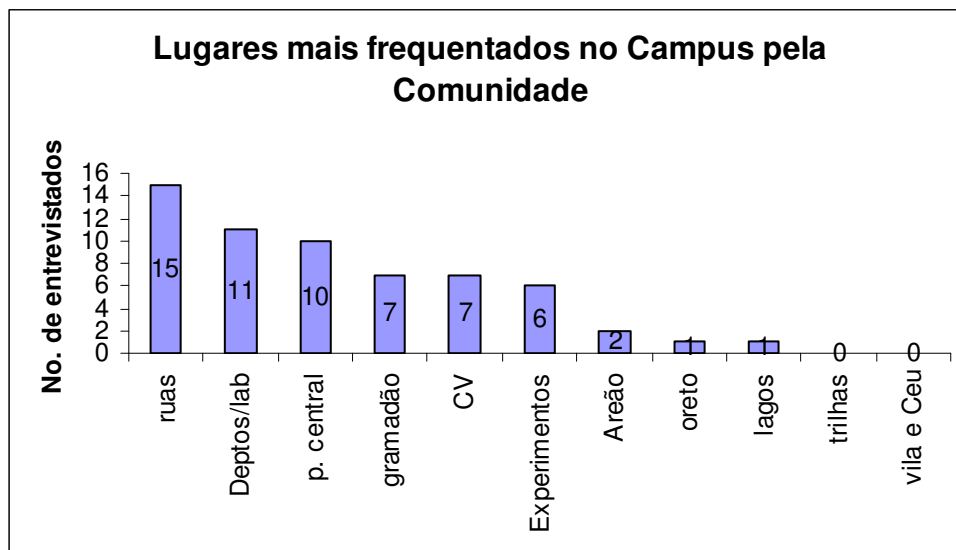
16. Há quanto tempo você frequenta o Campus?



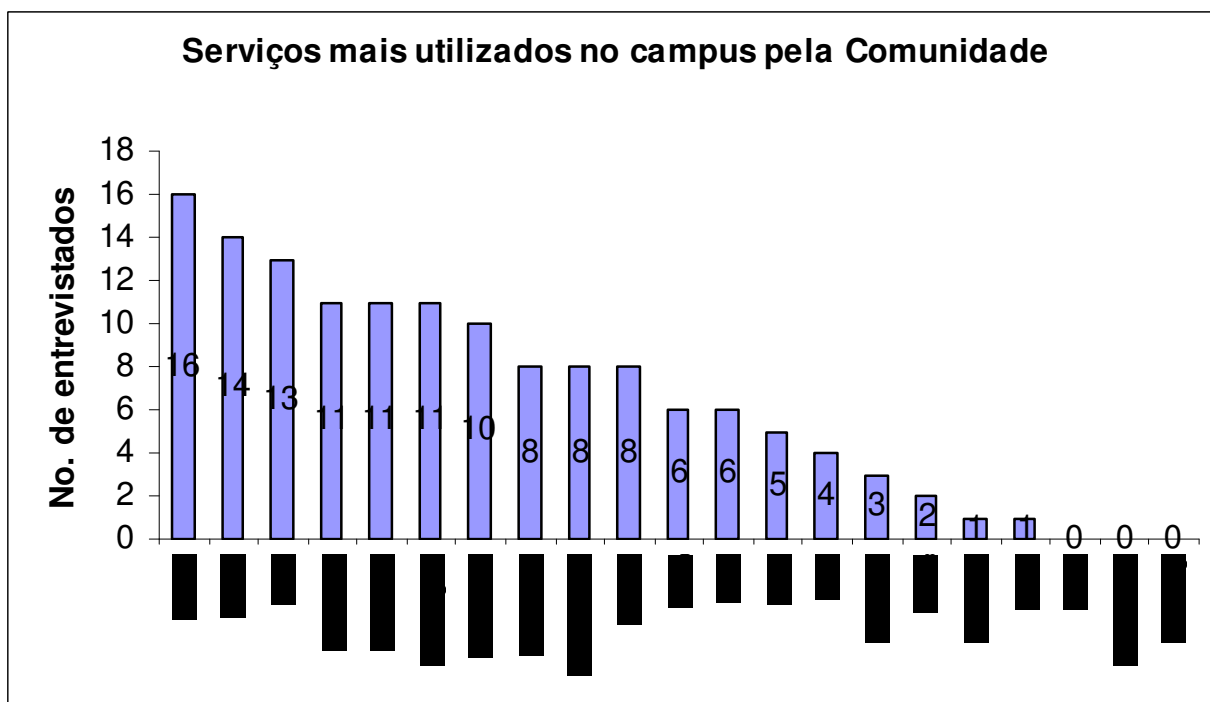
17. Pensando no Campus, você diria que ele é um lugar:



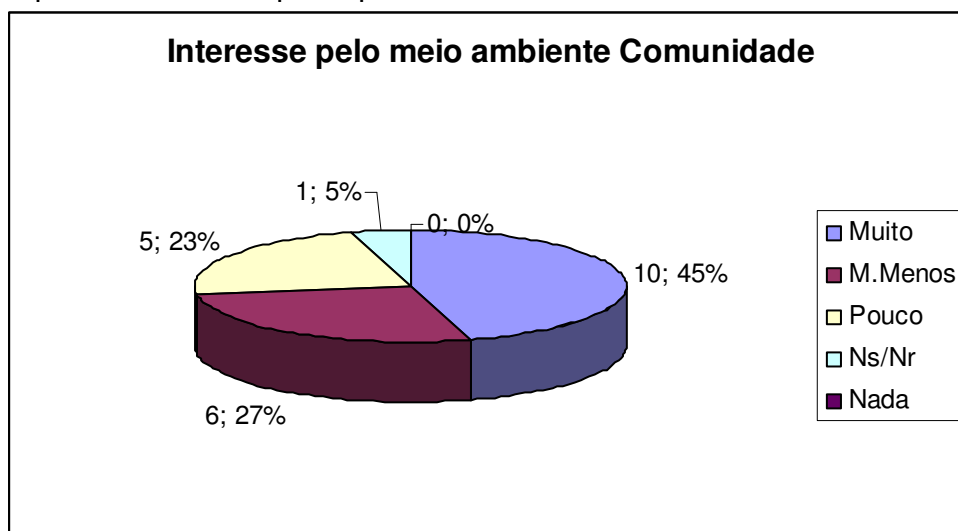
18. Quais lugares você freqüenta no Campus?



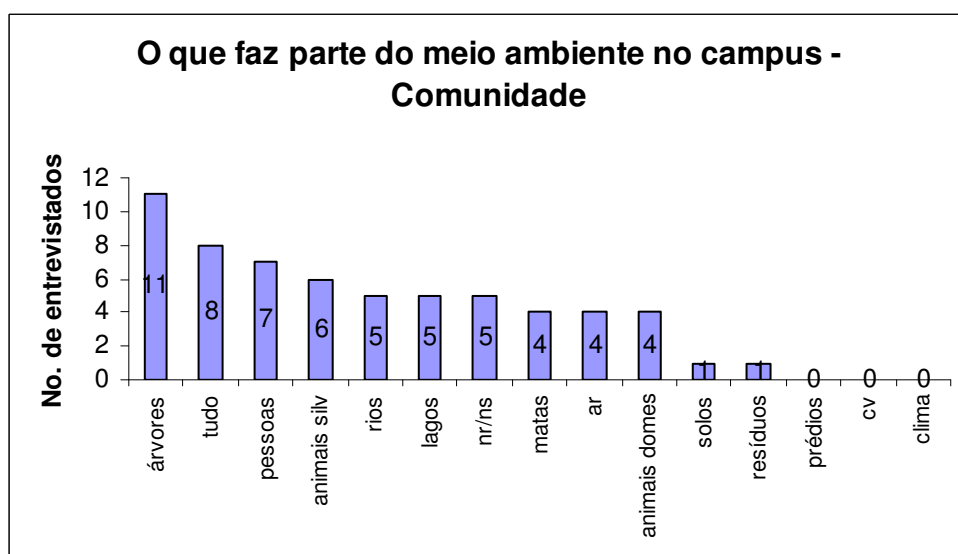
19. Dos serviços abaixo listados, quais você utiliza?



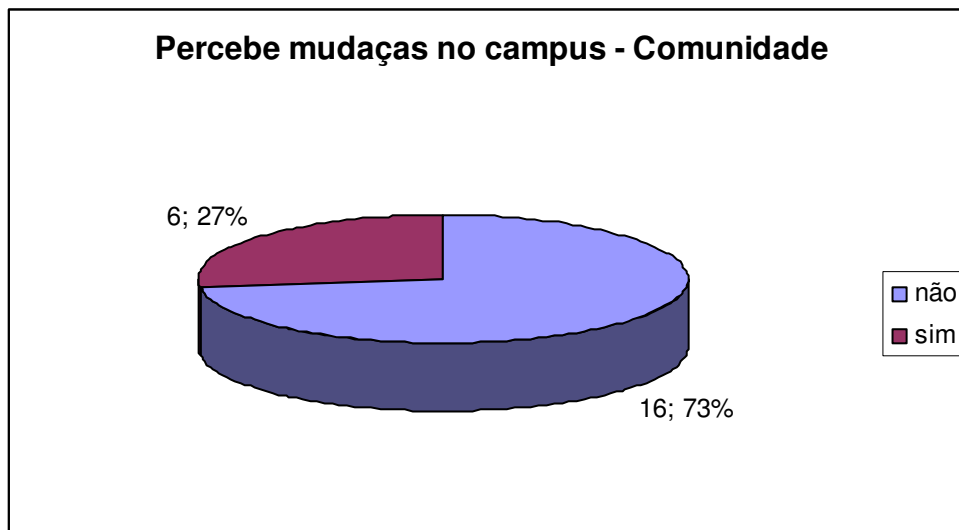
20. Você diria que se interessa pela questão do Meio Ambiente?



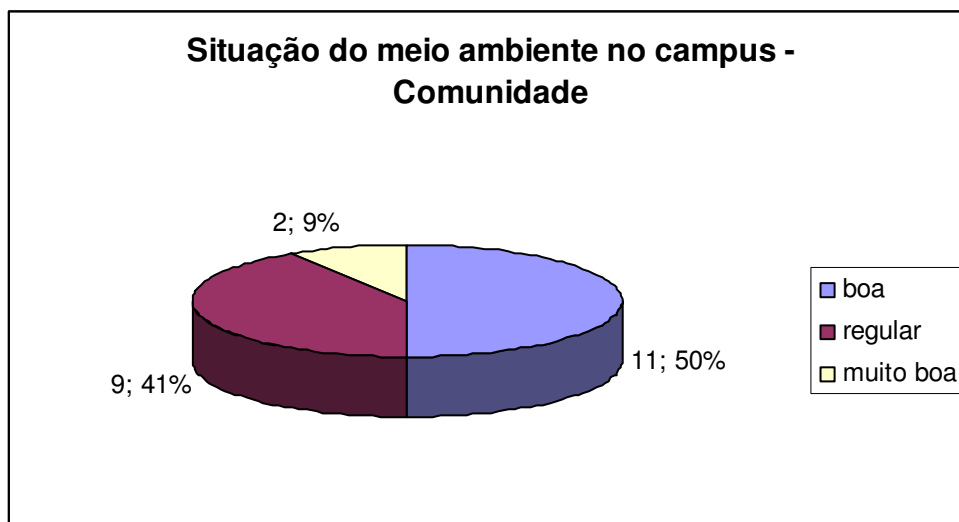
21. O que você acha que faz parte do meio ambiente aqui no Campus?



22. Você percebe alguma mudança no Campus nos últimos tempos?



23. Na sua opinião, a situação do meio ambiente do Campus é:



24. Você poderia citar 3 (três) exemplos de problemas ambientais que ocorrem no Campus? Qual a ordem de importância desses problemas citados por você?

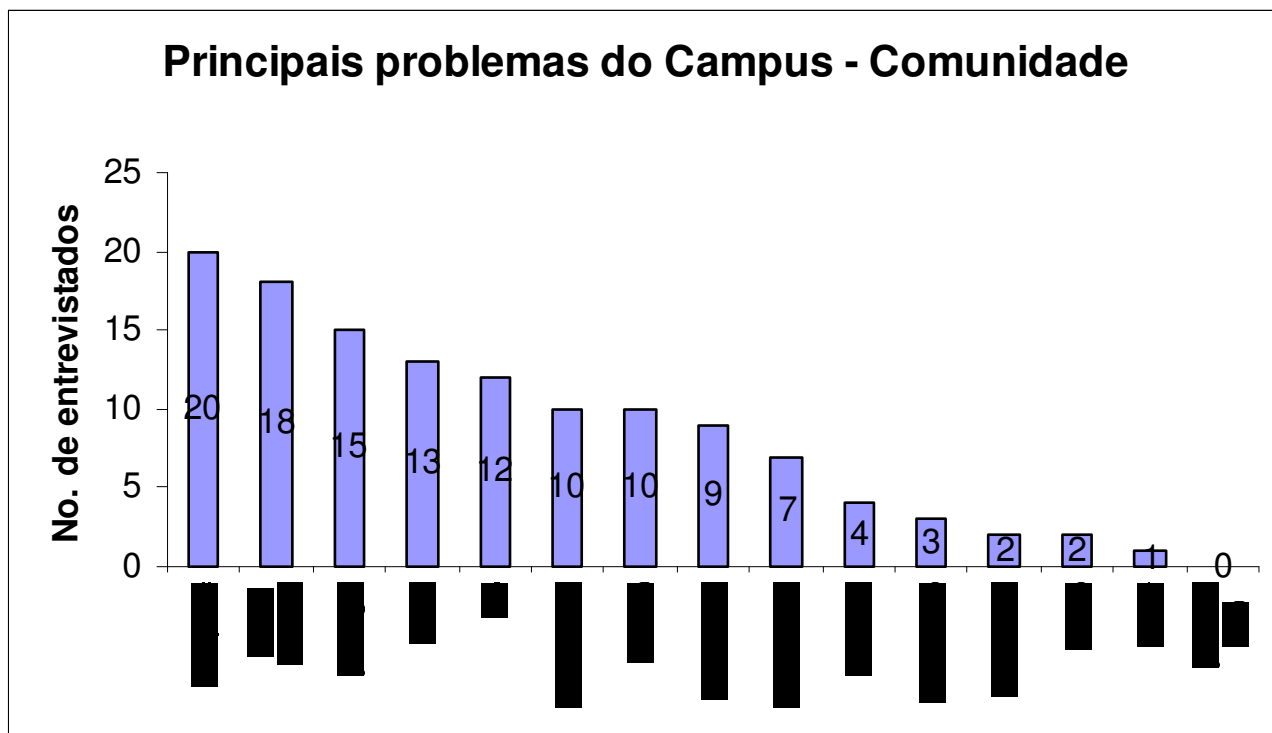
Questão 24. Problemas Ambientais que Ocorrem no Campus

	priori 1	priori 2	priori 3
Capivaras e Carrapatos	6		
Lixo/Coleta seletiva	3		1
Desperdício	1	1	
Resíduos Químicos e Laboratoriais		2	
Matas Ciliares/APPs	1		1
Sensibilização e Colaboração		1	
Veículos	1	4	1
Agrotóxicos	1		
Tratamento do Esgoto do Campus		1	1
Retirada do restaurante dos docentes	1	1	
Água servida no campus		1	
Acesso ao Campus			1
Mau aproveitamento do espaço			1

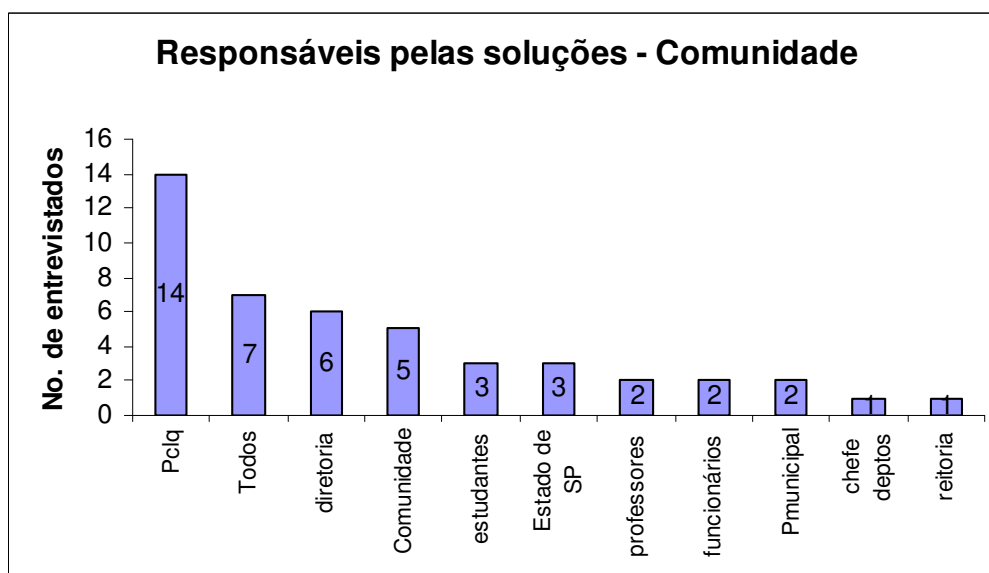
Ns/Nr  
Total

8	11	16
22	22	22

25. Das questões listadas abaixo, quais você considera que são problemas no Campus?

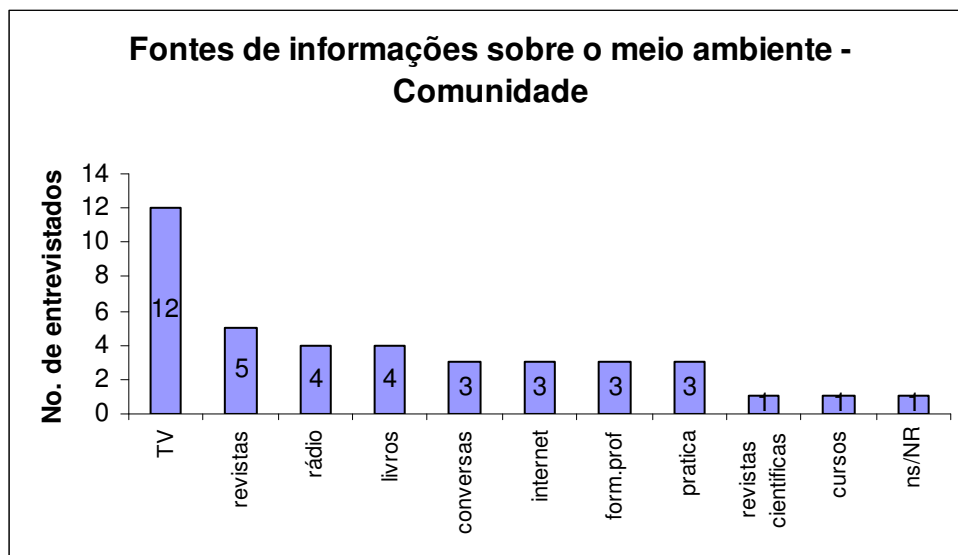


26. (A) Quem você considera responsável pela solução dos problemas que você citou?

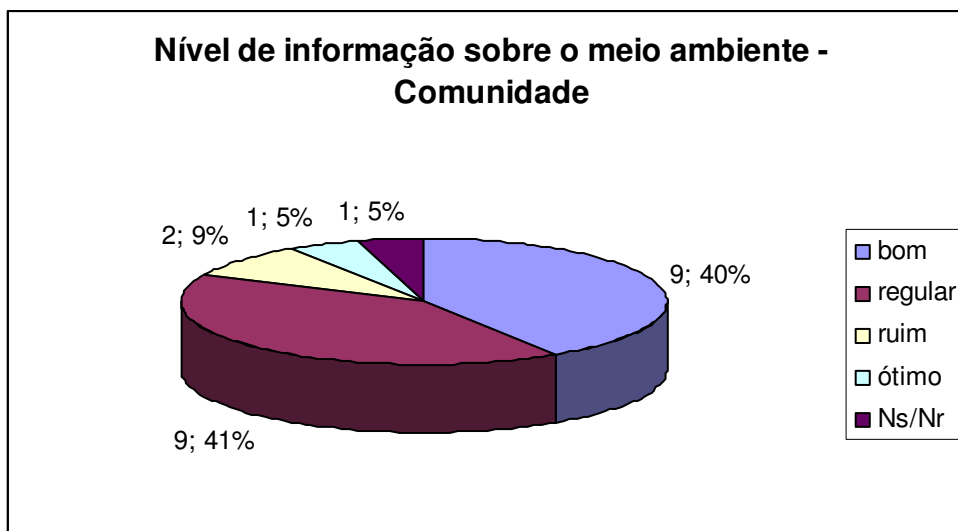




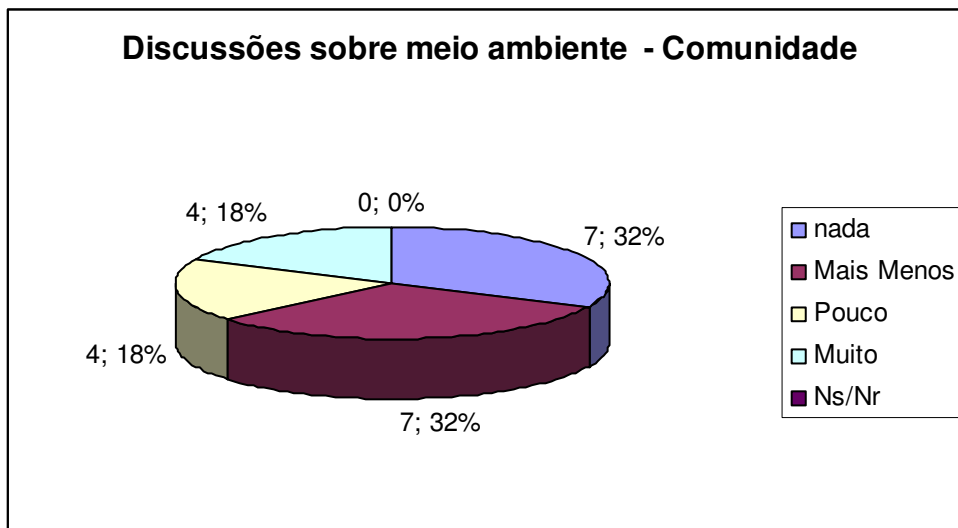
27. (A) De onde vêm as informações e os conhecimentos ambientais que você tem?



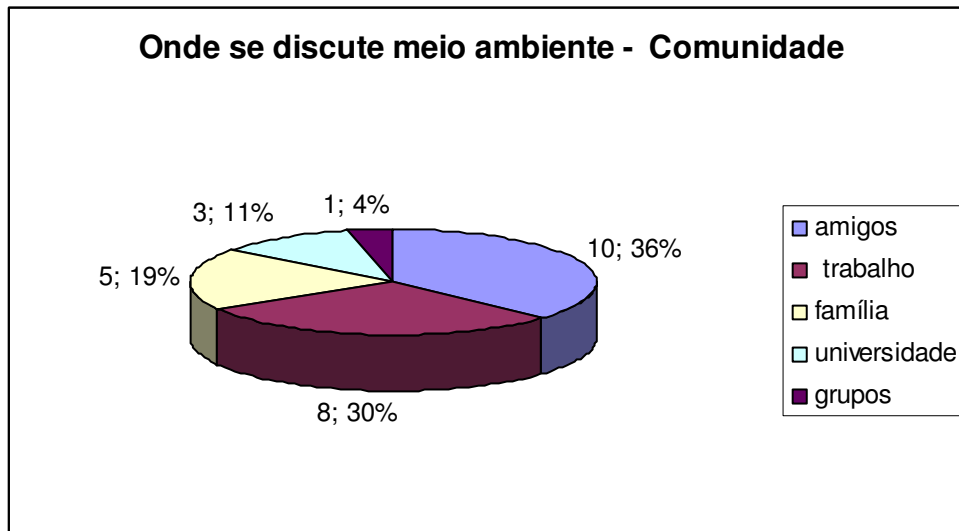
28. Como você avalia o seu nível de informação sobre Meio Ambiente?



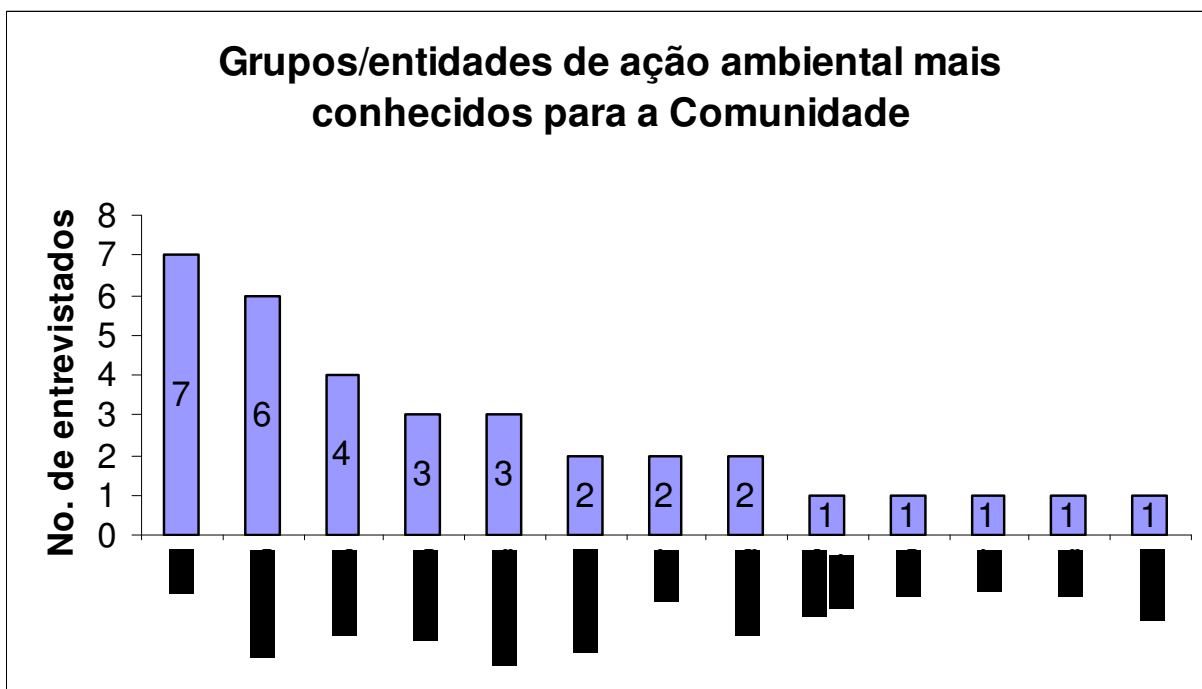
39. Você costuma discutir sobre Meio Ambiente?



Onde?

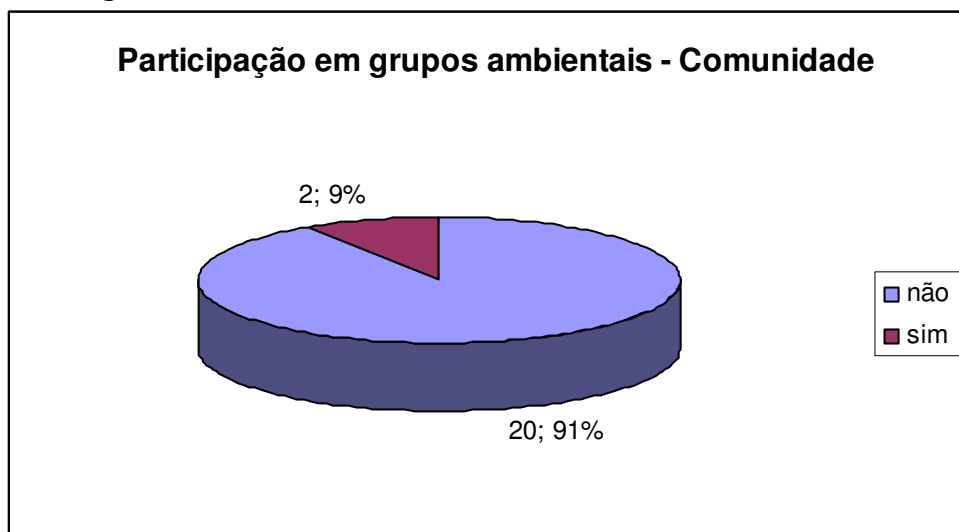


40. (A) VC conhece algum grupo/entidade/organização que atua na área ambiental?

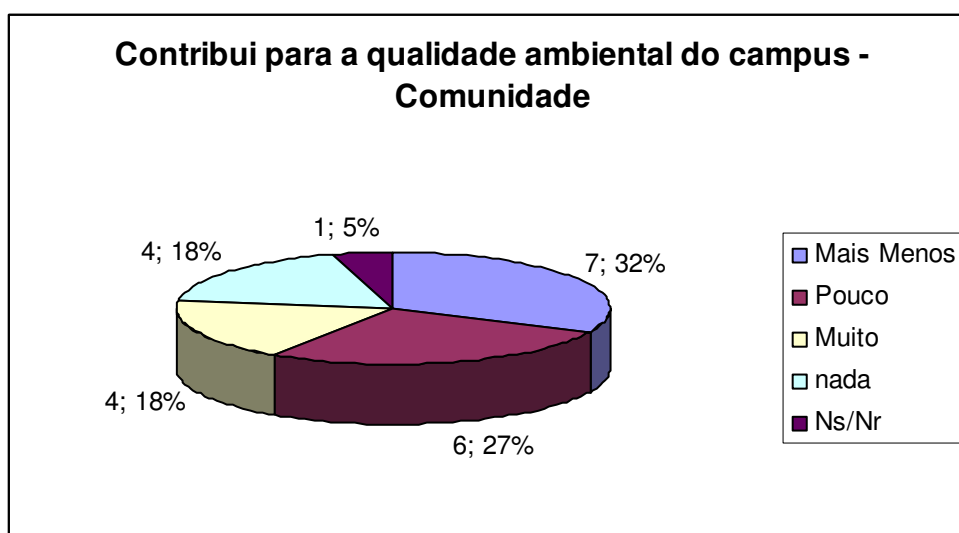


41. (A) Quais os grupos/estágios/comissões do Campus que contribuem para ampliar seus conhecimentos sócioambientais?

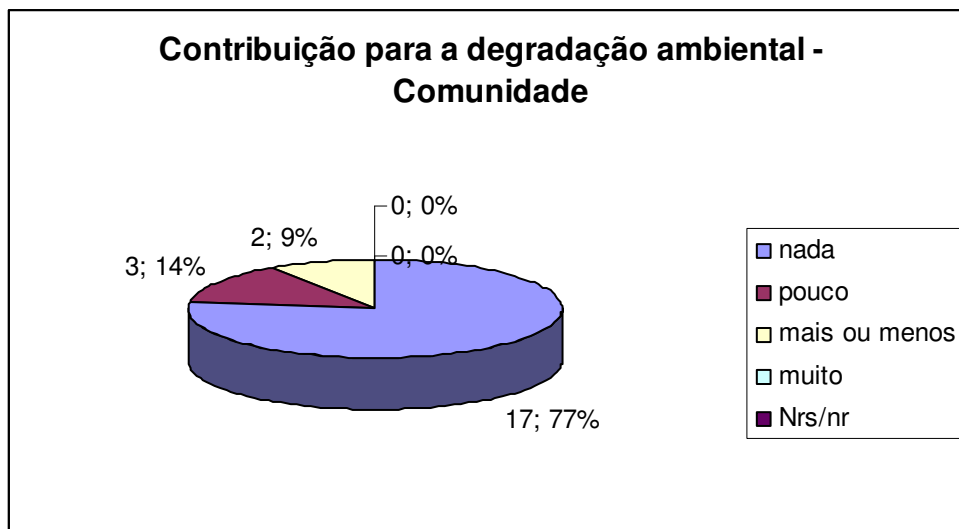
Você participa de algum deles?



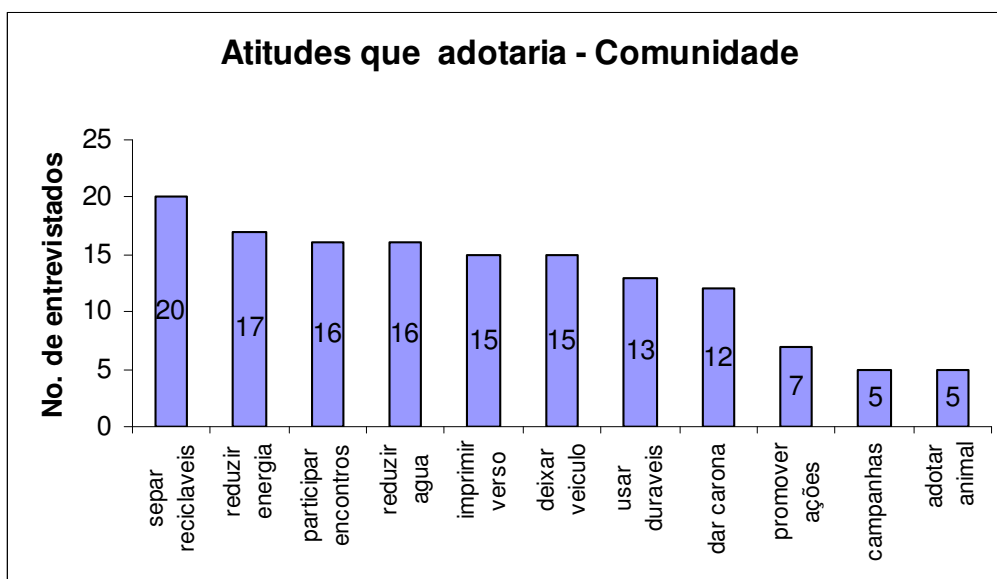
43. Você contribuiu para a melhoria da qualidade ambiental no Campus?



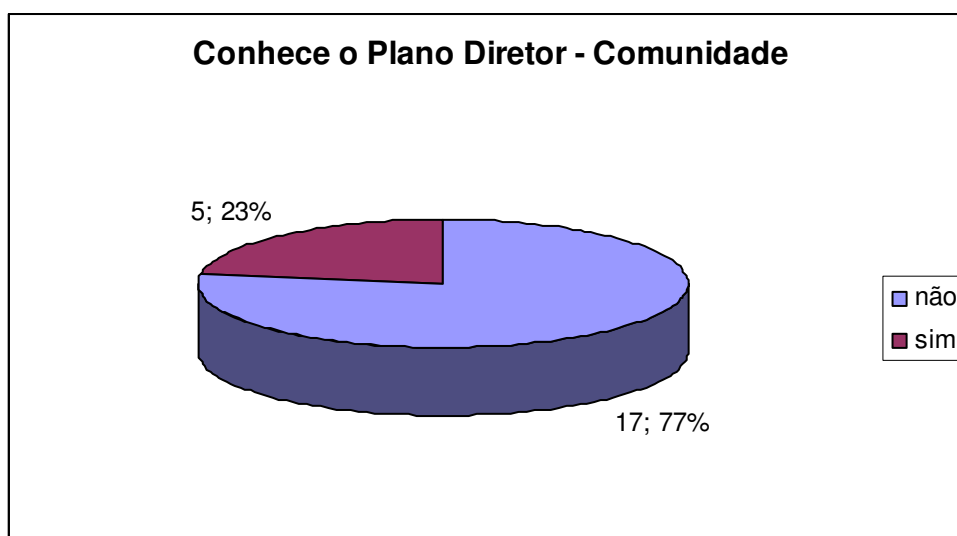
44. Você contribuiu para a degradação ambiental?



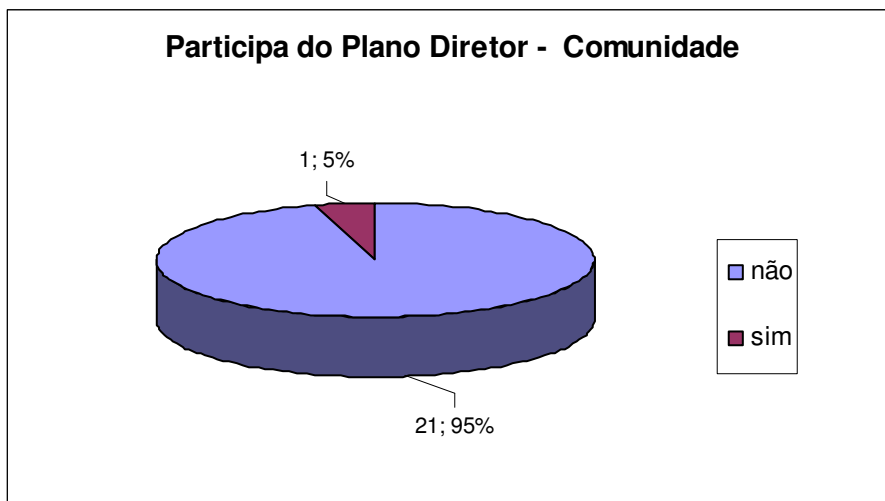
45. Quais as atitudes que você pessoalmente adotaria para a melhoria ambiental do Campus?



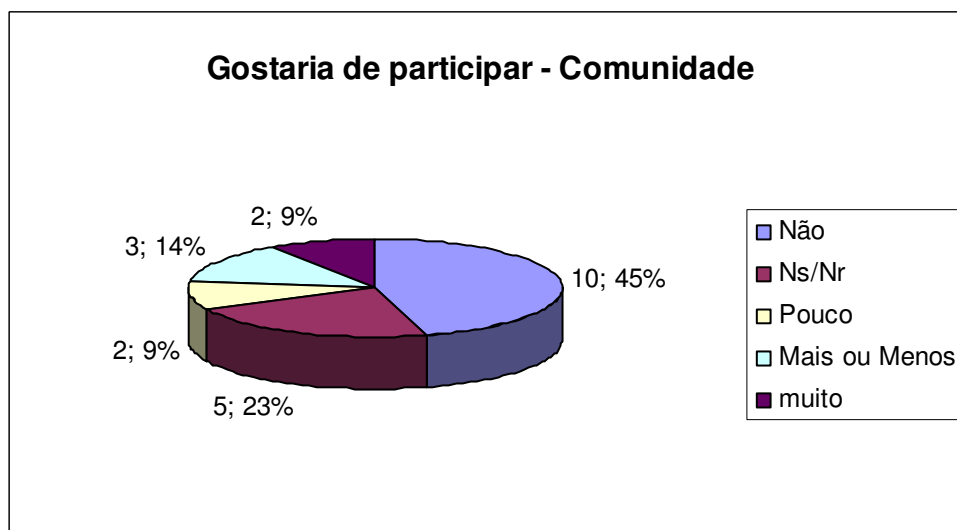
46. Você já ouviu falar do plano diretor sócio-ambiental participativo que está em elaboração?



47. Você participa e/ou participou da elaboração do Plano Diretor Sócio ambiental do Campus Luiz de Queiroz?



48. Você gostaria de participar do Plano Diretor Sócio ambiental do Campus Luiz de Queiroz?

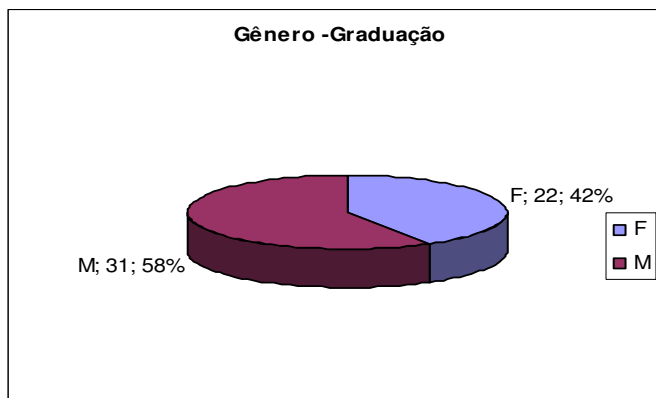


## RELATÓRIO Questionário Socioambiental – GRADUAÇÃO

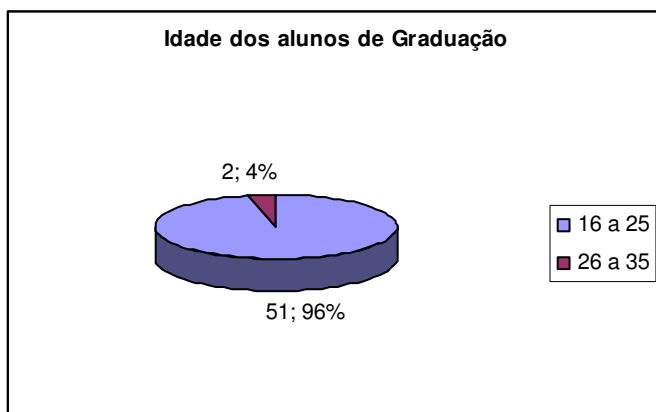
Amostragem: 53 alunos da ESALQ e CENA (os gráficos cuja somatória é maior que 53, representam questões com mais de uma opção)

Entrevistas realizadas de 21 a 25 de maio de 2006

### Questão 1 – Gênero



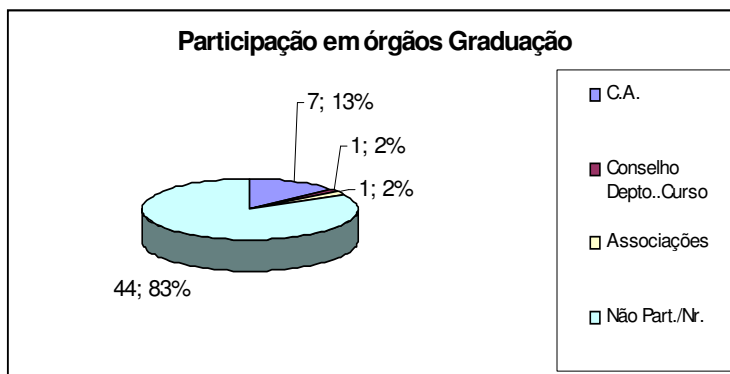
### Questão 2 – Idade dos entrevistados



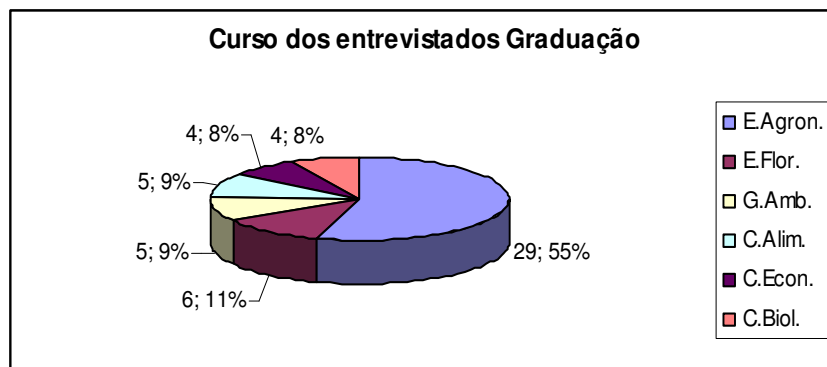
### Questão 3 - Unidades dos entrevistados

100% dos entrevistados são estudantes da ESALQ

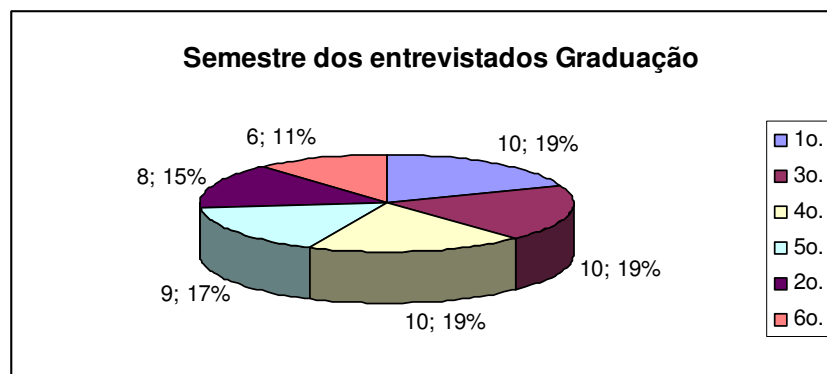
### Questão 4 – Participa de algum órgão representativo do Campus indicado abaixo?



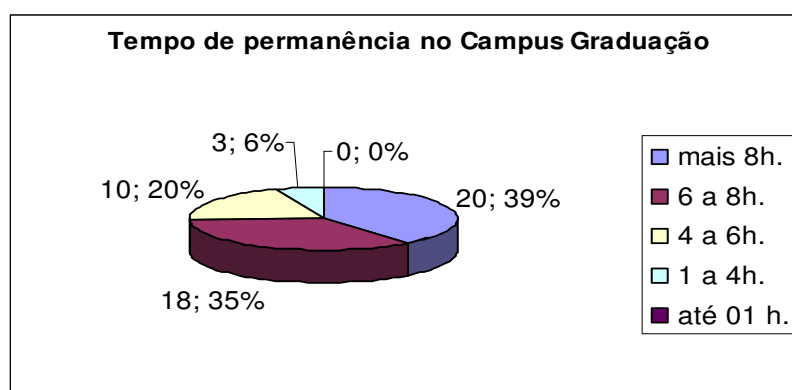
### Questão 11. Curso de Graduação



**Questão 10 – Semestre dos alunos entrevistados**

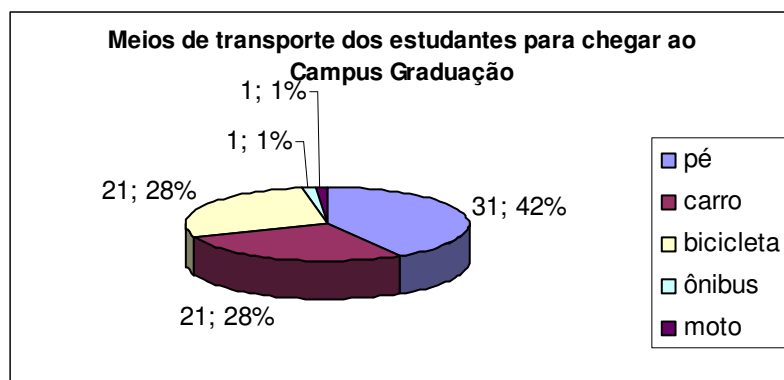


**Questão 13 - Tempo de permanência no Campus**



*02 pessoas não responderam*

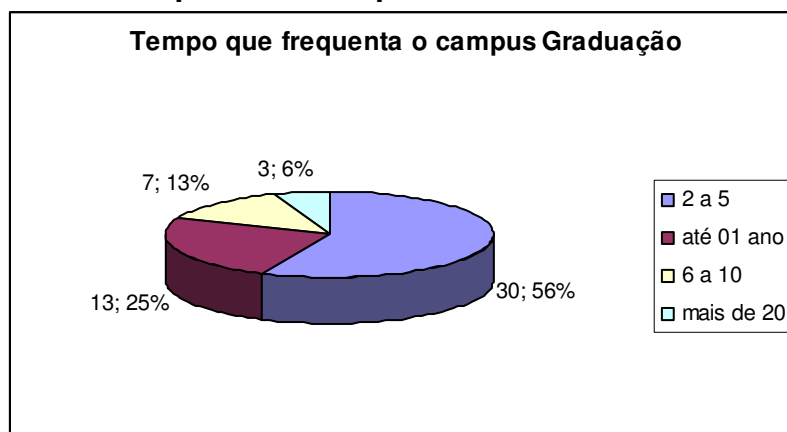
### Questão 14 – Principais meios de locomoção para chegar no Campus



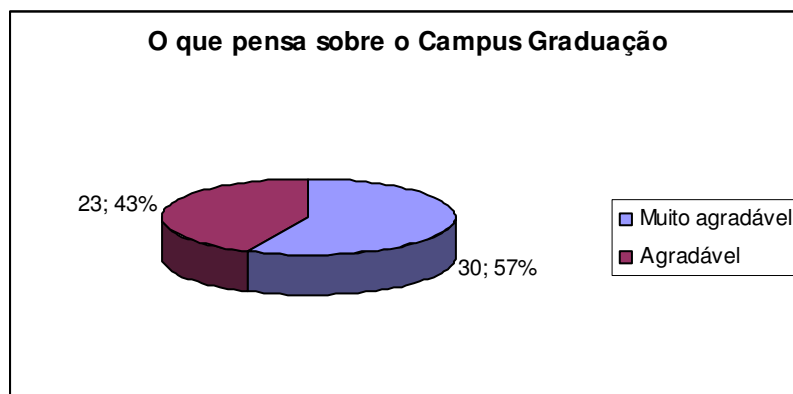
### Questão 15 – Com que frequência você vem ao Campus

98% dos estudantes vem diariamente ao Campus

### 16. Há quanto tempo você frequenta o Campus?

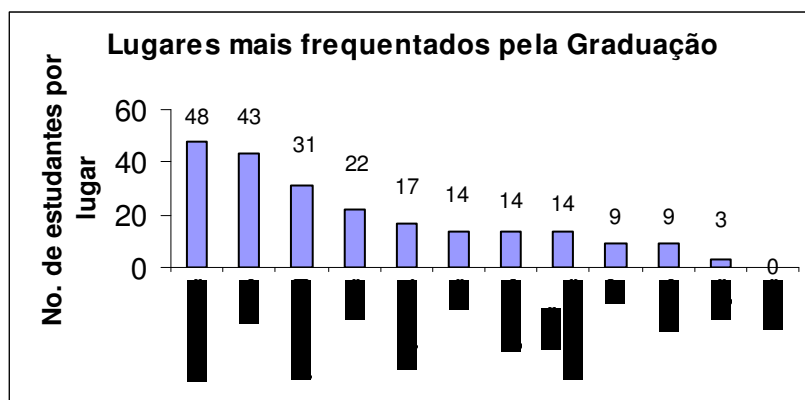


### 17. Pensando no Campus, você diria que ele é um lugar:





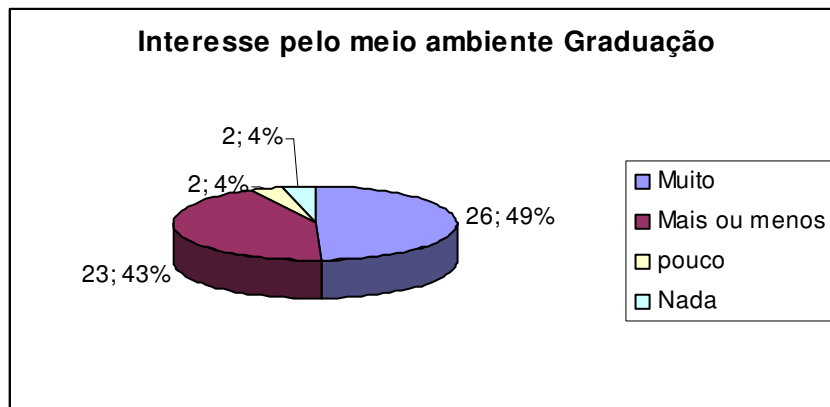
## 18. Quais lugares você frequenta no Campus?



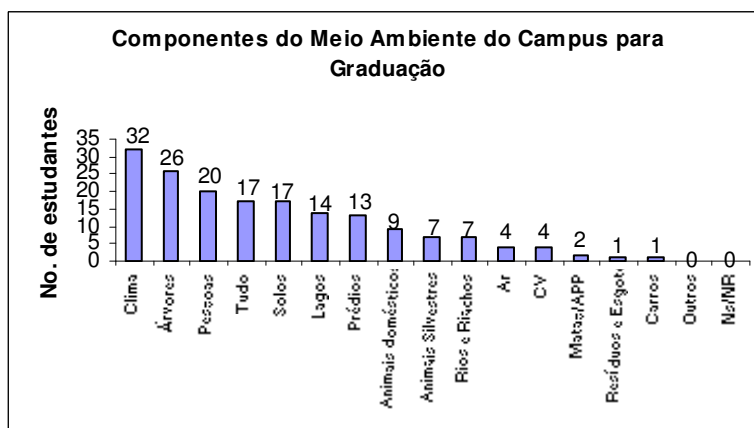
## 19. Dos serviços abaixo listados, quais você utiliza?

Local	Frequência
Bibliotecas	51
Xérox	50
Lanchonete	49
Bancos	43
Ciagri	43
Restaurante Universitário	41
Ambulatório Médico	33
Cefer	33
Edusp	17
Pontos de Vendas	16
Serv. Social	16
ACOM	12
Ambul. Odontológico	10
Associações	09
Serviços	5
Teatro	3
Creche	2
Psicologia	2
Coral	1
Curso de Inglês	0
N. Educ.	0

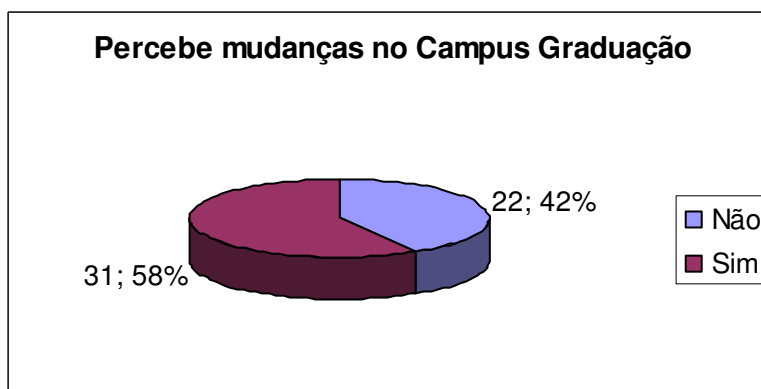
**20. Você diria que se interessa pela questão do Meio Ambiente?**



**21. O que você acha que faz parte do meio ambiente aqui no Campus?**



**22. Você percebe alguma mudança no Campus nos últimos tempos?**



Questão 22. Mudanças no Campus

No

A que Atribui

NS/NR

25

Outros

11

Queda das árvores

10

Mini ciclone

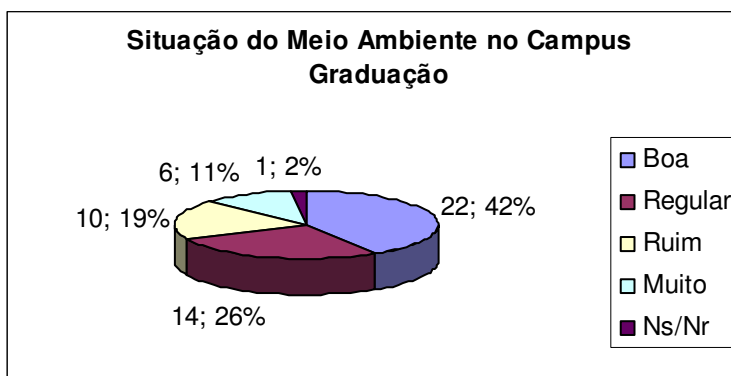
Controle de entrada de pessoas e limitação do uso do campus

7

Prefeito do Campus e Diretor da ESALQ

Dificuldade de utilização do CV	7	Crescimento do Campus
Reformas em prédios	5	Preservação da arquitetura, necessidade , construções
Reconstituição de matas ciliares	4	Surgimento de grupos sócio ambientais (GADE, USP Recicla)
Movimento da comunidade em prol do campus e o aumento de atividades sócio-ambientais	3	Comunidade
Excesso de veículos	2	Aumento do no. de alunos, e do poder aquisitivo dos mesmos
Gerenciamento de bicicletas	2	Segurança
Mudança da lanchonete	2	necessidade
Redução da autonomia dos estudantes	2	segurança
<b>OUTROS</b>		
Fechamento do Restaurante dos Professores	1	
Abertura de cursos novos	1	
CIAGRI lotado	1	
Proibição da venda de álcool	1	
Problemas no "RUCAS"	1	
Diminuição das matas	1	
Uso de permanentes na Lanchonete	1	

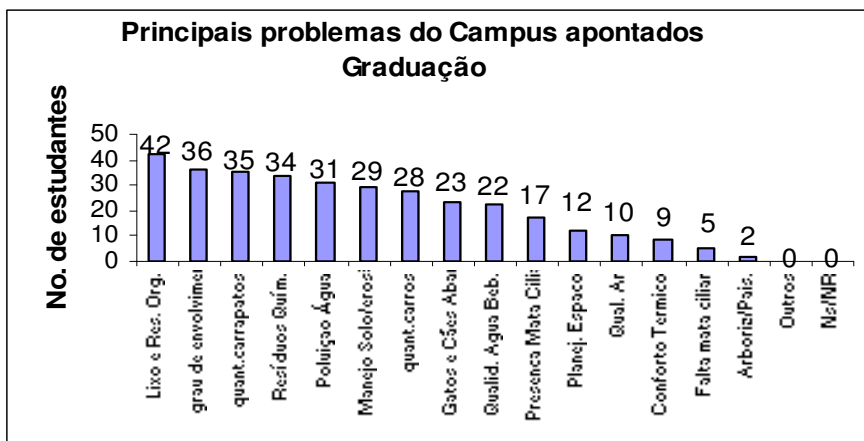
### 23. Na sua opinião, a situação do meio ambiente do Campus é:



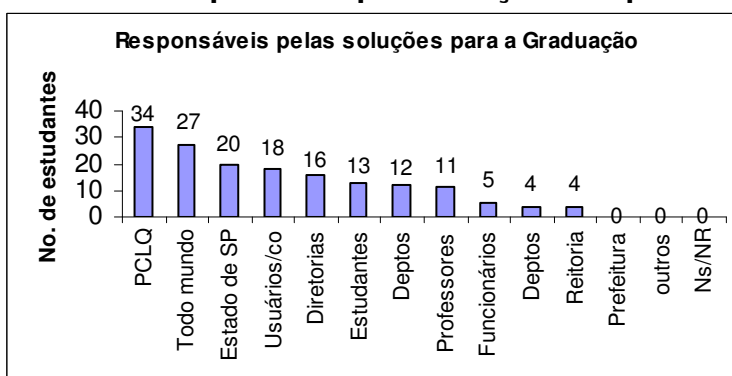
### 24. Você poderia citar 3 (três) exemplos de problemas ambientais que ocorrem no Campus? Qual a ordem de importância desses problemas citados por você?

Lixo, coleta seletiva e reciclagem	25
Infestação de carrapatos e capivaras	20
Captação, poluição e qualidade das águas (Rio Piracicaba e Riberão Piracicamirim)	16
Falta de adequação ambiental (APP), áreas verdes, reflorestamento, mata ciliares	13
Descarte inadequado de resíduos perigosos e químicos, agrotóxicos	12
Animais abandonados	9
Tratamento e Manutenção dos Lagos	6
Descompromisso da comunidade do Campus, sensibilização e colaboração	4
Animais Abandonados	4
Desperdício	4
Aumento da circulação de carros, trânsito	3

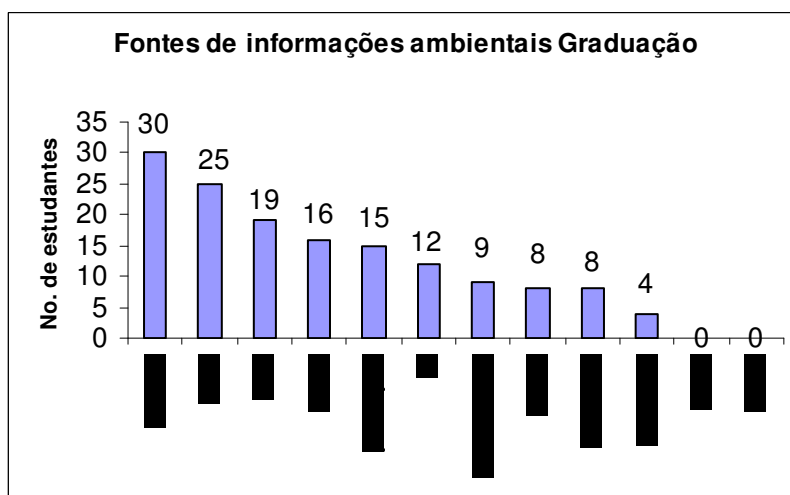
25. Das questões listadas abaixo, quais você considera que são problemas no Campus?



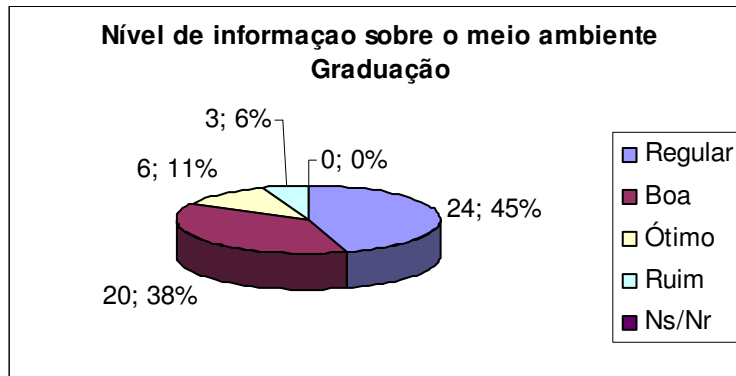
26. (A) Quem você considera responsável pela solução dos problemas que você citou?



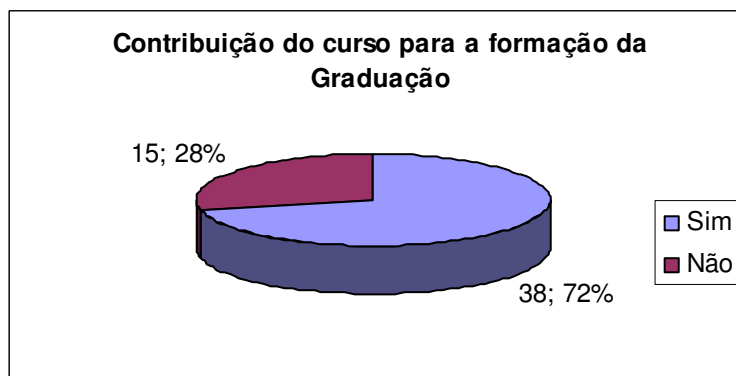
27. (A) De onde vêm as informações e os conhecimentos ambientais que você tem?



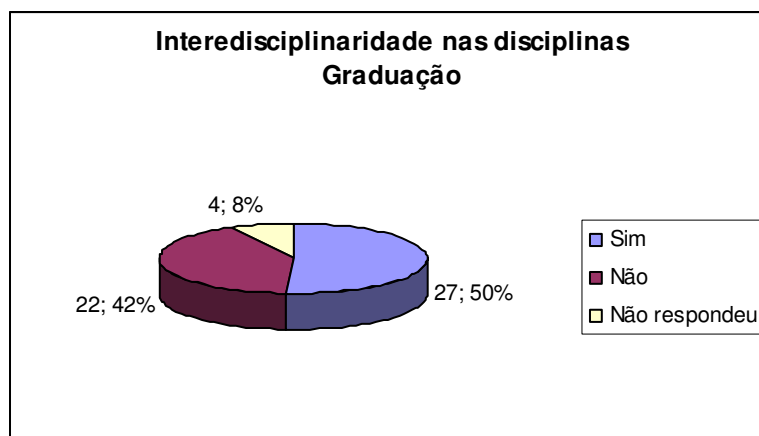
**28. Como você avalia o seu nível de informação sobre Meio Ambiente?**



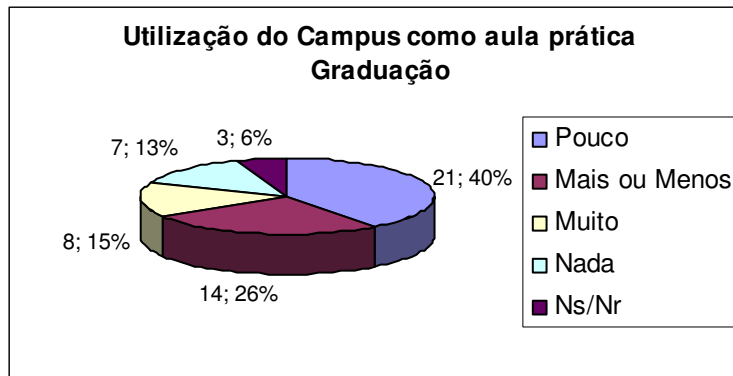
**29 – O seu curso contribuir para a formação socioambiental como profissional?**



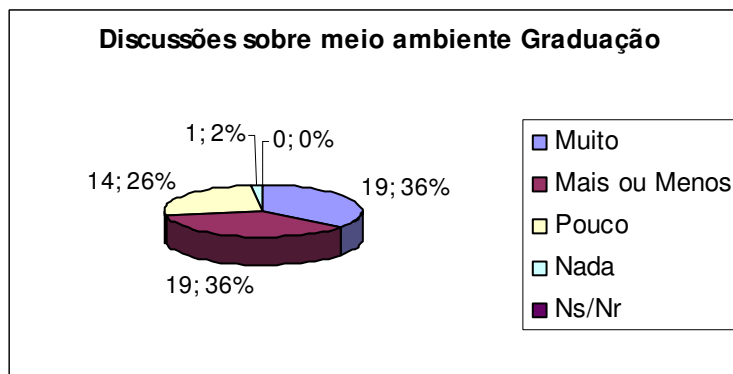
**31 – Você acha que as disciplinas são abordadas de forma interdisciplinar no seu curso?**



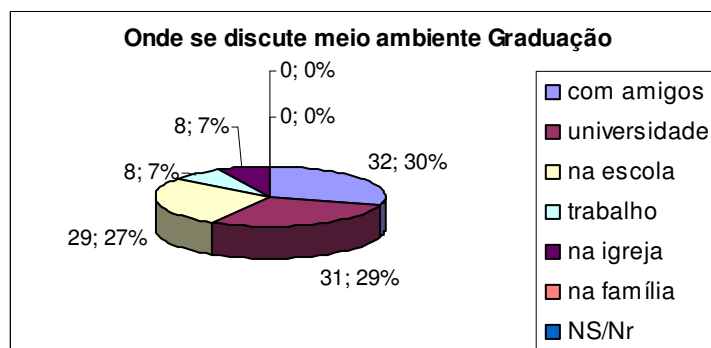
**32. O Campus é utilizado como laboratório de aulas práticas nas disciplinas em geral?**



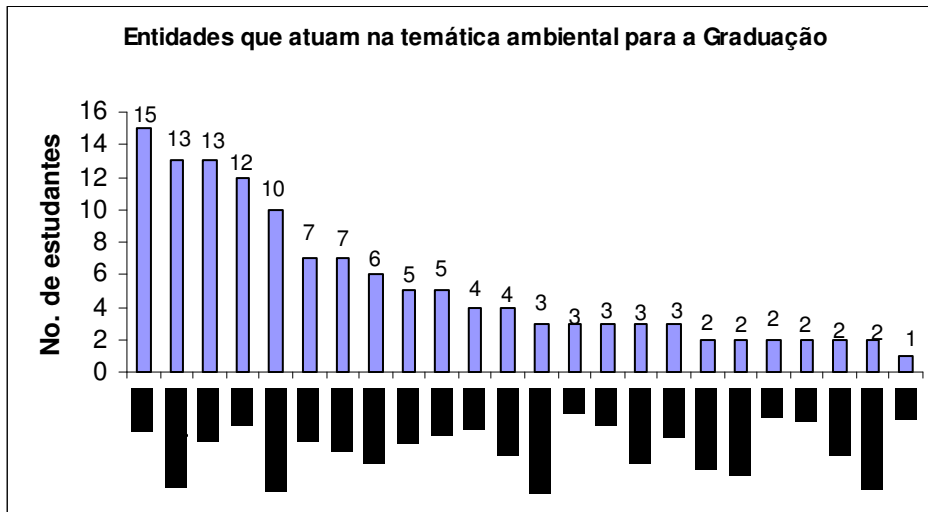
**39. Você costuma discutir meio ambiente?**



**Onde?**



40. (A) VC conhece algum grupo/entidade/organização que atua na área ambiental?

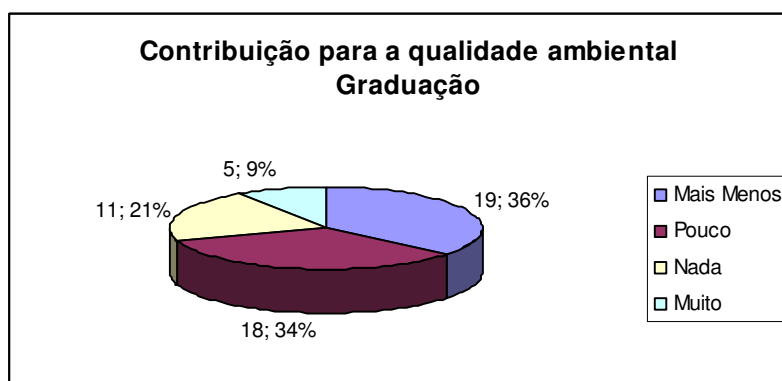


41. (A) Quais os grupos/estágios/comissões do Campus que contribuem para ampliar seus conhecimentos sócioambientais?

42. Você participa de algum deles?



43. Você contribui para a melhoria da qualidade ambiental no Campus?

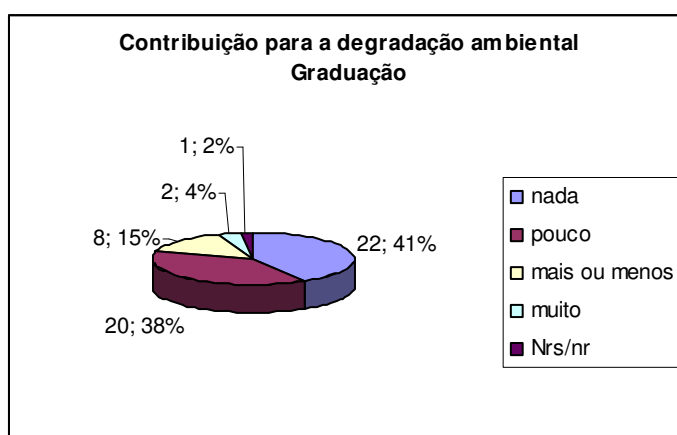


Exemplifique:

Realiza reciclagem dos resíduos sólidos (lixo), gera pouco resíduos, usa permanentes - canecas, lixo no lixo, não joga em locais impróprios	34
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Economiza energia, água, evita desperdício de materiais, comida, papéis	9
Reutiliza materiais, principalmente papéis	6
Discute a questão ambiental, participa dos grupos, ações	5
Utiliza bicicleta, anda á pé	4
Não faz nada errado, procura não poluir, não causa prejuízos ambientais	3
Conservação da fauna, não maltrata animais	1
Separa os resíduos químicos dos laboratórios	1
Usa embalagens artesanais	1

#### 44. Você contribui para a degradação ambiental?

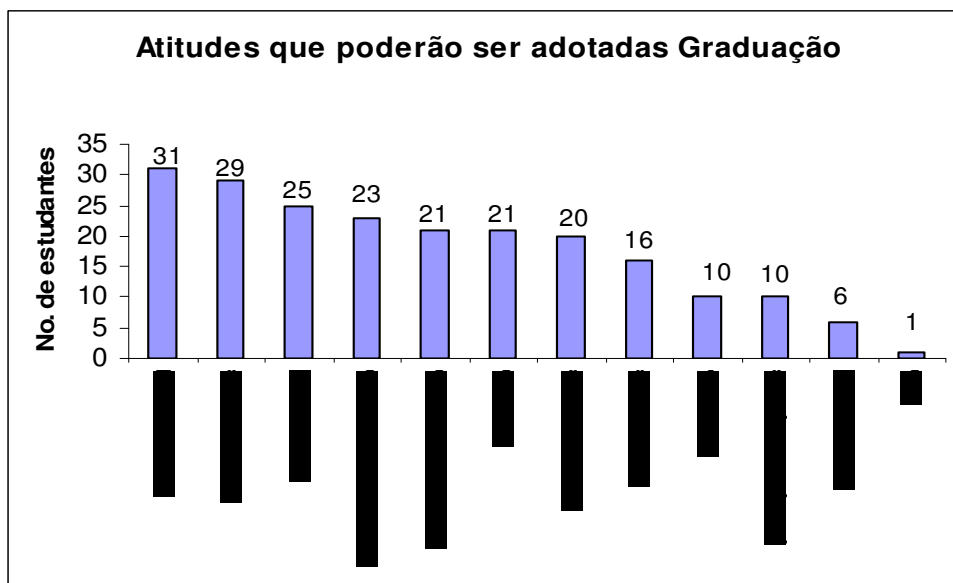


#### Exemplifique:

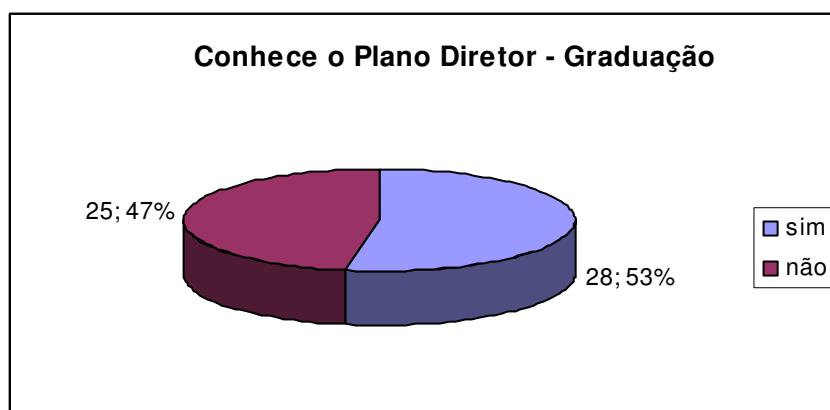
Usa o espaço, usa o Campus	09
Utiliza carro	02
Produz resíduos	02
Joga bituca no chão	02
Fuma	02
Desperdiça água, energia, alimentos	02
Consome produtos com embalagens descartáveis	01
Usa descarga	01
Usa herbicida e inseticida	01
Usa o laboratório	01
Pisa na grama	01
Não colabora com grupos ambientais	01



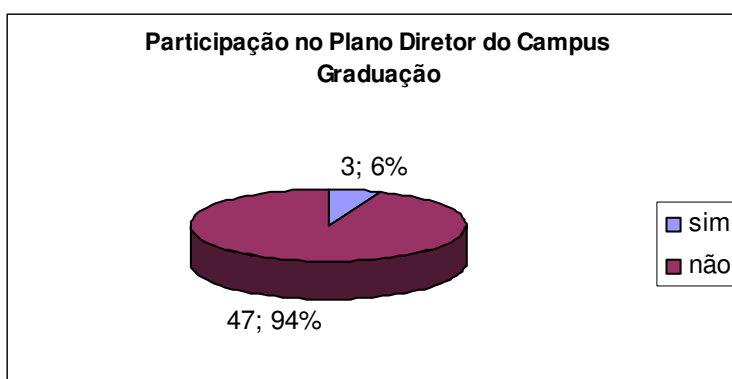
45. Quais as atitudes que você pessoalmente adotaria para a melhoria ambiental do Campus?



46. Você conhece o Plano Diretor Socioambiental?

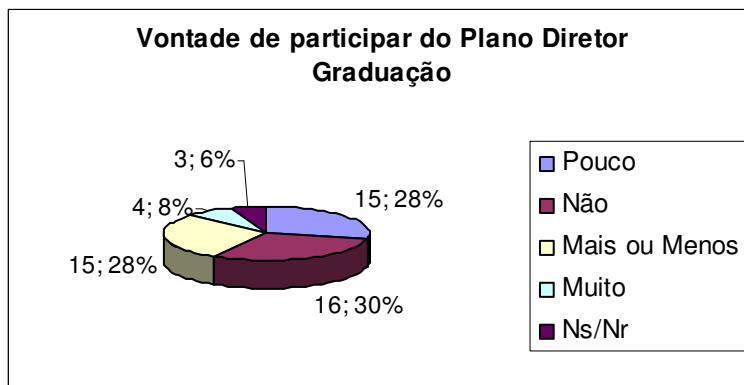


47. Você participa e/ou participou da elaboração do Plano Diretor Sócio ambiental do Campus Luiz de Queiroz?

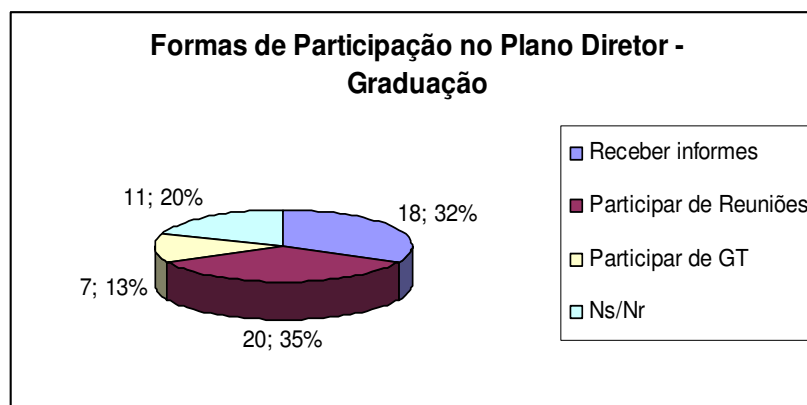


03 pessoas não responderam

#### 48. Você gostaria de participar do Plano Diretor Sócio ambiental do Campus Luiz de Queiroz?



#### Como?

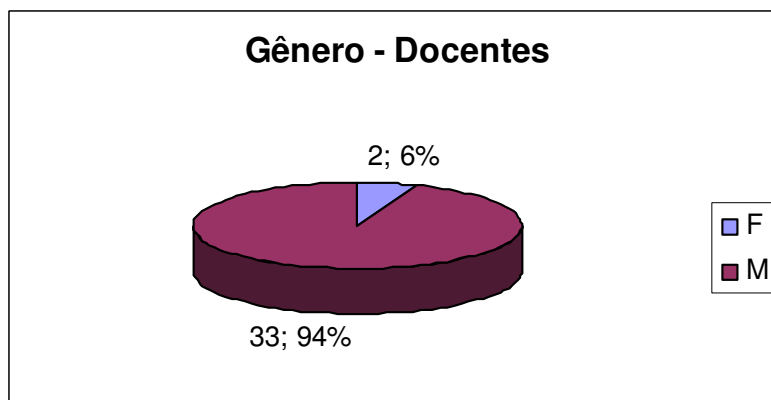


### RELATÓRIO Questionário Sociambiental - DOCENTES

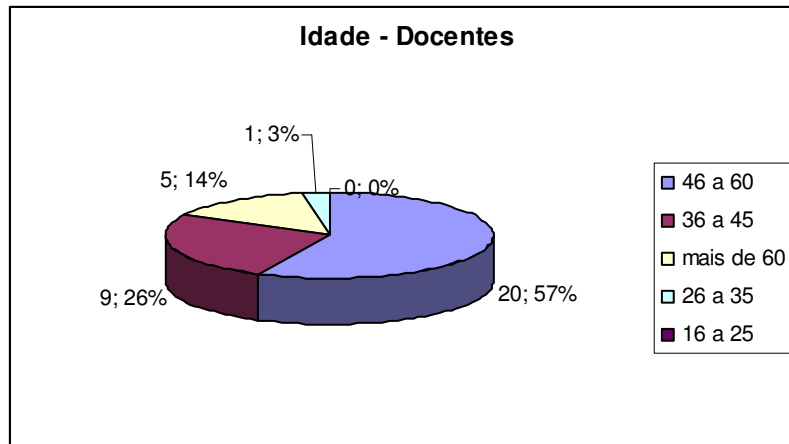
Amostragem: 35 docentes Unidades do Campus do Campus (os gráficos cuja somatória é maior que 35, representam questões com mais de uma opção)

Entrevistas realizadas de 21 a 25 de maio de 2006

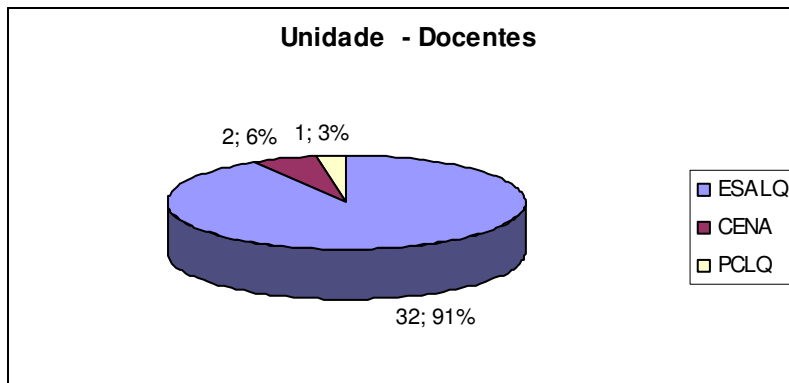
#### Questão 1 – Gênero



**Questão 2 – Idade dos entrevistados**

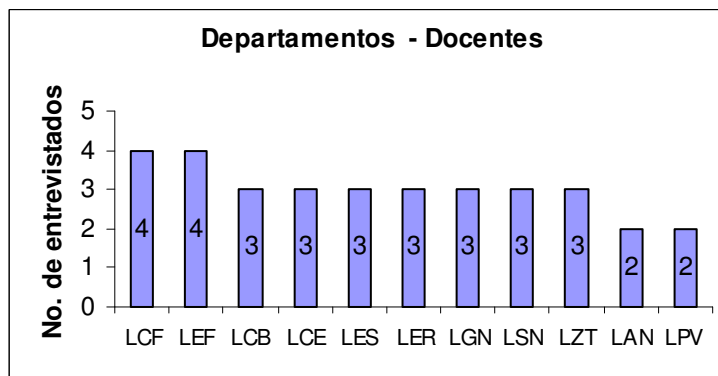


**Questão 3 - Unidades dos entrevistados**

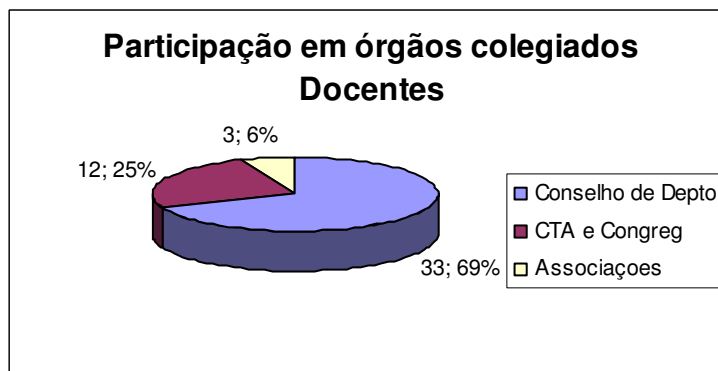


**Questão 4 – Deptos dos docentes entrevistados**

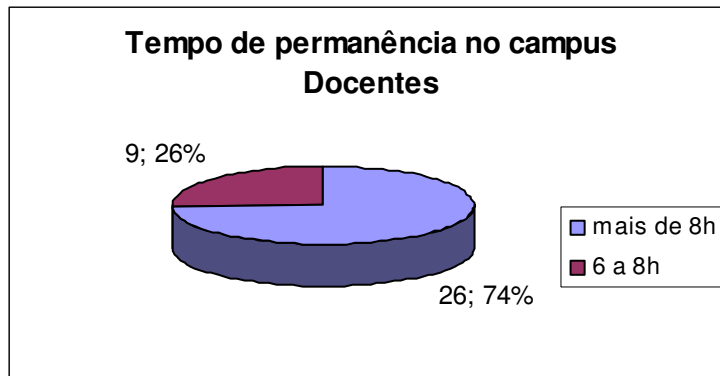
(01 docente da PCLQ e LCF, e 02 CENA)



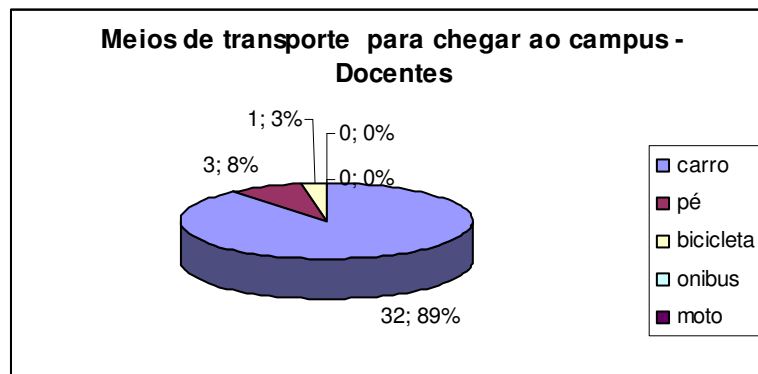
**Questão 5 - Participa de algum órgão representativo do Campus?**



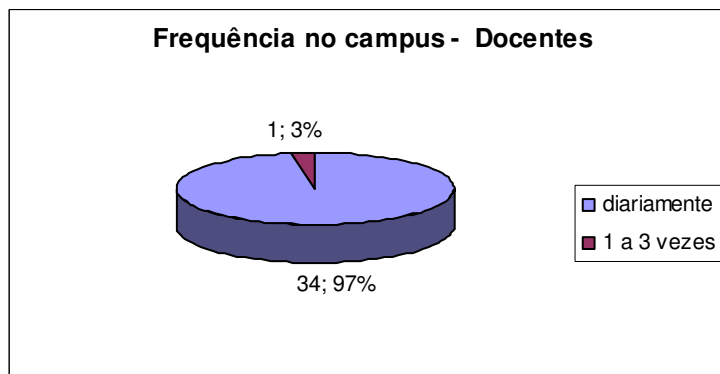
### Questão 13 - Tempo e permanência no Campus



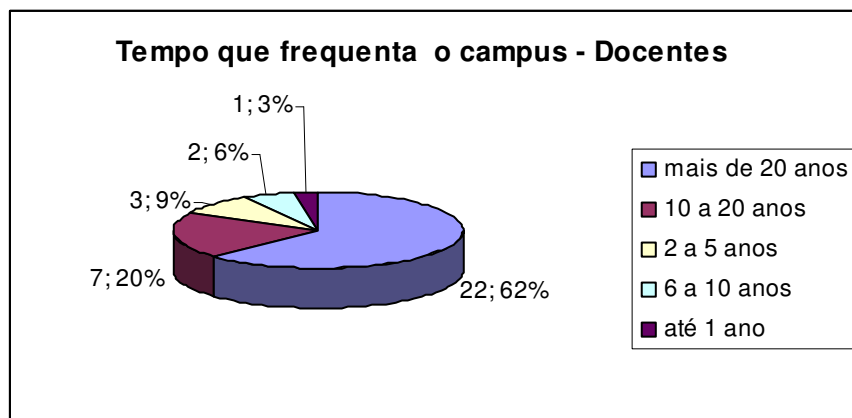
### Questão 14 – Principais meios de locomoção para chegar no Campus



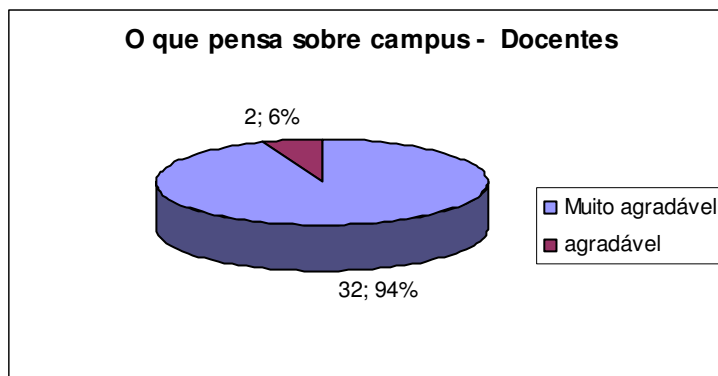
### Questão 15. Com que frequência você vem ao Campus



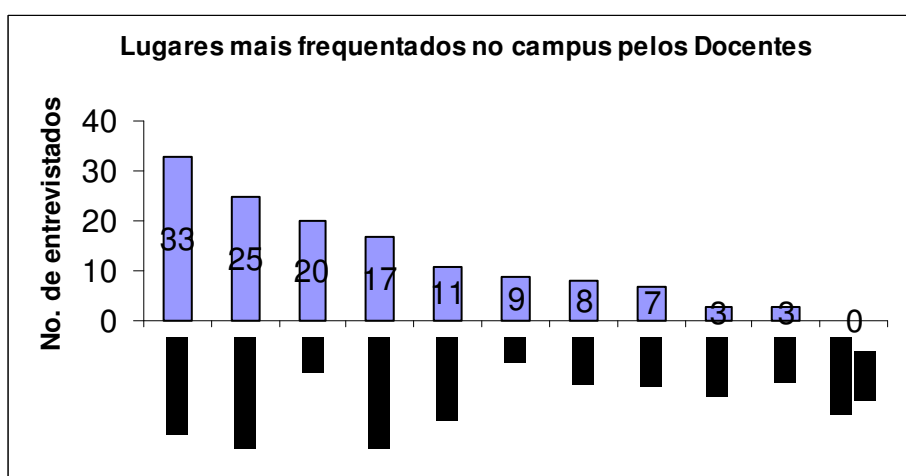
### 16. Há quanto tempo você frequenta o Campus?



**17. Pensando no Campus, você diria que ele é um lugar:**



**18. Quais lugares você frequenta no Campus?**

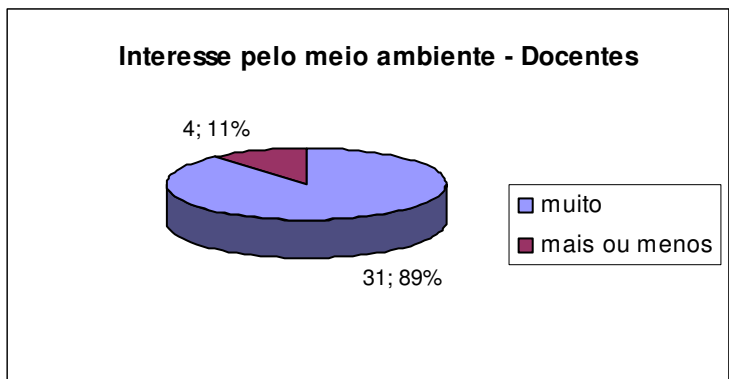


**19. Dos serviços abaixo listados, quais você utiliza?**

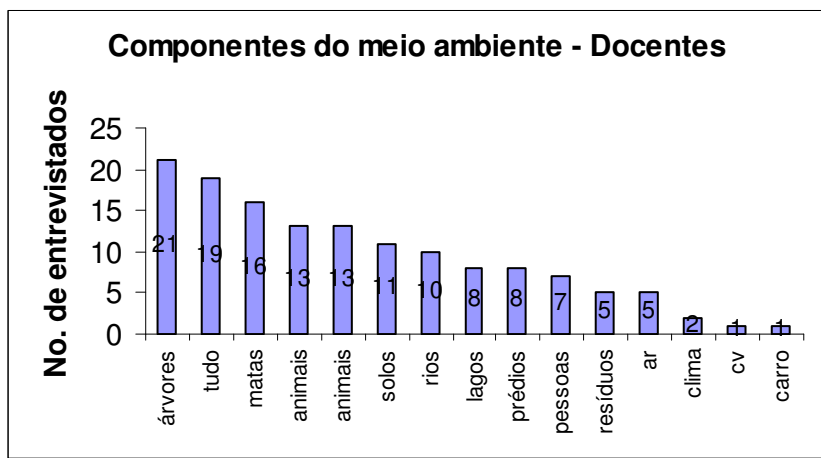
Local	Frequência
Bancos	33
Bibliotecas	33
Ambulatório Médico	27
Xérox	25
Lanchonete	23
Edusp	19
ACOM	18
Associações	11
Restaurante Universitário	10
Pontos de Vendas	10
Ambul. Odontológico	09
Serviços	7
Serv. Social	7
Ciagri	5
Cefer	3
Curso de Inglês	2
Creche	2
Coral	1

Teatro	1
N. Educ.	0
Psicologia	0

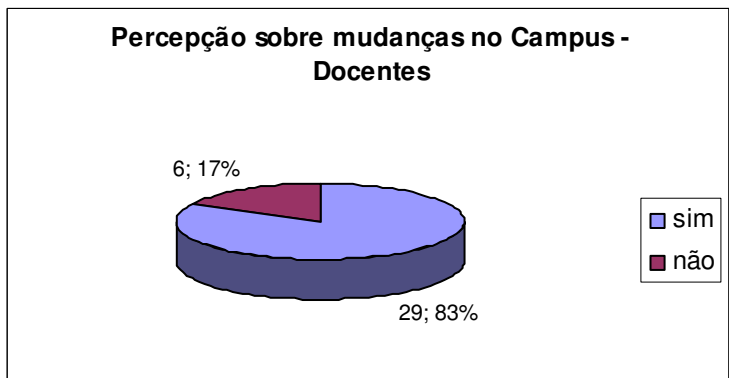
**20. Você diria que se interessa pela questão do Meio Ambiente?**



**21. O que você acha que faz parte do meio ambiente aqui no Campus?**

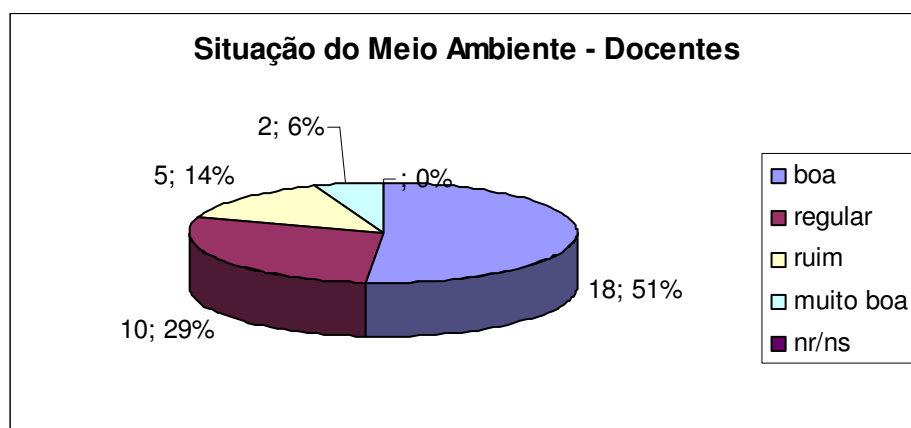


**22. Você percebe alguma mudança no Campus nos últimos tempos?**



Mudanças no Campus	No.	A que atribui
Aumento da consciência e discussão de temas ambientais, implantação de projetos sócio ambientais e APP	11	mudança cultural e de paradigma, maior conscientização dos dirigentes e comunidade, aumento da fiscalização
melhoria da infraestrutura dos prédios, estacionamento, construções novas, ruas asfaltadas, melhor organização, faixa para pedestres, para portadores de necessidades especiais, sinalização de trânsito e prédios	08	administração do Campus, investimentos, integração entre as Unidades, reivindicação das pessoas e necessidade de melhoria
aumento da falta de cuidado com o Campus, perda da estrutura original do mesmo, descuido com as áreas verdes, coleta inadequada do lixo, aumento da poluição das águas	04	crescimento desordenado do Campus, má administração e terceirização
queda, danos em árvores	03	causas naturais (ciclone)
aumento do fluxo de carros	02	expansão do Campus, popularização dos veículos, aumento do poder aquisitivo dos alunos
aumento dos carrapatos e animais abandonados	02	expansão do Campus
melhoria do tratamento de esgoto, reforma na captação de água	02	necessidade
restrição do uso do Campus à Comunidade externa	01	falta de educação e diálogo
aumento do No. de seguranças (vigias)	01	problemas com segurança
melhoria do paisagismo e flores	01	dirigentes e Comissão do Parque

### 23. Na sua opinião, a situação do meio ambiente do Campus é:

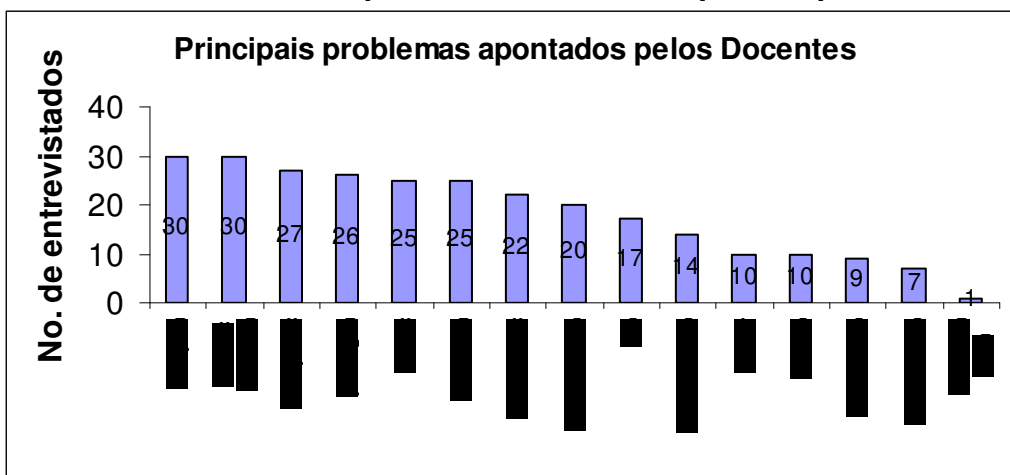


### 24. Você poderia citar 3 (três) exemplos de problemas ambientais que ocorrem no Campus? Qual a ordem de importância desses problemas citados por você?

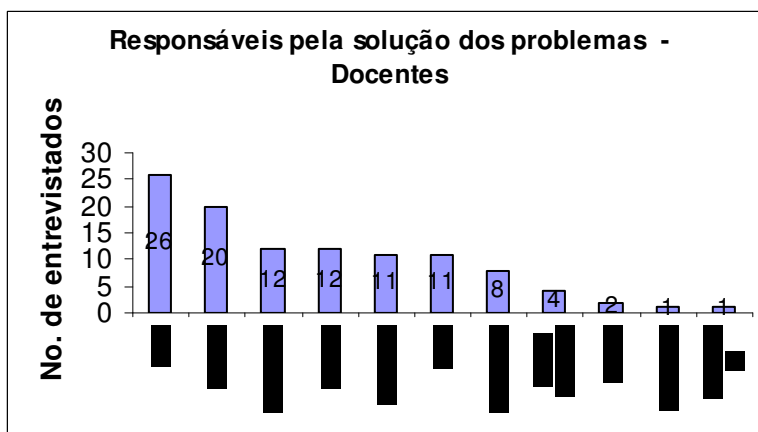
Problemas	No. pessoas
Descarte inadequado de resíduos perigosos e químicos	19
Captação, poluição e qualidade das águas	09
Infestação de carrapatos	08
Falta de adequação ambiental (APP), áreas verdes, reflorestamento	07
Tratamento de esgoto	07
Animais abandonados	06

Capivaras	06
Aumento da circulação de carros, trânsito	05
Má distribuição das terras do Campus, espaços não otimizados	02
Excesso/manejo da fauna	02
Desperdício de água	02
Descompromisso da comunidade do Campus, falta de educação ambiental	02
Poluição do ar (gases)	01
Aeroporto e cadeia próximo do Campus	01

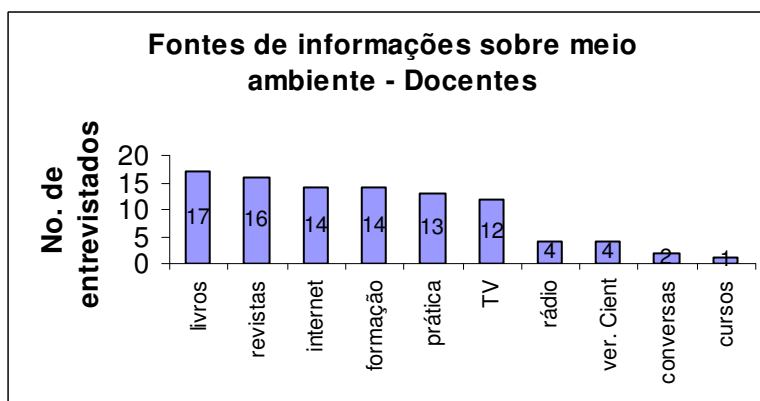
**25. Das questões listadas abaixo, quais você considera que são problemas no Campus?**



**26. (A) Quem você considera responsável pela solução dos problemas que você citou?**

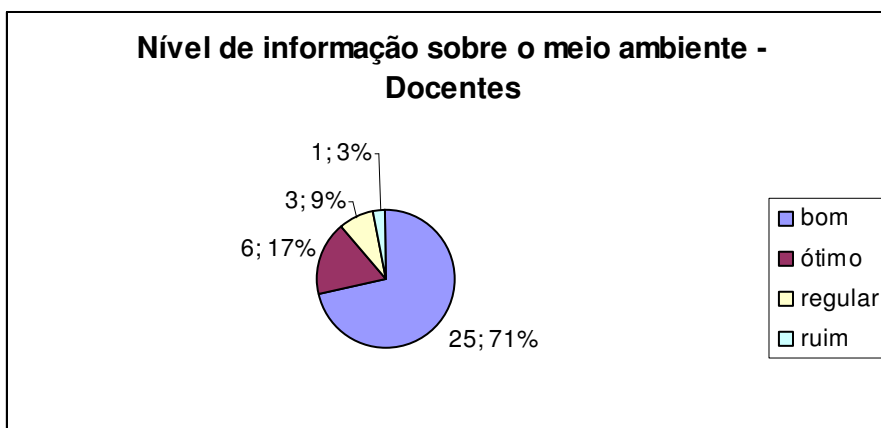


**27. (A) De onde vêm as informações e os conhecimentos ambientais que você tem?**

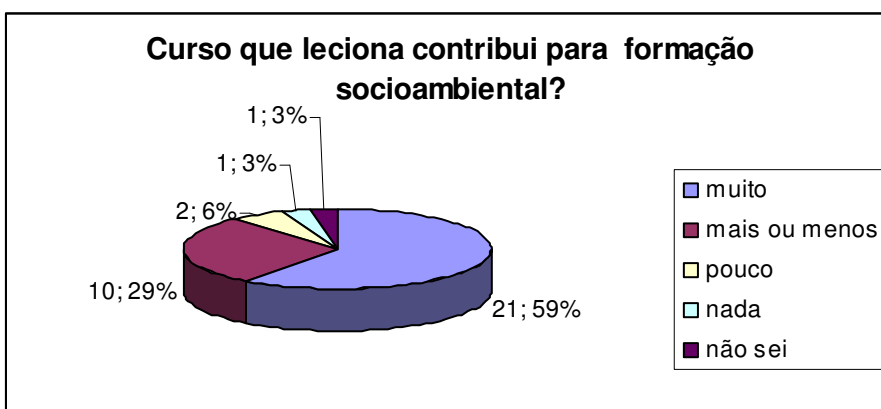




**28. Como você avalia o seu nível de informação sobre Meio Ambiente?**

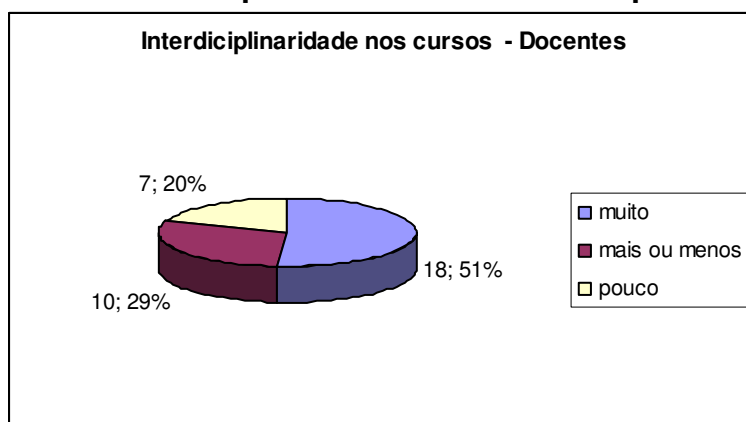


**33. Os cursos que você leciona contribuem para a formação socioambiental dos estudantes?**

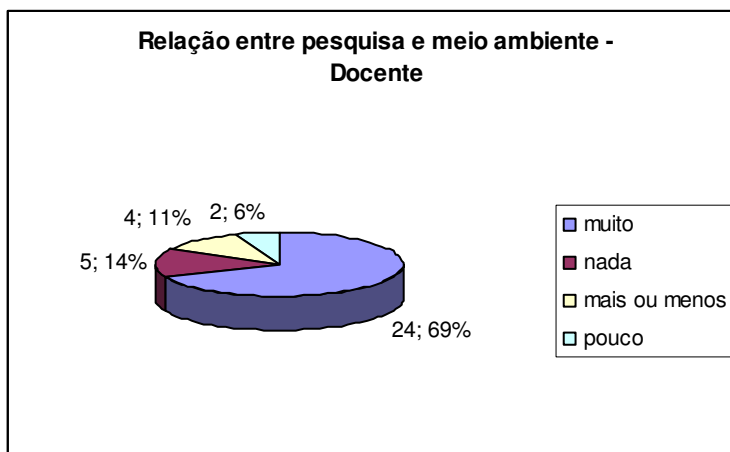


**34. Quais disciplinas que você ministra que contribuem para a formação socioambiental dos estudantes?**

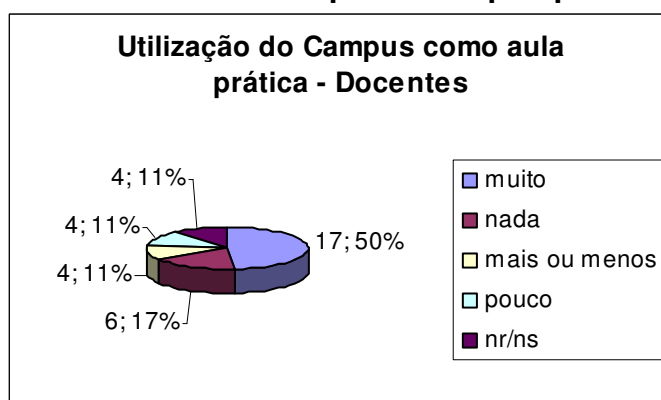
**35 . Você acha que existe interdisciplinaridade no curso em que você está envolvido?**



**36. As pesquisas que você desenvolve relacionam-se com a área ambiental?**

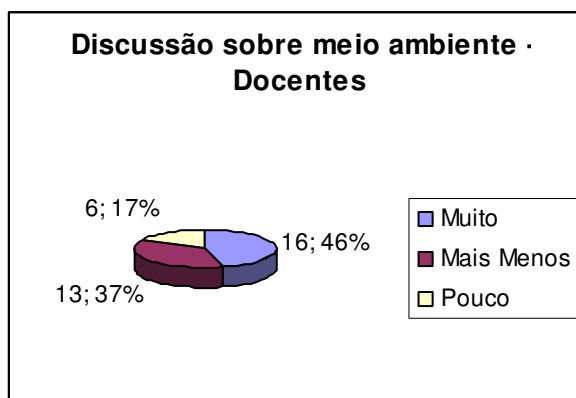


**37. O Campus é utilizado como laboratório para suas pesquisas e aulas práticas?**

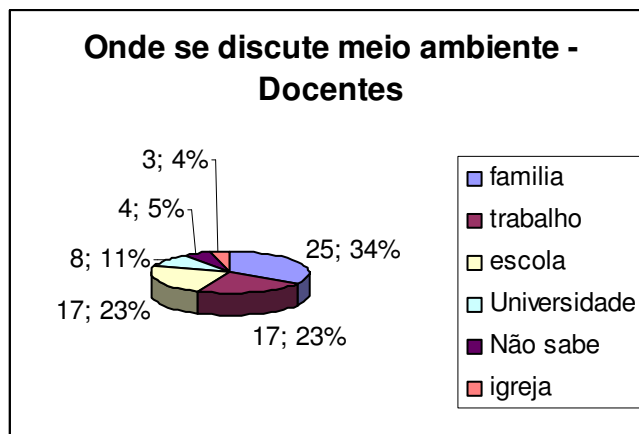


**38. O seu trabalho contribui para a melhoria ambiental do Campus? (só para funcionários)**

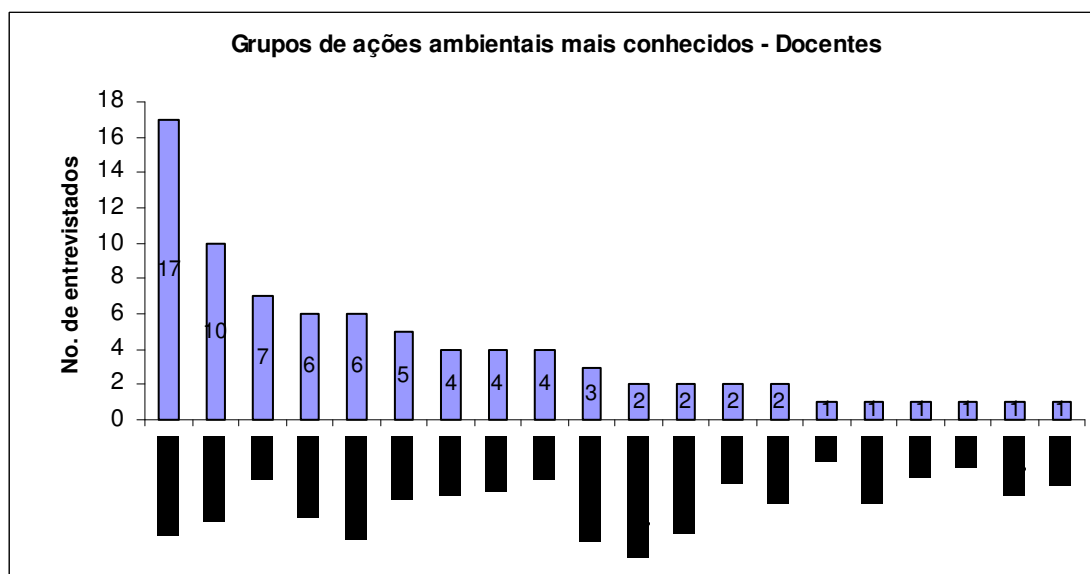
**39. Você costuma discutir sobre Meio Ambiente?**



**Onde?**

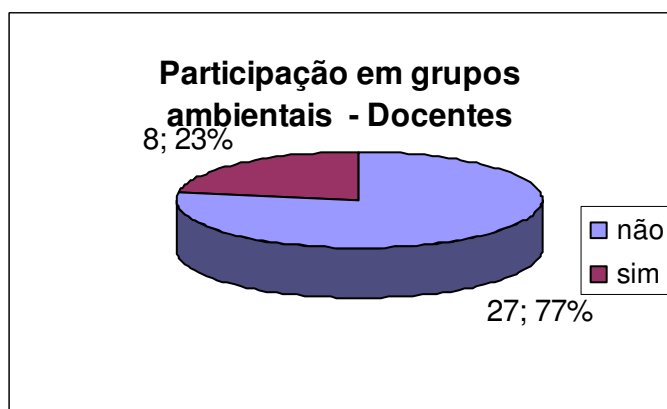


40. (A) VC conhece algum grupo/entidade/organização que atua na área ambiental?

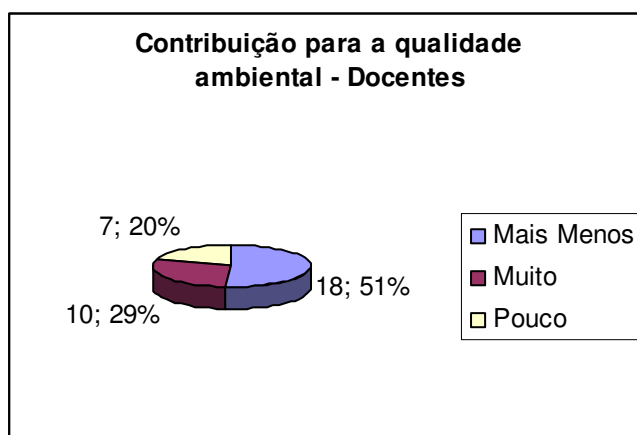


41. (A) Quais os grupos/estágios/comissões do Campus que contribuem para ampliar seus conhecimentos sócioambientais?

43. Você participa de algum deles?



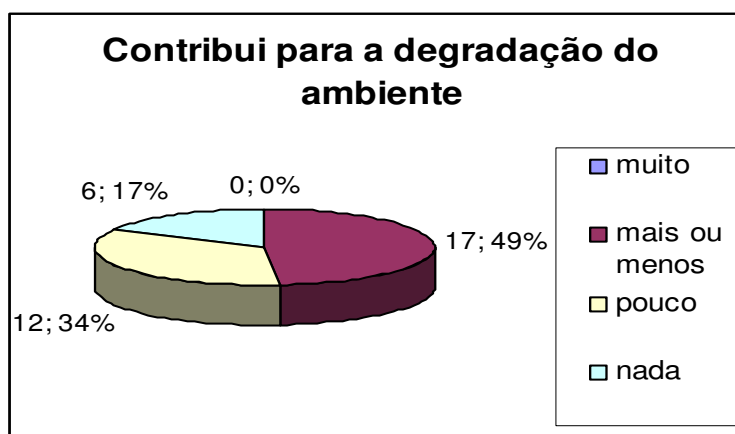
#### 43. Você contribui para a melhoria da qualidade ambiental no Campus?



#### Exemplifique:

Realiza reciclagem dos resíduos sólidos (lixo)	8
Estimulando os grupos, ações, valorizando as pessoas, dando exemplo	5
Realiza descarte adequado dos resíduos químicos nos Laboratórios	4
Economiza energia, água, evita desperdício de materiais	4
Não joga lixo em locais inapropriados	4
Preserva plantas, evita destruição da vegetação	2
Apresenta propostas de ações e projetos	2
Utiliza caneca e outros materiais duráveis	2
Através das disciplinas	1
Evita poluir	1
Conservação da fauna	1
Intervenções para não pavimentar locais	1
Reutiliza papel	1
Não fuma	1
Realiza pesquisas	1

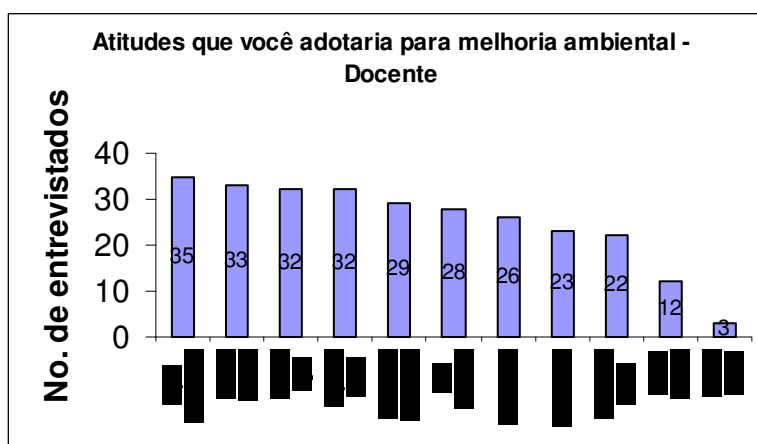
#### 44. Você contribui para a degradação ambiental?



## Exemplifique:

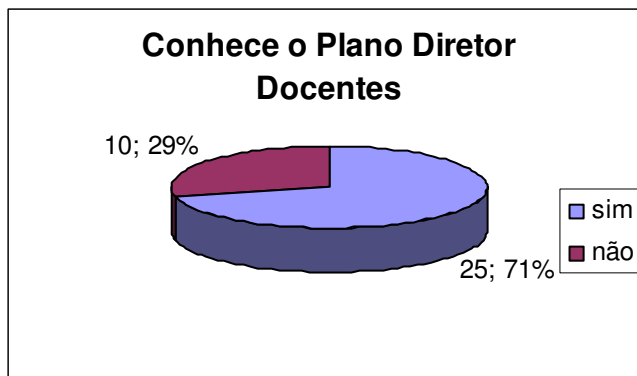
Utiliza carro	09
Não sabe onde colocar resíduos laboratoriais	03
Produz resíduos	02
Contribui para a poluição	01
Estaciona carro no gramado	01
Joga bituca no chão	01

## 45. Quais as atitudes que você pessoalmente adotaria para a melhoria ambiental do Campus?

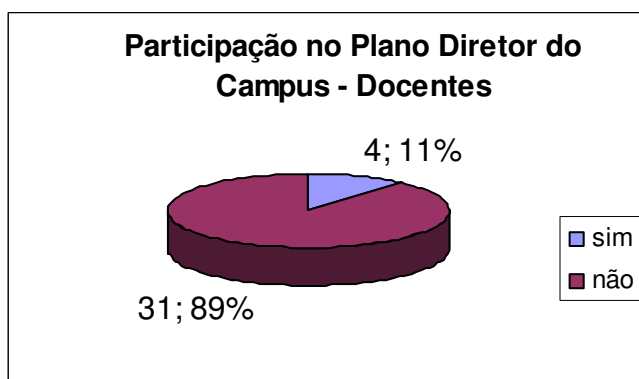


Separar papel, vidros, latas, plásticos e alimentos para reaproveitamento	35
Reduzir o consumo de energia elétrica.	33
Reduzir o consumo de água.	32
Racionalizar o uso de papel: imprimir frente e verso e exigir papel reciclado no xerox, etc.	32
Participar eventualmente de atividades educativas sócio ambientais no campus: palestras, cursos etc.	29
Uso da caneca e de outros materiais duráveis em todos os locais do campus.	28
Dar carona.	26
Participar continuamente de iniciativas, campanhas e programas socioambientais no campus.	23
Promover ações socioambientais no campus.	22
Deixar de usar o carro/ moto uma vez por semana.	12
Adotar um animal abandonado no Campus.	03
Não faria nada pela melhoria ambiental do Campus	0

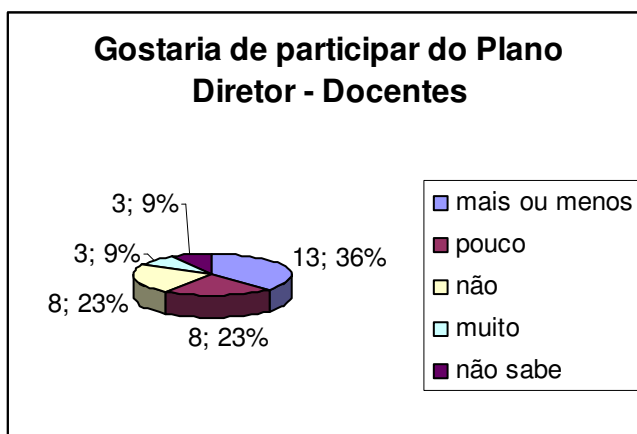
46. Você já ouviu falar do plano diretor sócioambiental participativo que está em elaboração?



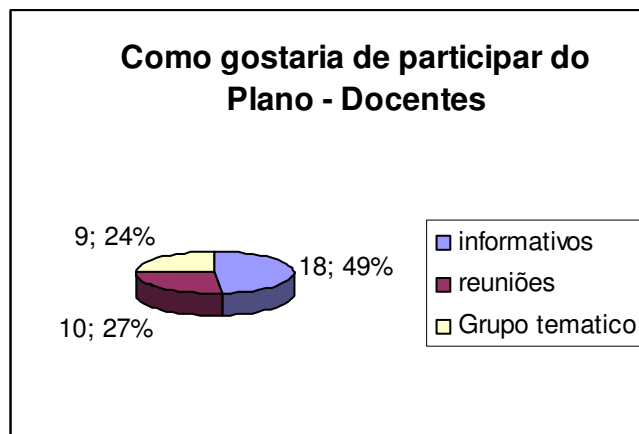
47. Você participa e/ou participou da elaboração do Plano Diretor Sócio ambiental do Campus Luiz de Queiroz?



48. Você gostaria de participar do Plano Diretor Sócio ambiental do Campus Luiz de Queiroz?



Como?

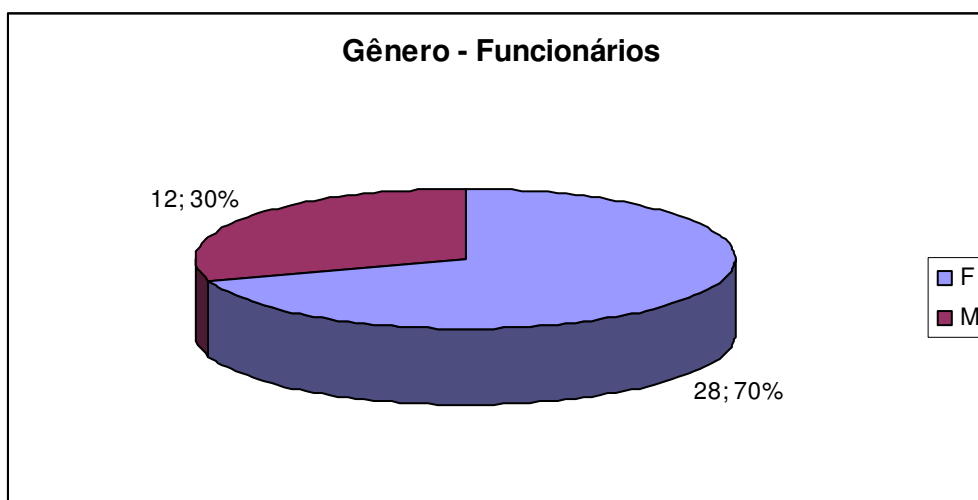


## RELATÓRIO Questionário Socioambiental - FUNCIONÁRIOS

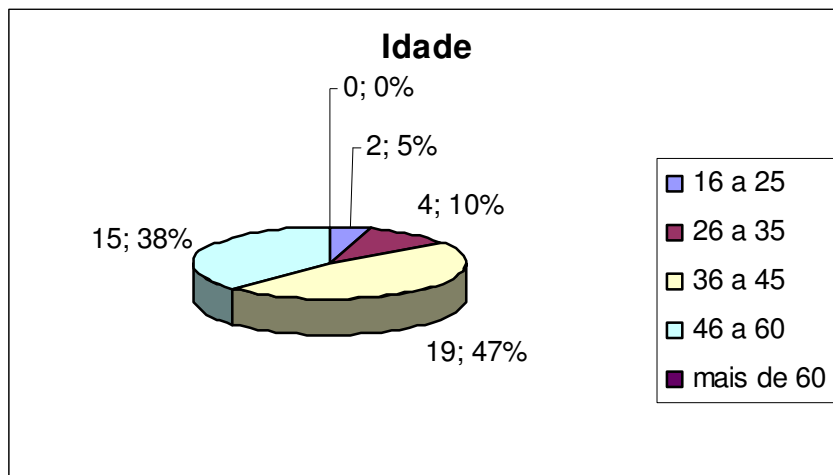
Amostragem: 40 funcionários das Unidades do Campus (PCLQ, ESALQ, CENA, CIAGRI, UBAS, Terceirizados) *(os gráficos cuja somatória é maior que 40, representam questões com mais de uma opção)*

Entrevistas realizadas de 21 a 25 de maio de 2006

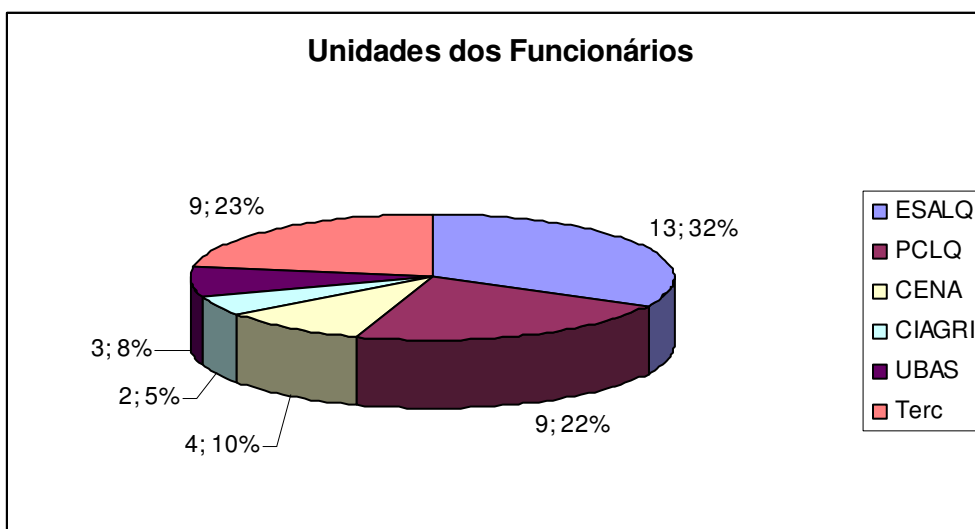
### Questão 1 – Gênero



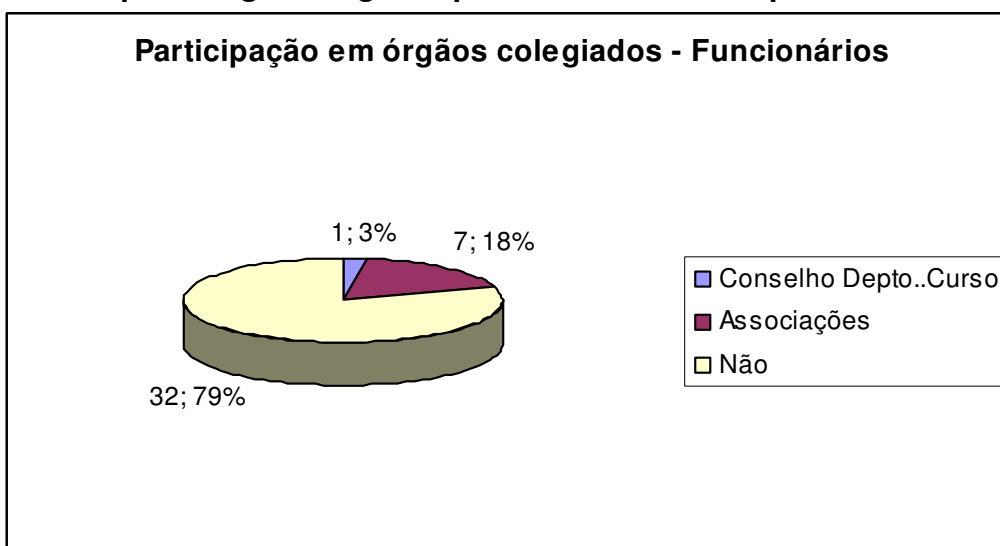
### Questão 2 – Idade dos entrevistados



### Questão 3 - Unidades dos entrevistados

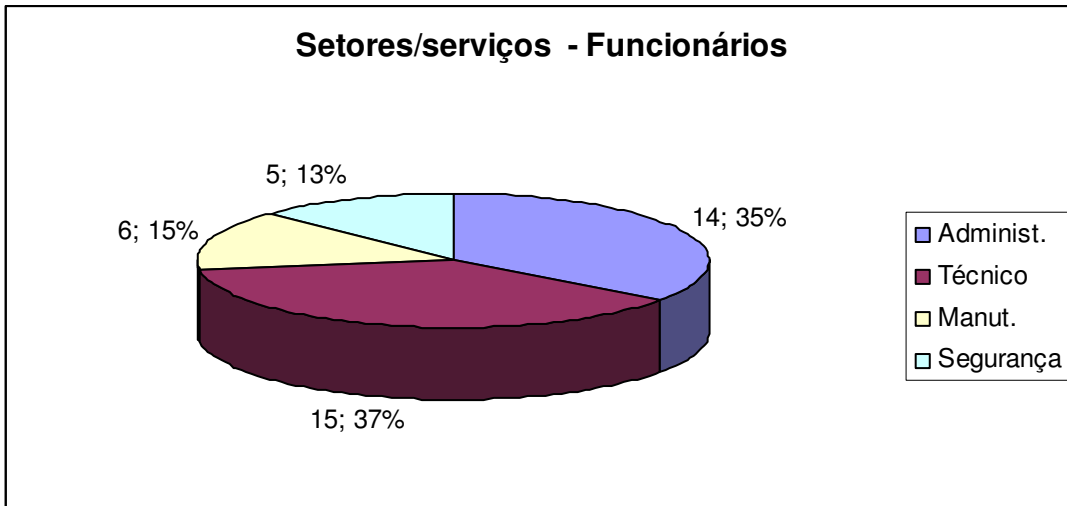


### Questão 4 – Participa de algum órgão representativo do Campus indicado abaixo?

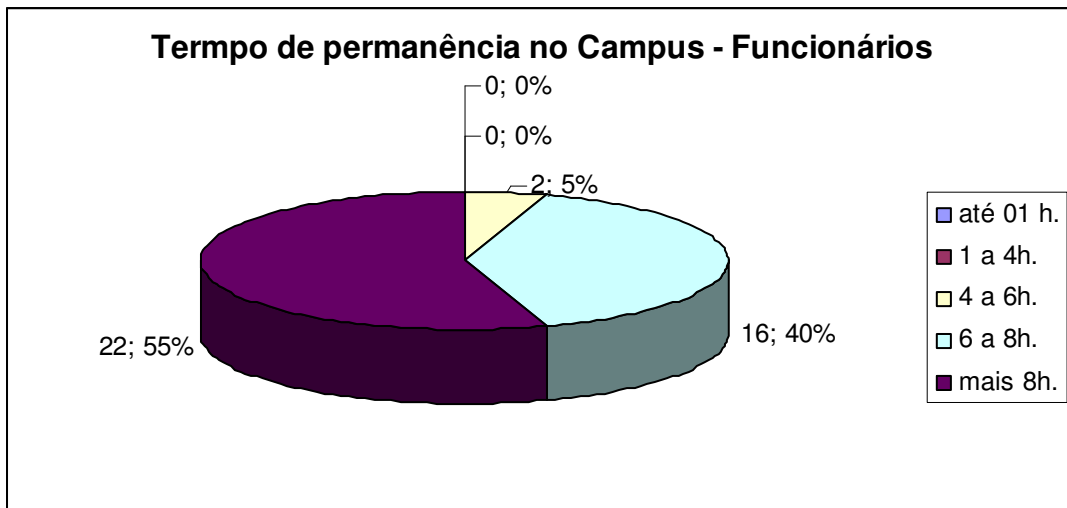


### Questão 5 – Atividade exercida

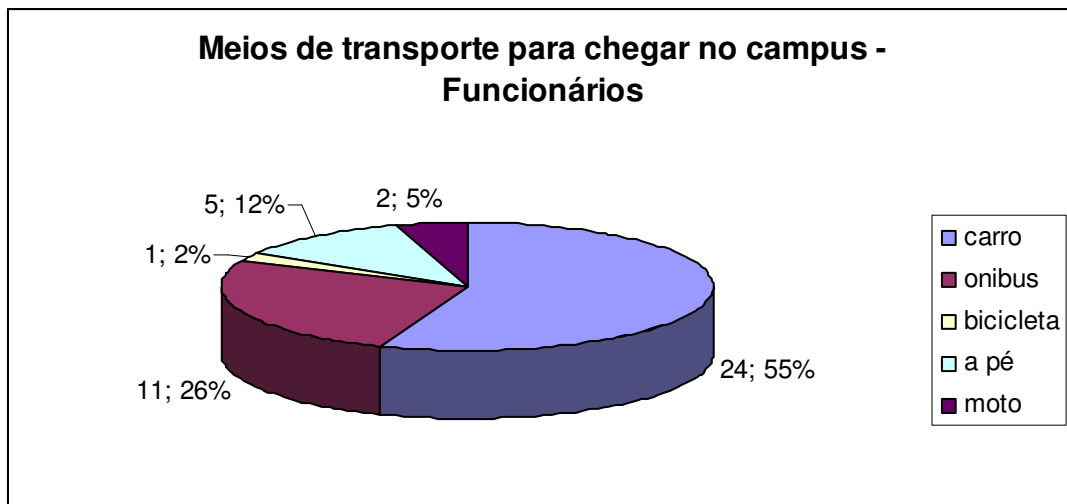




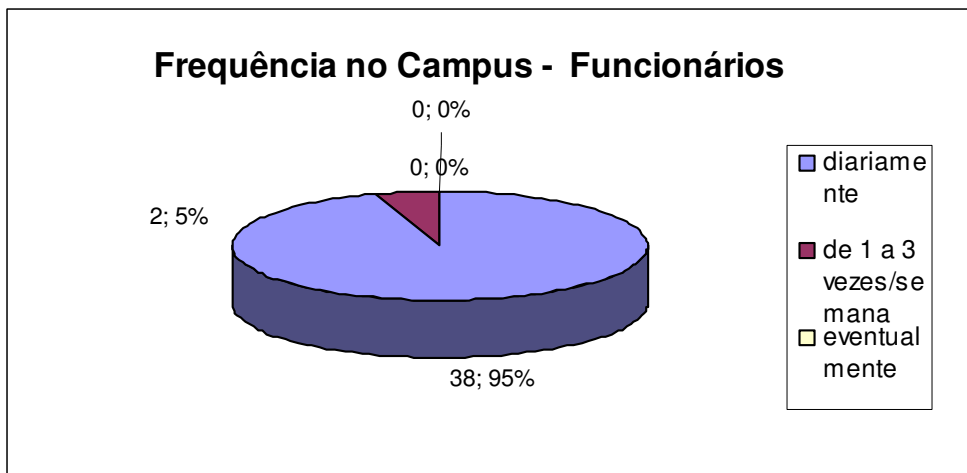
### Questão 13 - Tempo e permanência no Campus



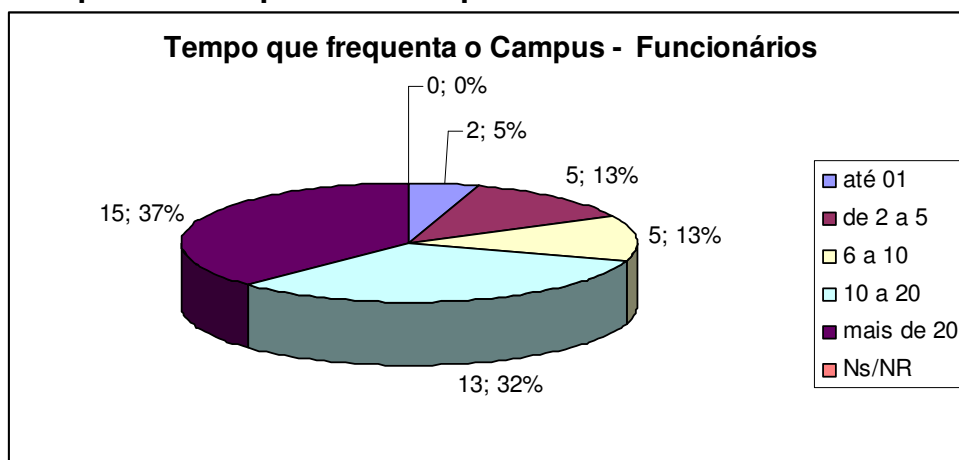
### Questão 14 – Principais meios de locomoção para chegar no Campus



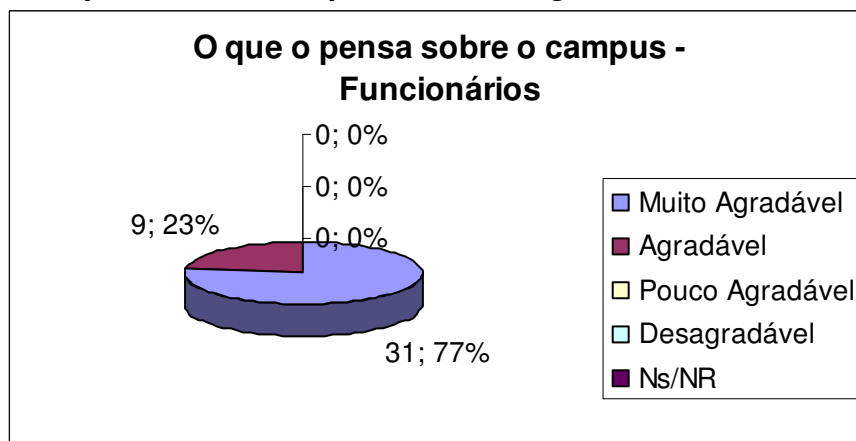
### Questão 15 – Com que frequência você vem ao Campus



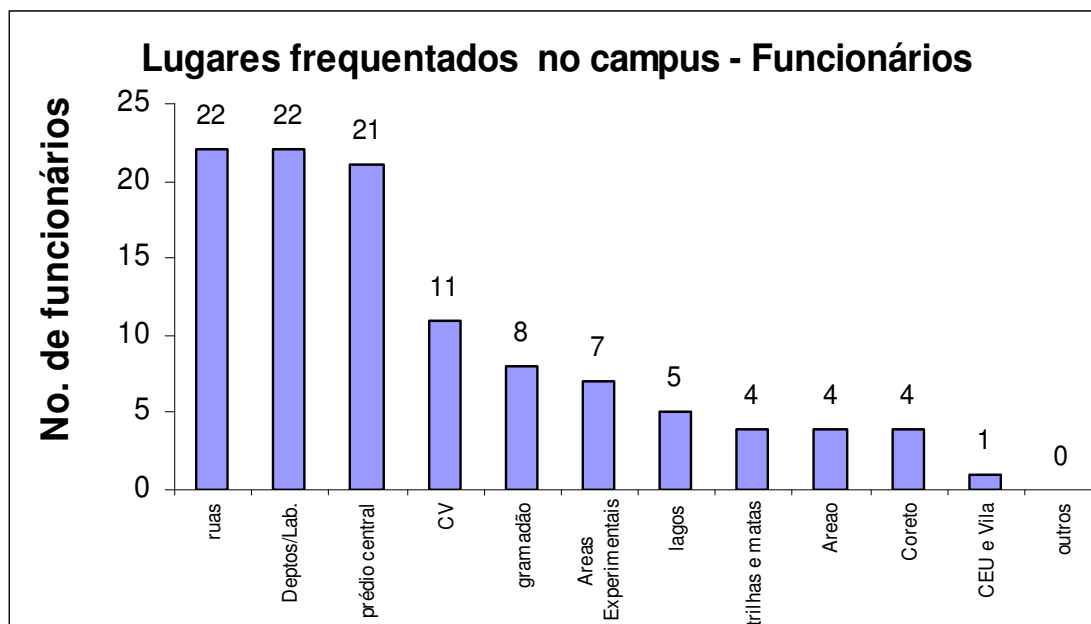
**16. Há quanto tempo você frequenta o Campus?**



**17. Pensando no Campus, você diria que ele é um lugar:**



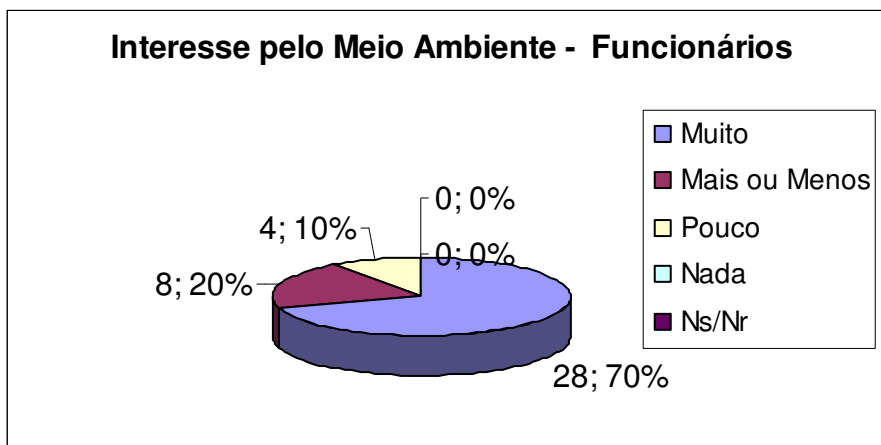
**18. Quais lugares você frequenta no Campus?**



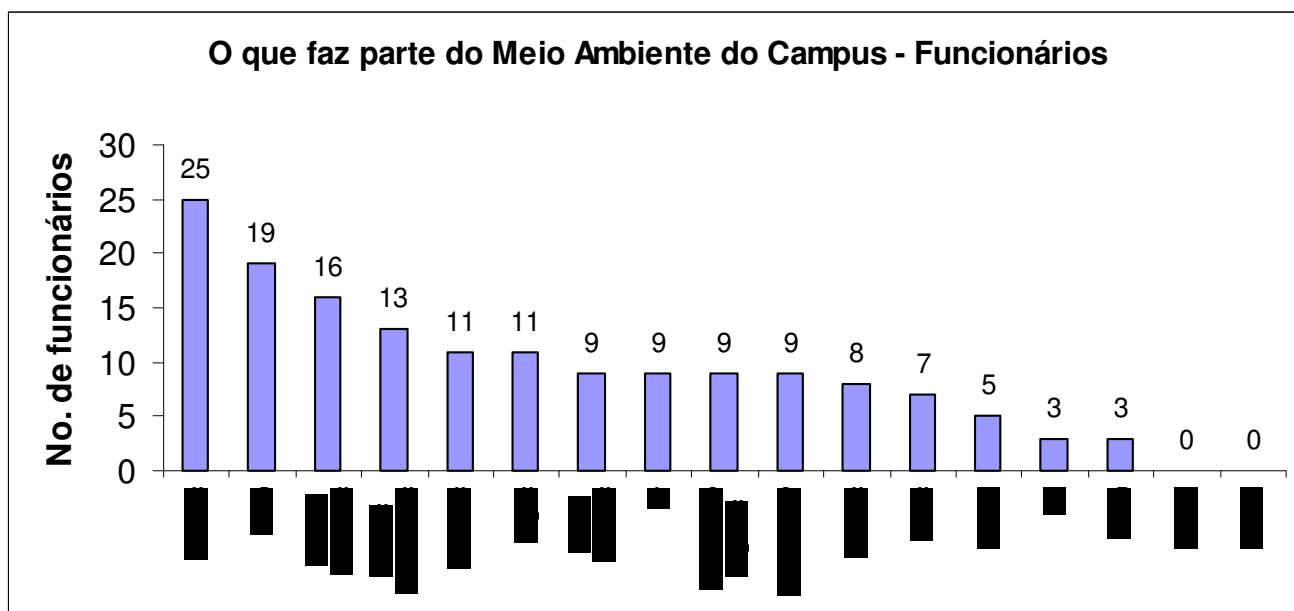
**19. Dos serviços abaixo listados, quais você utiliza?**

Local	Frequência
Ambulatório Médico	32
Bancos	31
Associações	27
Ambul. Odontológico	21
Xérox	19
Restaurante Universitário	19
Pontos de Vendas	17
Lanchonete	16
Bibliotecas	13
ACOM	12
Serv. Social	11
Cefer	10
Edusp	9
Serviços	9
N. Educ.	6
Curso de Inglês	6
Ciagri	6
Psicologia	5
Creche	4
Coral	3
Teatro	1

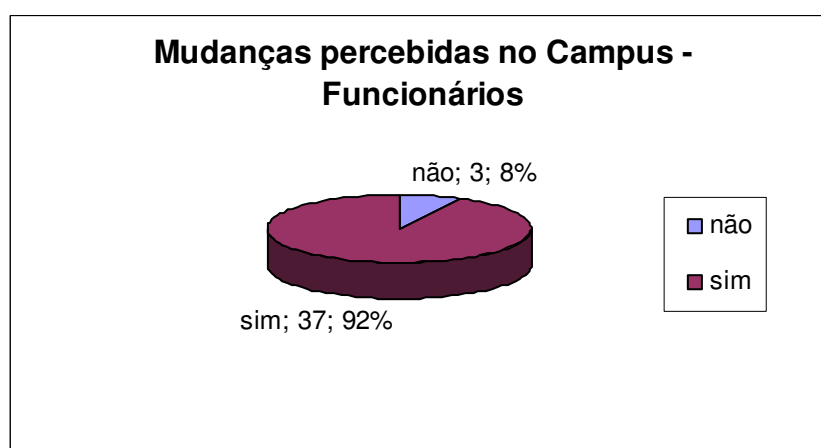
**20. Você diria que se interessa pela questão do Meio Ambiente?**



**21. O que você acha que faz parte do meio ambiente aqui no Campus?**



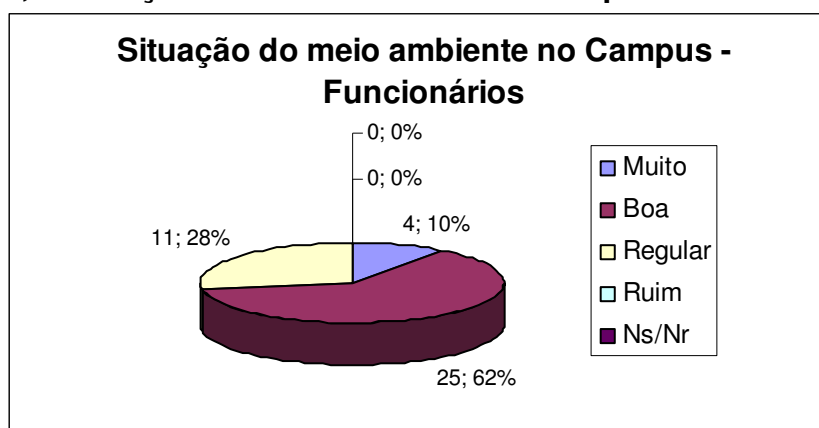
**22. Você percebe alguma mudança no Campus nos últimos tempos?**



## Qual?

Mudança Percebida	No. de Respostas	A q. Atribui ?
1. Fechamento do Campus à comunidade e restrição de áreas	11	problemas com a segurança, ciclone, risco de queda de árvores, carrapatos, necessidade de coibir o uso do Parque
2. Aumento da conscientização e discussão de temas ambientais	06	interesse da Universidade, novos cursos, aumento da consc.ambiental e da educação das pessoas
3. Maior limpeza, organização, introdução da coleta seletiva, uso de duráveis	05	diminuição do fluxo de pessoas, Prefeitura do Campus, ao USP Recicla, trabalho em equipe para limpeza pós ciclone
4. Aumento do fluxo de carros	05	aumento do fluxo
5. Extinção ou queda de árvores	03	ciclone
6. Mais calmo e equilibrado, diminuição de carros	03	fechamento do Campus, carrapatos, ciclone
7. Identificação dos prédios e melhoria na infra estrutura dos prédios	02	necessidade da Universidade
8. Aumento da falta de cuidado com o Campus, e do lixo	02	aumento do fluxo de pessoas, usuários e novos cursos,
9. Aumento dos animais abandonados	01	falta de supervisão nos serviços
10. Limitação da liberdade no trabalho	01	filosofia de trabalho
11. Mudança do Prefeito do Campus	01	novas oportunidades
12. Mudança do prédio da Divisão Administrativa	01	política
13. Aumento dos carrapatos	01	capivaras
14. Aumento da poluição das águas	01	às pessoas
15. Retirada de bebedouros	01	coibição do uso do Campus pela comunidade

## 23. Na sua opinião, a situação do meio ambiente do Campus é:



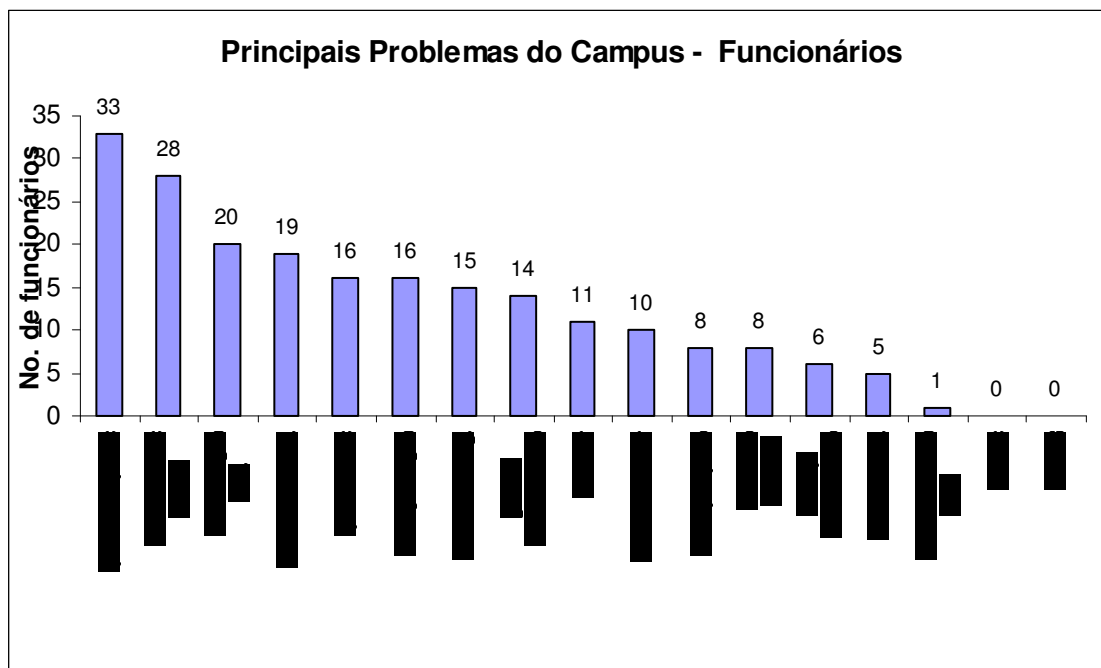
## 24. Você poderia citar 3 (três) exemplos de problemas ambientais que ocorrem no Campus? Qual a ordem de importância desses problemas citados por você?

Problemas	No. pessoas	Priori 1	Priori 2	Priori 3
Outros *	17			
Animais abandonados	16	2	9	5
Infestação de carrapatos	13	12	0	1
Poluição da águas e bebedouros	10	4	3	3
Falta de sensib. e acondicionamento/ incorreto do lixo	9	5	3	1
Aumento da circulação de carros	8	3	2	3
Descarte inadequado de resíduos perig/quim	8	6	2	0
Riscos de quedas de árvores	4	2	2	0
Falta de adequação ambiental e de áreas verdes	3	1	2	0
Capivaras	3	2	1	0
Falta de banheiros públicos	2	0	1	1
Falta de ações educativas com usuários	2	0	1	1
Poluição do ar pela caldeira do LAN	2	0	0	2

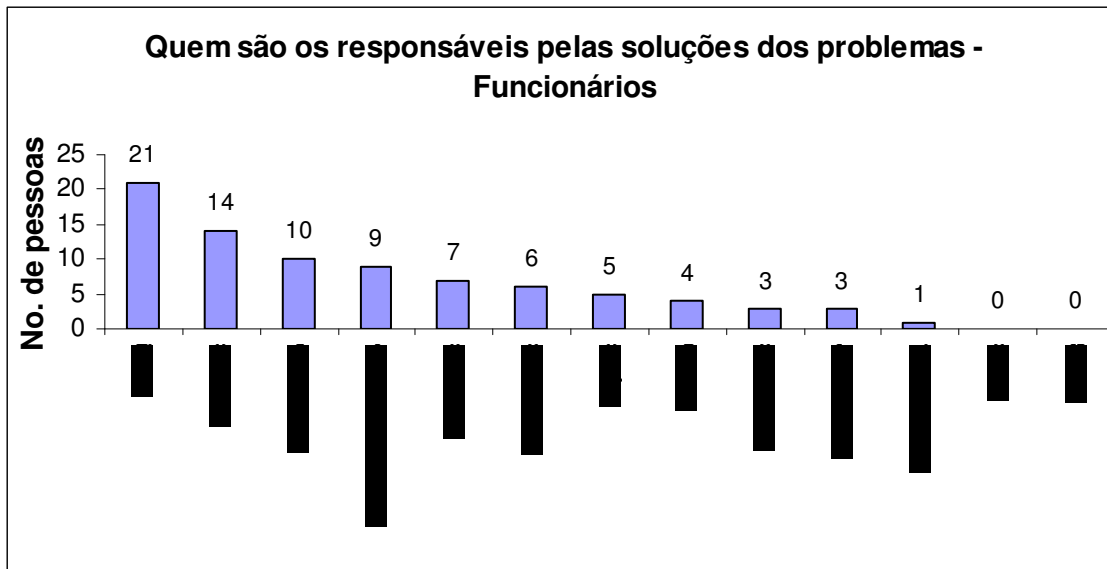
**\* Outros**

- Má higiene da lanchonete do Campus
- Desperdício de papel e água
- Descarte de patrimonio sem uso
- Terra cansada
- Prédio sem iluminação natural
- Falta de energia
- Excesso de áreas construídas
- Falta de vagas para estacionar carros
- Má iluminação externa
- Casas abandonadas no Campus
- Ausencia de restaurantes para visitantes
- Fonte de irradiação nuclear no CENA
- Falta de Segurança
- Presença de Pombas
- Esgotos
- Má localização da esterqueira da Zootecnia

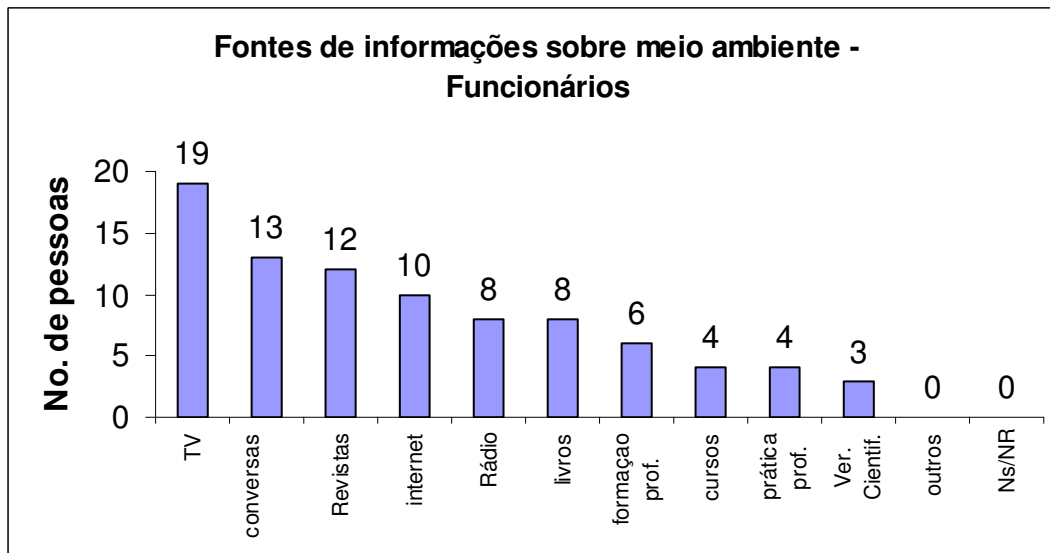
**25. Das questões listadas abaixo, quais você considera que são problemas no Campus?**



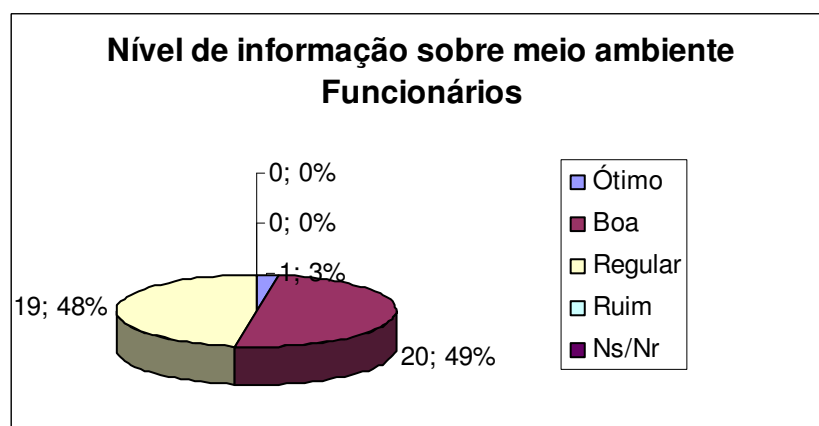
**26. (A) Quem você considera responsável pela solução dos problemas que você citou?**



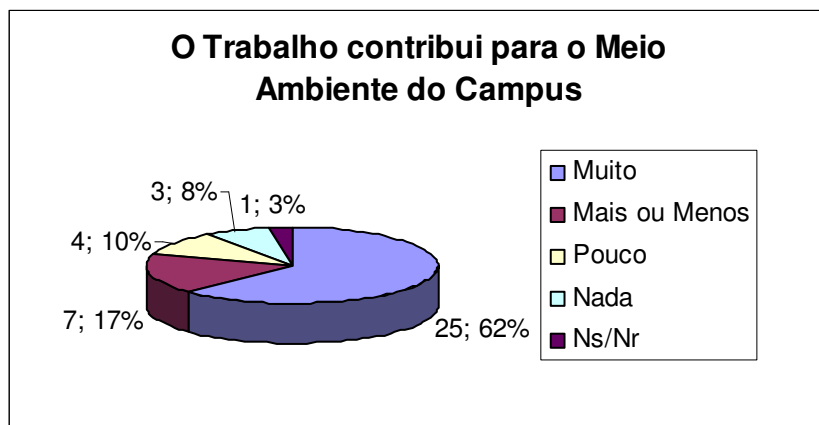
27. (A) De onde vêm as informações e os conhecimentos ambientais que você tem?



28. Como você avalia o seu nível de informação sobre Meio Ambiente?



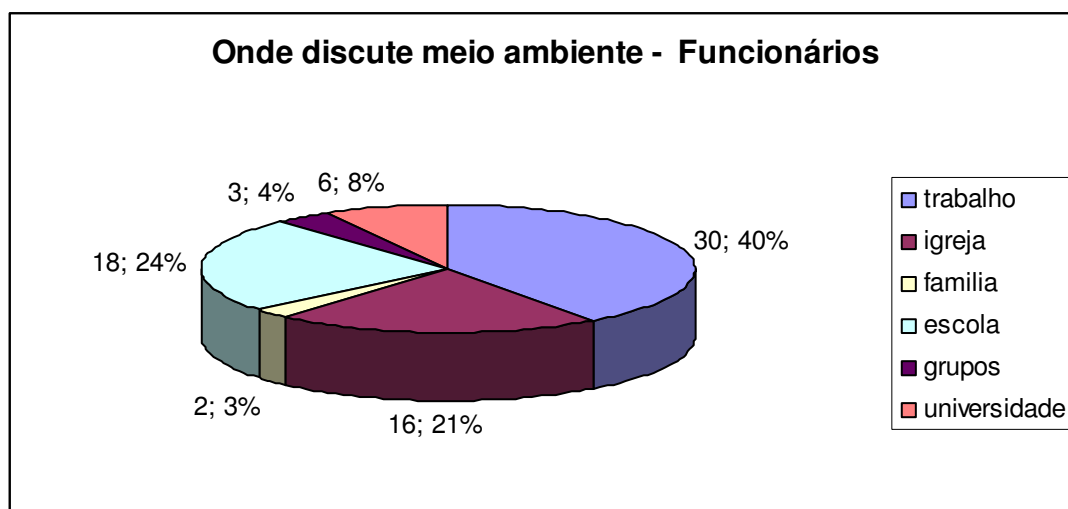
38. O seu trabalho contribui para a melhoria ambiental do Campus?



Exemplifique:

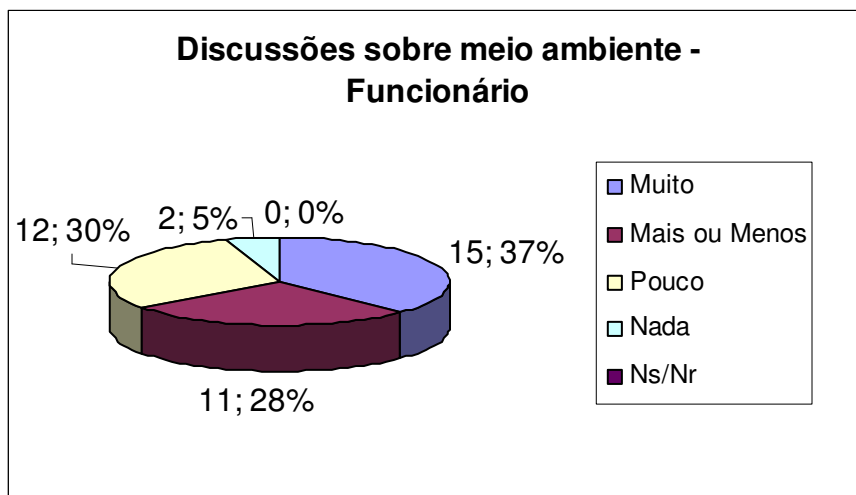
separação do lixo reciclável e praticando coleta seletiva:	20
joga lixo no lugar adequado (lixo no lixo)	8
uso de materiais permanentes:	7
economia e racionalização de energia e água	7
através da educação infantil, e orientação às pessoas	4
cuidando da limpeza do ambiente	2
<b>outros:</b>	
(cuidando da segurança, dos animais, tratando dos resíduos químicos)	1

### 39. Você costuma discutir sobre Meio Ambiente?



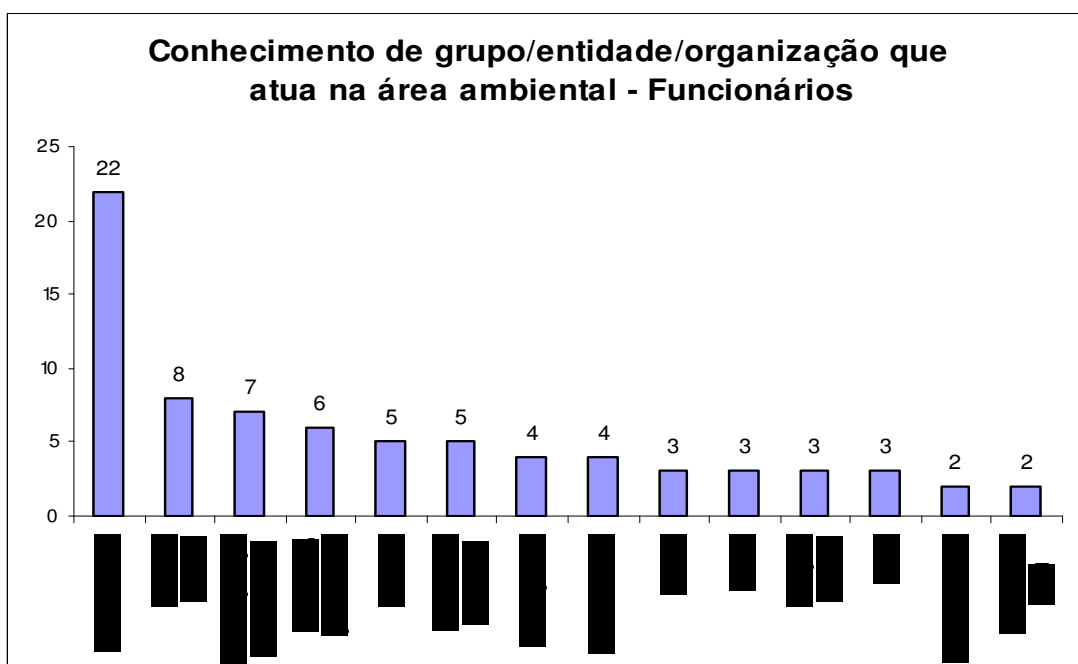
Onde?





40. (A) VC conhece algum grupo/entidade/organização que atua na área ambiental?

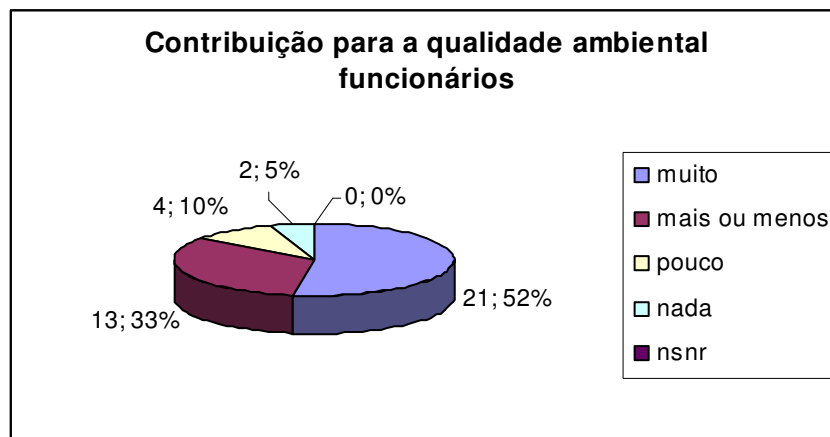
41. (A) Quais os grupos/estágios/comissões do Campus que contribuem para ampliar seus conhecimentos socioambientais?



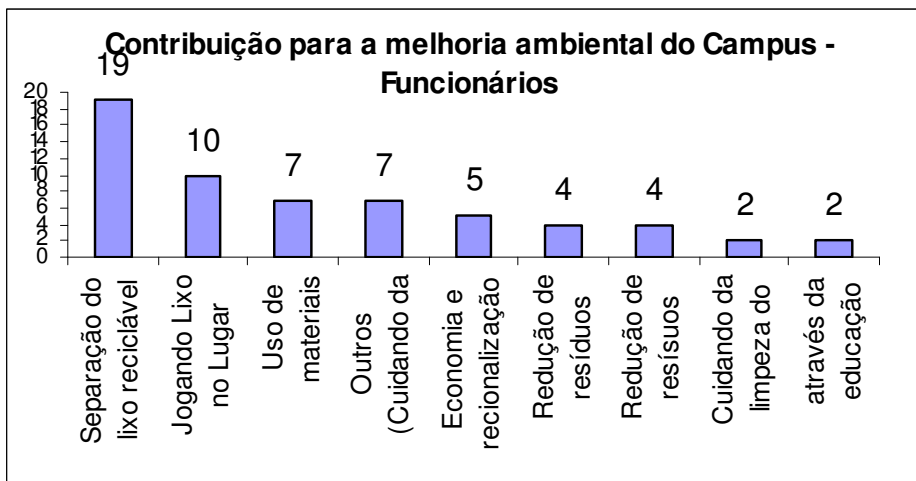
**44. Você participa de algum deles?**



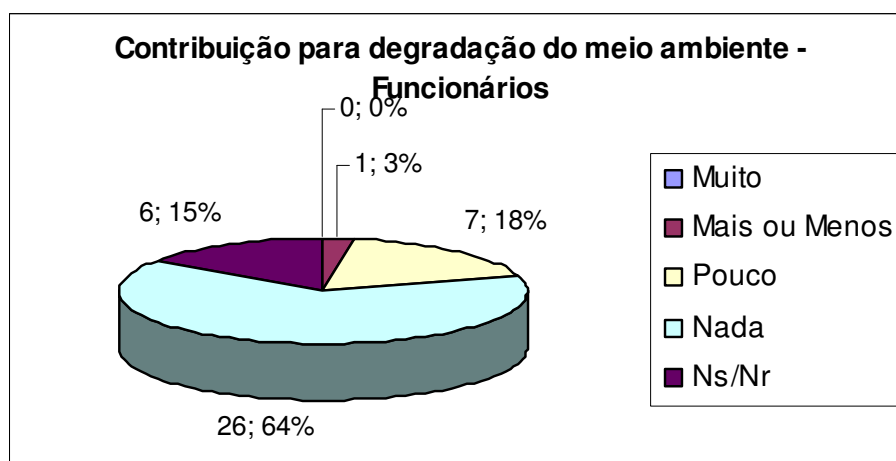
**43. Você contribui para a melhoria da qualidade ambiental no Campus?**



## Como?



## 44. Você contribui para a degradação ambiental?



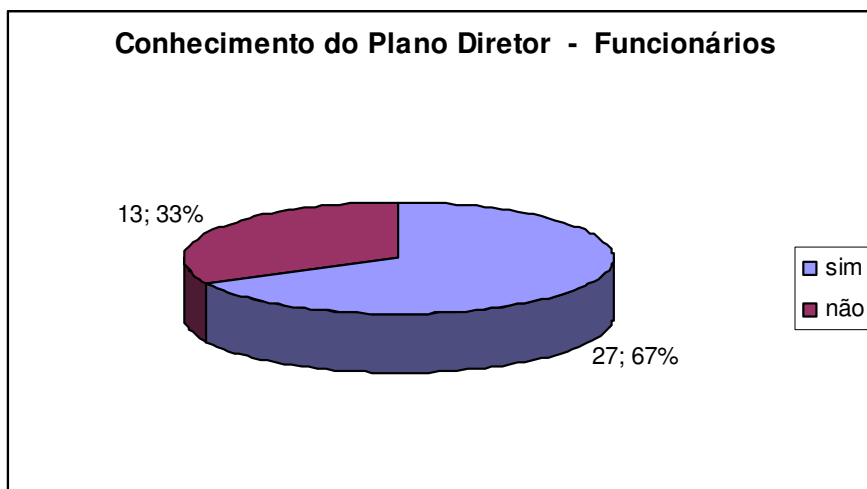
### Exemplifique:

Fumo	01
Utilizo carro	03
Desperdício de água	01
Geração de resíduos	01
Utiliza ar condicionado	01

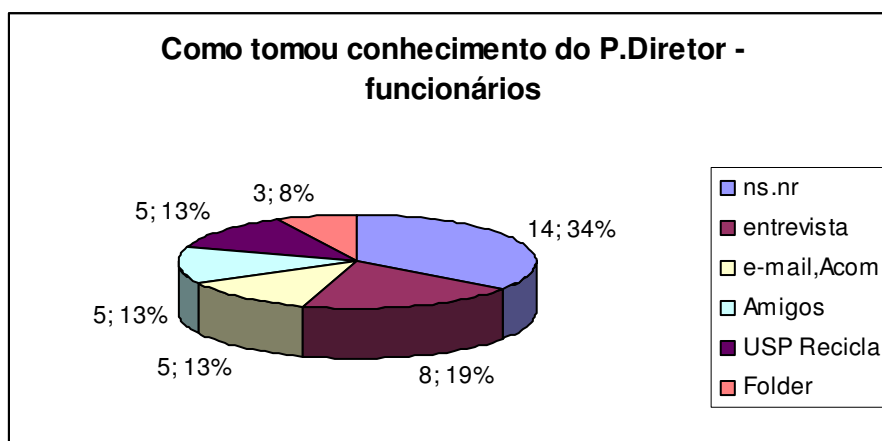
**45. Quais as atitudes que você pessoalmente adotaria para a melhoria ambiental do Campus? (CITAR AS ALTERNATIVAS!).**

Separar papel, vidros, latas, plásticos e alimentos para reaproveitamento	33
Reduzir o consumo de energia elétrica.	28
Reduzir o consumo de água.	28
Uso da caneca e de outros materiais duráveis em todos os locais do campus.	28
Racionalizar o uso de papel: imprimir frente e verso e exigir papel reciclado no xerox, etc.	23
Participar eventualmente de atividades educativas sócio ambientais no campus: palestras, cursos etc.	20
Dar carona.	18
Participar continuamente de iniciativas, campanhas e programas socioambientais no campus.	17
Promover ações socioambientais no campus.	13
Deixar de usar o carro/ moto uma vez por semana.	11
Adotar um animal abandonado no Campus.	5
Não faria nada pela melhoria ambiental do Campus	0

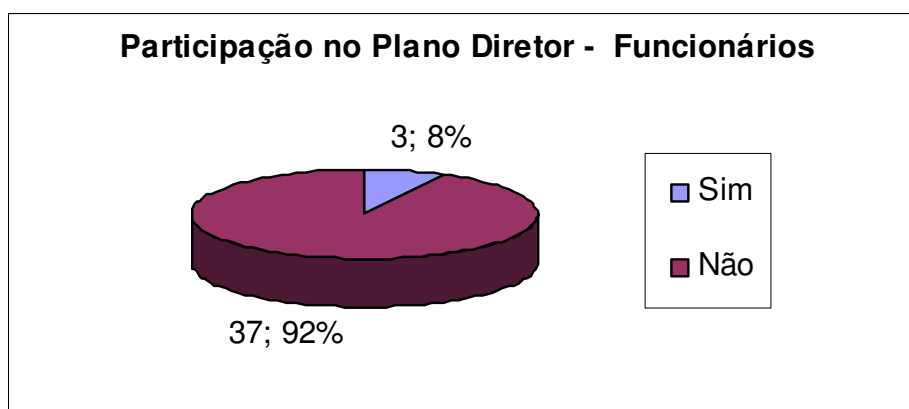
46.Você já ouviu falar do plano diretor socioambiental participativo que está em elaboração?



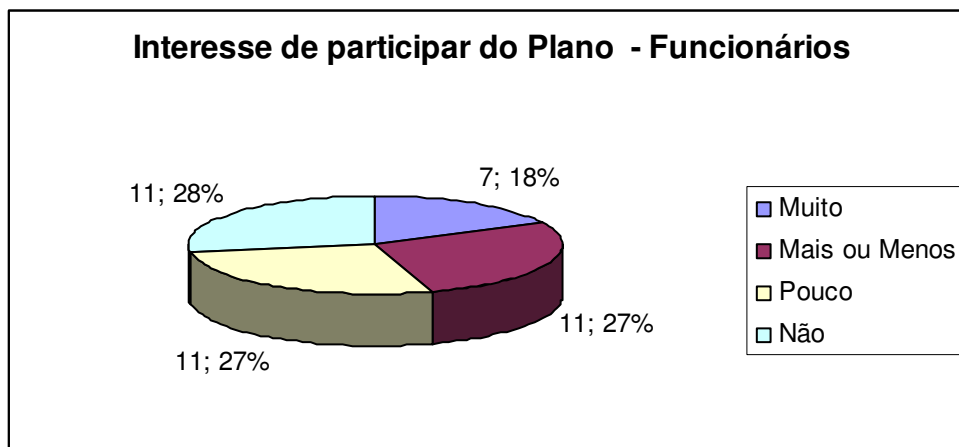
Como?



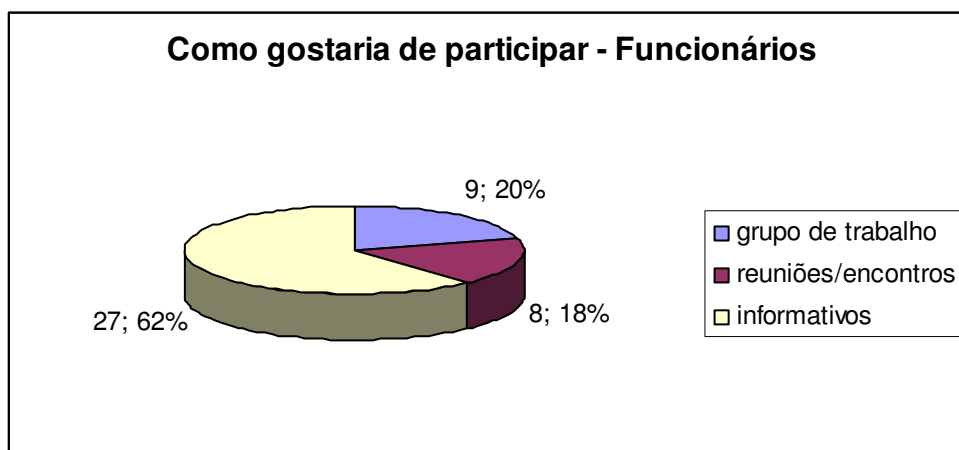
47.Você participa e/ou participou da elaboração do Plano Diretor Socioambiental do Campus Luiz de Queiroz?



**48. Você gostaria de participar do Plano Diretor Socioambiental do Campus Luiz de Queiroz?**



**Como?**

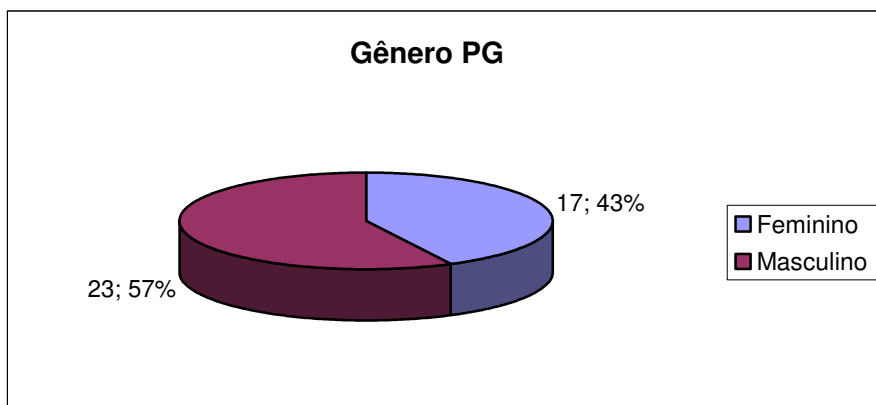


## RELATÓRIO Questionário Socioambiental – PÓS GRADUAÇÃO

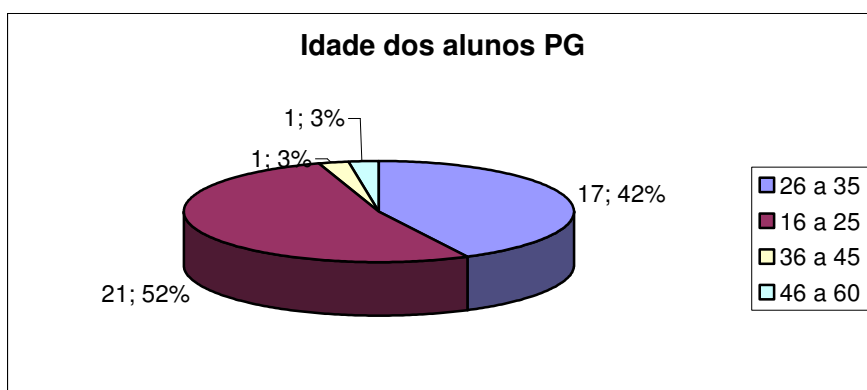
Amostragem: 40 alunos da ESALQ e CENA (os gráficos cuja somatória é maior que 40, representam questões com mais de uma opção)

Entrevistas realizadas de 21 a 25 de maio de 2006

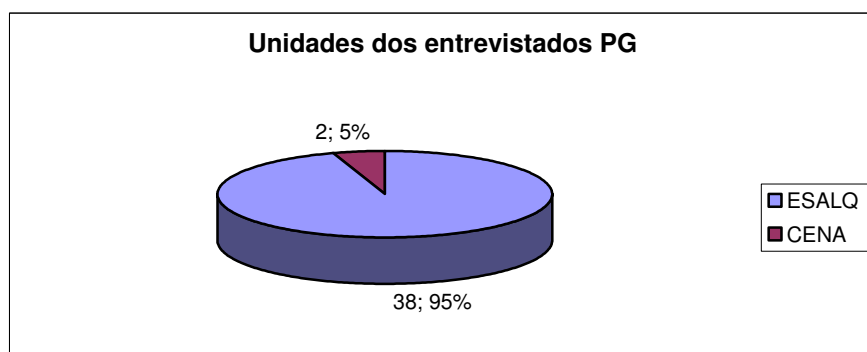
### Questão 1 – Gênero



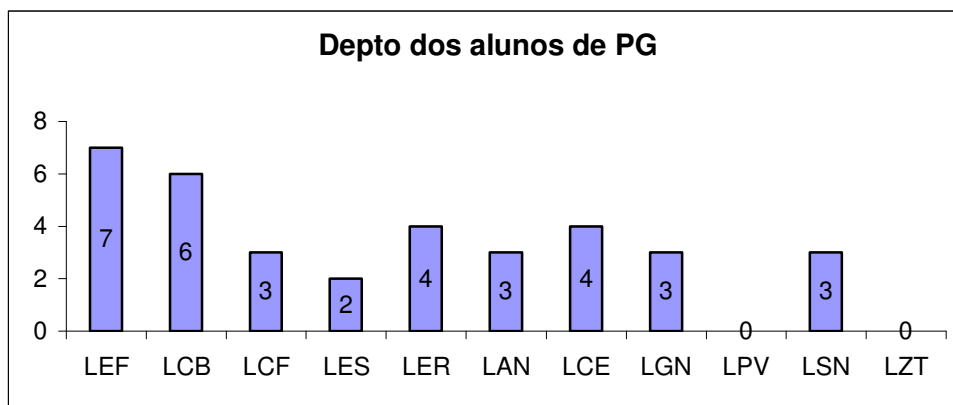
### Questão 2 – Idade dos entrevistados



### Questão 4 - Unidades dos entrevistados

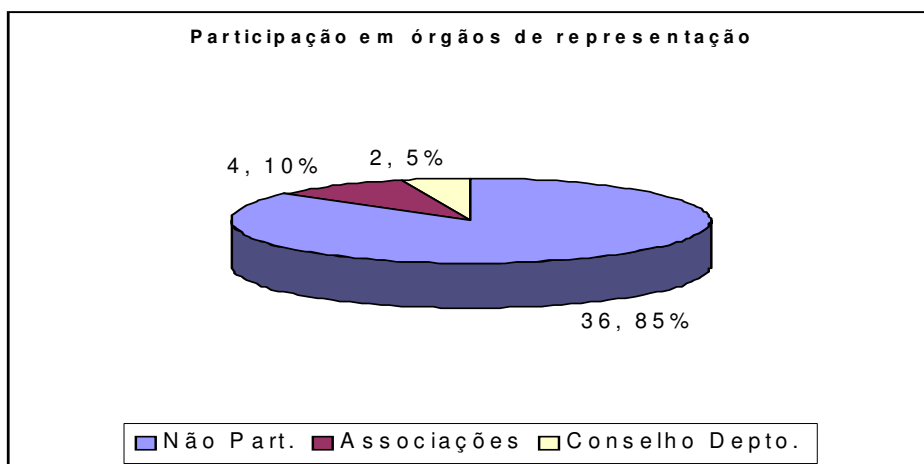


### Questão 5 – Departamento dos entrevistados

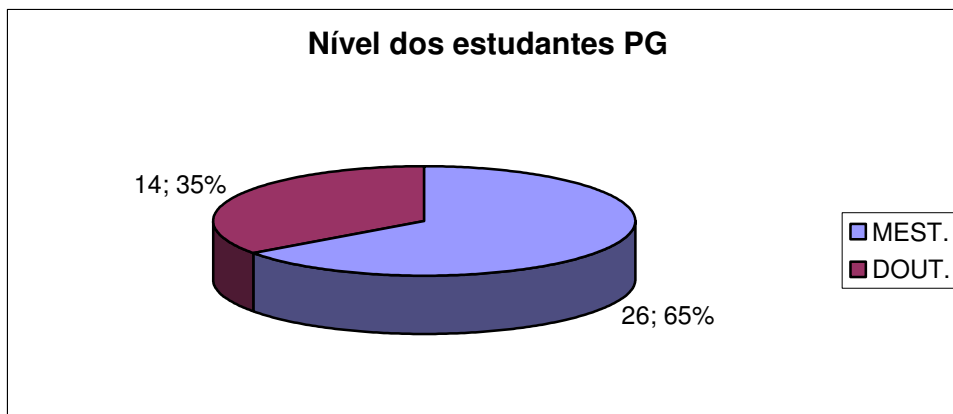


*05 pessoas não responderam*

### Questão 6 - Participa de algum órgão representativo do Campus?

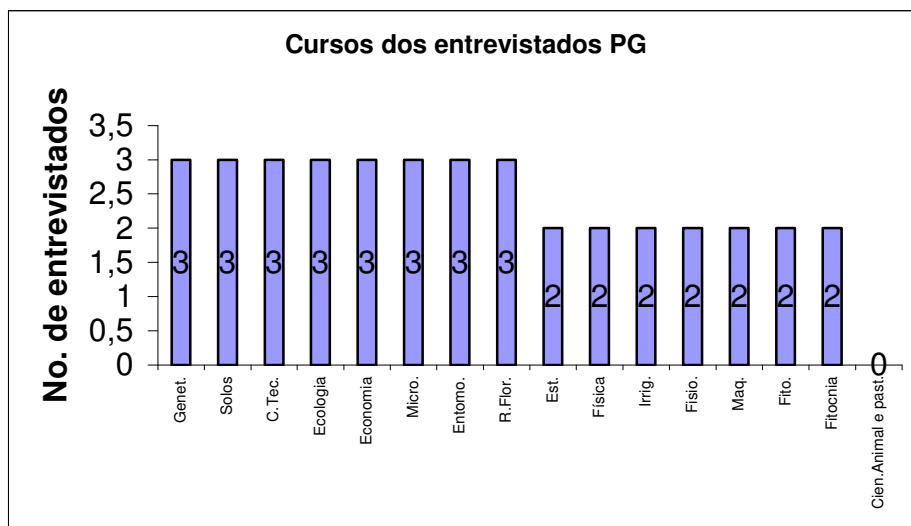


### Questão 8 . Nível na pós-graduação



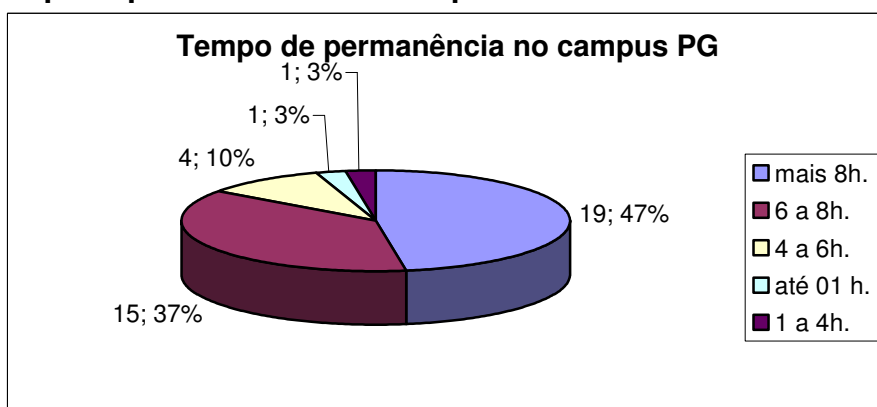
### Questão 11. Curso de Pós-graduação



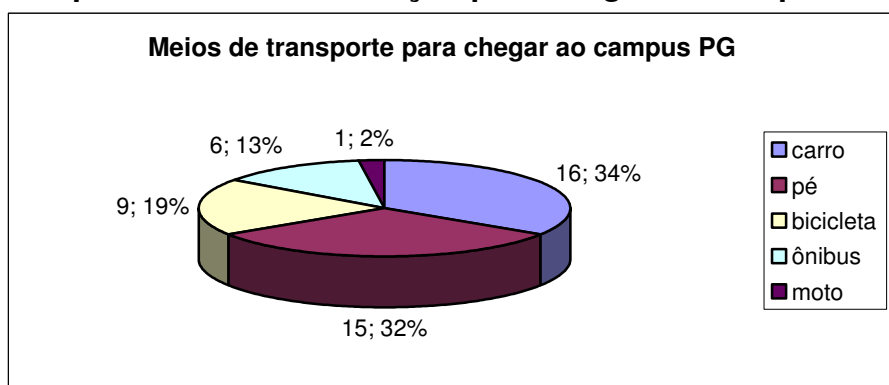


*02 pessoas não responderam*

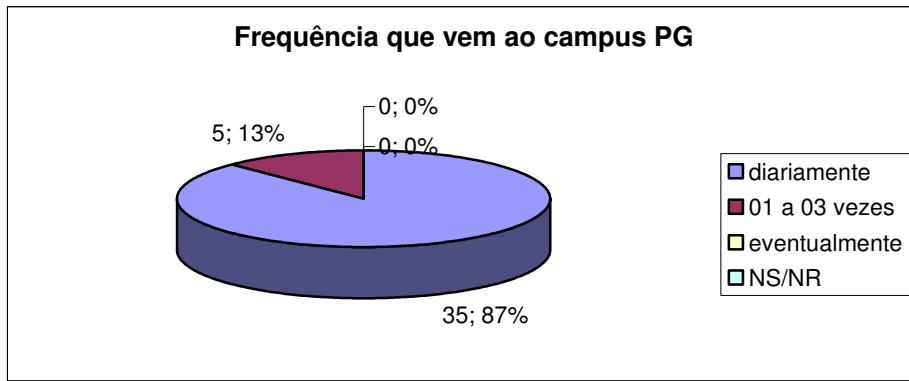
### Questão 13 - Tempo e permanência no Campus



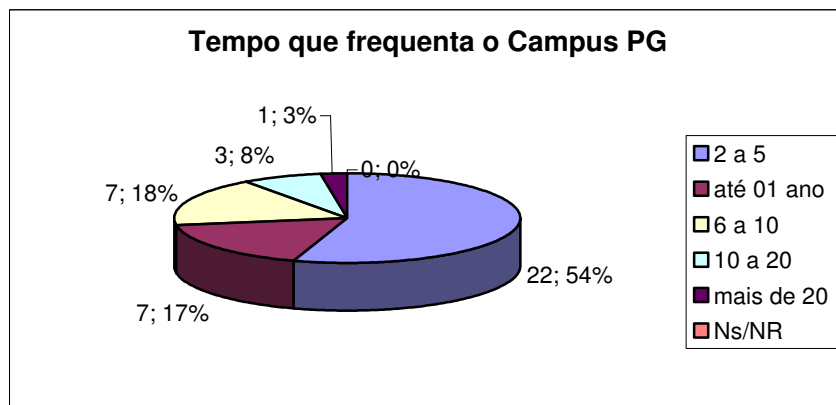
### Questão 14 – Principais meios de locomoção para chegar no Campus



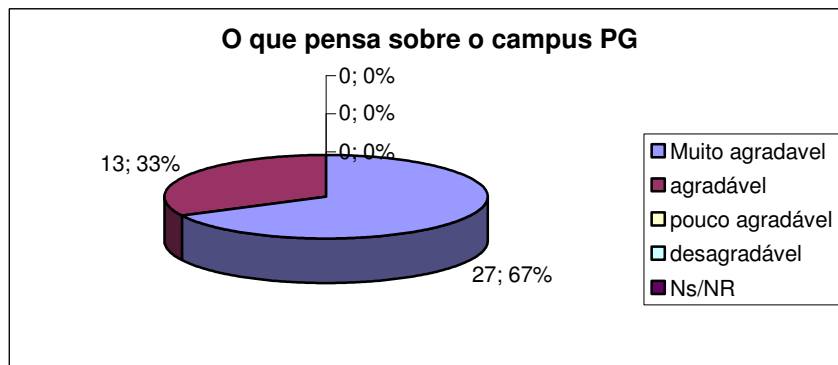
### Questão 15 – Com que frequência você vem ao Campus



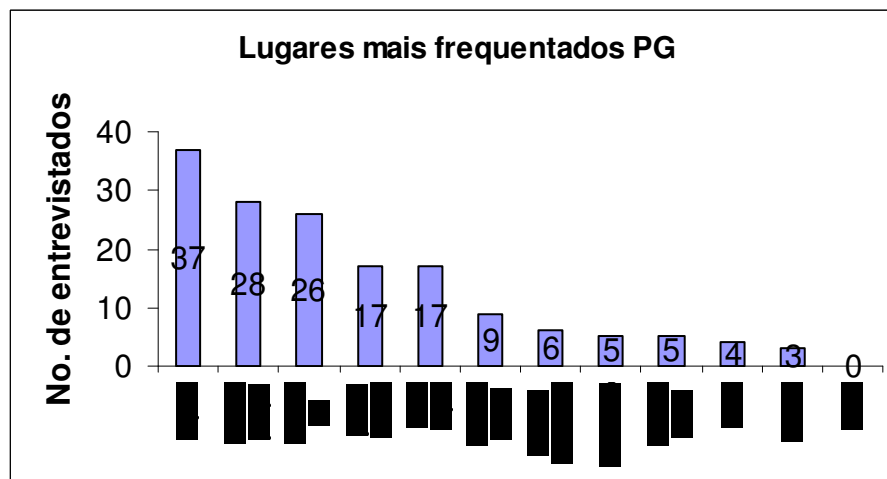
**16. Há quanto tempo você frequenta o Campus?**



**17. Pensando no Campus, você diria que ele é um lugar:**



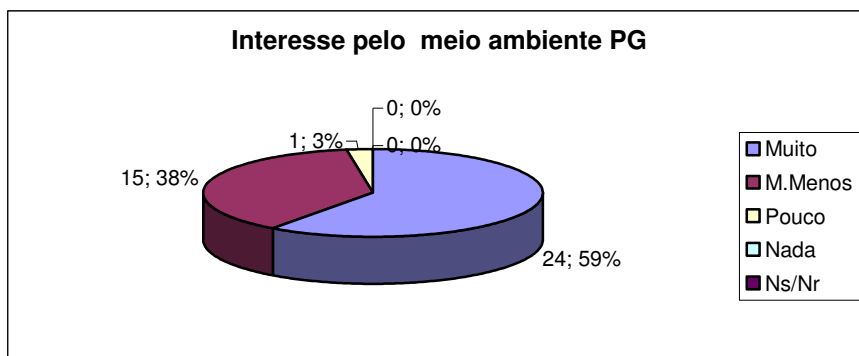
**18. Quais lugares você frequenta no Campus?**



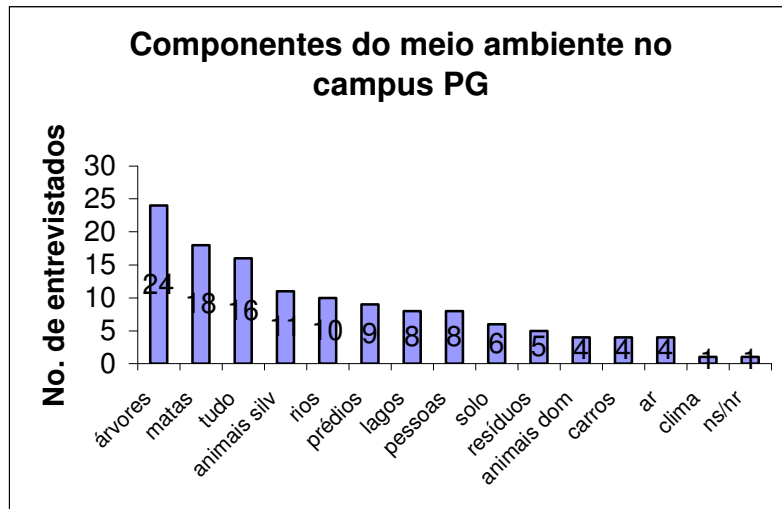
**19. Dos serviços abaixo listados, quais você utiliza?**

Local	Frequência
Bibliotecas	38
Xérox	35
Bancos	33
Lanchonete	32
Restaurante Universitário	32
Ambulatório Médico	28
Cefer	19
Edusp	19
Ambul. Odontológico	19
Ciagri	15
Pontos de Vendas	8
Serv. Social	8
Associações	6
Serviços	3
Creche	3
Coral	3
ACOM	2
Psicologia	2
Curso de Inglês	1
Teatro	0
N. Educ.	0

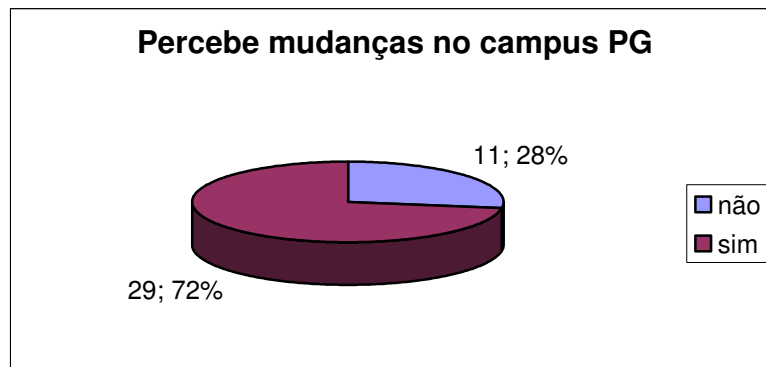
**20. Você diria que se interessa pela questão do Meio Ambiente?**



**21. O que você acha que faz parte do meio ambiente aqui no Campus?**



## 22. Você percebe alguma mudança no Campus nos últimos tempos?



### Mudanças no Campus

melhoria da infraestrutura dos prédios, estacionamento, Departamentos, segurança, aumento de laboratórios, sinalização de trânsito

No.

A que atribui

07

administração do Campus, investimentos, Prefeitura, conscientização dos dirigentes

queda e danos em árvores, descuido dos jardins, mini ciclone, descuido com as áreas verdes

07

causas naturais (ciclone), Prefeitura do Campus, expansão do Campus

aumento da consciência e discussão de temas ambientais, implantação de projetos sócio ambientais, APP, uso de materiais duráveis (canecas) e coleta seletiva

06

esforço dos Prefeitos do Campus, mobilização das pessoas e USP Recicla

restrição do uso do Campus à Comunidade externa, "entristece o Campus"

05

proibição na entrada do Campus e ciclone

aumento dos carrapatos e animais abandonados

04

crescimento desordenado do Campus

aumento do fluxo de carros, perda da estrutura original do Campus

03

expansão do Campus, popularização dos veículos

maior controle nas trilhas clandestinas, diminuição de animais (gatos e cachorros)

02

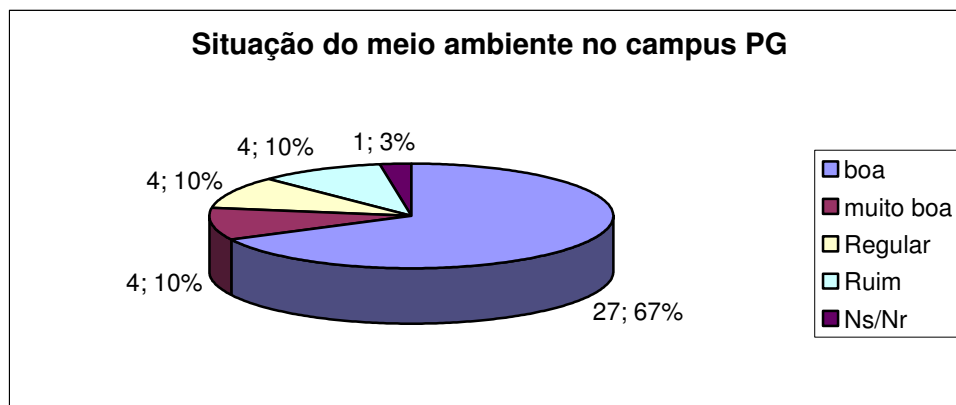
Prefeitura do Campus e USP Recicla

"crise ambiental"

01

crescimento desordenado do Campus

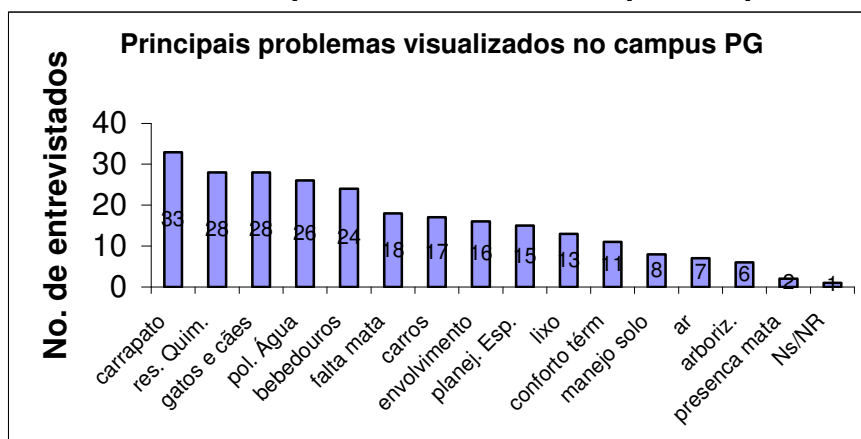
**23. Na sua opinião, a situação do meio ambiente do Campus é:**



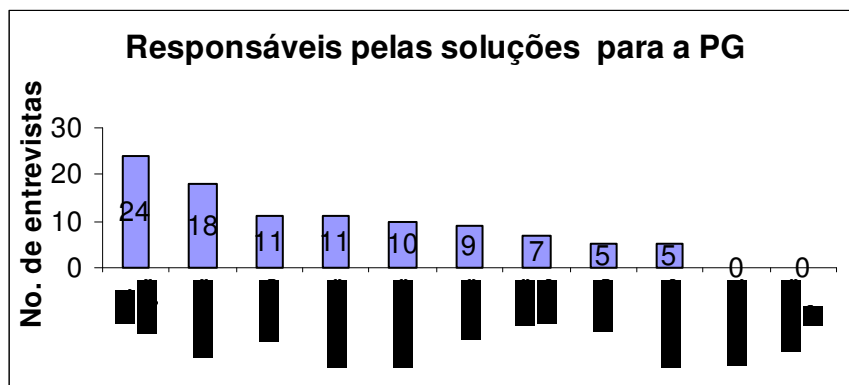
**24. Você poderia citar 3 (três) exemplos de problemas ambientais que ocorrem no Campus? Qual a ordem de importância desses problemas citados por você?**

Problemas	No. pessoas
Captação, poluição e qualidade das águas	18
Infestação de carrapatos e capivaras	16
Descarte inadequado de resíduos perigosos e químicos	11
Animais abandonados	09
Falta de adequação ambiental (APP), áreas verdes, reflorestamento	08
Falta de reciclagem e lixeiras	08
Descompromisso da comunidade do Campus, falta de educação ambiental	07
Aumento da circulação de carros, trânsito	05
Má distribuição das terras do Campus, espaços não otimizados	04
Poluição sonora	01
Poluição do ar (gases)	01

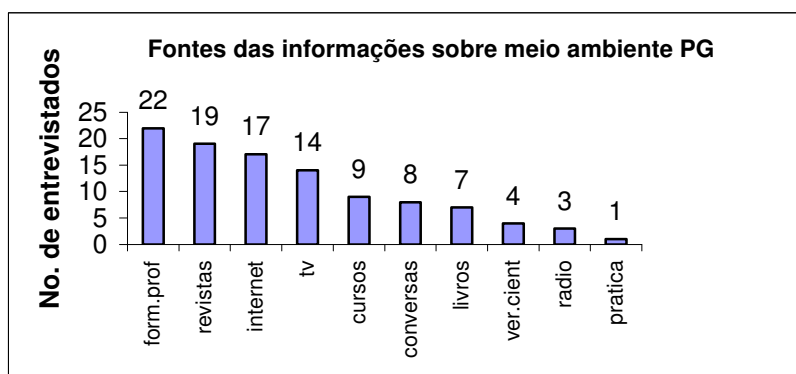
**25. Das questões listadas abaixo, quais você considera que são problemas no Campus?**



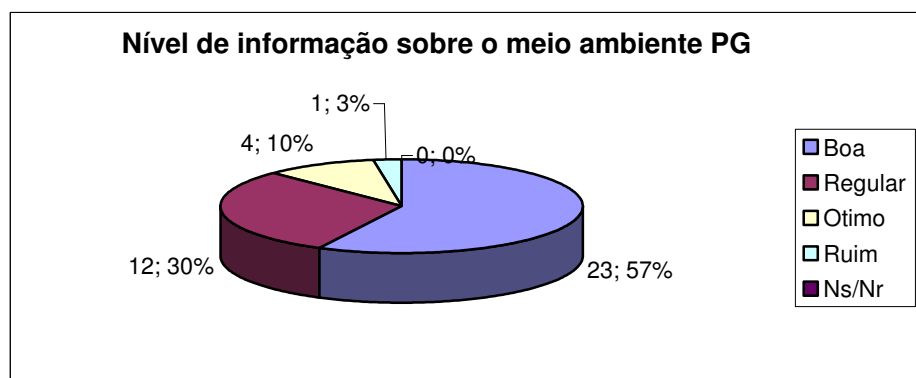
**26. (A) Quem você considera responsável pela solução dos problemas que você citou?**



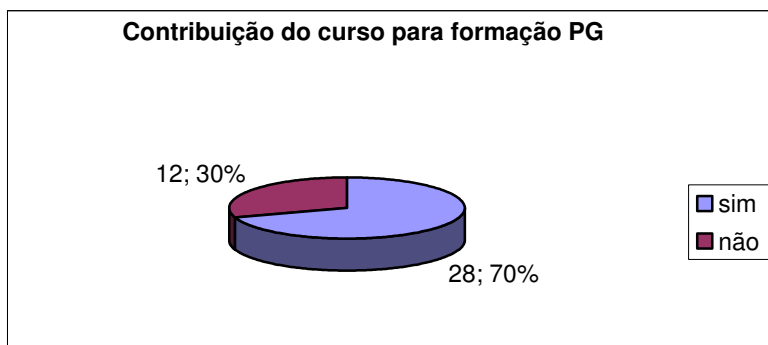
27. (A) De onde vêm as informações e os conhecimentos ambientais que você tem?



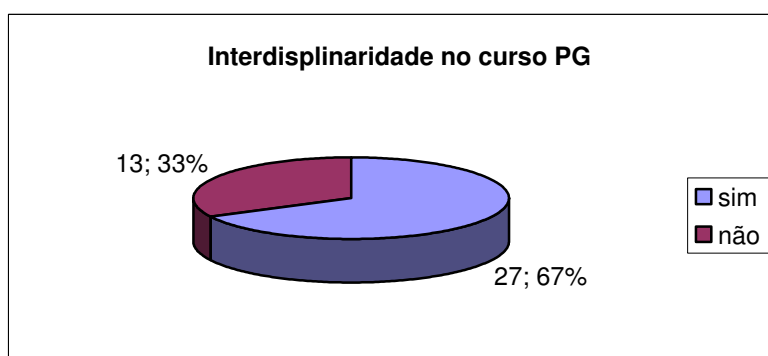
28. Como você avalia o seu nível de informação sobre Meio Ambiente?



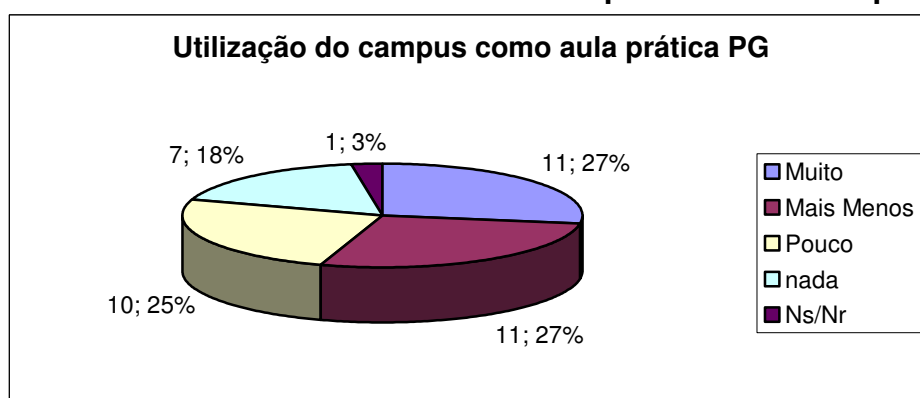
29 – O seu curso contribuir para a formação sócioambiental como profissional?



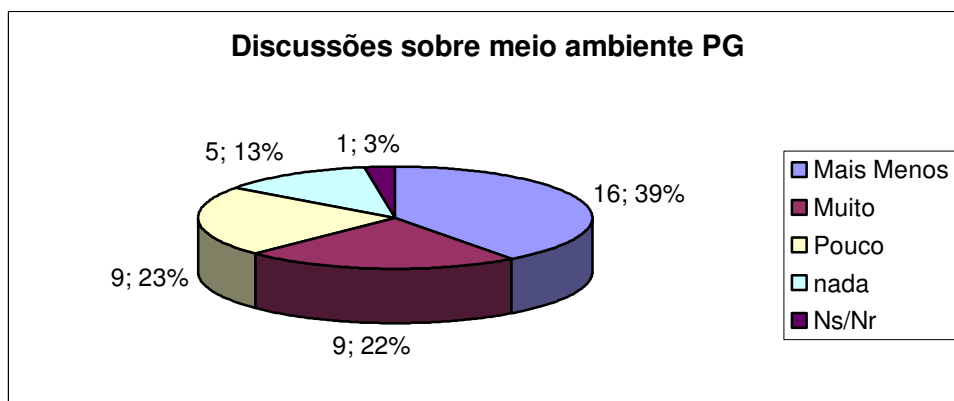
**31 – Você acha que as disciplinas são abordadas de forma interdisciplinar no seu curso?**



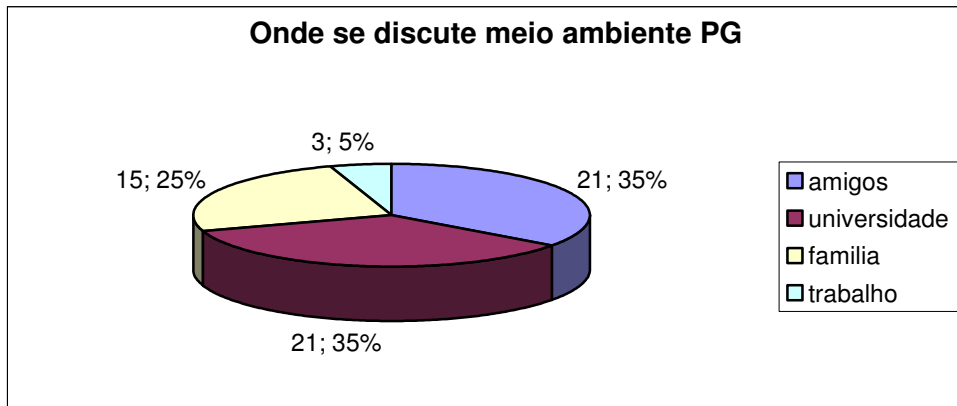
**32. O Campus é utilizado como laboratório de aulas práticas nas disciplinas em geral?**



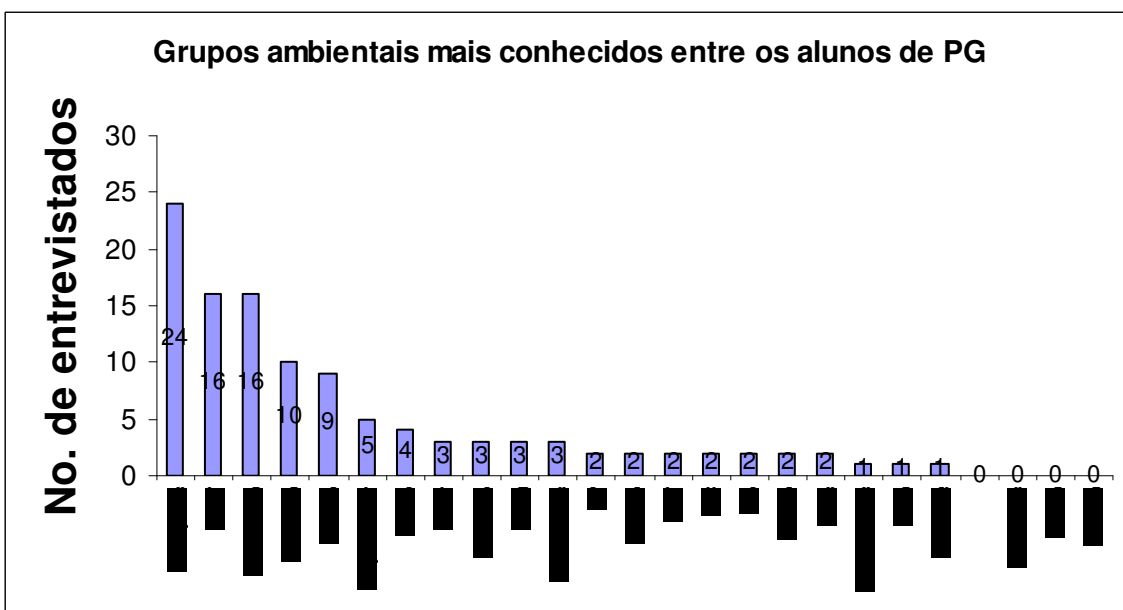
**39. Você costuma discutir meio ambiente?**



**Onde?**

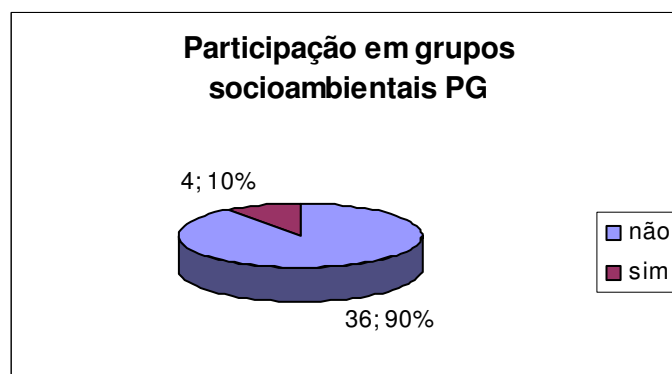


40. (A) VC conhece algum grupo/entidade/organização que atua na área ambiental?



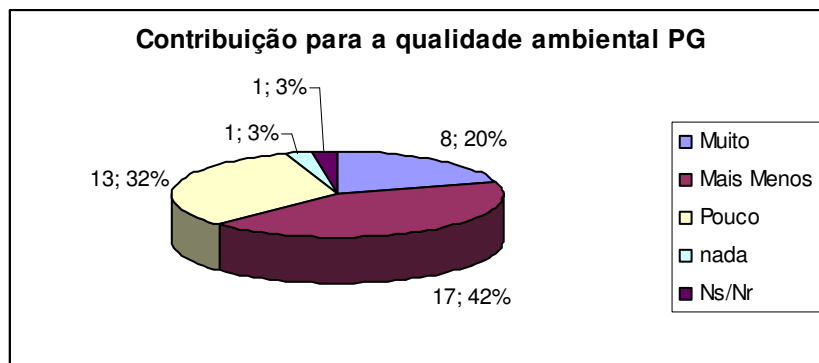
41. (A) Quais os grupos/estágios/comissões do Campus que contribuem para ampliar seus conhecimentos sócioambientais?

42. Você participa de algum deles?



43. Você contribuiu para a melhoria da qualidade ambiental no Campus?

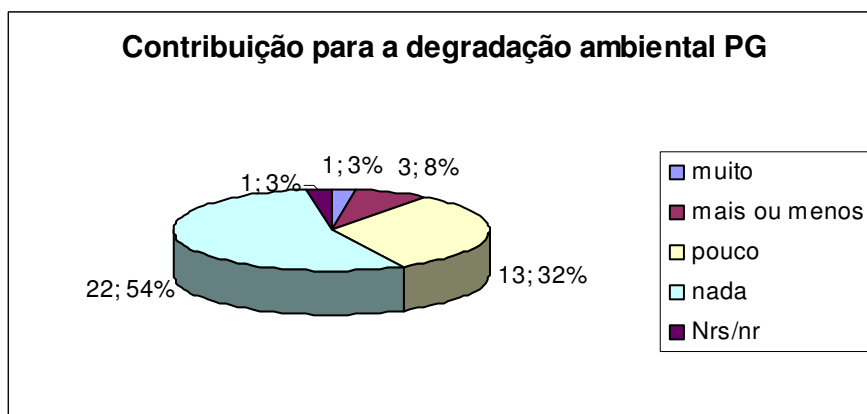




**Exemplifique:**

Não joga lixo em locais inapropriados	15
Participando dos grupos ou ações, valorizando as pessoas, dando exemplos, separando o lixo, orientando as pessoas, diminuindo resíduos e solventes	10
Utiliza caneca e outros materiais duráveis	9
Economiza energia, água, energia elétrica, evita desperdício de materiais	8
Realiza reciclagem dos resíduos sólidos (lixo)	6
Recicla, economiza e separa papéis	6
Não utiliza transporte que poluem (uso de bicicleta ou a pé)	5
Realiza descarte adequado dos resíduos químicos nos Laboratórios	3
Preserva plantas, evita destruição da vegetação, não destrói a biodiversidade	3
Apresenta propostas de ações e projetos	2
Conservação da fauna	2
Reutiliza papel	1
Não fuma	1

**44. Você contribui para a degradação ambiental?**

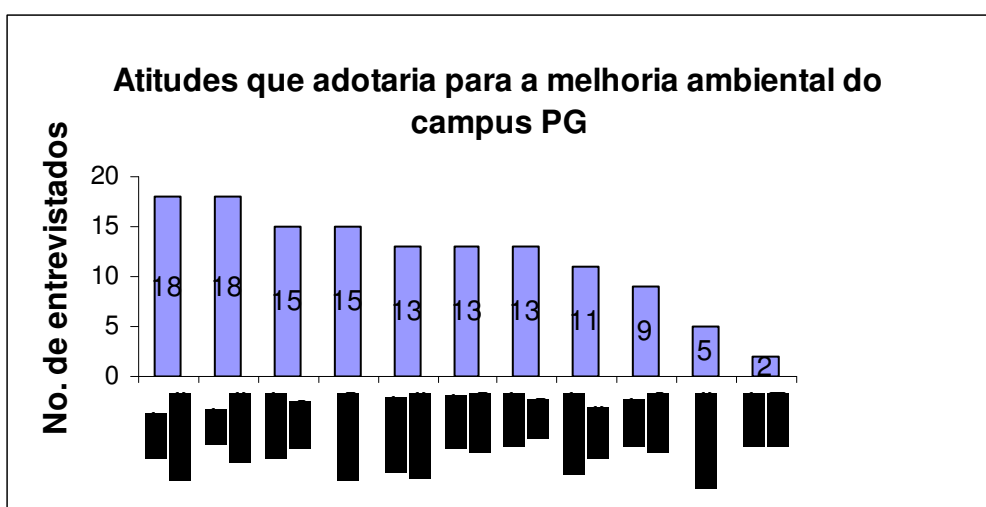


**Exemplifique:**

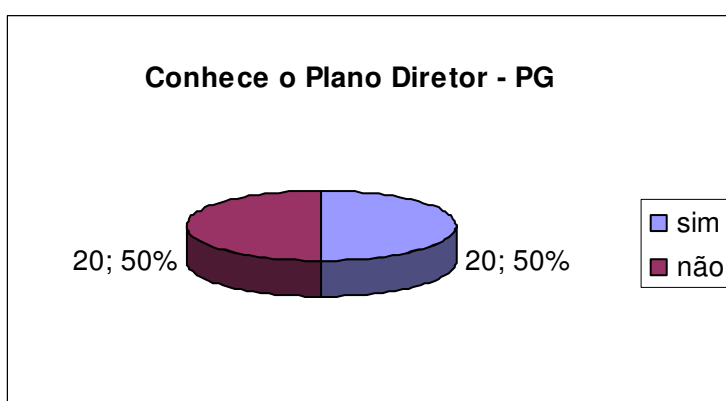
Falta de conscientização ambiental (esquece de separar os resíduos de laboratórios, utiliza materiais não recicláveis, uso de lâmpadas, consumo de produtos em embalagens	9
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Produz resíduos, utiliza solventes orgânicos, compactação do solo nas áreas de trabalho	6
Utiliza carro	3
Estaciona carro no gramado	2
Agricultura em áreas experimentais, coleta de plantas e insetos	2
Contribui com a poluição não tomando medidas coerentes para o ambiente	1
Joga bituca de cigarro no chão	1

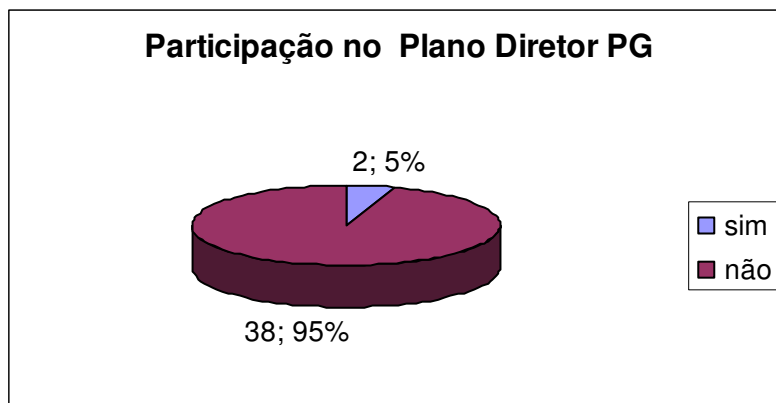
**45. Quais as atitudes que você pessoalmente adotaria para a melhoria ambiental do Campus?**



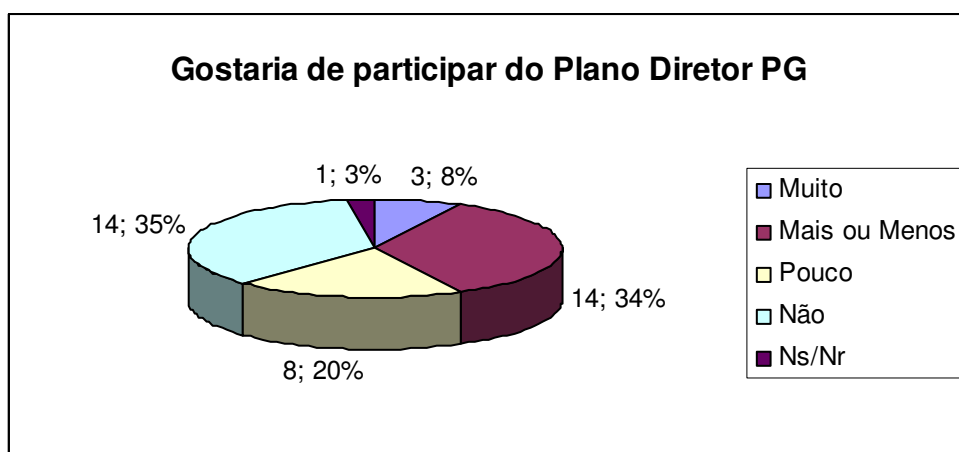
**46. Você já ouviu falar do plano diretor sócio-ambiental participativo que está em elaboração?**



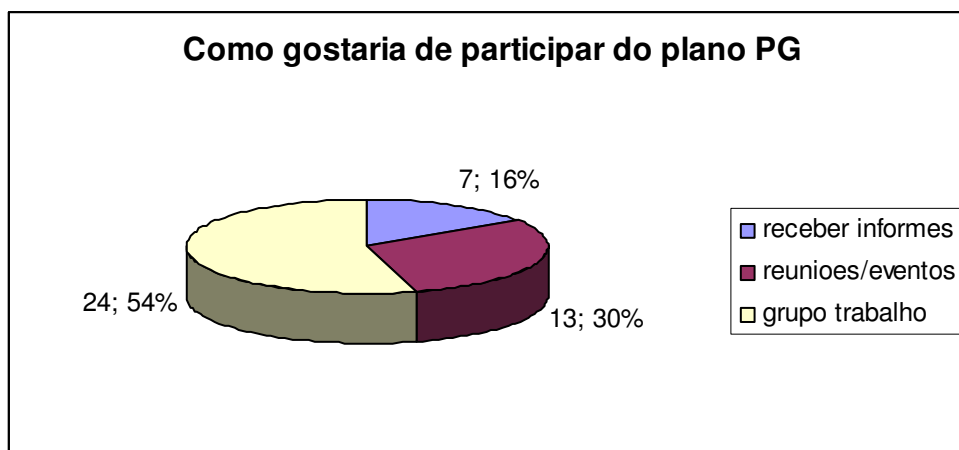
**47. Você participa e/ou participou da elaboração do Plano Diretor Sócio ambiental do Campus ?**



**48. Você gostaria de participar do Plano Diretor Sócio ambiental do Campus Luiz de Queiroz?**



**Como?**



### **Anexo 3: Bibliografia consultada**

#### **Referências Bibliográficas:**

INSTITUTO DE ESTUDOS DA RELIGIÃO (ISER) /MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE O que os brasileiros pensam de biodiversidade. Pesquisa de opinião pública disponível no site [www.iser.org.br](http://www.iser.org.br), 2006.

MATTHEWS, Hugh. Culture, environmental experience and environmental awareness: making sense of young Kenyan children's view of place. *Geographical Journal*, v.161, n.3, pp.285-295, 1995.

MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia da percepção. Trad. de Reginaldo de Pietro. São Paulo: Freitas Bastos, 1971.

MOYSES, Lúcia M. O desafio de saber ensinar. 3ª edição. Campinas/SP: Papyrus, 1994.

NOGUEIRA, Amélia Regina Batista. Mapa mental: recurso didático para o estudo do lugar In: PONTUSCHKA, Nídia Nacib. *Geografia em Perspectiva*. São Paulo: Contexto, 2002

OLIVEIRA, Livia de & RIO. Vicente del (Org) *Percepção ambiental. A experiência brasileira*. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

PALLAMIN, V. Forma e percepção: considerações a partir de Maurice Merleau-Ponty. São Paulo: FAU/USP, 1996.

SEEMANN, Jörn. Mapas e mapeamentos como Geografia Cultural em ação: Convite à discussão. Anais XIII. Encontro Nacional de Geógrafos. João Pessoa, 2002. CD-Rom.

TUAN, Yi -Fu. *Topofilia, um estudo da percepção, atividades e valores do meio ambiente*. São Paulo: Difel, 288 p.1980.