

JOSÉ PAULO FIGUEIREDO MEYER

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS GERADOS NA
UNIVILLE – UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Orientador: Dr. Hugo Moreira Soares

Florianópolis

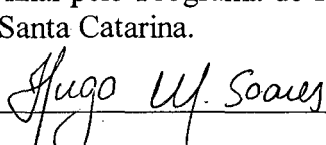
2001

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS GERADOS NA
UNIVILLE – UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE**

POR

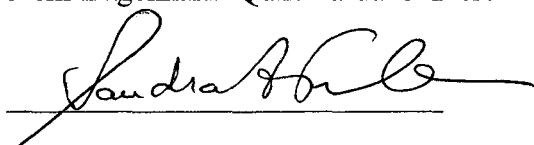
JOSÉ PAULO FIGUEIREDO MEYER

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Química, área de concentração Desenvolvimento de Processos Químicos e Biotecnológicos e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina.



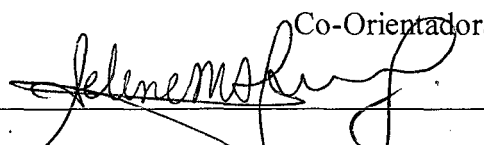
Prof.^o Dr. Hugo Moreira Soares

Orientador



Prof.^a Dra. Sandra Aparecida Furlan

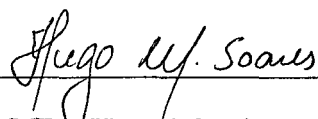
Co-Orientadora



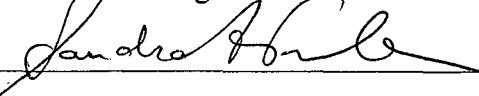
Prof.^a Dra. Selene Maria Gueli Ulson de Sousa

Coordenadora da CPGENQ

Banca Examinadora:



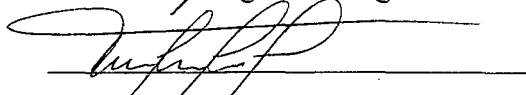
Prof.^o Dr. Hugo Moreira Soares



Prof.^a Dra. Sandra Aparecida Furlan



Prof.^o Dr. Agenor Furigo Junior



Prof.^a Dra. Therezinha Maria N. de Oliveira

Florianópolis, 29 de Junho de 2001

Se seguirmos degradando o nosso mundo, finalmente mataremos todas as espécies de peixes, aves e animais que nos agradam, enquanto que sobreviverão as espécies que não apreciamos. Desaparecerão as florestas, as aves e os mananciais, e ficarão as ervas daninhas, os insetos e roedores.

Jorge M. Woodwell
(Ecólogo dos Laboratórios Brookhaven)

Dedico “in memoriam” com muito amor e respeito este trabalho científico ao meu pai, que com muita sabedoria soube repassar seus valores aos seus filhos.

AGRADECIMENTOS

Ao final desta dissertação agradeço a UNIVILLE pela oportunidade e todo apoio dada a minha pessoa para conclusão deste mestrado.

A professora Dra. Terezinha Maria Novaes de Oliveira pelo auxílio no trabalho e nas informações de grande valia para melhor elaboração desta dissertação.

A minha esposa Sueli Uhlemann Meyer, às minhas filhas: Ana Carolina U. Meyer e Elizabeth U. Meyer, pela compreensão nos momentos de ausência.

Ao Técnico em Química da UNIVILLE, César Weber pelo auxílio na elaboração dos ensaios de laboratórios.

Ao Secretário da Pós-Graduação Edivilson Silva pelo seu apoio e seus serviços prestados.

A professora Dra. Sandra Aparecida Furlan, por sua compreensão e elucidação nas dúvidas da elaboração desta dissertação, mesmo tendo, uma gama de trabalho enorme na UNIVILLE contribuiu e muito para a realização desta.

Ao Dr. Hugo Moreira Soares, pelo seu apoio e compreensão para o término desta dissertação.

A CASAN pelos dados fornecidos como também IPPUJ, FATMA, FIBGE.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	xiii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE DEFINIÇÃO DE TERMOS E SIGLAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Justificativa	1
1.2 Problema	2
1.3 Hipóteses	2
2 OBJETIVOS	3
2.1 Geral.....	3
2.2 Específicos.....	3
3 REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 Contextualização: Considerações Gerais sobre Meio Ambiente.....	4
3.2 A Regulamentação Legal.....	7
3.3 Sistemas de Gestão Ambiental: A Atuação Normativa da ISO 14000.....	11
3.4 A Relação entre a Universidade e a Questão Ambiental.....	16
3.4.1 Algumas universidades envolvidas em atividades de tratamento de resíduos sólidos e líquidos	18
3.4.1.1 Ações e procedimentos	18
3.4.1.2 Fomento da educação ambiental.....	22
4 METODOLOGIA	24

4.1 Metodologia do Diagnóstico	24
4.2 Metodologia para Caracterização dos Efluentes	24
4.2.1 Amostragem	24
4.2.2 Analítica	25
5 ABORDAGEM DOS FATORES PROBLEMÁTICOS AMBIENTAIS PARA A UNIVERSIDADE ‘(CASO UNIVILLE).....	32
5.1 Breve Perfil Histórico e Estrutural	32
5.2 Diagnóstico (Geração e Destino dos Resíduos)	35
5.2.1 Diagnóstico externo	35
5.2.2 Diagnóstico interno.....	43
5.2.2.1 Caracterização dos resíduos sólidos	45
5.2.2.2 Caracterização dos resíduos líquidos.....	49
6 PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS.....	53
7 CONSIDERAÇÕES ACERCA DOS RESULTADOS PESQUISA DESENVOLVIDA.....	59
8 CONCLUSÃO	62
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS.....	65
ANEXO 1 – ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO	66
ANEXO 2 – DIVISÃO DE BAIROS.....	68
ANEXO 3 – PLANTA GERAL DA UNIVILLE.....	70
ANEXO 4 – ENTRADA DE INSUMOS E SAÍDA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS DOS BLOCOS DA UNIVILLE.....	72
ANEXO 5 – INFORMAÇÕES ACERCA DA COLETA DE MATERIAIS	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Objetivos do Sistema Nacional de Recursos Humanos.....	11
Tabela 2 – Determinação das Substâncias Experimentadas	25
Tabela 3 – Metodologia da Análise Biológica para Exame Bacteriológico	30
Tabela 4 – Órgão da Administração Superior da FURJ	32
Tabela 5 – Estrutura Docente da UNIVILLE – Professores.....	33
Tabela 6 – Dados Referente ao Quarteamento Realizado – Quantidade e pesagem dos materiais obtidos nos blocos da UNIVILLE.....	46
Tabela 7 – Qualificação do Lixo Gerado na UNIVILLE	47
Tabela 8 – Consumo Médio de Água na UNIVILLE.....	49
Tabela 9 – Resultados da Caracterização dos Efluentes da UNIVILLE – Análises Imediatas.....	50
Tabela 10 – Resultados da Caracterização dos Efluentes da UNIVILLE – Análise Composta e Biológica.....	51
Tabela 11 – Premissas Básicas para a Gestão de Resíduos	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organograma da UNIVILLE	34
Figura 2 – Índice Pluviométrico da cidade de Joinville no ano de 2000 e a média dos últimos 5 anos	36
Figura 3 – Variação da temperatura na cidade de Joinville no ano 2000 e na média dos últimos anos.....	36
Figura 4 – Localização da bacia hidrográfica do Rio Cubatão em Joinville e no Estado de Santa Catarina	37
Figura 5 – Localização geográfica da bacia hidrográfica do Rio Cubatão (mapa topográfico).....	38
Figura 6 – Localização geográfica da Bacia hidrográfica do Rio Cubatão (mapa hidrográfico)	38
Figura 7 – Ocupação da bacia hidrográfica do Rio Cubatão – 1988 a 1999.....	39
Figura 8 – Localização dos pontos de coletas para o monitoramento do Rio Cubatão	40
Figura 9 – Estações pluviométricas do Rio Cubatão	40
Figura 10 – Captação de água para consumo humano às margens do Rio Cubatão.....	41
Figura 11 – Moradias às Margens do Rio	41
Figura 12 – Foz do Rio Cubatão.....	42
Figura 13 – Mangues da Baía da Babitonga.....	43
Figura 14 – Campus I da UNIVILLE (foto área)	43
Figura 15 – Quantidade percentual de resíduo por dia gerado por bloco na UNIVILLE determinado através da técnica do quarteamento.....	46
Figura 16 – Distribuição percentual da geração de resíduos sólidos do bloco A da UNIVILLE.....	47
Figura 17 – Distribuição percentual da geração de resíduos sólidos do bloco B da UNIVILLE.....	48
Figura 18 – Distribuição percentual da geração de resíduos sólidos do bloco C + D da UNIVILLE.....	48
Figura 19 – Distribuição percentual da geração de resíduos sólidos do bloco E da UNIVILLE.....	49

LISTA DE DEFINIÇÃO DE TERMOS E SIGLAS

Siglas	
PTPRS	Programa de Tratamento Participativo de Resíduos Sólidos
APAS	Áreas de Proteção Ambiental
ANDEF	Associação Nacional de Defesa Vegetal
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
CIRAM	Centro Integrado de Informações de Recursos Ambientais
CEPAS (Rugendas)	Centro de Estudos e Pesquisas Ambientais
IPPUJ	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville
OMS	Organização Mundial da Saúde
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
UNIVILLE	Universidade da Região de Joinville
Termos	
BIOSFERA	Faixa limite que compreende 10 km ² acima da camada terrestre e abaixo que contém a presença de vida (espécies).
ECOSSISTEMA:	Sistema Ecológico
DEGRADAÇÃO:	Alteração da natureza do solo (ou outros elementos do meio ambiente), devido a modificações climáticas ou interferência humana.
RESÍDUOS SÓLIDOS:	Lixos gerados em domicílios, hospitais, indústrias, etc..
LIXO ORGÂNICO:	Os restos oriundos dos organismos vivos (alimentos em estado de putrefação, animais mortos, etc.)
GESTÃO AMBIENTAL:	Administração dos recursos naturais, quanto a sua preservação/manutenção.
EROSÃO AMBIENTAL:	O desgaste dos recursos naturais
RECURSOS HÍDRICOS:	Constituem os mananciais e reservas de águas exploradas para diversas finalidades.
SANEAMENTO DO MEIO:	É o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem estar, físico, mental e social.(OMS).
ECOLOGIA:	Estudo das relações dos seres vivos entre si e o ambiente onde habitam
LENÇOL FREÁTICO:	Lençol de águas subterrâneas.
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:	Explorar o meio ambiente, obtendo seus recursos para fins econômicos, mas preservando e mantendo seu cenário.
IMPACTO AMBIENTAL:	Alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, afetando de forma prejudicial.

RESUMO

A crescente conscientização mundial a respeito da preservação do meio ambiente vem cada vez mais mobilizando os vários setores da sociedade, no sentido de tomar medidas corretivas e preventivas, minimizando o impacto ambiental de suas atividades fins. O primeiro passo a ser tomado nesta direção é conhecer os agentes causadores de modificações e seus impactos no ecossistema onde a atividade encontra-se inserida (diagnóstico) para então propor uma estratégia de mudança de procedimentos (modelo de gestão). O presente trabalho visa diagnosticar o impacto ambiental provocado pela geração e disposição dos resíduos sólidos e líquidos da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), bem como propor um modelo de gestão dos mesmos. Um levantamento dos resíduos sólidos e líquidos universidade foi realizado, bem como a identificação das ações existentes para minimizar seu impacto ambiental. Os resultados mostram que há necessidade de promover uma melhoria no sistema de tratamento de efluentes hoje existente e incentivar os programas de segregação e de coleta seletiva de resíduos já iniciados.

ABSTRACT

The increasing global conscientization about environmental preservation is mobilizing more and more the different society sections, in the sense of taking corrective and preventive measures, minimizing the environmental impact caused by their final activities. The first step to be taken in this direction is knowing the causing agents of modifications and their impacts on the ecosystem where the activite is developed (diagnostic), in order to propose an strategy to chance procedures (management model). The present work intend to diagnose the environmental impact caused by the generation and disposition of the solid and liquid residues generated at the University of the Region Joinville (UNIVILLE), as well as suggest a management model for them. A survey on the solid and liquid residues generated in the university has been done, as well as the identification of the existent actions to minimize their environmental impact. The results show there's a need to promote an improvement on the current effluents treatment system and to stimulate the programs of segregation and selective collection of residues already initiated.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

São cada vez mais intensos os questionamentos acerca do meio ambiente e as ameaças do esgotamento dos recursos naturais, ocasionados por setores que sem a menor preocupação degradam a natureza, indiscriminadamente.

No entanto, vê-se no contexto atual que tais questões têm inspirado inquietação, devido à flagrante deterioração dos recursos naturais e o aumento populacional – mundial – atentando-se para o perigo de uma futura falta de água limpa no planeta.

Em alguns países a situação retrata o descontrole no que tange a árdua busca em se reverter o quadro atual. Os números revelam que a escassez da água é um problema bastante real e o seu estudo, a fim de expurgá-lo constitui fator imprescindível.

A questão é que, além da escassez de recursos hídricos próprios para utilização, há outro contra-senso: a ausência de normatização legal para seu correto aproveitamento e para que se garanta sua qualidade, tão necessária à manutenção da vida no planeta.

Portanto, urge que os meios legais atuem de forma imperante sobre os eventos de caráter destrutivo causados por uma boa parcela de grupos que somente objetivam produzir, com base nos recursos que o meio natural pode oferecer, sem, no entanto, evitar o prejuízo que uma exploração feita sem critérios e sem regulamentação de nenhuma norma, pode causar. Além disso a preocupação não deve estar reportada somente à forma como se obtém os recursos, mas também como são tratados os resíduos gerados e qual o destino desses resíduos. É fato que, grande parte das enchentes são causadas em função de, erroneamente, utilizarem os rios como depósitos que armazenam lixos, como uma forma de resolver o problema de resíduos que vão se acumulando nos locais onde são gerados.

A UNIVILLE, como toda instituição de ensino superior, tem um papel fundamental na formação de profissionais e atua como referência na formação de opinião da sociedade da

região. Portanto, é muito importante que a mesma tenha uma política ambiental muito bem definida para que seu exemplo possa ser seguido, atuando como um catalizador para a mudança dos hábitos desta sociedade.

1.2 Problema

O meio ambiente é objeto de inúmeras discussões nos diferentes setores da sociedade. É possível afirmar que nunca se discutiu com tanta intensidade acerca da situação dos recursos ambientais, do desenvolvimento sustentável que decorre de interesses por parte das empresas que, movidas por uma perspectiva econômica, buscam envidar os possíveis esforços a fim de manter e preservar o meio natural, utilizando-se de seus recursos sem deixar vestígios de degradação, e muito menos causar impacto ambiental. Até por uma questão de vantagem competitiva, a preocupação e conscientização ambiental são fatores preponderantes. Mas a questão maior, indiscutivelmente está relacionada com a qualidade de vida, e a harmonia entre o homem e o meio. Todos devem inserir-se nesse processo de contribuição para que a preservação seja contínua. Mas o que tudo isso representa para as Instituições? Assim questiona-se: A UNIVILLE, sendo uma Universidade que comporta cerca de 8.605 cidadãos entre corpo docente, discente e administrativo, com uma estrutura, e que gera resíduos líquidos e sólidos, diariamente, exerce algum tipo de trabalho de coleta desses resíduos, convertendo-os em recursos, que significativamente vem contribuir para a preservação e manutenção dos meios naturais? Existe algum trabalho de gestão ambiental implantado?

1.3 Hipóteses

O confronto com tal problemática, conduz ao levantamento da seguinte hipótese: se houver um diagnóstico feito na universidade, através do qual se pode obter o quadro situacional da coleta/destinos/tratamento dos resíduos líquidos e sólidos gerados, é possível sugerir uma proposta de gestão e tratamento dos resíduos gerados.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

O principal objetivo deste trabalho é diagnosticar a geração de resíduos sólidos e líquidos pela UNIVILLE e propor um modelo de gestão para os mesmos.

2.2 Específicos

- a) Realizar um levantamento e apresentar um diagnóstico com base na observação em campo, dos lugares/focos de geração dos resíduos sólidos e a quantidade dos resíduos líquidos gerados e os seus destinos;
- b) Elaborar uma proposta de Gestão de Resíduos para a UNIVILLE, para sistematizar e oferecer as formas adequadas como deve ocorrer a coleta e conversão dos resíduos em recursos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Contextualização: Considerações Gerais sobre Meio Ambiente

De acordo OLIVEIRA (1990), por muito tempo a questão ambiental foi relegada no Brasil. Desde o descobrimento com a exploração desordenada das riquezas, até os dias atuais com o crescimento das cidades (aumenta a população com o conseqüente desmatamento para construção de moradias) o meio ambiente sofre ação degradativa por parte do homem. Acreditava-se que, como as riquezas existentes no país eram abundantes, automaticamente não eram finitas, mas percebeu-se que isso era um equívoco.

“Até boa parte do nosso século, as reservas de água potável do mundo eram consideradas inesgotáveis. Mas o desenvolvimento industrial e a conseqüente contaminação das águas, bem como a explosão demográfica e sua concentração em grandes centros urbanos, contribuíram para demonstrar que essa crença era infundada” (OLIVEIRA, 1990).

Quando o homem degrada o meio ambiente, ele põe em risco sua própria subsistência, pois depende dos recursos naturais (água, ar, solo etc) para poder sobreviver. Como já levantou-se, os recursos naturais não são infinitos, portanto as reservas de água potável do mundo que eram consideradas inesgotáveis, também não o são. A água é utilizada, entre outras coisas, para irrigação do solo e por hidrelétricas para abastecimento da energia da população. Percebe-se portanto, que a água para os seres humanos é imprescindível, e que se os recursos hídricos continuarem a ser poluídos, não só a água que se bebe ficará inviável ao consumo como também os alimentos serão atingidos (OLIVEIRA, 1990).

De acordo com os especialistas, 30 a 40 por cento da produção mundial de alimentos dependem atualmente de irrigação. A indústria também emprega quantidades cada vez maiores de água para gerar eletricidade, para resfriar reatores atômicos e na indústria de produtos químicos e de metais. A produção de uma tonelada de aço requer o emprego de 150 toneladas de água; o refino de uma tonelada de petróleo demanda o consumo de 180 toneladas de água; e para a produção de uma tonelada de papel, são consumidas 250 toneladas de água. Como conseqüência, (muitos lagos e rios são poluídos diariamente pela agricultura e pela indústria — bem como pelos dejetos de uma população que cresce em

progressão geométrica. Oitenta por cento da população mundial não têm acesso à água encanada. Dependem de cursos de água e de poços frequentemente contaminados por resíduos industriais e dejetos humanos) (OLIVEIRA, 1990).

Não só os rios estão sendo poluídos, mas também os mares. Tornou-se comum, principalmente no Brasil, notícias de contaminação de produtos químicos através de navios. De acordo com OLIVEIRA (1990) “milhões de litros de petróleo são lançados constantemente no oceano por barcos acidentados, provocando a morte de milhares de peixes, pássaros e outros organismos vivos. A ‘maré negra’, como a chamam os europeus, está originando crises ecológicas até mesmo nas áreas marítimas mais afastadas dos continentes, que se julgavam infensas à ação depredadora do homem”.

Outro gravíssimo problema dos dias atuais, é o lixo. Segundo OLIVEIRA (1990) vivemos numa economia caracterizada pelo desperdício onde proliferam os produtos descartáveis. As pessoas os usam uma vez e depois lançam fora. E por que muitos desses produtos são de natureza sintética, não se sabe como destruí-los.

Assim o lixo transformou-se no problema da atualidade pois se forem incinerados contaminarão o ar, se forem enterrados atingirão os recursos hídricos comprometendo as já limitadas reservas de água potável. O homem acaba por destruir seu habitat natural, quando degrada o meio ambiente, pois infere de forma negativa neste, desencadeando uma série de seqüências como os desastres naturais: enchentes, queimada, furacões, etc. (OLIVEIRA, 1990).

Mas, onde podemos encontrar a resposta para esta crescente seqüência de inundações e prolongadas estiagens, furacões arrasadores e surpreendentes variações nos padrões climáticos? A resposta deve ser encontrada na degradação do meio ambiente, nos bosques que estão sendo destruídos à média de 50 hectares por minuto (26 milhões de hectares por ano), no constante processo de desertificação e nos agonizantes cursos de água responsáveis por uma distribuição desigual nos índices de precipitação pluvial e no nível dos depósitos de águas subterrâneas (OLIVEIRA, 1990).

Levando-se em conta os problemas levantados, percebe o porque das questões ambientais terem passado a uma realidade que não pode ser ignorada, causando uma crescente conscientização em todo o planeta.

Ainda conforme OLIVEIRA (1990), na busca de soluções, governos de todos os países começam a utilizar-se de projetos para tentar conter a degradação do meio ambiente. No Brasil existem alguns projetos em andamento. A exemplo tem-se no Rio Grande do Sul, na cidade de Porto Alegre o Projeto de Reaproveitamento de Resíduos Orgânicos via suinocultura. O projeto está inserido no Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, tendo

iniciado no ano de 1991 quando se processou a sistematização do projeto e definiu-se os criadores que iriam participar. Atualmente são 16 criadores de suínos, organizados em associação. O projeto funciona com esses criadores fazendo a utilização dos resíduos coletados, diariamente, em 38 estabelecimento (hospitais, presídios, colégios, restaurante e indústrias) e utilizando estes resíduos como ração para seus rebanhos.

“A seleção de novos criadores está vinculada ao crescimento de resíduos orgânicos. Sendo que os criadores participantes recebem apoio técnico para o manejo da criação e para o tratamento dos dejetos”.¹

Num âmbito mais regional tem-se o Projeto de Recuperação, Conservação e Manejo dos Recursos Naturais em Microbacias Hidrográficas, que acontece em Santa Catarina.

O projeto foi implantado em 1991, procurando recuperar as águas degradadas e conservar as que permaneciam intocadas. Este projeto tem por objetivo controlar a poluição no espaço rural. O projeto microbacias devido à sua amplitude, foi segmentado em oito componentes, para assim garantir a efetiva implantação de cada atividade, a saber, pesquisa agropecuária; mapeamento, planejamento e monitoramento do solo; extensão rural; prosolo; controle de erosão ao longo das estradas; desenvolvimento florestal e proteção dos recursos naturais; administração, monitoramento e avaliação e Treinamento e marketing (COSTA apud BARBOZA & FARAH, 2000)

Outro projeto bastante importante que ocorre em Santa Catarina é o Consórcio Quiriri: Programa Intermunicipal de Tratamento Participativo de Resíduos Sólidos da Região do Alto Rio Negro Catarinense². Como percebe-se é um projeto interessante pois envolve 03 municípios – Campo Alegre, Rio Negrinho e São Bento do Sul – e tem por finalidades:

- a) representar os municípios que o integram em assuntos de interesse comum, perante quaisquer outras entidades de direito público ou privado, nacionais ou internacionais;
- b) planejar, adotar e executar planos, programas e projetos destinados a promover e acelerar o desenvolvimento econômico, social e ambiental da região compreendida no território dos municípios consorciados;
- c) promover programas ou medidas destinadas à recuperação e à conservação do meio ambiente na região compreendida no território dos municípios consorciados;

¹ ANDRADE apud BARBOZA & FARAH, 2000.

² JACOBI apud TEIXEIRA, 2000.

d) promover programas ou medidas destinadas à recuperação e à conservação do meio ambiente na região compreendida no território dos municípios consorciados, com especial atenção para o Rio Negro;

e) promover a melhoria da qualidade de vida da população residente nos municípios e integrantes da bacia hidrográfica do rio Negro (JACOBI e TEIXEIRA apud BARBOZA & FARAH, 2000).

De acordo com JACOBI apud TEIXEIRA (2000), o Projeto foi implantado em 1997, e sua primeira ação foi em maio de 1998 com a instalação de um sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos em Campo Alegre, onde a população era incentivada a separar o lixo seco do molhado. Um caminhão com compartimentos separados, iniciou a coleta. No mesmo ano o projeto foi implantado nas demais cidade que fazem parte do consórcio, em todas elas os resultados têm sido positivos (BARBOZA & FARAH, 2000).

“As experiências de coleta de resíduos mostraram resultados significativos dentro do âmbito ambiental. Em todos os municípios houve redução significativa do volume de lixo destinado aos aterros, aumentando a vida útil dos mesmos, evitando que novas áreas públicas fossem destinadas ao depósito final de lixo e contribuiu ainda para geração de emprego e renda em torno do comércio de materiais recicláveis” (BARBOZA & FARAH, 2000).

3.2 A Regulamentação Legal

A partir do momento que o meio ambiente tornou-se uma preocupação mundial, pois sua degradação passou a ameaçar, não só o bem estar, mas a qualidade de vida das pessoas, este inseriu-se dentro de um contexto legal, pois foi necessário que os governos criassem políticas de preservação (CHAP e LAFEMINA, 2000).

Para tanto, primeiramente estabeleceu-se os aspectos jurídicos do meio ambiente, onde este passa a ser considerado como um bem cultural a partir da premissa de que é um bem de fruição humana coletiva. Juridicamente encontra-se três tipos de ambientes, que estão inseridos no âmbito das políticas de preservação governamentais:

- 1) Ambiente artificial: espaço urbano construído, conjunto de edificações (espaço urbano fechado) e dos equipamentos públicos (ruas praças, áreas verdes, espaços livres - espaço urbano aberto);

- 2) Ambiente cultural: patrimônio histórico, artístico, arqueológico, paisagístico, turístico; via de regra constituem obras humanas, impregnado de valor especial (dotado de valor civilizatório);
- 3) Ambiente natural ou físico: solo, água, ar, flora; interação dos seres vivos e seu meio, onde se dá a correlação recíproca entre espécies e as relações destas com o ambiente físico que ocupam.

Estabelecido o que faz parte do ambiente natural, criou-se políticas de preservação. A Constituição de 1981 cita como competência tanto da União como dos Estados e Municípios a proteção ao Meio Ambiente, devendo-se combater a poluição em qualquer de suas formas e inaugurou uma nova fase no direito ambiental, por conta das medidas legais e pela efetiva tomada de consciência de que a proteção do meio ambiente, através de medidas rigorosas da lei são necessárias para garantir a sobrevivência do ser humano e do planeta (CHAP e LAFEMINA, 2000).

A Constituição de 1988 priorizou a democratização do meio ambiente, quando o definiu como bem de uso comum do povo, regravando também, pela primeira vez em nossa história constitucional suas normas de proteção. Anteriormente, já existiam vários textos legais que visavam proteger o meio ambiente, porém, a grande inspiração constitucional, sem dúvida nenhuma, foi a Lei 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente. Nessa época, já se reivindicava uma legislação mais efetiva e realmente elaborada para ser cumprida (CHAP e LAFEMINA, 2000).

A lei 6.938 foi sancionada pelo Presidente da República em 31 de agosto de 1981 e no Art. 2º encontra-se seus fins, mecanismos de formulação e aplicação, como descrito a seguir.

Art. 2º A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhorias e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana (CHAP e LAFEMINA, 2000).

Nessa mesma lei é criado o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) órgão que constitui dentro do território nacional todas as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, e o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) que tem por finalidade assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida (CHAP e LAFEMINA, 2000).

Conforme os autores citados, outra lei de importância fundamental é a nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que trata do uso dos recursos hídricos, que são de tamanha importância para a população, pois destes recursos depende a subsistência da humanidade. Entre outras coisas nesta lei encontra-se a obrigatoriedade de estados e municípios investirem os recursos financeiros arrecadados pelo resultado da exploração de recursos hídricos, como no caso das hidrelétricas, para melhoria do mesmo ou ainda em educação ambiental.

Dentro do governo estadual encontra-se a SEMA (Sistema Estadual de Meio Ambiente), parte integrante do SISNAMA, que é responsável pelo pré-licenciamento de estabelecimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais que possam ser considerados efetiva ou potencialmente poluidores, tendo o poder, se necessário, de determinar redução de atividades geradoras de poluição para manter as emissões gasosas, os efluentes líquidos e os resíduos sólidos dentro das condições limites estipulados no licenciamento concedido (CHAP e LAFEMINA, 2000).

É preciso ter-se em mente que apesar de ser de responsabilidade dos órgãos governamentais, a legislação de proteção e a fiscalização de proteção ao meio ambiente, é um assunto que atinge toda a população, tornando portanto esta também parte integrante do processo de preservação ambiental.

No que contempla aos resíduos sólidos, sabe-se que nos dias atuais a geração do lixo cresce em proporções alarmantes, e sua destinação final, é uma realidade angustiante, pois se for incinerado comprometerá o ar e se for para lixões comprometerá o solo. Segundo CABRAL (1999), nos últimos nove anos a produção de lixo nas grandes cidades brasileiras aumentou de 500 per capita por dia para 1,2kg. Além do crescimento alarmante, tem-se outro problema, pois a grande maioria do lixo coletado não passa por separação para posterior reciclagem. Outras estimativas mostram um quadro preocupante, pois embora a coleta de lixo atinja 73% dos domicílios, apenas 1% de todo o lixo recolhido diariamente no Brasil (300 mil toneladas, sendo 100 mil toneladas de lixo doméstico) passa por tratamento seja por compostagem, reciclagem ou incineração.

A busca de soluções para esse problema é uma constante, porém a maior parte dos municípios não desenvolveu ainda, projetos viáveis. Dentro da legislação, a coleta de lixo é responsabilidade do município e, de acordo com CHAP E LAFEMINA (2000), a destinação do lixo pode se tornar um problema se o município não dispuser de um local apropriado e devidamente licenciado.

Como o lixo é um problema que circula em torno de todo o país, a legislação preocupa-se com o seu tratamento, para tanto a lei federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989 regulamentada pelo Decreto nº 98.816/90, rege todos os materiais, desde produção até destino final, que podem transformar-se em resíduos sólidos (CABRAL, 1999), conforme o enunciado de seu Artigo 1º, transcrito abaixo:

“A pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, serão regidos por esta Lei”.

Os pontos principais desta lei estão na definição dos produtos agrotóxicos e afins. Ela estabelece o que são, como devem ser produzidos e identificados, e a orientação e o destino final das embalagens, que além de terminarem como lixo, também são prejudiciais aos recursos hídricos e a saúde do ser humano. No que tange ao aspecto hídrico, sabe-se que o Brasil é um país de grandes bacias hidrográficas e imenso litoral, e por este fato há pouca preocupação quanto à importância da água e de sua correta utilização (CABRAL, 1999).

Segundo CABRAL (1999), nós nos descuidamos dos nossos mananciais, enquanto os países da África e os países vizinhos estão brigando não para ocupar território, mas por um filete de água, que passa por um, antes de chegar a outro. No entanto, segundo o autor, vê-se no contexto atual que as questões relacionadas aos recursos hídricos têm inspirado inquietação, devido à flagrante deterioração dos recursos naturais e aumento populacional – mundial – atentando-se para o perigo de uma futura falta de água limpa no planeta.

Conforme FREITAS (2000), a Constituição Federal de 1988 tinha como preocupação essencial à efetiva utilização das águas como recurso energético (art. 20, §1, e 21, XII, “b”), mas a iniciativa em se instituir alguns órgãos como o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, revela a mudança de postura. Faz-se necessária a regulamentação do uso da água para garantir a igualdade de distribuição de consumo e a correta preservação dos mananciais hídricos. Para tanto, cada país é dotado de um determinado regime jurídico.

No Brasil, este regime possui um código próprio, denominado Código das Águas, (Decreto 24.643/34); vinculado a lei nº 9.433/97, que dispõe sobre a PNRH (Política Nacional de Recursos Hídricos). Essa lei é considerada um marco e tem, dentre seus objetivos, a disponibilidade da água assegurada, assim como sua qualidade e a racionalização do uso da mesma. Para tanto, a PNRH, rege-se por determinados fundamentos, a saber: a água é um bem de do-

mínio público; é recurso natural limitado e possui valor econômico. É importante ressaltar que essas disposições legais estão sujeitas e sustentadas pela norma constitucional estabelecida em 1988 (FREITAS, 2000).

Observa-se na Tabela 1 abaixo os objetivos contemplados pelo Sistema Nacional de Recursos Hídricos estabelecido pela lei nº 9.437/97:

Tabela 1 – Objetivos do Sistema Nacional de Recursos Hídricos

Coordenar	A gestão integrada das águas;
Arbitrar	Administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
Implementar	A Política Nacional de Recursos Hídricos;
Planejar/Regular e Controlar	O uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
Promover	A cobrança pelo uso de recursos hídricos

Fonte: FREITAS (2000).

Pode-se observar nesta Tabela que compete à União legislar sobre os recursos hídricos, implementando uma política nacional e cabe aos estados e municípios e controle e preservação de conformidade com a legislação 9.433/97.

Muitos Estados editam suas próprias leis quanto a gestão dos recursos hídricos (sofrendo ajustes aquelas leis criadas antes da implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos). É de competência do Conselho Nacional de Recursos Hídricos o estabelecimento de critérios gerais à outorga de direitos de uso e cobrança das águas (art. 1º inc. XI, do Decreto 2.612, de 03.06.98) (FREITAS, 2000).

Cabe ainda à lei 9.433/97 legislar e cobrar os chamados *royalties* das empresas, como hidrelétricas, que exploram os recursos hídricos, sendo obrigatoriedade de estados e municípios investirem os recursos financeiros para melhoria do mesmo ou ainda em educação ambiental, conforme dito anteriormente (FREITAS, 2000).

3.3 Sistemas de Gestão Ambiental: A Atuação Normativa da ISO 14000

A importância do tema meio ambiente é uma tendência crescente e irreversível dentro de todos os países. A “comunidade” industrial, ao longo de muitas décadas não se preocupou com os cuidados ao meio ambiente, tornando atualmente os problemas ambientais uma

premissa para a sobrevivência das futuras gerações. As grandes organizações mundiais foram tomadas por um mal o chamado eco-realismo. Empresas químicas, papelarias e siderúrgicas compreenderam que de uma certa maneira estão sendo obrigadas a realizarem uma revolução cultural (MEIO AMBIENTE, 2001).

As empresas que não buscaram adequar suas atividades dentro das novas normas ambientais, podem correr grande risco no que concerne a competitividade, pois uma empresa que polui é temerária para qualquer acionista com o mínimo de visão. Quanto mais poluidora é a empresa, mais desperdícios, mais possibilidades de multa e ações judiciais por não estar enquadrada nas normas da legislação, bem como posição negativa por conta da sociedade com a empresa.

Alguns grandes empresários já estão investindo em uma melhoria ambiental, publicando relatórios ambientais, realizando auditorias ambientais em suas empresas etc. Em alguns casos, os objetivos alcançados em meio ambiente, já estão até mesmo na frente dos requisitados na legislação. Entretanto, todo esse esforço não garante às empresas que sua performance ambiental continuará a atender necessidades políticas e da legislação continuamente. Para serem efetivos, estes esforços ambientais, necessitam ser realizados dentro de um contexto relacionado com sistema de gerenciamento estruturado, integrando tais esforços com as atividades de gerenciamento global e levando em consideração os possíveis aspectos de uma esperada performance ambiental. Enfim, o grande desafio neste final de século, para as empresas, será o Gerenciamento Ambiental, pois, por atuarem em um mercado extremamente competitivo, a população tem se conscientizado cada vez mais sobre alguns aspectos sociais, entre eles o meio ambiente e sua proteção/preservação.

Entende-se por Gestão Ambiental a forma como uma organização administra as relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, observando as expectativas das partes interessadas (ARAÚJO, 2000).

A implantação de Sistemas de Gerenciamento Ambiental efetivos, podem reduzir os impactos ambientais, melhorar o relacionamento da empresa com a comunidade, acelerar a competitividade, bem como melhorar a eficiência operacional identificando oportunidades de redução de custos e de riscos ambientais (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL, 2001).

“O Sistema de Gestão Ambiental permite que a organização atinja o nível de desempenho ambiental por ela determinado e promova sua melhoria contínua ao longo do tempo.

Consiste, essencialmente, no planejamento de suas atividades visando a eliminação ou minimização dos impactos ao meio ambiente, por meio de ações preventivas ou medidas mitigadoras” (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL, 2001).

A verificação do bom andamento desse gerenciamento permite que as organizações atinjam níveis cada vez mais avançados em relação a preservação do meio ambiente, bem como a redução de desperdícios nos custos que envolvem os projetos para tratamento de dejetos (ARAÚJO, 2000).

Segundo o autor acima citado, tendo em vista sistematizar essa procura da excelência ambiental e da sua performance, foi criado, a partir da vontade de se querer um plano de desenvolvimento sustentável, um conjunto de normas com o objetivo de fornecer um certificado, onde a organização ou empresa comprove que produza e/ou comercialize produtos que não causem impacto ao meio ambiente (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL, 2001).

A ISO (Organização Internacional de Normalização) é uma organização não governamental de normalização técnica, com sede em Genebra, Suíça, responsável pela elaboração da série de normas de gestão ambiental ISO 14000. Esta é uma norma de processo e não de desempenho e sua certificação é voluntária. Foi implementada no ano de 1996 e reúne cerca de 110 países, membros que são responsáveis por aproximadamente 95% do PIB (Produto Interno Bruto) mundial. Os países são representados na ISO pelas suas associações de normalização técnica. No caso brasileiro, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Conforme publicado por FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL (2001), estas normas abrangem essencialmente as seguintes áreas:

- a) Sistema de Gerenciamento Ambiental;
- b) Avaliação de Desempenho ambiental;
- c) Avaliação do Ciclo de Vida de um Produto;
- d) Aspectos Ambientais nas Normas de Produtos;
- e) Selo Ambiental;
- f) Auditoria Ambiental.

Este conjunto de normas considera uma abordagem internacional comum ao gerenciamento ambiental, a capacidade da organização em obter e medir melhorias ambientais, a

remoção de barreiras para o comércio internacional, o aumento da credibilidade do comprometimento de uma organização com a questão ambiental, compromisso de uma organização com a sua política ambiental e a legislação (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL, 2001).

Portanto, com a ISO 14000 espera-se homogeneização de sistemas de gerenciamento ambiental, facilitando as transações técnicas e comerciais, respeitando as características ambientais de cada país e evitando assim, tendenciosidades e imprecisões. É importante salientar que não haverá uma norma para fixar padrões de emissão de efluentes e resíduos (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL, 2001).

Assim sendo, a exemplo da ISO 9000 (ABNT), a série ISO 14000 não dita requisitos específicos de desempenho ambiental. Caberá a cada organização e empresa a tarefa de desenvolver e adaptar seus negócios a um desejado desempenho ambiental, mas visando atingir a excelência total em meio ambiente.

Conforme FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL (2001), para a empresa obter um certificado ISO 14000 é necessário que atenda as seguintes exigências:

- a) Política ambiental: a direção da empresa deve elaborar uma política ambiental que represente seus produtos e serviços, que seja divulgada entre os funcionários e a comunidade. E que a direção demonstre que está comprometida com o cumprimento dessa política. Deve obter o cumprimento legal e buscar o melhoramento contínuo do desempenho ambiental da empresa;
- b) Exigências legais: a empresa deve desenvolver uma sistemática para obter e ter acesso a todas as exigências legais pertinentes a sua atividade. Essas exigências devem ficar claras à direção da empresa. Os funcionários devem saber quais são essas exigências e quais as documentações necessárias para o seu cumprimento;
- c) Objetivos e metas: a empresa deve criar objetivos e metas que estejam alinhados com o cumprimento da política ambiental que foi definida. Esses objetivos e metas devem refletir os aspectos ambientais, os resíduos gerados e seus impactos no meio ambiente. Também devem considerar exigências legais e outros aspectos inerentes a próprio negócio;
- d) Programa de gestão ambiental: a organização deve ter um programa estruturado com responsáveis pela coordenação e implementação de ações que cumpram o

que foi estabelecido na política ambiental e as exigências legais, que atinjam os objetivos e metas e que contemplem o desenvolvimento de novos produtos e processos. Este programa deve, inclusive, prever ações, contingências, associadas aos riscos envolvidos e aos respectivos planos de emergência;

- e) Estrutura organizacional e responsabilidade: o Programa de Gestão Ambiental deve integrar as funções dos funcionários de empresa através de uma descrição de cargos e funções relativas à questão ambiental. A empresa deve possuir um organograma que demonstre que suas inter-relações estão bem definidas e comunicadas em toda a empresa. A direção da empresa deve definir um ou mais profissionais para que seja o representante dos assuntos específicos da gestão ambiental;
- f) Conscientização e treinamento: o programa de gestão ambiental deve promover treinamento aos funcionários com atribuições na área ambiental. para que estejam conscientes da importância do cumprimento da política e objetivos do meio ambiente, das exigências legais e de outras definidas pela empresa. O treinamento também deve levar em consideração todos os impactos ambientais reais ou potenciais associados as suas atividades de trabalho;
- g) Comunicação: a empresa deve possuir uma sistemática para enviar e receber comunicados relativos às questões ambientais para seus funcionários e a comunidade;
- h) Documentação do sistema de gestão ambiental: a empresa precisa ter um manual do sistema de gerenciamento ambiental que contenha as exigências ambientais da empresa;
- i) Controle de documentos: a empresa deve manter um sistema bem parecido com o controle de documentos da ISO 9000, ou seja, procedimentos para que todos os documentos sejam controlados e assinados pelos responsáveis, com acesso fácil aos interessados, para manter atualizados, identificados, legíveis e armazenados adequadamente. Os documentos obsoletos também devem ser retirados do local para evitar uso indevido;
- j) Controle operacional: a organização precisa ter procedimentos para fazer inspeções e o controle dos aspectos ambientais, inclusive procedimentos para a manutenção e a calibração dos equipamentos que fazem esses controles;

- k) Situações de emergência: a empresa deve possuir procedimentos para prevenir, investigar e responder a situações de emergência. Também deve ter planos e funcionários treinados para atuar em situações de emergência;
- l) Monitoramento e avaliação: a organização deve ter um programa para medir o desempenho ambiental através da inspeção das características de controle ambiental e calibração dos instrumentos de medição para que atendam aos objetivos e metas estabelecidos;
- m) Não-conformidade, ações corretivas e ações preventivas: a empresa deve definir responsáveis com autoridade para investigar as causas das não conformidades ambientais e tomar as devidas ações corretivas e preventivas;
- n) Registros: as organizações precisam arquivar todos os seus resultados de auditorias, análises críticas relativas às questões ambientais. O objetivo de ter esses registros é mostrar e provar, a quem quer que seja, que a empresa possui um sistema de controle que é exigido pela norma;
- o) Auditoria do sistema de gestão ambiental: a empresa precisa ter um programa de auditoria ambiental periódica e os resultados das auditorias devem ser documentados e apresentados á alta administração da empresa;
- p) Análise crítica do Sistema de Gestão Ambiental: baseado nos resultados da auditoria, a organização deve fazer uma análise crítica do Sistema de Gestão Ambiental e as devidas alterações para que atenda às exigências do mercado, clientes, fornecedores e aspectos legais, na busca da melhoria contínua (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL, 2001).

3.4 A Relação Entre a Universidade e a Questão Ambiental

Conforme ARAÚJO (2001), atualmente a sociedade está cada vez mais voltada para problemas relacionados com a ação de rejeitos no meio ambiente, principalmente os considerados tóxicos. Os diversos problemas ocasionados pelo desenvolvimento industrial e o cres-

cente aumento do consumo associado com o descarte dos bens usufruídos, ultrapassaram a barreira das fábricas e inseriram-se no dia a dia das pessoas.

A história das relações da Universidade com a sociedade brasileira tem sido marcada pela busca de caminhos convergentes, que levem à superação de anseios comuns. Os atuais contrastes sociais, causados pela distribuição assimétrica da riqueza, a consciência pública das desigualdades, decorrente da disseminação da informação, e as novas pressões econômicas as quais o país está submetido na sua relação com o mercado internacional, resultam em novos desafios para a sociedade, para cujo enfrentamento se reitera o chamamento da Universidade ao cumprimento do seu papel. Para tal uma nova entidade interdisciplinar, no campo da gestão ambiental, deve ser inserida na estrutura universitária em atendimento a esta demanda social (ARAÚJO, 2001).

Esta nova entidade deve ter por objetivo a formação de recursos humanos especializados e o desenvolvimento de pesquisas de caráter interdisciplinar, bem como realizar estudos e atividades que darão suporte ao desenvolvimento das cadeias produtivas, intervindo de maneira positiva em seus aspectos tecnológicos, gerenciais, econômicos e sociais. A área de Gestão Ambiental é um campo essencialmente interdisciplinar, envolvendo conhecimentos nas áreas de Administração, Química, Engenharia, Economia, Direito, Ciências Biológicas, entre outras. Esta interdisciplinaridade aliada à grande necessidade de análise de dados ambientais, tem feito com que este campo seja um dos que mais cresce nas ciências aplicadas em todo o mundo. Nos países desenvolvidos tem-se observado um grande investimento na formação de recursos humanos neste setor de pesquisa, tanto em nível empresarial, como acadêmico e governamental (ARAÚJO, 2001).

O foco da Gestão Ambiental é para o que é produzido pelas empresas, posteriormente comercializado para o consumidor, que usufrui do bem para depois descartá-lo. Todo bem descartado transforma-se em lixo que trará danos ao meio ambiente. Na tentativa de solucionar problemas como esse que não são apenas das empresas e pessoas comuns, mas da sociedade como um todo, implicando principalmente no papel das Universidades que devem desenvolver projetos para busca de soluções bem como Educação Ambiental (ARAÚJO, 2001).

Em algumas Universidades, muito se tem feito em prol da Educação Ambiental, tanto em dissertações como em seminários.

Segundo PEDRINI (1998), a produção de conhecimento é um dos compromissos sociais da comunidade universitária e sua difusão por meio de trabalhos completos, vídeos, filmes, etc., é de fundamental importância para o desenvolvimento da Educação Ambiental.

Sendo assim é papel da Universidade investir em pesquisas e buscar soluções para os problemas ambientais gerados pela ação do homem, principalmente os que estão inseridos dentro da própria instituição (PEDRINI, 1998).

3.4.1 Algumas universidades envolvidas em atividades de tratamento de resíduos sólidos e líquidos

3.4.1.1 Ações e procedimentos

Nas últimas décadas, em especial após a implantação das normas ISO 14000, as indústrias precisaram se adaptar às novas exigências do mercado e dos órgãos de fiscalização e começaram a aplicar medidas que visam minimizar e evitar o impacto que os resíduos industriais causam ao meio ambiente. Neste contexto, SANTOS et al. (2000) citam que, “é importante que a universidade prepare seus alunos que futuramente trabalharão em empresas públicas ou privadas, para o desenvolvimento e implantação de medidas nesta área”.

Ao contrário do que deveria acontecer, a atenção dada aos resíduos químicos de instituições de ensino no Brasil é muito precária. O gerenciamento de resíduos praticamente inexistente e sua destinação final é muitas vezes inadequada. O de resíduos de laboratórios em instituições de ensino superior é um assunto pouco examinado pela literatura, principalmente quando se refere ao gerenciamento dos resíduos gerados nos laboratórios nas suas mais diferentes atividades (ensino, pesquisa e prestação de serviços). Os problemas relacionados aos resíduos nestas instituições referem-se não apenas às situações de manejo (segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final), envolve a comunidade acadêmica e o seu comportamento perante as situações (SANTOS et al., 2000).

Nesta perspectiva, para melhor situar o tema proposto no contexto da gestão ambiental pelas instituições de ensino superior, visa-se neste tópico, indicar trabalhos realizados e apresentados no 13º Congresso Sul Brasileiro de Química realizado em Porto Alegre no ano 2000, por algumas instituições de ensino superior para o gerenciamento de resíduos.

De acordo com HASSE et al. (2000), gerenciar os resíduos, para o Curso de Química no CEFET/RS, não se traduz na simples quantificação do que é gerado, mas também visa a conhecer aspectos de preservação do meio ambiente e de impacto dos procedimentos laboratoriais, que é uma das competências da matriz curricular do novo Curso Técnico de Química. Este trabalho teve início fazendo-se a coleta dos resíduos gerados nas aulas práticas de Química Analítica e, paralelamente, pesquisando-se a maneira mais adequada de tratar e/ou reutilizar os efluentes. Os resíduos de prata estão sendo recuperados através da redução dos íons prata com sacarose em meio alcalino. A prata metálica reage posteriormente com ácido nítrico, obtendo-se, assim, o nitrato de prata. Este é reutilizado nas aulas práticas. Os efluentes de cromo ou manganês estão sendo alcalinizados com óxido de cálcio ou carbonato de sódio, elevando-se o pH para aproximadamente 12,0. O volume dos efluentes gerados no Curso de Química está sendo quantificado, para que se possa avaliar o total de resíduos que será obtido ao longo de um semestre. Assim, é possível ter uma noção do custo que este tratamento irá gerar. Também estão sendo estudadas as possibilidades de minimizar os volumes das soluções usadas nas aulas práticas, pois, haveria uma redução não só nos resíduos, mas, uma economia de reagentes. Pretende-se com este trabalho, conscientizar os alunos, professores e funcionários do Curso de Química do CEFET/RS, sobre a responsabilidade que cada um tem pelos resíduos gerados.

De acordo com MADER et al. (2000), a sociedade clama pela maior disciplina na utilização dos recursos naturais e pelo surgimento de tecnologias alternativas mais limpas que permitam o convívio harmônico das ciências e do homem.

Segundo MADER et al. (2000), a Universidade de Santa Cruz do Sul montou um grupo de pesquisadores e gestores para desenvolver uma política de gerenciamento, estudando e planejando a disposição, a classificação e o tratamento dos resíduos gerados nas atividades de ensino e prestação de serviço. O atual estágio desta política produziu um documento identificando e classificando os resíduos gerados nas atividades de ensino e prestação de serviço. O atual estágio produziu um documento identificando e classificando os resíduos armazenados e gerados na instituição. Com base nas normas Brasileiras NBR 10004 (Resíduos sólidos — Classificação) e NBR 12235 (Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos), informações de profissionais da área e observando principalmente a incompatibilidade dos resíduos, entre outros fatores, foram identificadas 12 classes. Entre estas, 6 representam os resíduos líquidos, 5 os resíduos sólidos e de serviço de saúde e uma última classe destinada a classificação de resíduos que não se enquadram em nenhuma das classes anteriores. As ações desenvolvidas,

após diagnóstico feito através deste levantamento e posteriores discussões, resultaram num estudo sistemático da legislação ambiental e da consulta aos órgãos municipais e estaduais pertinentes. A prospecção deste diagnóstico suscitou à várias reflexões que permeiam uma política institucional que deve ser mais global e não apenas do segmento de resíduos dos laboratórios químicos. A conscientização da comunidade acadêmica deve ser organizada de uma forma interdisciplinar, contemplando todos os demais seguimentos, tais como laboratórios de pesquisa, de ensino, prestação de serviços e administração do campus (lâmpadas, pilhas, material de informática, vidros, papéis, entre outros). Face a relevância e o impacto que o problema apresenta, foi encaminhada uma proposta à Pró-Reitoria de Pós-Graduação Pesquisa e Extensão para a criação de um grupo interdisciplinar permanente que vise desenvolver ações que atenuem ou solucionem a problemática, fomentando pesquisas e potencializando a oferta de serviços especializados (MADER et al., 2000).

Um dos problemas mais graves da humanidade no futuro será a escassez de água potável. Frente a este e outros problemas ambientais que se apresentam diariamente, cabe a sociedade conscientizar-se e agir para minimizar os danos que tem causado. As universidades como os pólos de formação de futuros profissionais, devem auxiliar no equacionamento destes fatos, fornecendo à sociedade cidadãos capazes de interligar as várias áreas do conhecimento para garantir uma melhor qualidade de vida (MACHADO et al., 2000).

O setor de Química Geral do Instituto de Química da UFRGS, que faz parte ativamente do projeto PADCT-Graduação, recebe estudantes de vários cursos no primeiro semestre de suas vidas acadêmicas. As atividades de laboratório propostas a estes alunos, objetiva sedimentar os conteúdos já vistos nas aulas teóricas e abordar a necessidade de tratar e dispor adequadamente substâncias e/ou misturas, que sejam manipuladas ou geradas durante as aulas práticas. Um conjunto de atitudes vem auxiliando no alcance destes objetivos, a saber (MACHADO et al., 2000):

- a) introdução dos conceitos sobre resíduos, insumos e rejeitos adotados pelo Instituto de Química já na primeira aula de laboratório;
- b) apresentação de um protocolo de reagentes pelos alunos antes de cada aula de laboratório, onde deve ser abordado cuidados com o manuseio, armazenagem e toxicidade das substâncias que serão utilizadas;
- c) introdução de perguntas no relatório sobre descarte dos resíduos/rejeitos. O questionamento enfatiza o reaproveitamento ou descarte destas substâncias;

- d) alerta quanto ao desperdício na quantidade de reagentes utilizados, objetivando a redução de volumes e conseqüentemente de custos;
- e) descarte de resíduos de forma mais seletiva e consciente para que haja reaproveitamento destes como reagentes em outros experimentos dentro e fora do setor de química geral.

Segundo o autor, estas ações estão gerando estudantes com um maior conhecimento quanto a resíduos/rejeitos químicos, mas acima de tudo, estão formando cidadãos preparados para atuar de forma positiva em prol de um ambiente mais saudável.

Segundo DEBARCHER (2001), a Universidade Federal de Santa Catarina, possui uma Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) ligada diretamente com a reitoria, que foi criada em 1996, com o objetivo de desenvolver a gestão ambiental da mesma, visando a conquista da qualidade do meio ambiente e a qualidade de vida da comunidade universitária.

As estratégias da Coordenadoria de Gestão Ambiental da UFSC são:

- a) motivar e coordenar a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ISO 14000 (Prof. Fernando S.P. Sant'Anna);
- b) otimizar a Coleta de Resíduos Líquidos Tóxicos na UFSC e propiciar um destino adequado ao mesmo;
- c) implantar Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos na UFSC;
- d) contribuir para regularizar o regime hídrico das águas no Campus da UFSC;
- e) melhorar a qualidade ambiental na UFSC;
- f) melhorar a comunicação da Universidade com a comunidade universitária em relação às questões ambientais.

A Universidade Federal de Santa Catarina possui um sistema de coleta de resíduos químicos, onde de 15 em 15 dias todos os resíduos são coletados e rotulados (Solventes organo-clorados e não clorados) e levados ao depósito para o seu devido fim, ou recuperação.

Os ácidos e bases devem ser neutralizados, e tendo-se dois objetivos: ilustrar o processo de eliminação de rejeito e formar a consciência de preservação do meio ambiente. Depois de neutralizados o material poderá ser armazenado junto com resíduos inorgânicos, metais pesados (todas as soluções que possuem metais pesados primeiramente estes devem ser precipitados e filtrados) cátions e ânions (DEBARCHER, 2001).

A Coordenadoria de Gestão Ambiental, juntamente com o departamento de Estomatologia elaborou um Manual Técnico de Normas de Biosegurança, que contém informações sobre os cuidados a serem tomados, pelo profissional da saúde no atendimento a pacientes, visando a redução de risco, de infecção e transmissão de doenças infecciosas (DEBARCHER, 2001).

Como também elaborou uma manual de regras básicas de segurança para laboratórios, contendo aspectos relacionados a segurança em laboratórios, medidas preventivas e como agir em casos de acidentes (DEBARCHER, 2001).

3.4.1.2 Fomento da educação ambiental

Conforme ARAÚJO (2001), nos dias atuais, encontram-se muitos estudos na área ambiental, sobre as degradações provocadas ao meio ambiente pela ação do homem. Esses estudos só foram realizados, porque a humanidade chegou a um ponto em que não poderia mais conviver com o ambiente em que estava, ou buscava-se soluções ou o planeta estaria condenada e juntamente toda a humanidade.

Os mais diversos problemas relacionados com a expansão da atividade industrial, acompanhada por igual expansão dos conceitos associados com o consumo em massa da descartabilidade das coisas, ultrapassaram os umbrais das fábricas, dos centros de pesquisas e perpassaram para o cotidiano doméstico (ARAÚJO, 2001).

A partir do momento que os problemas ambientais passaram a fazer parte de uma realidade que não podia mais ser ignorada, não só a busca de soluções foi necessária como também a necessidade de conscientizar a população. É neste contexto que surge a Educação Ambiental (ARAÚJO, 2001).

A Educação Ambiental (EA) no Brasil não traçou um caminho muito linear. Passa por muitos problemas para sua efetiva implantação e desenvolvimento no ensino formal e não formal ela é concebida por programas, diretrizes e políticas públicas. O governo federal emitiu parecer (226/87) já em 1987 indicando o caráter interdisciplinar da Educação Ambiental e recomendando sua realização em todos os níveis de ensino. Em 1991 o MEC baixou Portaria

que recomendava a Educação Ambiental como conteúdo disciplinar para todos os níveis de ensino, mas criando-se uma disciplina a respeito (PEDRINI, 1998).

A Universidade tem um papel importante na trajetória sócio-ambiental para a Educação Ambiental (EA). Segundo PEDRINI (1998) a Universidade acumula as funções de ensino, pesquisa, extensão e consultoria, o que a torna responsável pela formação do cidadão-profissional, que vai atuar no mercado de trabalho como a escola, como professor; nos institutos de pesquisa; como consultor de empresas etc.

O autor diz que, para tal, a Universidade precisa planejar e administrar o processo da Educação Ambiental, seus conteúdos devem sempre ser trabalhados de forma interdisciplinar, pois parte da identificação de um problema sócio ambiental concreto (chuva ácida, poluição, invasão de terras, alimentação, saúde...), portanto é necessário a participação de várias áreas do conhecimento.

Sabe-se que algumas Universidades (como já foi exposto no item anterior) desenvolvem projetos na área de Educação Ambiental, porém são poucas as que tem trabalho publicado na área, gerando assim um saber produzido que não é divulgado (PEDRINI, 1998).

Como já anteviu PEDRINI (1998), fomentar a EA não é só promover debates, editar publicações institucionais centralizadas ou fomentar ações pulverizadas no país: é, antes de tudo, apresentar uma prática condizente no seu contexto mas compatibilizada com os pressupostos pedagógicos que adota no discurso.

4 METODOLOGIA

4.1 Metodologia do Diagnóstico

Para realização do diagnóstico externo levantou-se informações a respeito da localização geográfica da UNIVILLE, bem como de sua área e sua influência para esta região localizada em Joinville. Além destas, a divisão política, o sistema hidrográfico, as condições climáticas e os limites territoriais, também foram levantadas. A metodologia da medida do índice pluviométrico encontra-se no Anexo 1 e a divisão por bairros de Joinville encontra-se no Anexo 2.

Para o diagnóstico interno da UNIVILLE, a mesma foi dividida por blocos, e para cada um deles foi feito um levantamento das suas entradas de insumos e de suas saídas de resíduos sólidos e líquidos. A planta geral da UNIVILLE, bem como o balanço de insumos e rejeitos em cada bloco encontram-se nos anexos 3 e 4 respectivamente.

Foi feito um diagnóstico externo, informando a localização geográfica da UNIVILLE, como também a sua área. E a influência que a cidade de Joinville tem na região, onde esta localizada a UNIVILLE.

4.2 Metodologia para Caracterização dos Efluentes

4.2.1 Amostragem

No que tange à obtenção de material para análise, foram feitas 72 coletas na rede localizada atrás da pista de atletismo da UNIVILLE, os recipientes foram submerso em um balde para não ter contato com o ar. Duas coletas foram no período da manhã as 8:00h e 10:00h e

duas no período da tarde as 14:00h e 16:00 h nas datas 05/06/07/01/2000; 18/19/20/ 01/2000; 09/10/11/02/2000 (período sem aula); 15/16/17/03/2000; 29/30/31/03/2000; 05/06/07/04/2000 (período com aula).

4.2.2 Analítica

O processo de coleta de amostra segue a determinados procedimentos e objetivos. E alguns materiais e reagentes fazem parte desse processo. É possível levantar os diferentes tipos de métodos, bem como a variabilidade existente no tocante aos resíduos.

Nos comentários a seguir, serão verificados os tipos de resíduos, os métodos utilizados, os objetivos, as definições dos diferentes tipos de resíduos, a aparelhagem utilizada, procedimentos, resultados e outros itens inerentes ao processo de coleta dos resíduos. Para tanto, elaborou-se a Tabela 2, no qual se exhibe os itens referidos acima:

Tabela 2 – Determinações das Substâncias Experimentadas

DETERMINAÇÃO DE RESÍDUO SEDIMENTÁVEL EM ÁGUA – Método do Cone Imhoff	
Objetivo	A presente Norma prescreve o método a fim de se determinar o resíduo sedimentável de, tratados através de amostras de efluentes domésticos e industriais, de água de mar e de corpos de água em geral.
Aparelhagem	Vidraria, materiais e equipamentos: Bagueta de vidro, cone imhoff tipo pyrex ou plástico O princípio do método dá-se pela medição do volume de material que se sedimenta no cone. Por meio de interferentes não é incluído ao método o material flutuante que possa separar-se durante a sedimentação
O procedimento adotado:	Encher o cone Imhoff até a marca de 1 litro, com amostra bem misturada. Deixar decantar por 45 minutos. Com uma bagueta de vidro, raspar delicadamente as paredes do cone ou agitar o líquido através de movimento circular. Deixar decantar por mais 15 minutos. Fazer a leitura do volume de material sedimentado.
DETERMINAÇÃO DE RESÍDUO EM ÁGUA	
Objetivo	A presente Norma deixa prescrito os métodos que determinam as diversas formas de resíduos (total, fixo, volátil, não filtrável fixo, não filtrável volátil, filtrável, filtrável fixo, filtrável volátil) no que diz respeito a amostras em águas em geral. Efluentes domésticos e industriais, águas de mar, lodos e sedimentos. Os métodos são variados e podem ser adaptados de acordo com os diversos tipos de amostras como os métodos A, B, C (gravimétricos), aplicados em águas em geral, também a efluentes domésticos e industriais e águas de mar.
Aparelhagem	Vidraria, materiais e equipamentos: Cápsulas de evaporação, 70 ml: de platina ou de porcelana

Tabela 2 – Determinações das Substâncias Experimentadas (continuação)

Reagentes	Papel de filtro de fibra de vidro, Whatman GF/C ou similar, diâmetro 2,1 cm ou 2,4 cm. Sílica gel, indicadora, para dessecador.
Método A – Resíduo Total:	
Princípio do método	Uma porção homogênea de amostra de volume adequado é transferida a uma determinada quantidade para uma cápsula de evaporação tarada, evaporada em banho-maria e seca em estufa com temperatura pré-definida. O aumento de peso em relação ao peso da cápsula vazia corresponde ao resíduo total.
O procedimento adotado	Preparação da cápsula: Deixar a cápsula limpa, de material apropriado, em mufla a 550 (graus centígrados) a uma hora, o esfriamento ocorre em dessecador, pesar com precisão + ou- 0,1 mg e deixar no dessecador até o momento da utilização. É feita a transferência para a cápsula uma porção homogênea de volume adequado, medida com proveta ou tubo de Nessler e evaporar até a secura em banho-maria.

DETERMINAÇÃO DE CLORETOS - Método de Möhr

Objetivo	Conhecer o teor de cloretos das águas a fim de obter informações sobre o seu grau de mineralização ou indícios de poluição.
Aparelhagem	Cápsulas de porcelana de 250 ml; bureta de 25 ml; béquer de 250 ml; balança analítica; chapa elétrica; balões volumétricos de 500ml e de 1 litro.
Reagentes	Soluções padrão de nitrato de prata 0,0141N; solução padrão de cloreto de sódio 0,0141N; solução indicadora do cromato de potássio; suspensão de hidróxido de alumínio; solução de fenolftaleína; ácido sulfúrico 1:70 (aproximadamente 0,5N); solução de hidróxido de sódio aproximadamente 0,5N; água oxigenada (30% em volume).

DETERMINAÇÃO DE METAIS ESPECIAIS

Objetivo	Conhecer a concentração de metais tóxicos a fim de verificar quanto ao seu enquadramento nos padrões de potabilidade ou determinar a presença de algum constituinte metálico proveniente de resíduos industriais em concentração capaz de produzir efeitos nocivos à saúde.
Material	Pipetas de 10, 25 e 50 ml; funil de separação de 125 ml; provetas de 10 e 200 ml; béquer de 400 ml, chapa elétrica; balança analítica; espectrofotômetro para leitura da "absorbância" em 518m μ ; chapa elétrica.
Reagentes	Ácido clorídrico concentrado; hidróxido de sódio 6 N; indicador azul de timol; tartarato duplo de sódio e potássio; cloreto de hidroxilamina; ditizona; clorofórmio; cádmio metálico, p.a.

ANÁLISE DE CHUMBO

Material	Espectrofotômetro para leitura em 510m μ ; funil de separação de 125-150ml, com rolha de teflon; potenciômetro; pipetas volumétricas de 25, 50 e 100 ml; potenciômetro; béqueres de 250 ml; vidro de relógio; banhomaria.
Reagentes	Água bidestilada; citrato de amônio; cloreto de hidroxilamina; ácido clorídrico concentrado; indicador de azul de timol (sal sódico da timol-sulfoneftaleína); cianeto de potássio (isento de Pb); tetracloreto de carbono; indicador de alaranjado de metila (metilorange).

DETERMINAÇÃO DE NITRATOS

Objetivos	Verificar a existência de contaminação microbiológica ou química. A existência de nitratos indica poluição remota e não é considerada perigosa à saúde, a menos que o seu teor seja superior a 2 p.p.m., em termos de nitrogênio.
Aparelhagem	Pipeta de 100ml; cápsula de platina; funil; papel de filtro; comparador de Hellige e disco padrão para nitrato.
Reagentes	Ácido sulfúrico 0,02N; sulfato de prata contendo 4,397 g/l (1 ml = 1 mg Cl); suspensão de hidróxido de alumínio; ácido fenoldissulfônico; hidróxido de sódio a 480 g/l; tubo Nessler de 100ml; ácido sulfúrico fumegante; ácido sulfúrico concentrado; nitrato de potássio; fenol; água em análise.

DETERMINAÇÃO DE PH EM ÁGUAS – Método Eletrométrico

Objetivos	Esta nova prescreve o método de determinação de pH em amostras de corpos d'água em geral, águas de abastecimento, águas salinas, águas residuárias e industriais.
Aparelhagem	Béqueres, tipo pyrex, 300 ml. Béqueres, tipo pyrex, 50 ml, forma alta, para serem usados apenas na calibração; pissete para água destilada; papel macio; potenciômetro, com escala expandida, leitura até a segunda casa decimal com compensação para temperatura.

Tabela 2 – Determinações das Substâncias Experimentadas (continuação)

Reagentes	Solução-tampão padrão de pH 4,008 a 25° C (preparar mensalmente); Solução-tampão padrão de pH 6,865 a 25° C (preparar mensalmente); Solução-tampão padrão de pH 9,180 a 25° C (preparar mensalmente); Solução-tampão secundária de pH 1,672 a 25° C (preparar mensalmente); Solução-tampão secundária de pH 12,454 a 25° C (preparar mensalmente).
------------------	--

DETERMINAÇÃO DE ALCALINIDADE EM ÁGUAS – Método da Titulação Potenciométrica até pH predeterminado

Objetivos	A presente norma prescreve o método de determinação de alcalinidade em amostras de águas de abastecimento público, águas naturais, águas de abastecimento industrial, efluentes domésticos e industriais e águas de mar. O presente método se aplica para a determinação de alcalinidade em concentrações a partir de 0,5 mg/l em CaCO ₃ .
Aparelhagem	Béquer, 250 ml, tipo pyrex ou similar, sem bico, de preferência de forma alta, tampado com uma rolha adequada, através da qual passem a bureta e os eletrodos; béquer, 400 ml, tipo pyrex ou similar, sem bico, de preferência de forma alta, tampado com uma rolha adequada, através da qual passem a bureta e os eletrodos; pipetas volumétricas, classe A, volumes diversos; pipetas volumétricas, classe B, volumes diversos; balões volumétricos, classe A, volumes diversos; balões volumétricos, classe B, volumes diversos; bureta, 50 ml, classe A, microbureta, 10 ml, classe A; potenciômetro; agitador magnético.
Reagentes	Água destilada de CO ₂ ; solução de carbonato de sódio aproximadamente 0,05 N; ácido sulfúrico 0,N, padronizado; ácido sulfúrico 0,02N.

DETERMINAÇÃO DA TURBIDEZ EM ÁGUAS – Método Nefelométrico

Objetivos	A presente norma prescreve o método de determinação da turbidez em amostras de água de abastecimento público, águas naturais em geral, águas de abastecimento industrial.
Aparelhagem	Turbidímetro HACH, modelo 2100 A, ou similar, com as seguintes características físicas: nefelômetro com 5 escalas de leitura; lâmpada de tungstênio operada a não menos de 85% da voltagem estabelecida; detectores fotoelétricos; sensibilidade que permite a observação de diferenças de 0,02 unidades em amostras de turbidez inferior a 1; distância atravessada pela luz incidente e dispersa dentro do tubo de amostra não inferior a 10 cm.
Reagentes	Água destilada isenta de turbidez: filtrar a água destilada por filtro de membrana de 0,45µ.

DETERMINAÇÃO DO OXIGÊNIO CONSUMIDO EM ÁGUAS – Método do permanganato de potássio DQO

Objetivos	A presente norma prescreve o método de determinação do oxigênio consumido em amostras de águas naturais e de abastecimento.
Aparelhagem	Balão de ebulição, tipo pyrex, 250 ml; buretas, classe A, capacidade 50 ml; termômetro até 100°C, precisão +- 1°C.
Reagentes	Ácido sulfúrico 1:3; solução-padrão de oxalato de sódio, 0,0125N; solução estoque de permanganato de potássio 0,1250 N; solução de permanganato de potássio 0,0125N, padronizada.

DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE EM ÁGUAS – Método do Condutivímetro

Objetivos	A presente norma prescreve o método de determinação da condutividade em amostras naturais e de abastecimento, efluentes domésticos e industriais e águas de mar.
Aparelhagem	Béqueres, tipo pyrex, 300 ml, forma alta; medidor de condutividade constituído de: ponte de Wheatstone, ponte de corrente alternada, celas de condutividade do tipo eletrodo de platina; marcador da temperatura da amostra.
Reagentes	Água destilada e deionizada, de condutividade menor que 1 µmho/cm; solução-padrão de cloreto de potássio, 0,0100 M.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO) – Método da Diluição e da Incubação

Objetivos	A presente norma prescreve o método de determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) em amostras de coleções líquidas em geral, efluentes domésticos e industriais, lodos e águas do mar.
Aparelhagem	Incubadora, a ar ou um banho de água termostático, 20 +- 1°C, sem luz; frascos de DBO; provetas, 1000 ml, com tampa, béqueres, 500-1000-2000 ml; pipetas volumétricas, classe B, capacidades diversas; balões volumétricos, classe B, capacidades diversas, com tampa; vidraria, materiais e equipamentos para determinação de oxigênio dissolvido.
Reagentes	Água destilada contendo menos que 0,01 mg/l de cobre, isenta de cloro, cloraminas, alcalinidade de hidróxidos, matéria orgânica e ácidos; solução-tampão de fosfatos; solução sulfato de magnésio; solução cloreto de cálcio; solução cloreto férrico; solução hidróxido de sódio aproximadamente 1N; solução ácido sulfúrico aproximadamente 1N; solução sulfito de sódio 0,025 N; água de diluição sem semente; água de diluição com semente (preparar diariamente).

Tabela 2 – Determinações das Substâncias Experimentadas (continuação)

DETERMINAÇÃO DE NITRÔNIO ORGÂNICO E DE NITROGÊNIO TOTAL KJELDAH EM ÁGUAS – Método da determinação de nitrogênio na forma de amônia	
Objetivos	A presente norma prescreve os métodos de nitrônio orgânico e de nitrogênio total Kjeldah em amostras de águas naturais em geral, águas de abastecimento, efluentes domésticos e industriais, águas do mar, lodos e sedimentos.
Aparelhagem	Pipetas volumétricas tipo pyrex, classe A, volumes diversos; Pipetas volumétricas tipo pyrex, classe B, volumes diversos; pipetas graduadas, tipo pyrex, 10 ml, subdivisões 0,1 ml; provetas, tipo pyrex, 100 – 250 – 500 ml, pérolas de ebulição, balões volumétricos, tipo pyrex, classe A, 1000 ml; balões volumétricos, tipo pyrex, classe B, 250 ml; provetas, tipo pyrex, 100 ml, tampa de polietileno; aparelhagem de destilação; espectrofotômetro, para uso a 420 nm; acessórios do espectrofotômetro.
Reagentes	Água isenta de amônia; tampão de borato; solução de hidróxido de sódio 6N; ácido sulfúrico, H ₂ SO ₄ conc., p.a.; sulfato de potássio, H ₂ SO ₄ , p.a.; solução de sulfato mercúrio; reagente hidróxido de sódio-tiosulfato de sódio; solução de ácido bórico; reagente de Nessler; solução estoque de amônia; solução-padrão de amônia.
DETERMINAÇÃO DE FOSFATOS	
Objetivos	Conhecer a concentração de fosfatos (total, orto e poli) a fim de controlar a qualidade dos efluentes do tratamento de esgotos domésticos ou industriais a serem lançados em um curso d'água, ou ainda, conhecer o potencial de eutrofização de um corpo d'água.
Material	Comparador com disco para fosfatos; funil; papel de filtro; proveta graduada aferida de 100ml, pipete de Mohr de 5ml; erlenmeyer de 250 ml; chapa elétrica.
Reagentes	Ácido sulfúrico 12 N; solução de molibdato de amônio a 5%; solução de ácido l-amino - 2-naftol - 4-sulfônico.
DETERMINAÇÃO DE SULFETOS SOLÚVEIS	
Objetivos	Dosagem do teor de sulfetos solúveis, expressos como sulfeto de sódio no sulfeto de sódio técnico através de processo iodométrico.
Material	Balão volumétrico de 1 litro; pipetas de 25 a 50 ml; béquer de 250 ml; proveta de 25 ml; funil; papel de filtro lento; bureta de 50 ml.
Reagentes	Solução amoniacal de cloreto de zinco; solução de iodo 0,1N, cuja normalidade foi determinada por anidrido arsenioso p.a.; solução de tiosulfato de sódio 0,1N; ácido clorídrico.

Para as medições térmicas realizadas nas análises, utilizou-se dois tipos de termômetros (de máxima e de mínima), que são mencionados abaixo conforme Apostila de Treinamento e Reciclagem de Observadores e Meteorológicos da Empasc – inst. BRAGA et al (1986).

- **Termômetro de máxima:**

- Finalidade: determinar a temperatura máxima do ar à sombra de um dia;
- Descrição: o termômetro de máxima nada mais é do que um termômetro clínico comum de maiores proporções. O elemento sensível é um bulbo de vidro cheio de mercúrio ligado a um tubo capilar que tem uma constrição nas proximidades da união com o bulbo. Aquecido, o mercúrio dilata-se pelo capilar. Cessada a ação do aquecimento o mercúrio tende a voltar para o bulbo, mas isto não acontece porque a coluna de mercúrio se rompe na constrição, ficando inalterada a coluna capilar acima dela, registrando a expansão ou temperatura máxima;

- c) Instalação: é colocado dentro do abrigo termométrico padrão, geralmente em suporte duplo junto com o termômetro de mínima, em posição horizontal levemente inclinada;
- d) Manejo: a leitura do termômetro de máxima é feita da mesma forma como se procede com qualquer termômetro. Depois de feita a leitura, obrigamos o mercúrio a voltar para o depósito com sucessivos movimentos de rotação do termômetro, ou pequenas batidas do bulbo na palma da mão.

A temperatura máxima do ar se dá ao redor das 14:00 horas, mas para facilitar o trabalho é lida às 07:00 horas, ou às 09:00 do dia seguinte, referindo-se portanto, ao dia anterior, ou às 21:00 horas do mesmo dia.

• **Termômetro de mínima:**

- a) Finalidade: determinar a temperatura mínima do ar à sombra, em um dia;
- b) Descrição: o termômetro de mínima é de proporções idênticas ao de máxima, mas difere dele fundamentalmente: seu líquido capilar é o álcool, dentro do qual existe um pequeno haltere de vidro recortado, que permanece imóvel quando o álcool se expande. Ao se contrair, o menisco da coluna capilar de álcool arrasta consigo o haltere. Fica, assim, registrada a temperatura mínima, desde que, mesmo que se dilate novamente a coluna capilar, ela não arrastará o haltere;
- c) Instalação: o termômetro de mínima é colocado dentro do abrigo termométrico padrão na posição horizontal levemente inclinado em suporte apropriado;
- d) Manejo: a leitura da temperatura mínima é feita na extremidade do haltere que se encontra oposta ao bulbo. No termômetro pode-se ler: temperatura mínima 6°C. Depois de feita a leitura inclina-se o termômetro para o haltere e escorrega-se do menisco de álcool, ficando assim novamente em condições de trabalho ao ser colocado no suporte.

Como a temperatura mínima se dá por volta do nascer do sol, faz-se a leitura do termômetro na observação das 9h ou das 15h.

Toda a metodologia e procedimentos aplicados estão acima exibidos para explicar os caminhos utilizados para realizar os experimentos com os materiais coletados, tais experimentos contém objetivo, aparelhagem, procedimentos e reagentes.

Com respeito ao exame bacteriológico (coliformes totais e fecais), a metodologia da análise biológica compreende as seguintes considerações:

Tabela 3 - Metodologia da análise biológica para exame bacteriológico

Necessidade de exame bacteriológico de uma água:	<p>a) determinação das características da água in natura, para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. estudo de tipo de tratamento; 2. aproveitamento para consumo, recreação, irrigação etc.; 3. classificação de um curso d'água quanto à possibilidade ou não de recepção de esgotos ou outros despejos; <p>b) medida de eficiência das ETAs: água in natura, decantada, filtrada e clorada;</p> <p>c) controle da potabilidade da água distribuída.</p>
Sensibilidade do Exame Bacteriológico:	Frente aos demais exames (físicos, químicos e microscópicos) é o mais sensível, e que apresenta as condições atuais da água.
Número de exames necessários	<p>Depende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das fontes de abastecimento; • da eficiência do tratamento; • do número de consumidores; • da capacidade do laboratório (instalação e pessoal) etc..
Pesquisa de Coliformes na Água	<p>Métodos dos tubos múltiplos:</p> <p>É efetuado mediante três testes: presuntivo, confirmativo e completo.</p> <p>Teste presuntivo: consiste na semeadura, isto é, na distribuição asséptica de porções múltiplas ou sub-múltiplas, decimais de 1 (um) ml da amostra mediante uma pipeta graduada, em tubos de ensaio, contendo caldo lactosado e o tubo de fermentação de Durham (invertido). Incubação a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$, durante 24 ± 2 horas e 48 ± 3 horas.</p> <p>Teste confirmativo: consiste na transferência, mediante uma alça de platina (chama-se repicagem), também com todos os cuidados de assepsia de uma porção do cultivo, positivo, de caldo lactosado – 24 horas – 48 horas (a $35 - 0,5^\circ\text{C}$), a um tubo de ensaio contendo caldo lactosado Bile Verde Brilhante (B.V.B.) incubando-se a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$ durante 48 horas; ou a uma placa de Petri contendo Agar Eosina azul e metileno... (EAM), incubando-se durante 24 horas a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Teste confirmativo positivo: crescimento de colônias típicas de coliformes em placas de E.A.M. ou fermentação da lactose em B.V.B.</p> <p>Teste completo: consiste na passagem de colônias obtidas a partir de repicagem em placas de E.A.M. para tubos de caldo lactosado e de agar inclinado. Teste completo positivo: a) fermentação no tubo de caldo lactosado (48h – a 35°C); b) coloração Gram (–) ausência de esporos, em esfregaço de bactérias que se desenvolveram no agar inclinado.</p> <p>Teste para determinação de coliformes fecais – É feito a partir dos tubos de caldo lactosado positivo: inocula-se em meio E.C. com alça de platina e incuba-se em Banho-Maria $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$, durante 24 horas.</p>
Pesquisa de bactérias aeróbias, em meio de agar padrão (na água)	<p>Técnica: semeia-se 1 ml de água (diretaente) ou 1 ml de água diluída (diluições decimais), numa placa de Petri esterelizada Acrescenta-se agar padrão, fundido e resfriado a 46°C.</p> <p>Incuba-se 35°C – 24 horas. ou a 20°C – 48 horas.</p> <p>Obs: Águas cloradas – 35°C – 48 horas.</p> <p>Conta-se as colônias com o auxílio de 1 lente ou de um aparelho especial.</p>
Padrões de qualidade da água para consumo do ponto de vista bacteriológico	<p>a) A água deverá estar livre de contaminação por esgotos ou excrementos para ser considerada segura. O DEC. 33047 de 4.7.58, São Paulo, exige:</p> <p>ausência de coliformes nas 5 porções de 10 ml.</p> <p>b) Os padrões federais Norte-Americanos e os padrões de Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT – P – PB – 19) relatam o seguinte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De todas as porções-padrão de dez mililitros (10ml) examinadas mensalmente de acordo com o processo específico, não mais que 10%, poderão revelar presença de organismos do grupo coliforme. 2. Ocasionalmente, 3 ou mais das 5 porções padrão de 10 ml (que constituem uma amostra padrão), poderão revelar a presença de organismos do grupo coliforme desde que isto não ocorra em amostras consecutivas, ou mais do que: <ol style="list-style-type: none"> a) 5% das amostras padrão quando se examinam 20 ou mais amostras por mês; b) 1 amostra padrão, quando se examinam menos do que 20 amostras por mês. <p>Obs.: uma amostra padrão = 5 porções de 10 ml de água examinada. uma porção padrão = cada porção de 10 ml da água examinada.</p> <p>• Decreto de 14 de Julho de 1970 (São Paulo)</p> <p>Classificação das águas segundo o uso preponderante.</p> <p>Obs.: Esta classificação baseia-se em vários parâmetros, no caso, foram relacionados apenas os parâmetros bacteriológicos.</p>

Tabela 3 - Metodologia da análise biológica para exame bacteriológico (continuação)

Tipos de Exames Bacteriológicos que poderiam ser executados no laboratório de uma estação de tratamento de água.	Colimetria (Testes presuntivo e confirmativo) a) água do manancial (no mínimo 1 exame mensal); b) água tratada e clorada (saída da estação) diariamente; c) água nos vários pontos da rede – diariamente. Contagem de Colônias em Placas (agar padrão) Águas na várias fases do tratamento – in natura – decantada, filtrada e clorada (deste modo o operador poderia controlar a eficiência do tratamento e o estado higiênico dos filtros e decantadores) estas determinações poderiam ser efetuadas cada dois dias. Outras Técnicas Bacteriológicas para Exame de Água. Além da pesquisa de coliformes na água pelo método dos tubos múltiplos, são feitas determinações pela técnica das membranas filtrantes, por microscopia de imunofluorescência etc.
---	---

5 ABORDAGEM DOS FATORES PROBLEMÁTICOS AMBIENTAIS PARA A UNIVERSIDADE (CASO UNIVILLE)

5.1 Breve Perfil Histórico e Estrutural

A UNIVILLE nasceu em 1967, com a criação da FUNDAJE-Fundação Joinvi-lense de Ensino. Nesta data incorporou a Faculdade de Ciências Econômicas, já existentes e foram criadas, também, as de Filosofia, Ciências e de Educação Física e Desporto.

Em 1975, a Instituição se transferiu para o atual Campus Universitário no Bairro Bom Retiro em Joinville. Dois anos depois, foi inaugurado o Colégio de Aplicação, hoje chamado de Colégio da UNIVILLE.

Em 1982 a Instituição começou a estender seu campo de atuação, iniciando atividades em São Bento do Sul, onde funciona o Campus II.

Atualmente, a UNIVILLE oferece à comunidade uma estrutura das mais completas, desde Educação Infantil, Fundamental e Médio, através do Colégio da UNIVILLE, 21 cursos de graduação e um de pós-graduação em nível de especialização, de mestrado e doutorado.

Na Tabela 4 abaixo, apresenta-se um quadro onde é demonstrada a estrutura dos Órgãos da Administração Superior da FURJ:

Tabela 4 – Órgãos da administração superior da FURJ

Órgãos da Administração Superior da FURJ
Presidência Prof MSc. Marileia Gastaldi Machado Lopes
Conselho de Administração Presidente Prof ^o MSc. Marileia Gastaldi Machado Lopes
Conselho Curador Presidente Lauri do Nascimento
Órgãos deliberativos e superiores da UNIVILLE

Tabela 4 – Órgãos da administração superior da FURJ (continuação)

Conselho Universitário
Presidente
Professora MSc. Marileia Gastaldi Machado Lopes
Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
Presidente
Professora MSc. Marileia Gastaldi Machado Lopes
Reitora
Professora MSc. Marileia Gastaldi Machado Lopes
Vice-Reitor
Professor MSc. Wilmar Anderle
Pró-Reitor de Ensino
Professor MSc. Paulo Ivo Koehntopp
Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa
Professor Dr. Gilmar Sidnei Erzinger
Pró-Reitora de Extensão e Assuntos Culturais
Professor Dr. Bellini Meurer
Pró-Reitora de Planejamento
Professora MSc. Jordelina Beatriz Anacleto Voos
Pró-Reitor de Administração
Professor MSc. Vitor Hugo da Silva Medeiros
Diretora do Campus II
Professora Dr ^a . Maria da Graça Albino de Oliveira

Fonte: UNIVILLE, 2001.

A UNIVILLE possui uma estrutura física de 21.425 m² de área construída em um terreno de 163.802,2 m², localizado no Bairro Bom Retiro.

A sua área construída possui: 28 Laboratórios, 77 Salas de Aula, dois Anfiteatros com capacidade para 90 e 110 lugares, um Auditório para 286 lugares, um Ginásio Escola, uma Pista de Atletismo, uma Estação Meteorológica, uma Biblioteca Universitária, um Complexo Administrativo e um Espaço Cultural.

A Tabela 5 a seguir apresenta a sua estrutura docente:

Tabela 5 – Estrutura Docente da UNIVILLE

Título	Efetivo	Colaborador	Licenciado	Total
Graduado	01	35	01	37
Especialização (incompleta)	---	13	---	13
Especialistas	32	69	14	115
Mestrando	34	104	---	138
Mestre	42	25	08	75
Doutorando	30	10	07	47
Doutor	15	03	---	18
Total	154	259	30	443

Fonte: UNIVILLE, 2001.

A UNIVILLE possui nos seus quadros 435 pessoas entre professores e funcionários, 5700 estudantes de graduação, 2000 alunos em pós-graduação e 470 alunos no Colégio da UNIVILLE.

Sua população é bastante flutuante, pois nos períodos de recesso escolar janeiro e fevereiro e julho, basicamente somente os funcionários estão presentes na instituição. O fluxo de pessoas aumenta de março a junho e agosto a dezembro, como também, o consumo de água e insumos.

Na Figura 1 apresenta-se o organograma funcional da UNIVILLE.

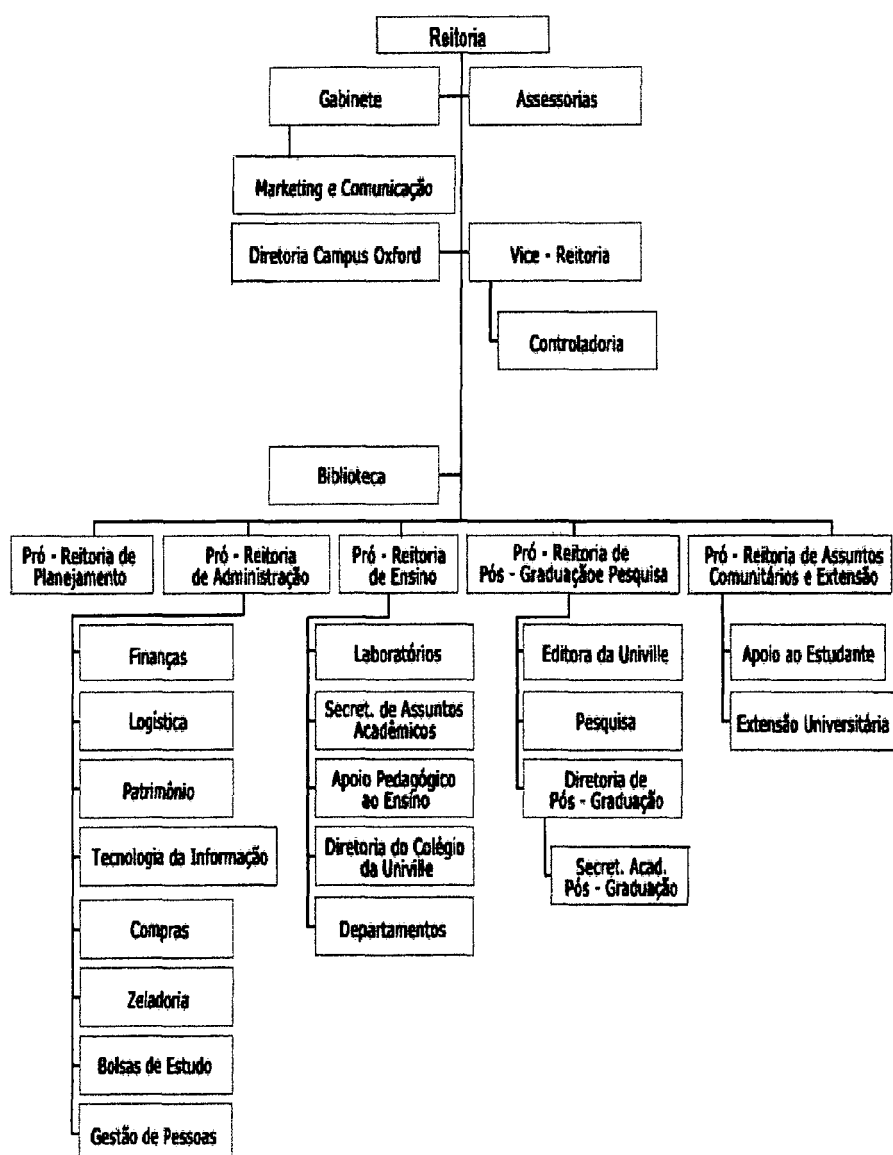


Figura 1 – Organograma da UNIVILLE

Fonte: UNIVILLE, 2001.

5.2 Diagnóstico (Geração e Destino dos Resíduos)

5.2.1 Diagnóstico externo

Segundo dados fornecidos pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville (IPPUJ), a UNIVILLE está situada na cidade de Joinville, a qual está localizada na região sul do Brasil a nordeste do Estado de Santa Catarina nas coordenadas 26° 18'16" latitude Sul e 48° 50'44" longitude Oeste de Greenwich e a 3 metros acima do nível do mar (IPPUJ, 1999).

A cidade de Joinville tem uma área de 1.183 Km², sendo 895,54 Km² de área Rural, 198,22 Km² de Urbana, 26,97 Km² Industrial e 40 Km² de Mangue.

Além dos limites territoriais que a cidade tem a leste São Francisco do Sul, a oeste Jaraguá do Sul, a norte Campo Alegre e Garuva e ao sul Araquari, Guarimirim e Schroeder, O município tem influência direta nos municípios de Barra Velha, Corupá, Itapoá e São Bento do Sul.

Encontra-se dividida politicamente em 34 Bairros: Adhemar Garcia, América, Anita Garibaldi, Atiradores, Aventureiro, Boa Vista, Boehmerwald, Bom Retiro, Bucarein, Comasa, Cubatão, Costa e Silva, Espinheiro, Fátima, Floresta, Glória, Guanabara, Iririú, Itaum, Itinga, Jardim Sofia, Jardim Iririú, Jarivatuba, Jardim Paraíso, João Costa, Morro do Meio, Nova Brasília, Paranaguamirim, Petrópolis, Saguazu, Santa Catarina, Santo Antônio, São Marcos e Vila Nova, além de 1 Distrito (Pirabeiraba), sendo que a UNIVILLE esta localizada no Bairro Bom Retiro. Está apresentado no Anexo 2 (divisão dos bairros).

O Sistema Hidrográfico da cidade é composto pelo Rio Cubatão (70% do abastecimento de água da cidade), Rio Cachoeira, Rio do Júlio, Rio Pirai (30% do abastecimento), Baía da Babitonga, Ilha do Morro do Amaral, Ilha dos Espinheiros, Ilha da Vaca e Lagoa do Saguazu.

A vegetação predominante na região é de Mata Atlântica primária e secundária, com presença de restinga e manguezais.

O clima da região predominante é o temperado sem períodos de seca, mas através das Figuras 2 e 3, onde apresenta-se o índice pluviométrico e a variação da temperatura da cidade de Joinville, respectivamente, observou-se que nos períodos de Maio, Junho e Julho de 2000

os índices, pluviométricos, estiveram em torno de 18,4; 62,1 e 51,4 mm, apresentando um período de estiagem em relação à média dos anos anteriores que foram respectivamente 99,5; 96 e 280,7 mm, (Figura 2), tendo também um aumento sensível na temperatura nos meses acima mencionados alterando todo o clima da região de acordo com o apresentado na Figura 3.

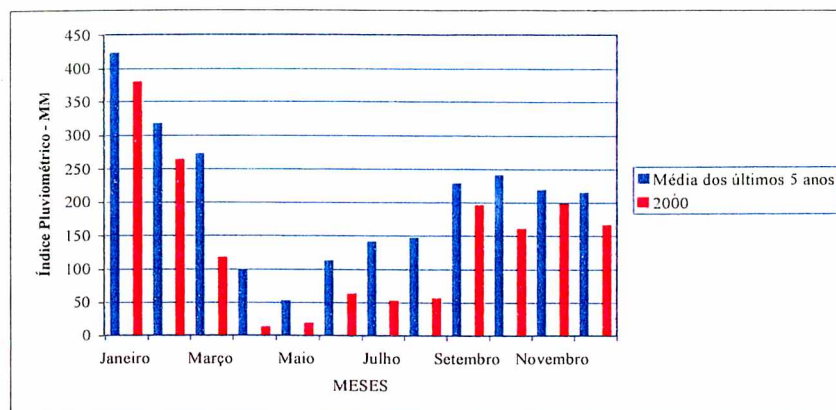


Figura 2 – Índice Pluviométrico da cidade de Joinville no ano de 2000 e a média dos últimos 5 anos

Fonte: UNIVILLE, 2001.

Os índices pluviométricos de Joinville revelam que em cinco anos, a média das chuvas atingem a faixa dos 400 milímetros ocorrendo uma diminuição, apresentando o índice mais baixo no mês de maio com 50 milímetro. Houve elevação com um índice próximo aos 250 milímetros no mês de setembro. No mês de novembro o índice manteve-se na faixa dos 200 milímetros. Observa-se que o índice pluviométrico não atingiu mais a média do mês de janeiro.

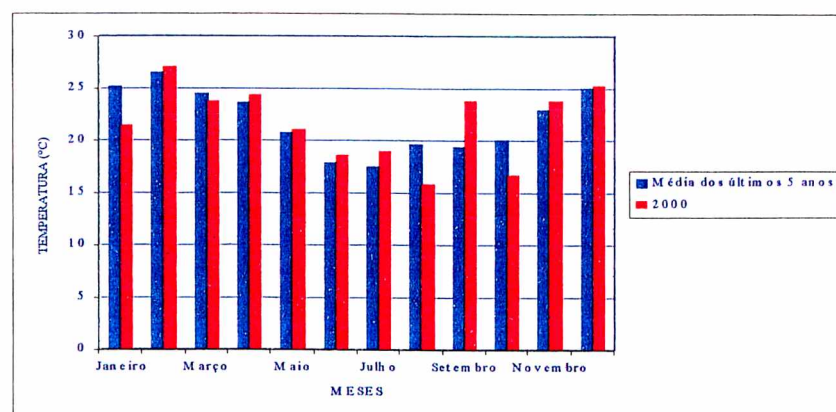


Figura 3 – Variação da temperatura na cidade de Joinville no ano 2000 e na média dos últimos 5 anos

Fonte: UNIVILLE, 2001.

Da mesma forma que o índice pluviométrico, a temperatura também sofreu uma alteração em relação aos últimos cinco anos, tendo um aumento das temperatura principalmente nos meses de junho e julho.

A densidade demográfica em 1997 era de 344,8 hab/km². Ao considerar o número atual de 439.187 habitantes, a densidade demográfica será de 371,2 hab/km², um crescimento de 7,6%.

A rede de esgoto de Joinville tem uma vazão de coleta em torno de 143 l/s, que atende uma população equivalente a 82.500 habitantes, possuindo 9960 (residências) ligações de esgoto e 18.006 número de economias (uma residência, um número de economia, um prédio com 10 apartamentos, 10 números de economia) de esgoto, correspondendo a 3,87 habitantes por domicílio. O abastecimento de água atinge 113.029 habitantes sendo 94.381 ligações.

A atividade econômica Joinvilense está baseada nos setores: comércio, indústria de transformação, prestação de serviços (autônomo). Seu complexo produtivo é formado por indústrias metalúrgicas, mecânicas, componentes eletroeletrônicos, material de transporte, borracha, produtos químicos e farmacêuticos, plásticos, têxtil e confecção e indústrias editoriais e gráfica.

Na Figura 4 abaixo se observa a imagem da geografia da região Sul e a localização das principais bacias hidrográficas dessa região.

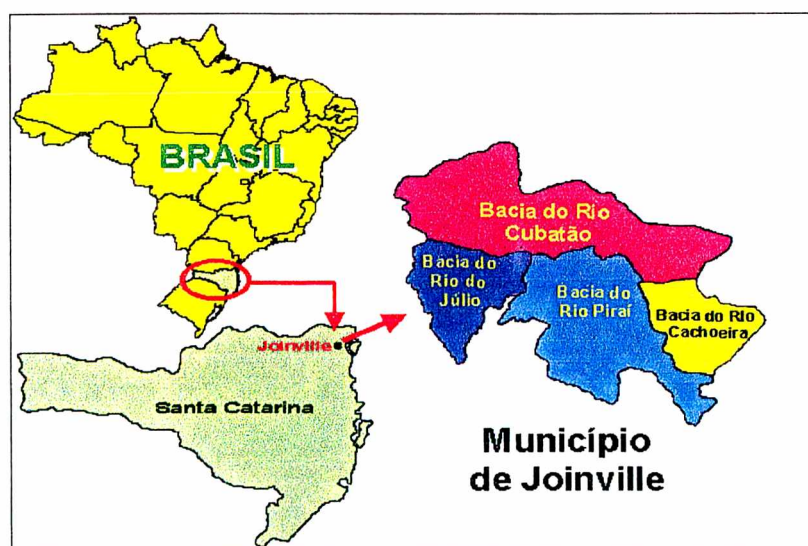


Figura 4 – Localização da bacia hidrográfica do Rio Cubatão em Joinville e no Estado de Santa Catarina

Fonte: UNIVILLE, 2001.

A bacia hidrográfica que percorre as zonas limítrofes da UNIVILLE é a do Rio Cubatão, conforme localização nas coordenadas $-26^{\circ} 00'$ latitude Norte e $48^{\circ} 45'$ Oeste de Greenwich, conforme apresentado nas Figuras 5 e 6.

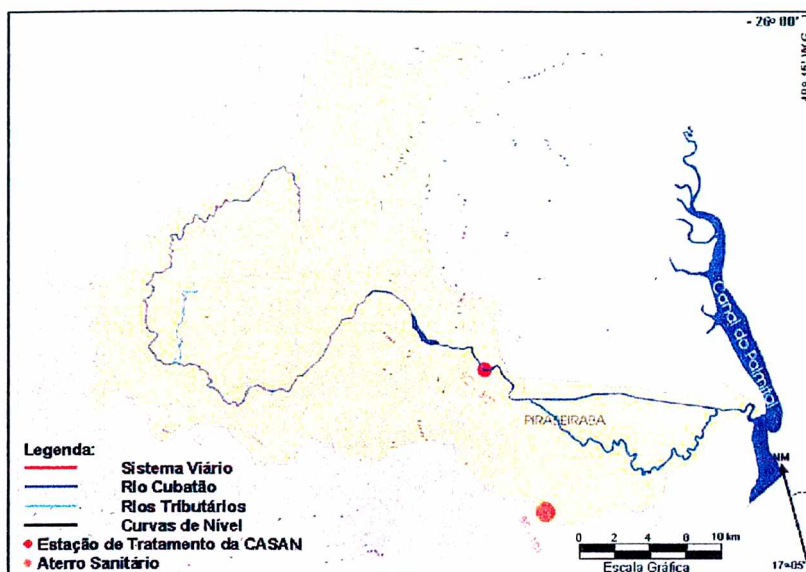


Figura 5 – Localização Geográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão (mapa topográfico)

Fonte: UNIVILLE, 2001.

O Rio Cubatão é responsável por 70% de todo abastecimento de água da cidade de Joinville e deságua na Baía da Babitonga, onde a população costeira retira o seu sustento, desde pesca e cultivos marinhos: como ostra e mariscos.

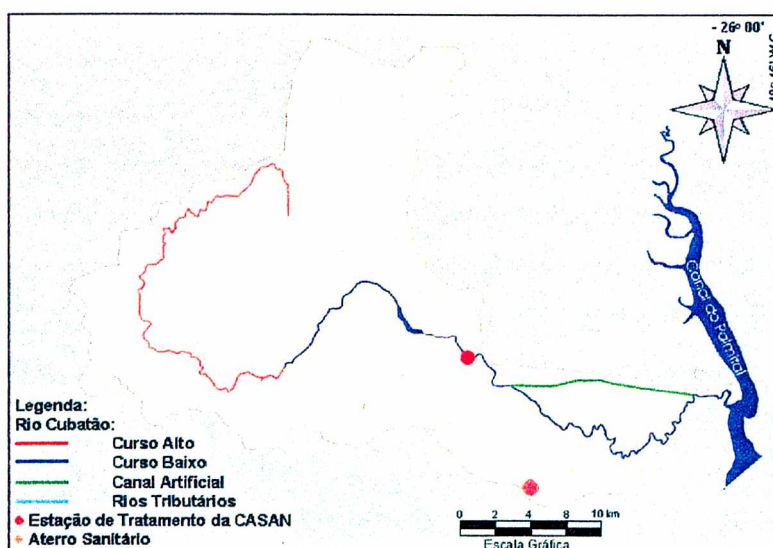


Figura 6 – Localização Geográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão (mapa hidrográfico)

Fonte: UNIVILLE, 2001.

Conforme é observado, a bacia hidrográfica do Rio Cubatão em seu curso baixo percorre a estação de tratamento de água da CASAN, o canal artificial percorre em zonas próximas do limite superior da parte Leste da Bacia e o aterro sanitário encontra-se na parte sul da Bacia em zona limítrofe.

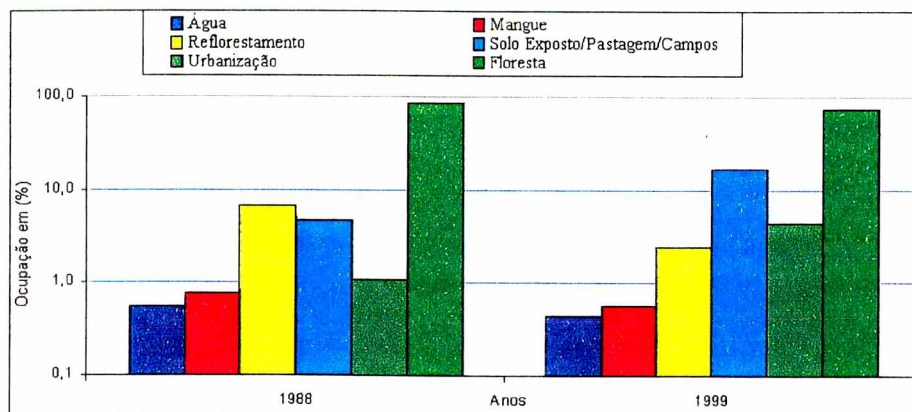


Figura 7 – Ocupação da bacia hidrográfica do Rio Cubatão – 1988 a 1999

Fonte: UNIVILLE, 2001.

Na Figura 7 acima, observa-se as oscilações apontadas pelos percentuais, entre as décadas de 80 e 90. Na década de 80 a ocupação da bacia hidrográfica do Rio Cubatão, em fontes hídricas ocorre a nível de 1%, com uma queda insignificante nos anos 90. Também houve declínio em áreas tomadas por mangues. A ocupação da Bacia em regiões reflorestadas apresentou diminuição, mantendo-se, porém sob a escala entre 1,0 e 10,0%. Este mesmo percentual de ocupação da Bacia hidrográfica é também apresentada pelos elementos naturais solo exposto, pastagem e campos, os quais tiveram um aumento, sensivelmente superior ao nível de 10%. No tocante a urbanização, a ocupação avançou de 1,0% para uma escala significativa, próxima aos 10,0%. Quanto à áreas florestais, o decréscimo foi sensível, no nível próximo aos 10,0%.

No Rio Cubatão existem dois pontos de coletas para o seu monitoramento em relação à qualidade de suas águas, apresentados na Figura 8 e duas estações pluviométricas, apresentadas na Figura 9.

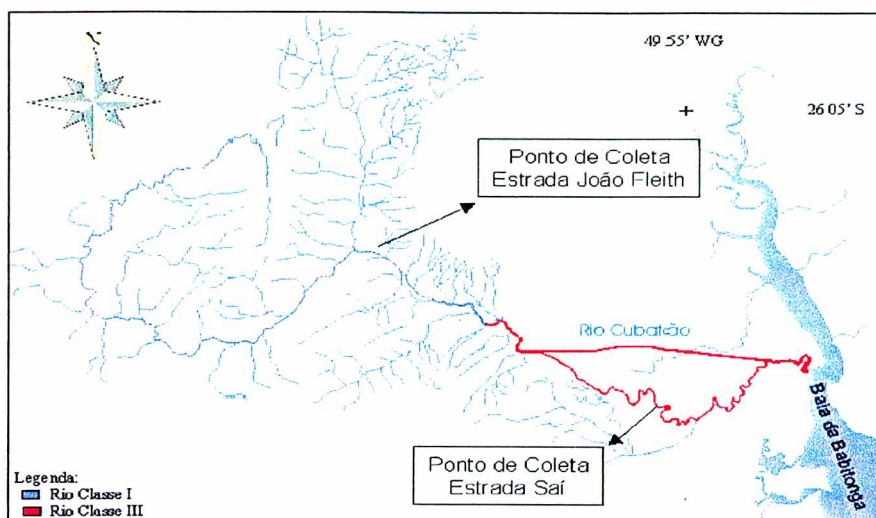


Figura 8 – Localização dos pontos de coletas para o monitoramento do Rio Cubatão

Fonte: UNIVILLE, 2001.

Um ponto de coleta está localizado na estrada João Fleith e outro na Estrada de Sai. O rio Cubatão entre esses dois pontos é dividido em duas classes, conforme mostra a Figura 8, em rio de classe I e classe III. Para um rio de classe I suas águas são destinadas: a) abastecimento doméstico após tratamento simplificado, b) à proteção das comunidades aquáticas, c) à recreação de contato primário, d) irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem no solo e que são consumidas cruas sem remoção de películas, e) à criação natural ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana. Para um rio de classe III suas águas são destinadas: a) abastecimento domésticos após tratamento convencional, b) à irrigação de culturas arbóreas, cerelíferas e forrageiras, c) à dessedentação de animais.

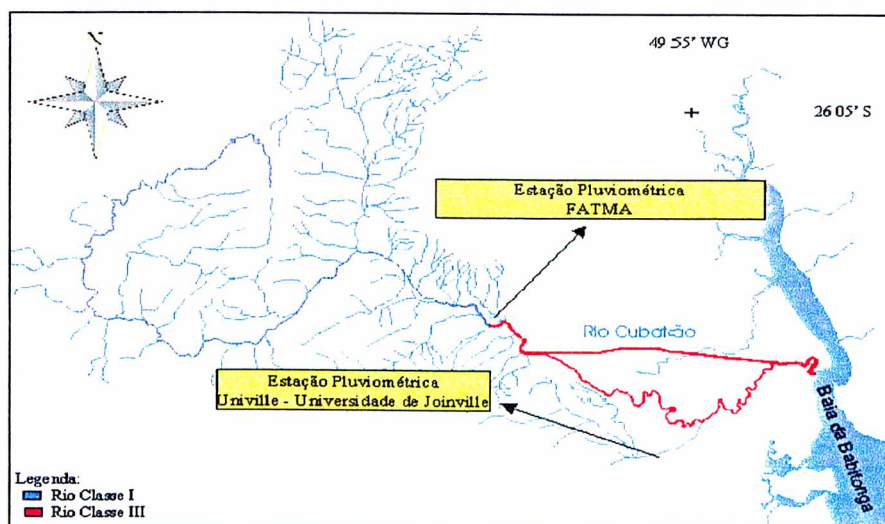


Figura 9 - Estações pluviométricas do Rio Cubatão

Fonte: CCJ, 2001.

Existem duas estações pluviométricas; uma localizada na área do FATMA, cujos recursos hídricos, na legenda figuram a classe I e outra estação, compreende área localizada na região do campus, próxima às fontes fluviais na classe III, conforme a legenda.

Na Figura 10 é apresentada uma foto da captação de água do Rio Cubatão, onde localiza-se a estação de tratamento da CASAN. A água coletada serve não somente para o consumo humano mas também para fins industriais e lazer.

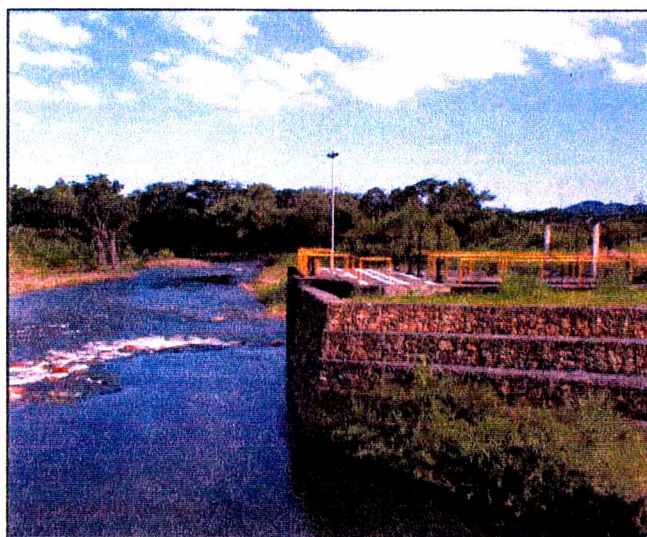


Figura 10 - Captação de água para consumo humano às margens do Rio Cubatão

Fonte: CCJ, 2001.

Após o ponto de captação de água da CASAN, iniciam-se os problemas ambientais mais sérios deste manacial. Várias moradias instalam-se às margens do Rio Cubatão, lançando no mesmo seus esgotos e resíduos sólidos; provocando contaminação com dejetos huma-

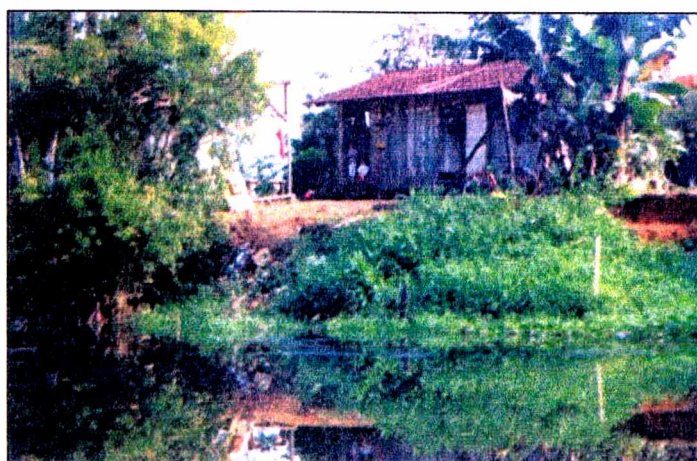


Figura 11 – Moradias às margens do rio

Fonte: CCJ, 2001.

nos e animais, além de provocar o assoreamento de seu leito. A Figura 11 apresenta uma foto de uma destas moradias às margens do Rio Cubatão.

Após a sua trajetória, a foz do rio Cubatão, encontra-se nos manguezais da Baía da Babitonga. O mangue preservado é o maior berçário da vida marinha, além de reter os sedimentos provenientes do continente, evitando o assoreamento da Baía da Babitonga. As Figuras 12 e 13 ilustram a foz do rio Cubatão e os mangues da baía da Babitonga.

Alguns impactos ambientais ocorridos na região:

- a) desmoronamento na encosta da Serra do Mar em fevereiro de 1995;
- b) erosão de taludes que quando sofre intervenção de obras de terraplanagem gera sérios escorregamentos de encosta;
- c) erosão das margens do Rio Cubatão e evidência de assoreamento dos capiins que crescem próximo a sua margem. Nota-se a ausência de mata ciliar ao longo da margem;
- d) aterro sobre a planície do Rio Issak. Quando da época de grandes chuvas, o material do aterro é erodido e acaba por assorear o rio a jusante (rio abaixo) facilitando a ocorrência de enchentes.

A UNIVILLE tem parcela de contribuição nesses impactos através dos resíduos líquidos que a universidade gera (alunos, funcionários e professores), nos meses que o estabelecimento está em atividade. Os resíduos líquidos gerados, são lançados no Rio do Braço que é afluente do Rio Cubatão.

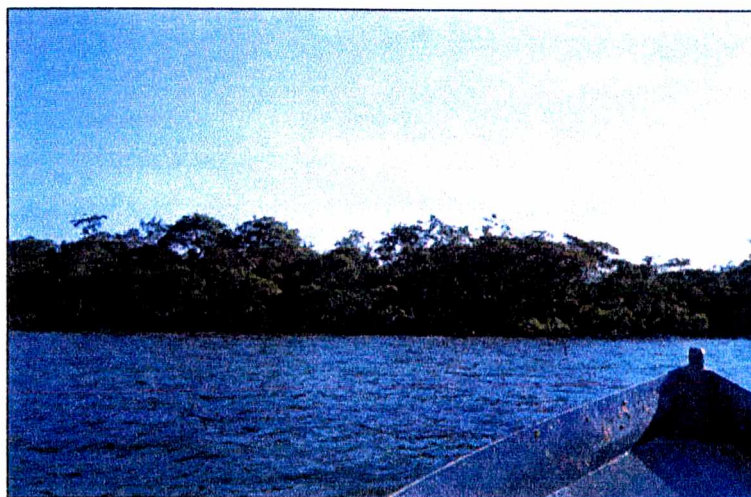


Figura 12 - Foz do Rio Cubatão

Fonte: CCJ, 2001.

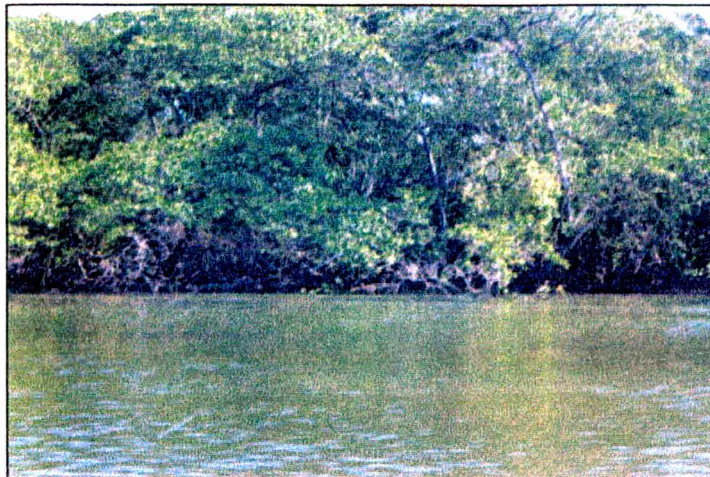


Figura 13 - Mangues da Baía da Babitonga

Fonte: CCJ, 2001.

5.2.2 Diagnóstico interno

Conforme apresentado anteriormente, a Universidade da Região de Joinville- UNIVILLE, está localizada no bairro Bom Retiro na cidade de Joinville nas seguintes coordenadas geográficas, 26° 15' 19" latitude Sul e 48° 51' 36" Oeste de Greenwich. Tendo como limites territoriais a Leste as terras de Eugênio Procknow e o Rio do Braço, Oeste a Faculdade de Engenharia de Joinville-FERJ-UDESC e as terras de Osni Krueger, Norte o SESI- Serviço Social da Indústria e ao Sul as terras de Alvino Votke e Geraldo Wetzel. A Figura 14 apresenta uma foto aérea do campus I da UNIVILLE.

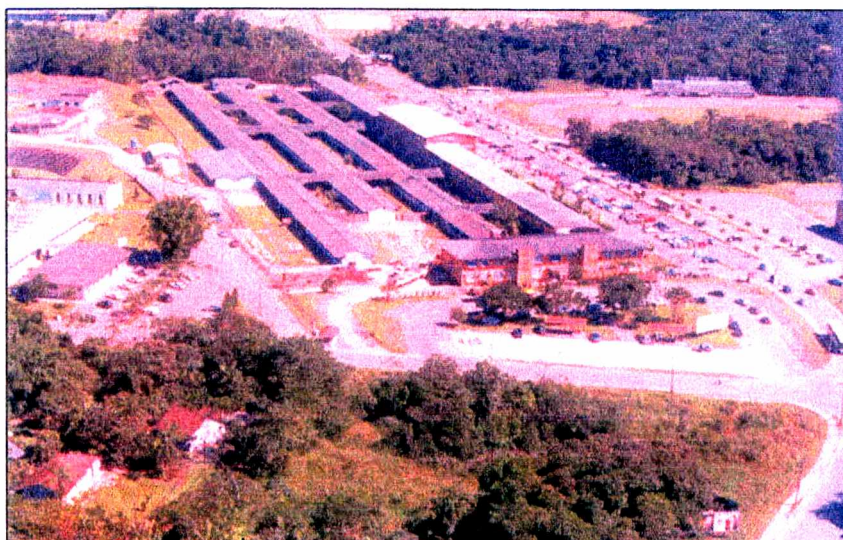


Figura 14 – Campus I da UNIVILLE (foto aérea)

A UNIVILLE é uma universidade que se preocupa com a formação de cidadãos comprometidos com a sociedade, além de planejar o desenvolvimento sustentado em relação às questões ambientais, nas áreas de ensino, pesquisa e extensão.

Atualmente, a UNIVILLE realiza somente a coleta de lixo. Cabe destacar que os resíduos sólidos da mesma são provenientes de materiais de escritório em geral. Laboratório, cantinas e oficina modelo geram quantidades menores de resíduos, se comparados às demais atividades que geram materiais de escritório. As substâncias residuais geradas em laboratório constituem prejuízos se lançados em corpos de água, pois os reagentes não são coletados separadamente, não ocorre nenhuma neutralização, precipitação ou concentração.

Na UNIVILLE, o curso de Educação Artística iniciou projeto de coleta para a reutilização de papel gerado nos departamentos e xerox, para suas aulas práticas. Existe também um projeto institucional, coordenado pela Professora Nilza Martins Marcheze, que é a coleta seletiva de resíduos sólidos (lixo).

Tem-se verificado a necessidade de buscar uma forma adequada ao destino desses resíduos, que estivesse de acordo com a filosofia da UNIVILLE e dentro dos preceitos do desenvolvimento sustentável, que tem como objetivo:

- a) sensibilizar a comunidade interna sobre a importância da questão ambiental;
- b) minimizar a geração de resíduos;
- c) efetuar a coleta de resíduos sólidos da UNIVILLE e destinar um processo adequado de reciclagem.

Estão espalhadas em oito pontos da Universidade, que ficam próximos as cantinas e cozinhas e na entrada dos laboratórios, as lixeiras trazendo a explicação e o quanto é economizado e quanto deixaria de ser agredido o meio ambiente, para papel (verde), metal (amarela), plástico (vermelha), vidro (azul) e material orgânico (branca).

Os alunos quartoanistas do Curso de Engenharia Ambiental da Univille sob a coordenação da professora Theresinha Maria Novaes de Oliveira, desenvolveram um trabalho de quantificação e qualificação dos resíduos sólidos gerados na universidade, realizado através do quarteamento, onde seus resultados são apresentados a seguir (OLIVEIRA 2001).

Para melhor organizar a quantificação dos resíduos gerados na UNIVILLE, o trabalho foi realizado por blocos, conforme apresentado na planta geral da UNIVILLE do Anexo 3.

A divisão UNIVILLE, de acordo com o layout: Bloco Administrativo: Reitoria, Secretária Acadêmica e Setores Pessoal e Financeiro, Bloco A: Salas de aulas, Departamentos: de Biologia, Química, História, Geografia, Letras e Matemática, Laboratórios de Química, Biologia, Farmácia e Medicina, Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação, Bloco B: Salas de aula, Sala dos Professores, Coordenadoria dos laboratórios e de Pesquisa, Bloco C: laboratórios de Odontologia, Departamentos: de Odontologia e Direito, Farmácia, Engenharia Ambiental, Ed. Artística, Design e Pedagogia, Ambulatório e Compras Bloco D: Salas de aula, Bloco E: Salas de aula e Departamentos de Administração, Comércio Exterior, Ciências Contábeis e Econômicas, Ginásio Escola, Oficina modelo, Almoxarifado e Colégio de Aplicação. Está apresentado no Anexo 4 as entradas de insumos e saídas de resíduos sólidos e líquidos dos vários blocos da UNIVILLE.

RESÍDUOS SÓLIDOS:

- Papel: sulfite, toalha, higiênico, impressora, envelopes e pastas suspensas;
- Copos e sacos plástico, canetas, fitas adesivas, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, giz, apagadores, pincel, madeira;
- Latas (refrigerantes e tintas).

RESÍDUOS LÍQUIDOS:

- Tintas, reagentes químicos, detergentes, desinfetantes e água da rede.

5.2.2.1 Caracterização dos resíduos sólidos

Na Tabela 6 a seguir é demonstrada a quantidade dos materiais que são removidos das lixeiras dos diferentes blocos da UNIVILLE, resultado do trabalho realizado por OLIVEIRA (2001).

Tabela 6 – Dados referente ao quarteamento realizado – Quantidade e pesagem dos materiais obtidos nos blocos da UNIVILLE

BLOCO	A	B	C+D	E	Total de lixo gerado(Kg)
Nº Quarteamentos	3X	3X	4X	3X	
Representação %	12,5	12,5	6,25	12,5	
Total Pesado (g)	5273,0g	3362,8g	3458,0g	1759,0g	
Total por Blocos (Kg)	42,18	26,90	55,33	14,04	138,46

* Com pesagem direta de todo o resíduo 205,0 Kg

Fonte: OLIVEIRA, 2001.

Os materiais coletados são pesados para determinar o número de quarteamentos, a representação em porcentagem, o total em gramas pesado, total por blocos e de lixo gerado juntamente com a pesagem direta de todo o resíduo.

Na Figura 15 abaixo é apresentado o gráfico representativo com a quantidade percentual de resíduo gerado diariamente na UNIVILLE, utilizando-se a técnica do quarteamento, no trabalho realizado por OLIVEIRA (2001).

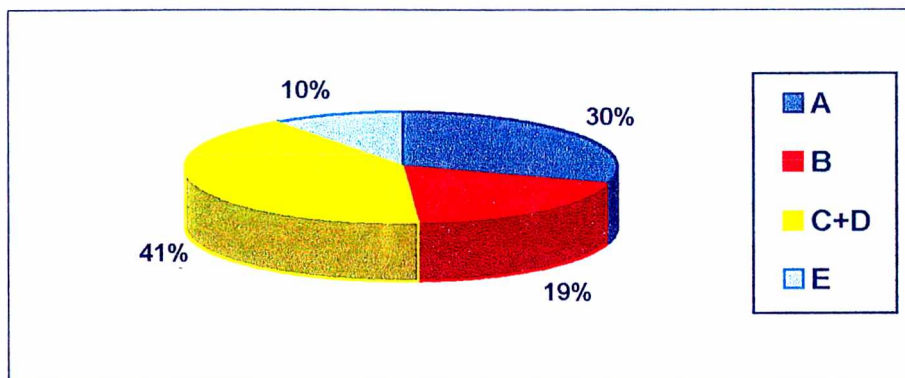


Figura 15 – Quantidade percentual de resíduo por dia gerado por bloco na UNIVILLE determinado através da técnica do quarteamento

Fonte: OLIVEIRA, 2001.

Observa-se nesta Figura que a maior quantidade de resíduos são gerados nos C e D apresentando um percentual de 41% do total enquanto que o bloco A é o segundo maior gerador de resíduos com 30%. O bloco B apresenta um percentual de 19% de resíduos gerados e o bloco E, apresentando o nível de percentagem mais baixa, com 10% apenas de resíduos gerados.

Na Tabela 7, é apresentada a qualificação do lixo gerado na UNIVILLE, separados pelo tipo de material.

Tabela 7 - Qualificação do lixo gerado na UNIVILLE

BLOCO	A	B	C+D	E
Tipo do Material	Peso em g	Peso em g	Peso em g	Peso em g
Papel	2.561,00	1.506,50	2.205,01	917,15
Plástico	727,00	890,71	457,04	486,20
Metal	349,00	247,58	171,33	180,60
Vidros	262,00	0,00	213,74	0,00
Outros	1.372,00	367,12	332,00	175,05
Soma Total	5.273,00	3.362,81	3.458,01	1.759,00

Fonte: OLIVEIRA (2001)

A quantidade total de lixo gerado na UNIVILLE foi de 228 kg/dia, juntamente com o papel dos banheiros ou seja, mensalmente são 6.840 Kg de resíduos sólidos gerados.

Todo o material recolhido na coleta seletiva é enviado à Tecnofibras (Anexo 6) – uma empresa responsável pelo destino dos materiais recicláveis na UNIVILLE. Os materiais colhidos pela empresa para fins de reciclagem vão desde papel branco até latinhas de alumínio. E a maior quantidade de material coletado para reciclagem ocorreu no mês de janeiro de 2001, com a coleta de 220 Kg de papel branco. Nos meses de março e abril do mesmo ano, foi coletado quantidades significativas (2.070 Kg) de papelão e papel misto. Pode-se observar a quantidade coletada também no mês de maio 1.997 Kg.

A distribuição percentual da geração dos resíduos sólidos em cada um dos blocos da UNIVILLE estão apresentadas nas Figuras 16 a 19.

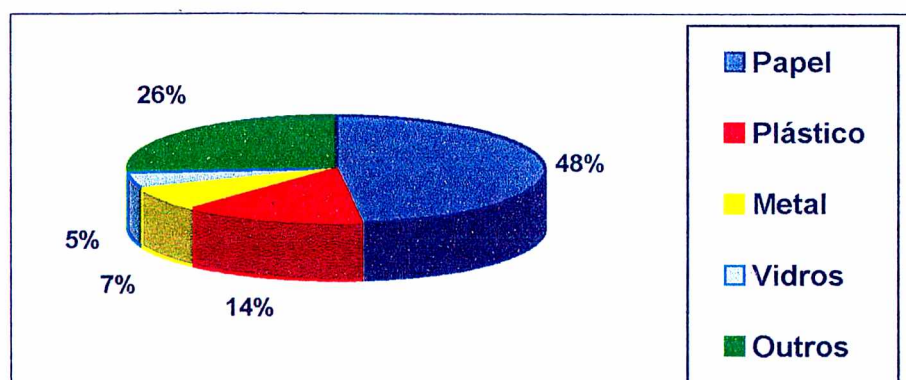


Figura 16 – Distribuição percentual da geração de resíduos sólidos do bloco A da UNIVILLE

Fonte: OLIVEIRA, 2001.

Os resíduos gerados no bloco A, são resultados da utilização freqüente dos seguintes materiais: papel, plástico, metal, vidros entre outros. Essa qualificação vale para as figuras de todos os blocos.

No bloco A, 48% dos resíduos gerados resultam do papel, 14% são gerados de materiais plásticos, 7% de metal, 5% de vidros e 26% de outros materiais.

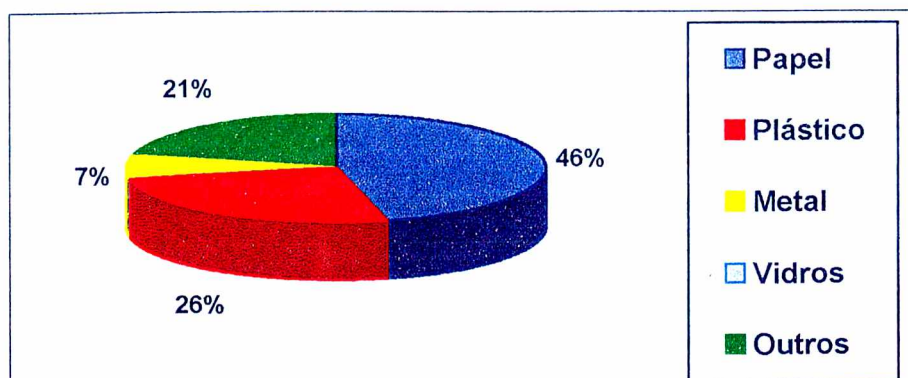


Figura 17 – Distribuição percentual da geração de resíduos sólidos do bloco B da UNIVILLE

Fonte: OLIVEIRA, 2001.

Quanto ao bloco B, observa-se na Figura 17 que 46% do resíduo é papel, 26% são resíduos plásticos, 7% de resíduos de metal, 6% são vidros e 21% são outros materiais.

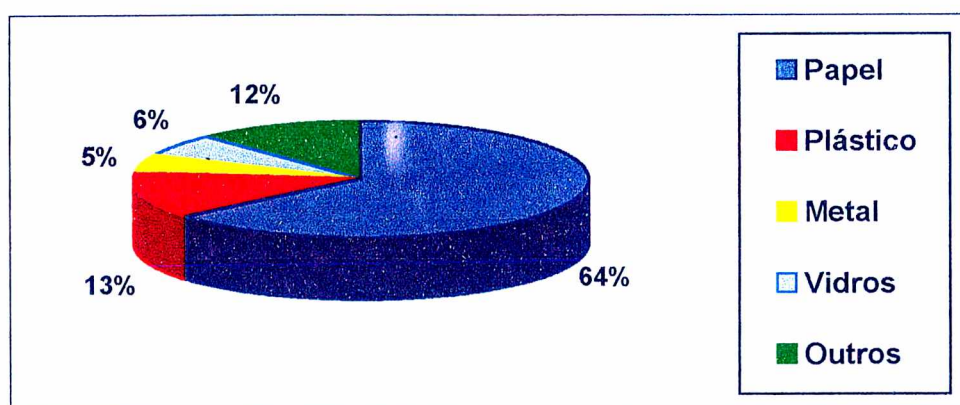


Figura 18 – Distribuição percentual da geração de resíduos sólidos do bloco C + D da UNIVILLE

Fonte: OLIVEIRA, 2001.

Já nos blocos C + D, a maior quantidade de material utilizado é o papel, com uma quantidade de 64% dos resíduos gerados, de plásticos são gerados 13% de resíduos, 6% de vidro, 5% do metal e 12% de outros materiais.

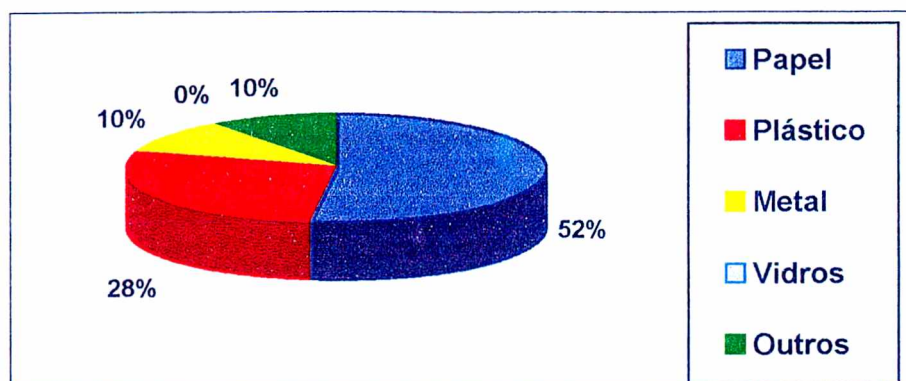


Figura 19 – Distribuição percentual da geração de resíduos sólidos do bloco E da UNIVILLE

Fonte: OLIVEIRA, 2001.

Dos resíduos gerados no bloco e a maioria é de papel que gera 52%, 28% de material plástico, metais são 10% e 10% de outros resíduos. Observa-se que neste bloco a geração de resíduos de vidro é de 0%.

O restante do resíduo sólido gerado na universidade é recolhido, levado para uma área onde é acondicionado em sacos plásticos, para ser levado pela Engepasa, e posterior envio ao aterro sanitário.

5.2.2.2 Caracterização dos resíduos líquidos

O resíduo líquido da universidade é gerado pelos laboratórios, cozinhas, cantinas e banheiros. O resíduo líquido junto com o pluvial é lançado, no Rio do Braço que é classificado, como classe 2.

Todos os blocos da UNIVILLE (Anexo 4 Entrada de Insumos e Saída de Resíduos Sólidos e Líquidos dos Blocos da UNIVILLE) possuem fossa filtro que, teoricamente neutralizam os efeitos da poluição no Rio do Braço.

O consumo de água da UNIVILLE varia de acordo com o período de recesso escolar conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – Consumo médio de água na UNIVILLE

Meses	Consumo mensal
Dez/Jan/Fev	170 m ³
Mar a Dez	309 m ³

Fonte: UNIVILLE, 2001.

O consumo hídrico na universidade é maior nos períodos de março a dezembro com 309 metros cúbicos, que equivalem a 21 residências (consumo médio de 15 metros cúbicos) em fase de aula. Nos períodos de final de dezembro, janeiro e fevereiro com um consumo mensal de 170 metros cúbicos, que equivalem a 14 residências, nos quais a universidade encerra suas atividades, ficando apenas um número bem reduzido de funcionários e estagiários. Com o recesso escolar, o consumo reduz. A capacidade de armazenamento de água nas caixas de água na universidade é de 280 m³ para consumo e reserva de incêndio.

O volume de resíduo líquido gerado é em torno de 212 m³ nos meses de aula e 136 m³ nos meses de recesso das aulas. Esse valor foi obtido multiplicando o consumo por 0,8 (80 %) segundo a regulamentação da NBR 7229/1993.

Os resultados da caracterização em função das análises imediatas das amostras coletadas dos efluentes da UNIVILLE, encontram-se apresentados na Tabela 9.

A Tabela 10 apresenta caracterização para as amostras compostas, incluindo as análises biológicas.

Tabela 9 – Resultados da caracterização dos efluentes da UNIVILLE – análises imediatas

Data	05/01/2000¹	06/01/2000	07/01/2000	18/01/2000	19/01/2000	20/01/2000	NBR
Temperatura	27,25°C	26°C	25°C	27°C	26°C	26°C	40°C
Ph	7,29	7,39	6,93	7	7,08	7,05	5 a 9
DQO	490,14mg/l	199,98mg/l	145,44mg/l	147,83mg/l	212,77mg/l	204,26 mg/l	–
DBO	245,07mg/l	99,99mg/l	72,72mg/l	50,00 mg/l	70,00 mg/l	100,00 mg/l	60 mg/l
Condutividade	193N/s/cm	293,25N/s/cm	227,75/s/cm	227,75N/s/cm	238,25N/s/cm	242N/s/cm	–
Data	02/02/2000	03/02/2000	04/02/2000	15/03/2000	16/03/2000	17/03/2000	–
Temperatura	26,75°C	26°C	27°C	26,75°C	26°C	27°C	40°
Ph	6,97	6,95	6,79	6,96	7,07	6,98	5 a 9
DQO	204,07 mg/l	734,67mg/l	122,44mg/l	304,26mg/l	424,86mg/l	374,16mg/l	–
DBO	198,00 mg/l	367,33 mg/l	72,00 mg/l	190,00 mg/l	208,00 mg/l	199,10 mg/l	60 mg/l
Condutividade	228N/s/cm	238,25N/s/cm	302N/s/cm	260,75N/s/cm	260,75N/s/cm	299N/s/cm	–
Data	29/03/2000	30/03/2000	31/03/2000	05/04/2000	06/04/2000	07/04/2000	–
Temperatura	27,25°	26°C	27,25°C	27°C	25°C	26°C	40°
Ph	7,05	7,09	6,91	7,07	7,11	28,31	5 a 9
DQO	484,00mg/l	404,98mg/l	544,00mg/l	444,36mg/l	484,28mg/l	504,67mg/l	–
DBO	230,00mg/l	210,09mg/l	230,34mg/l	212,10mg/l	232,09mg/l	251,12mg/l	60mg/l
Condutividade	238,75N/s/cm	210,75N/s/cm	287,75N/s/cm	218,75N/s/cm	223N/s/cm	230,75N/s/cm	–

¹ Obs.: Faltou água pela manhã.

Apontam-se algumas análises imediatas, isto é que foram feitas no ato da amostragem.: pH, Temperatura, Condutividade. A DQO, DBO. E com base em quatro amostras diárias foi possível estabelecer algumas composições:

Tabela 10 – Resultados da caracterização dos efluentes da UNIVILLE- análise composta e biológica

Período sem aula no laboratório		
Análise composta:		NBR
Chumbo:	0,18 mg/l	0,5 mg/l Pb
Cloretos:	14,18 mg/l	
Cor:	75 Hz	
Dureza (CaCO ₃):	58,00 mg/l	
Ferro:	0,06 mg/l	15,0 mg/ Fe
Nitrogênio amoniacal:	0,40 mg/l	
Fósforo:	0,70 mg/l	
Níquel:	0,38 mg/l	2,0 mg/l Ni
Nitrato:	32,80 mg/l	
Nitrogênio total:	3,80 mg/l	
Sólidos Sedimentáveis:	10,15 mg/l	
Sólidos totais:	15.907 mg/l	
Sólidos totais dissolvidos:	192,10 mg/l	
Sulfato:	215,00 mg/l	
Sulfetos:	20,09 mg/l	1,0 mg/l S
Turbidez:	48,00 NTU	
Tensoativos:	4,83 MBAS	
Análise biológica:		Padrão
Coliformes totais:	1.450.000 NMP/100ml	20.000 NMP/ 100 ml
Coliformes fecais:	980.000 NMP/ 100 ml	5.000 NMP/ 100 ml
Período com aula no laboratório		
Análise composta:		Padrão
Chumbo:	0,20 mg/l	0,5 mg/l Pb
Cloretos:	44,18 mg/l	
Cor:	65 Hz	
Dureza:	98,00 mg/l	
CaCO ₃ Ferro:	0,08 mg/l	15,0 mg/ Fé
Fósforo:	7,70 mg/l	
Níquel:	0,38 mg/l	2,0 mg/l Ni
Nitrogênio amoniacal:	15,40 mg/l	
Nitrato:	42,80 mg/l	
Nitrogênio total:	50,80 mg/l	
Sólidos Sedimentáveis:	19,15 mg/l	
Sólidos totais:	16.004 mg/l	
Sólidos totais dissolvidos:	232,00 mg/l	
Sulfato:	245,00 mg/l	
Sulfetos:	34,01 mg/l	1,0 mg/l S
Turbidez:	58,00 NTU	
Análise biológica:		Padrão
Coliformes totais:	2.380.000 NMP / 100 ml	20.000 NMP / 100 ml
Coliformes fecais:	1.090.000 NMP/ 100 ml	5.000 NMP / 100 ml

Consoante a determinação do artigo 21 da Resolução no. 20/86 do CONAMA, os efluentes de qualquer fonte poluição somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente,

nos corpos de água desde que obedeça a determinadas condicionantes. A DBO está fora dos padrões, pois é permitido 60 mg/L no máximo ou teores maiores se houver uma redução de 80 %, sendo que ambos quesitos não foram atendidos.

Com relação aos resultados da análise biológica, $2,38 \times 10^6$ NMP/100 ml para coliformes totais e $1,09 \times 10^6$ NMP/100 ml para coliformes fecais, ambos apresentam-se fora do padrão do CONAMA, que determina 2×10^4 NMP/100 ml para coliformes totais e 5×10^3 NMP/100 ml para fecais, para um rio classe III.

Estes resultados evidenciam a necessidade de promover uma melhoria na eficiência no tratamento dos efluentes da UNIVILLE com relação à remoção da matéria orgânica e desinfecção.

6 PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS

1. Abordagem da proposta:

A proposta de implantação de uma Gestão de resíduos na UNIVILLE, e feita com base na identificação de alguns fatores ligados a questão ambiental e a necessidade de a Universidade voltar-se à forma como os resíduos serão tratados, e dessa forma preservar o meio ambiente. O campo de abrangência da instituição não é na área de Joinville, mas também em todo Norte do Estado de Santa Catarina. Sendo que várias universidades brasileiras já estão fazendo os levantamentos, de geração de resíduos visando eliminá-los se enquadrando dentro das diretrizes e padrões da ISO 14.000.

Para que a UNIVILLE atinja os objetivos da Proposta do Modelo de Gestão de Resíduos Gerados ela deve fazer:

- a) prevenção no lugar da correção;
- b) planejar todas as suas atividades, produtos;
- c) coordenar e integrar as partes;
- d) monitorar continuamente;
- e) melhorar sempre.

O controle de todo o processo na Gestão de Resíduos é sistematizado através da aplicação do ciclo PDCA (Programa de Desenvolvimento de Controle Ambiental) , cujos passos são facilmente identificados nos requisitos da norma.

O Sistema de Gestão de Resíduos deve trabalhar de acordo com os impactos ambientais significativos, maximizando seus efeitos benéficos e minimizando os efeitos adversos e procurar evoluir em função das mudanças circunstanciais.

A UNIVILLE deve definir a sua Política Ambiental assegurando que ela mostre comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição, atendendo à legislação e demais regulamentos aplicáveis. A Política Ambiental deve fornecer estrutura para

o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais. Ela deve ser documentada, implementada e divulgada ao público em geral.

Os objetivos e metas são definidos em função da avaliação dos aspectos ambientais e devem ser quantificáveis, alcançáveis sempre que possível. Em sua confecção e revisão, devem ser levados em conta os requisitos legais, aspectos ambientais, requisitos tecnológicos e visão das partes interessadas, sempre levando em conta o compromisso com a melhoria contínua.

2. Estratégias:

Analisando a UNIVILLE bloco a bloco (Anexo 5 – Plantas dos Blocos da UNIVILLE), segundo o relatado no diagnóstico interno, as estratégias foram divididas conforme o estado físico do resíduo gerado.

a) Gerados pela parte administrativa:

- Sólido:

O material gerado deve ter o mesmo fim, ou seja ser condicionado corretamente e levado por uma empresa para o aterro sanitário. No caso de reciclagem interna seria uma pequena quantidade de papel utilizado pelo curso de Educação Artística.

b) Gerados pelos laboratórios:

- Sólido:

Todo o material deve ser acondicionado em bombonas lacradas e destinadas a aterros industriais, no caso nas cidades de Blumenau ou Curitiba. Inclusive no caso de reagentes que contenham metais dissolvidos, deve-se fazer uma precipitação dos mesmos para serem acondicionados nas bombonas, evitando o lançamento no corpo receptor (Rio do Braço).

- Líquido:

No caso do resíduo gerado, deve haver um gerenciamento do laboratório para evitar que o material tóxico seja despejado na rede de coleta de água pluvial e do esgoto sanitário.

Todo material tóxico deve ser acondicionado em bombonas e lacradas para serem mandadas para um depósito apropriado, devendo só as águas de lavagem serem lançadas na rede de esgoto.

c) Gerados pelos Sanitários:

- Sólidos:

Acondicionar em sacos plásticos, para serem recolhidos pela empresa de limpeza que atende a UNIVILLE. Neste caso já está sendo realizado normalmente.

- Líquido:

Todo o efluente dos sanitários, águas pluviais e laboratórios, são lançados na mesma rede, para depois serem lançados no Rio do Braço. Para diminuir o volume de água a ser despejada na rede, deve-se anotar torneiras com regulagem de tempo, pois apenas nos novos prédios da Universidade, existem estas torneiras e verificar, periodicamente, se não estão desreguladas. Também deve-se prever uma economia nas lavagens de pisos dos corredores, para evitar um consumo maior.

No caso do efluente da UNIVILLE, a melhor sugestão seria, de acordo com as análises de caracterização feitas, prever uma estação de tratamento de efluentes complementar, pois desta maneira o efeito sobre o Rio do Braço seria reduzido. Portanto, sugere-se colocar reatores anaeróbicos para tratamento de esgoto sanitário.

Esses tipos de reatores poderiam ser:

- a) Reator Anaeróbico de Manta de Lodo (UASB);
- b) Reator Anaeróbico de Leito Expandido ou Fluidificado;
- c) Reator Anaeróbico Seqüencial em Batelada;
- d) Reator Anaeróbico de Leito Granular Expandido.

As propostas acima exibidas constituem ações que darão início a um processo de manutenção e preservação ambiental, minimizando os impactos, expurgando os fatores que ocasionavam poluição dos rios, havendo também a destinação adequada para os resíduos sólidos. O tratamento dado aos resíduos, tanto líquidos quanto sólidos, são realizados a fim de transformá-los em recursos.

Em termos de pH o resíduo líquido da Univille que é em média 7,20, o que apresenta-se dentro da faixa ideal para processos biológicos anaeróbicos que funcionam em torno de 6,5 a 8,0. Nestes processos a temperatura deve ser superior a 15° C, o que no caso da cidade de Joinville, as temperatura são maiores.

A política ambiental por parte da Universidade privilegia premissas que implicam na verificação e ações corretivas, conforme a Tabela 11 observada a seguir. Essas premissas estão atreladas ao Sistema de Gestão Ambiental que rege o processo desde o planejamento até os resultados de toda a política traçada pela UNIVILLE no que diz respeito ao tratamento de resíduos sólidos.

Tabela 11 – Premissas básicas para a Gestão de Resíduos

POLÍTICA AMBIENTAL
Verificação e Ações Corretivas:
<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhamento e Medição • Não Conformidades e a Ações • Corretivas/Preventivas • Auditorias de Sistemas de Gestão Ambiental
Revisão Gerencial Pela Alta Administração
Melhoria Contínua

Fonte: Ambiental OnLine, 2001.

Abaixo são apresentados os itens que constituem as premissas da proposta de gestão de resíduos sugerido:

- 1) Prevenção no Lugar da Correção: proposta de programas de educação ambiental;
- 2) Planejar: todas as atividades/produtos. Estabelecer estratégias conforme o estado físico do resíduo gerado: resíduos sólidos.
 - condicionamento correto;
 - destinado para aterro sanitário;
 - reciclagem dos papéis utilizados;
 - a Universidade deve não aceitar utilizar em suas dependências uso de poliestireno;
 - eliminar de forma correta materiais tóxicos e plásticos sempre que possível: a UNIVILLE deve adotar uma política de gestão de resíduos líquidos que atenda as determinações padronizadas do CONAMA e ter participação ativa no que tange ao tratamento de resíduos sólidos e processo de reciclagem;
 - medidas para poupar água e luz.

3) Coordenar e Integrar as Partes:

- inculzir em cada funcionário a responsabilidade ambiental;
- promover palestras para instrução quanto à minimização do desperdício (tanto de água quanto de luz);
- estimular a organização de palestras de fomentando à conscientização ambiental.

4) Monitorar Continuamente:

- treinamento de monitores que explanem sobre o programa de coleta seletiva (nos intervalos de aulas);
- monitorar os grupos responsáveis pelo desenvolvimento da política Ambiental;
- monitoramento dos trabalhos estratégicos de coleta de resíduos gerados pelos Laboratórios;
- os materiais devem ser acondicionados em bombonas, lacrados e com destinos adequados;
- no caso de resíduos tóxicos, efetuar a eliminação em lugares específicos;
- no caso dos resíduos líquidos, evitar que o material tóxico seja despejado na rede de água pluvial e do esgoto sanitário;

Como solução:

- acondicionar o material tóxico em bombonas e lacradas para serem mandadas para um depósito apropriado;
- Os gerados pelos sanitários:
 - no caso de materiais sólidos, acondicionar em sacos de plásticos, para serem recolhidos pela empresa de limpeza que atenda a UNIVILLE;
 - no caso dos resíduos líquidos, adotar torneiras com regulagem de tempo, diminuindo assim o volume de água a ser despejada;
- verificação das possíveis desregulagens, prever uma economia nas lavagens de pisos dos corredores, para evitar um consumo maior;
- no que tange aos efluentes da UNIVILLE, prever uma estação de piloto de tratamento de efluentes;

- colocação de reatores para tratamento de Esgoto sanitário, Tipos de reatores: utilizar os tipos já referidos anteriormente.

Para que a política ambiental seja eficaz e vincule o compromisso entre a instituição e o meio ambiente, todos devem estar a par (cientes) e envolvidos no processo de preservação e minimização dos riscos, com as contribuições de diversas frentes.

O envolvimento da totalidade implica, pois, em comprometimento de funcionários, da parte administrativa, dos professores e alunos. Cabe a universidade promover a integração de todos ao planejamento estratégico da instituição. Tal política será criada para seguir a determinados objetivos; um deles está relacionado com o engajamento de todo o meio universitário dinamizando o processo em busca da melhor qualidade de vida e de meio ambiente.

7 CONSIDERAÇÕES ACERCA DOS RESULTADOS PESQUISA DESENVOLVIDA

O contexto atual no que tange ao meio ambiente está marcada pela cada vez maior conscientização humana que tem envidado esforços a fim de manter o cenário ambiental, minimizando os efeitos de degradação. No compromisso de refazer a sua relação com a natureza, que pelo homem havia sido castigada; verifica-se pois, a nova postura humana em querer melhorar o que por muito tempo era considerado como recursos inesgotáveis e, em razão disso, eram constantes os usos indiscriminados desses recursos naturais. Essas considerações figuraram a parte introdutória, que é o capítulo um dessa pesquisa.

Esse capítulo inicial compreende também o problema, no qual questionou-se sobre o envolvimento da UNIVILLE com a questão de preservação e manutenção do meio ambiente e a existência de algum trabalho voltado à gestão ambiental (os dados que responderiam à problemática e o levantamento de possíveis soluções são mencionados a diante). Nas hipóteses, conjeturou-se sobre a existência de algum programa de coleta de resíduos líquidos e sólidos, estando a UNIVILLE acompanhando mais a fundo o destino dos resíduos, entende-se que cabe à Universidade cuidar para que tais resíduos, principalmente os tóxicos gerados nos laboratórios devem estar muito bem acondicionados, armazenados em recipientes, provendo assim a segurança, para tanto as pessoas que ocupam os laboratórios devem receber treinamentos de como reunir o material dos quais irão desfazer-se, com segurança e limpeza. Para que essas ações de controle ambiental de fato ocorram, entende-se que a UNIVILLE precisa criar sua política ambiental, estabelecendo assim diretrizes com as quais a universidade manterá programas de controle e preservação/manutenção, mas que sejam desenvolvidos. Embora a universidade já apresente alguns projetos e programas em desenvolvimento, que saldos podem ser apresentados, que resultados? A atuação da norma ISO 14000 sobre esses projetos e programas, desempenharia papel de extrema importância no sentido de checar que concretos resultados podem ser apresentados.

O capítulo dois também levantou aspectos com os quais houvesse uma contextualização do meio ambiente; no subitem 2.2, apontou-se a regulamentação legal e os órgãos que

são responsáveis pela proteção, utilização, assessoria e outras finalidades acerca dos recursos naturais. Salientou-se sobre o sistema de gestão ambiental e um comentário sobre a atuação normativa da ISO 14000.

Vê-se porém que bens como a água não pode mais ser desperdiçados e que o risco de escassez já não é tão remoto assim e o que pode acarretar de um acúmulo de resíduos despejados em lugares inadequados. Deve ser de consenso de todos (instituições de ensino, empresas, população, etc.), enfim todos têm que estar envolvidos no processo de recuperação, preservação e manutenção do meio ambiente. A criação de programas de coleta de resíduos, na sua transformação em recursos, devem desempenhar papéis decisivos na busca de se expurgar os efeitos degradantes, melhorando o cenário ambiental, evitando assim problemas como as enchentes, uma vez que o acúmulo de resíduos sólidos terão um destino adequado. Todos têm que ser parte atuante no processo de preservação, mas um primeiro passo sugere a fomentação da conscientização ambiental, estimulando em todos a cooperação. Conforme o capítulo três os programas já implantados nas universidades demonstram o nível de comprometimentos dessas instituições de ensino superior, que não só estão dando sua parcela de contribuição, mas avançam em pesquisas, agregando prestígios. A UNIVILLE tem que estar também inserida nesse processo. É considerável o fato de nela já existir um programa de coleta de lixo seletiva, para reciclagem. Mas a gestão ambiental faz-se importante, pois mediante levantado em diagnósticos, tanto interno como externo podem ser verificados os seguintes aspectos, de acordo com os conteúdos do capítulo quatro da presente dissertação.

Quanto ao diagnóstico externo: foi verificado pontos de coleta de água, foram localizadas propriedades rurais às margens do Rio Cubatão, cujas lavouras (bananais) são os elementos ocasionadores das erosões no solo, verificou-se fontes hídricas utilizadas, simultaneamente para o consumo humano, fins industriais e lazer. Verificou-se que há habitantes em áreas com concentração de fauna composta por diversos tipos de aves, mamíferos, vegetais e plantas que tem nos mananciais hídricos fonte de subsistência. As regiões naturais destacadas nesta pesquisa, como o Rio Cubatão e o Rio do Braço, apresentam alguns impactos ambientais, dos quais foi coletado material para análise, identificando as substâncias encontradas nas águas e que comprometiam sua qualidade, impedindo assim o seu usufruto; foram também identificados áreas de desmatamento, com conseqüentes enchentes.

No que diz respeito ao diagnóstico interno, ou seja, o que foi identificado na UNIVILLE, tem-se: Informações sobre a proveniência dos resíduos sólidos de locais como labora-

tórios, cantinas e oficina modelo, e conforme o exposto no modelo de gestão algumas soluções foram apresentadas para dar o destino mais adequado aos resíduos acumulados: por exemplo, acondicionar os resíduos em recipientes especiais e lacrá-los, levados a locais específicos para armazenagem determinados tipos de materiais. Outra solução já existente são as coletas seletiva de lixo, e quando retirados da universidades todo o resíduo coletado deve ser destinado a reciclagem para transformá-los em recursos. Dos materiais coletados na fase do diagnóstico foram analisados em laboratórios, com a utilização de métodos e procedimentos específicos, através dos quais buscou-se chegar a determinados resultados.

Ao final da pesquisa criou-se um modelo de gestão para a UNIVILLE, com base no que foi diagnosticado e analisado. Infere-se, além das considerações acima tecidas que a UNIVILLE apresenta um grande porte, com a quantidade de pessoas que comporta, e portanto com os níveis de consumo que apresenta – nas entradas e saídas de resíduos líquidos e sólidos – precisa desenvolver o seu sistema de gestão ambiental, com o envolvimento e participação de todos. Agregará, pois valor a si na medida que for parte dos grupos de instituições que desempenham papéis determinantes na promoção da qualidade de vida e de meio ambiente, de forma que todos saem ganhando.

8 CONCLUSÃO

Infere-se que a presente pesquisa objetivou a busca pelo levantamento e diagnóstica-ção da situação da UNIVILLE no que diz respeito ao meio ambiente e qual a postura apresen-tada pela universidade no sentido de envidar esforços e adotar medidas que evitem ações de degradação e impacto ambiental. O correto uso dos recursos hídricos e uma política de gestão de resíduos são duas das premissas fundamentais sob as quais a Universidade deve se pautar a fim de ajustar-se num processo de manutenção ambiental, criando uma conscientização cole-tiva. Qualidade de vida é parte das metas e missões da universidade, para tanto, a necessidade em se criar critérios que minimizem os efeitos contrários à concretização das metas, faz-se determinante; o desenvolvimento dessa pesquisa propiciou o estímulo para que seja desenca-deado um processo ativo de construção de conhecimento com base na harmonia com o meio ambiente. A que se enfatizar sobre os procedimentos técnicos e os métodos que na pesquisa desta dissertação foram aplicados para realizar o levantamento e análise de materiais coleta-dos – conforme a metodologia das determinantes das substâncias experimentadas. Sugere-se que com base nos resultados obtidos para verificar se os resultados das análises imediata, comporta e biológica estivessem dentro dos padrões da FATMA sob a Lei 1450 do Art. 17 da subseção V, a UNIVILLE deve adotar uma política de gestão com a qual ocorra o tratamento dos resíduos sejam feitos conforme as determinações tanto legais quanto as normas do Siste-ma de Gestão Ambiental e o CONAMA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR).

AMBIENTAL ON LINE. ISSO 14001. www.ambientalonline.hpg.com.br/iso2.htm (09 mai) 2001.

ARAÚJO, Marco Aurélio de. **Gestão ambiental: conflitos e oportunidades**. Grupo Interdisciplinar de Gestão Ambiental. Instituto Latino Americano de Estudos Avançados. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

BARBOZA, Hélio Batista & FARAH, Marta Ferreira Santos. **Novas experiências de gestão pública de cidadania**. Rio de Janeiro: FGV, 2000.

CABRAL, Bernardo. **Legislação brasileira de resíduos sólidos e ambiental correlata**. Caderno Legislativo n. 004/99. V.1, Atos Internacionais e Legislação Federal – Leis. Brasília: Senado Federal, 1999.

_____. **Recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável II**. Brasília: Senado Federal, 1999.

CASAN – Companhia Catarinense de Água e Saneamento S.A. **Ligações de abastecimento de água em Joinville**. Joinville: ACIJ/UNIVILLE, 1998.

CCJ – Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte. <http://www.cubataojoinville.org.br>, 2001.

CHAP e LAFEMINA. Política nacional do meio ambiente. Anais do Congresso Sul Brasileiro de Química, Brasília, 2000.

DEBARCHER, Nito A. Coleta de resíduos líquidos de laboratório. **Portaria nº 0320/GR/97**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

FATMA, Lei 1.450 do art. 17 da subseção V.

FREITAS, Vladimir Passos de. **Águas: aspectos jurídicos e ambientais**. Curitiba: Juruá, 2000.

FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL. www.fdg.org.br/iso_14000/orquesga, 2001.

HASSE, FARIAS, ANTHONISEN, GOBEL, MARTINS, BOSENBECKER, PORCIÚNCULA, VARGAS & VINHAS. Anais do Congresso Sul Brasileiro de Química, 2000.

IPPUJ – Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville. FIBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil socioeconômico**. Joinville: ACIJ/UNIVILLE, 1998.

JACOBI e TEIXEIRA. Novas experiências de gestão pública e cidadania. Rio Grande do Sul, 2000.

MACHADO, AMARAL, MARTINI, GREGÓRIO, BERLEZE & SANTOS. Anais do Congresso Sul Brasileiro de Química, 2000.

MADER, FILHO, MAYER & MACHADO. Anais do Congresso Sul Brasileiro de Química, 2000.

MEIO AMBIENTE. Normática da ISO 14000. Vol. 5, n.1, jan/mar, 2001.

OLIVEIRA, Therezinha Maria Novaes de. **Quantificação e qualificação dos resíduos sólidos gerados na UNIVILLE, realizado através do quarteamento**. Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE –, Departamento de Engenharia Ambiental, 4. ano: Joinville, 2001.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão. **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

SANTOS, PEIXOTO, DRUZZIAN & MULLER. **Anais do Congresso Sul Brasileiro de Química**. 13º Congresso Sul Brasileiro e Química. Porto Alegre, 2001.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO – SAA – Apostila de Treinamento e Reciclagem de Observadores Meteorológicos da Empasc, 1986.

SINDICATO das Empresas de Comopra, Venda, Locação e Administração de Imóveis de São Paulo. **A indústria imobiliária e a qualidade ambiental: subsídios para o desenvolvimento urbano sustentável**. SECOVI-SP. São Paulo: Pini, 2000.

UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL/RS. **Política de gerenciamento dos resíduos na Universidade de Santa Cruz do Sul**. 13º Congresso Sul Brasileiro e Química. Porto Alegre, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Projeto “ensino e química limpa”**. Atitudes do Setor de Química Geral nas aulas de Laboratório de Graduação do Instituto de Química da UFRGS. 13º Congresso Sul Brasileiro e Química. Porto Alegre, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE PELOTAS/RS. **Gerenciamento dos resíduos gerados pelo curso de Química**. 13º Congresso Sul Brasileiro e Química. Porto Alegre, 2001.

ANEXOS

ANEXO 1 – ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO

PLUVIÔMETRO

- a) **Finalidade:** determinar a precipitação pluvial em mm.
- b) **Descrição:** um pluviômetro constitui-se simplesmente de um recipiente com certa “área de captação” (S), por meio da qual é coletado um volume (V) de água de chuva. A precipitação pluviométrica é medida por meio de uma altura de água (normalmente expressa em milímetros) que é dada pela seguinte expressão:

$$H = \frac{V}{S}$$

Na prática costuma-se construir os pluviômetros com área de captação entre 200 e 500 cm², para que a comparação de dados obtidos a partir de diferentes pluviômetros seja mais significativa.

A unidade de precipitação pluviométrica é então o milímetro, e significa a altura que a água ficaria por sobre o solo, se esta não se infiltrasse, não evaporasse e não escorresse.

- c) **Instalação:** dentro do posto meteorológico o pluviômetro é colocado preso a um moerão de tal modo que sua área de captação fique a 1,50 m do solo e rigorosamente em nível. O pluviômetro deve ficar em uma área plana, longe de grandes obstáculos que normalmente produzem turbulência no ar.
- d) **Manejo:** após a chuva retira-se a água do pluviômetro por intermédio do registro colocado no seu fundo. A água é coletada em uma proveta. Quando a proveta é graduada no seu fundo. A água é coletada em uma proveta. Quando a proveta é graduada em cm³ calcula-se a quantidade de chuva pela equação (14). Existem porém, provetas graduadas em mm, sendo que neste caso cada proveta acompanha um pluviômetro, porque esta foi calibrada para aquele pluviômetro. Nestas provetas lê-se diretamente os mm de chuva. Por exemplo, se coletarmos 900 cm³ em um pluviômetro de área de captação 225 m² a precipitação foi que:

$$h = \frac{900}{225} = 40 \text{ mm de chuva}$$

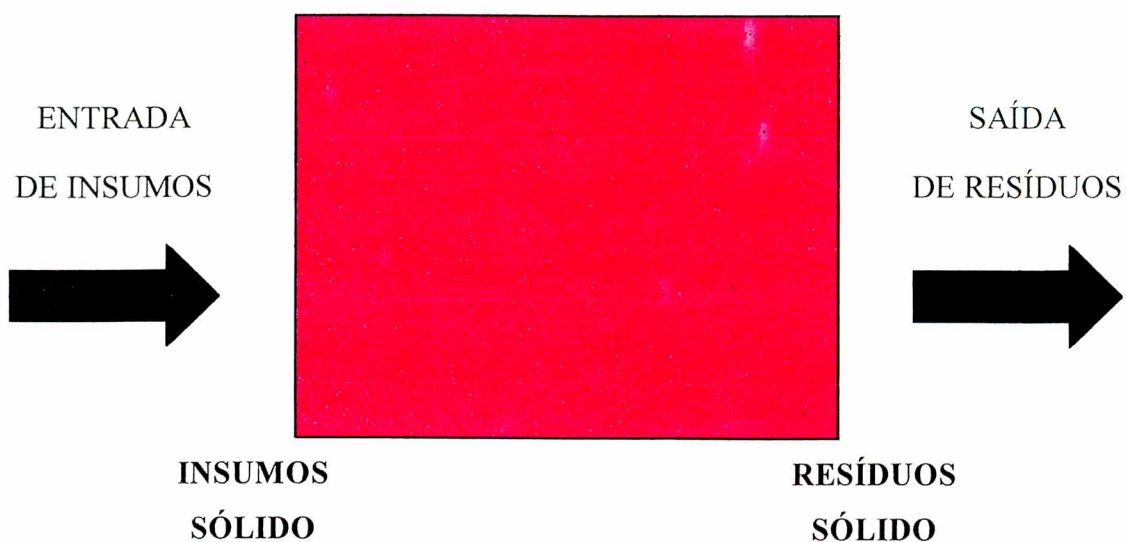
ANEXO 2 – DIVISÃO DOS BAIRROS



ANEXO 3 – PLANTA GERAL DA UNIVILLE

**ANEXO 4 – ENTRADA DE INSUMOS E SAÍDA DE RESÍDUOS
SÓLIDOS E LÍQUIDOS DOS BLOCOS DA UNIVILLE**

BLOCO ADMINISTRATIVO



Material de escritório:

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensa.

Todo material de escritório e higiene

Material de higiene:

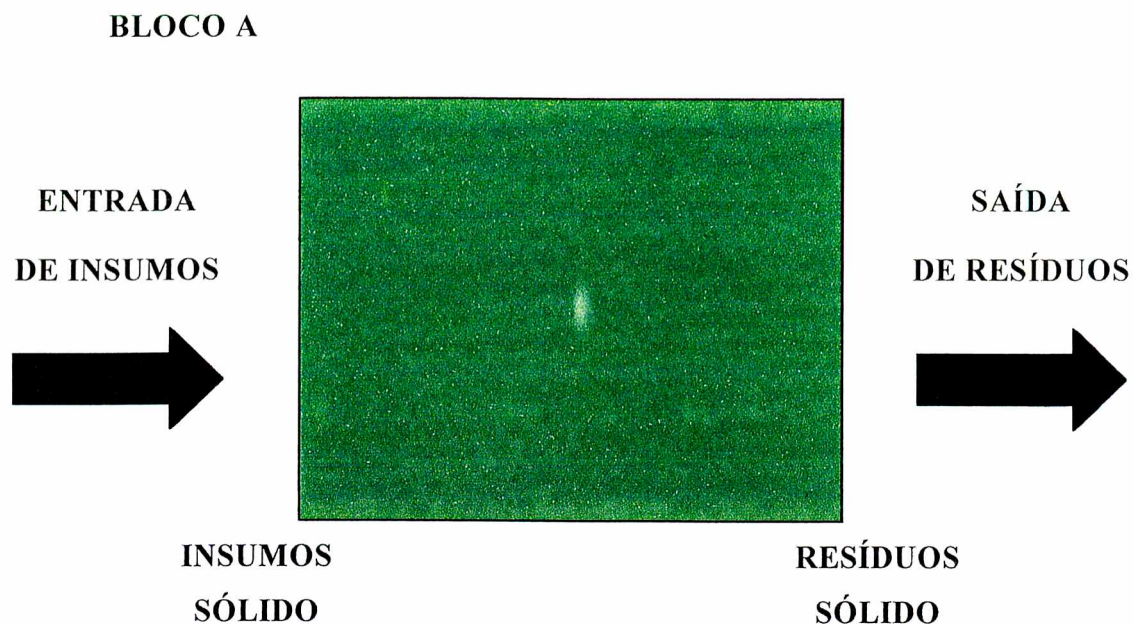
Papel toalha, papel higiênico

INSUMOS
LÍQUIDO

RESÍDUOS
LÍQUIDO

Água da rede e mineral, café, desinfetante, detergente

Água de esgoto sanitário.



Material de escritório:

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensas, giz branco e colorido, apagador.

Todo material de escritório, higiene e resíduos dos laboratórios.

Material de higiene:

Papel toalha, papel higiênico

Material de laboratório:

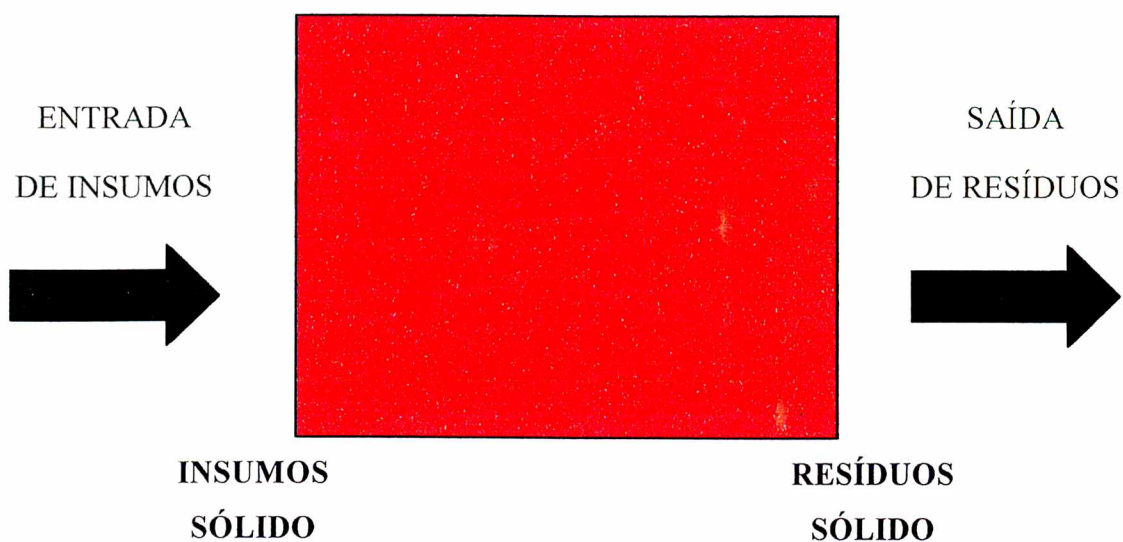
Reagentes químicos

**INSUMOS
LÍQUIDO**

Água da rede e mineral, café, desinfetante, detergente, reagentes químico e biológicos.

**RESÍDUOS
LÍQUIDO**

Água de esgoto sanitário e efluente dos laboratórios

BLOCO B**Material de escritório:**

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensa, giz branco e colorido, apagador.

Todo material de escritório, higiene, laboratório fotográfico e da cantina

Material de higiene:

Papel toalha, papel higiênico.

Material de laboratório:

Filme, papel de impressão.

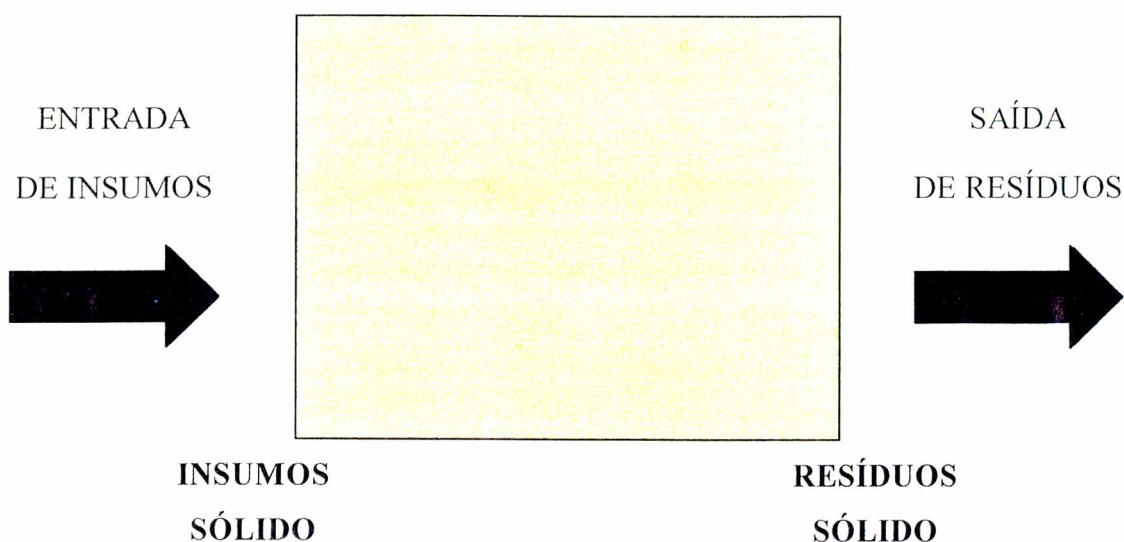
Material de consumo da cantina.

**INSUMOS
LÍQUIDO**

Água da rede, café, reagente químico, desinfetante, detergente.

**RESÍDUOS
LÍQUIDO**

Água de esgoto sanitário, da cantina e do laboratório.

BLOCO C (concluído)**Material de escritório:**

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensas, giz branco e colorido, apagador.

Todo material de escritório, higiene, da cantina e do lab. Odontológico.

Material de higiene:

Papel toalha, papel higiênico.

Material de Laboratório:

Odontológico.

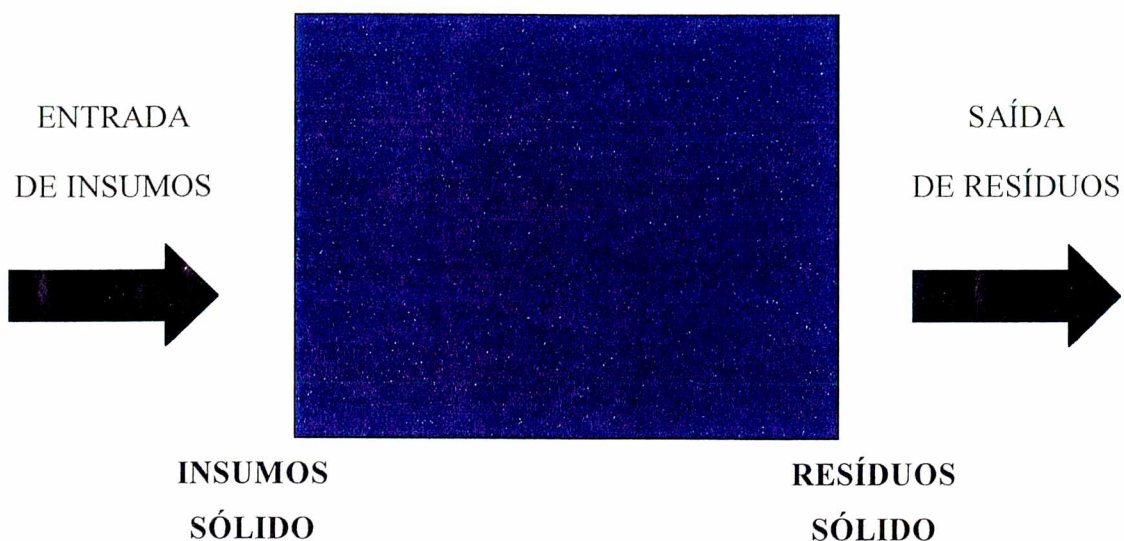
Insumo da cantina.

**INSUMOS
LÍQUIDO**

Água da rede, café, reagente para odontológica, desinfetante e detergente.

**RESÍDUOS
LÍQUIDO**

Água de esgoto sanitário da cantina e efluente de laboratório.

BLOCO C**Material de escritório:**

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensas, giz branco e colorido, apagador.

Todo material de escritório e higiene e da cantina.

Material de higiene:

Papel toalha, papel higiênico.

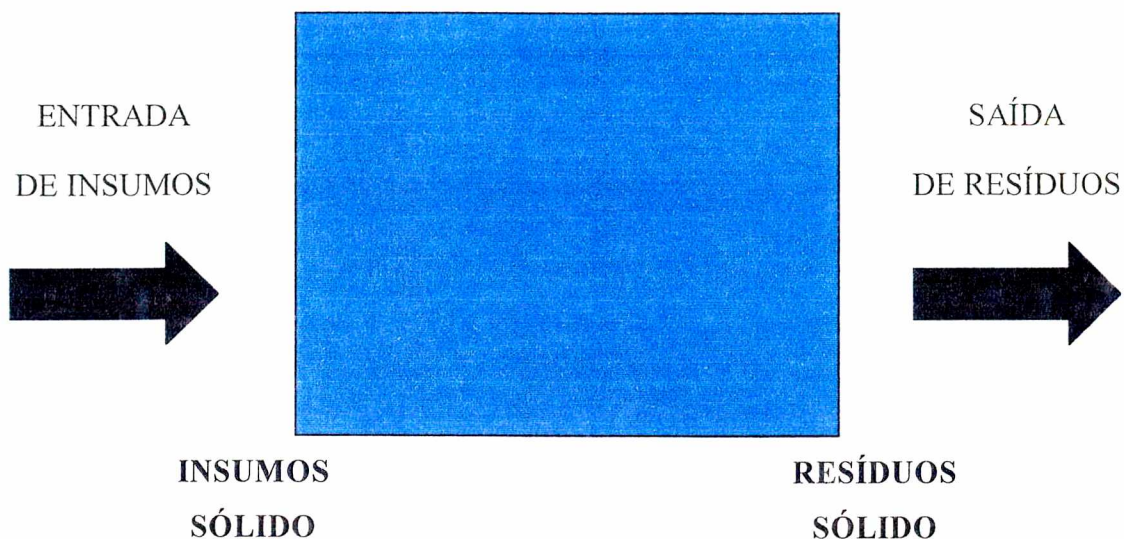
Insumo da cantina.

**INSUMOS
LÍQUIDO**

Água da rede e mineral, café, desinfetante, detergente.

**RESÍDUOS
LÍQUIDO**

Água de esgoto sanitário e da cantina.

BLOCO D**Material de escritório:**

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensas, giz branco e colorido, apagador.

Todo material de escritório, higiene e laboratório.

Material de higiene:

Papel toalha, papel higiênico.

Material de laboratório:

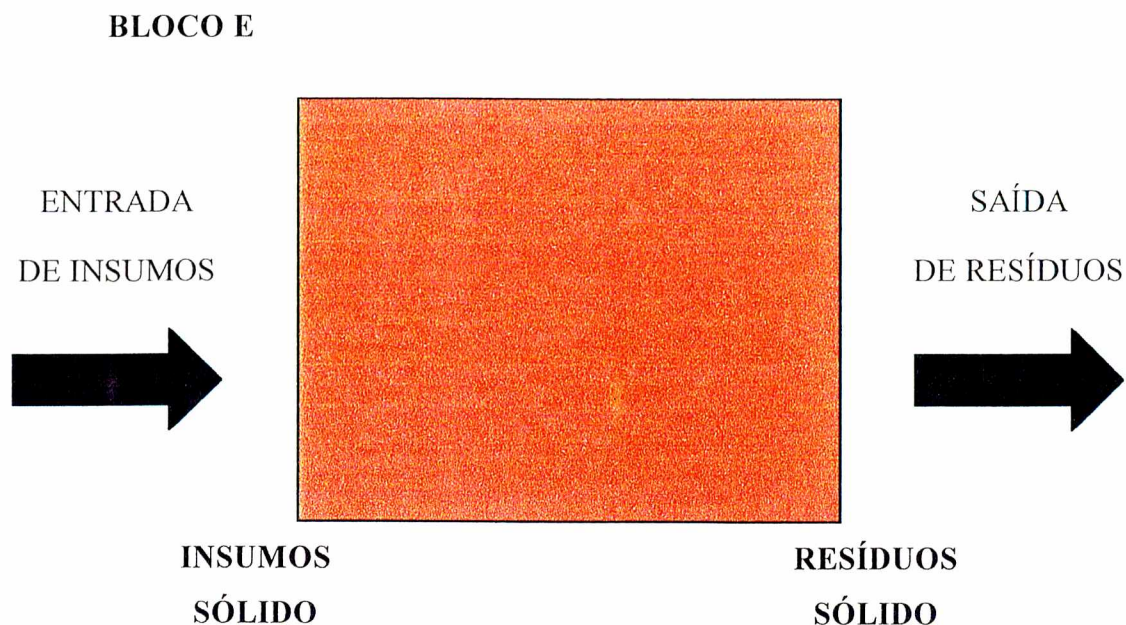
Argila, telas, pincéis e reagentes.

**INSUMOS
LÍQUIDO**

Água da rede, café, tintas, reagente, desinfetante, detergente.

**RESÍDUOS
LÍQUIDO**

Água de esgoto sanitário e efluente de laboratório.



Material de escritório:

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensas, giz branco e colorido, apagador.

Todo material de escritório, higiene e da cantina

Material de higiene:

Papel toalha, papel higiênico.

Insumo para cantina.

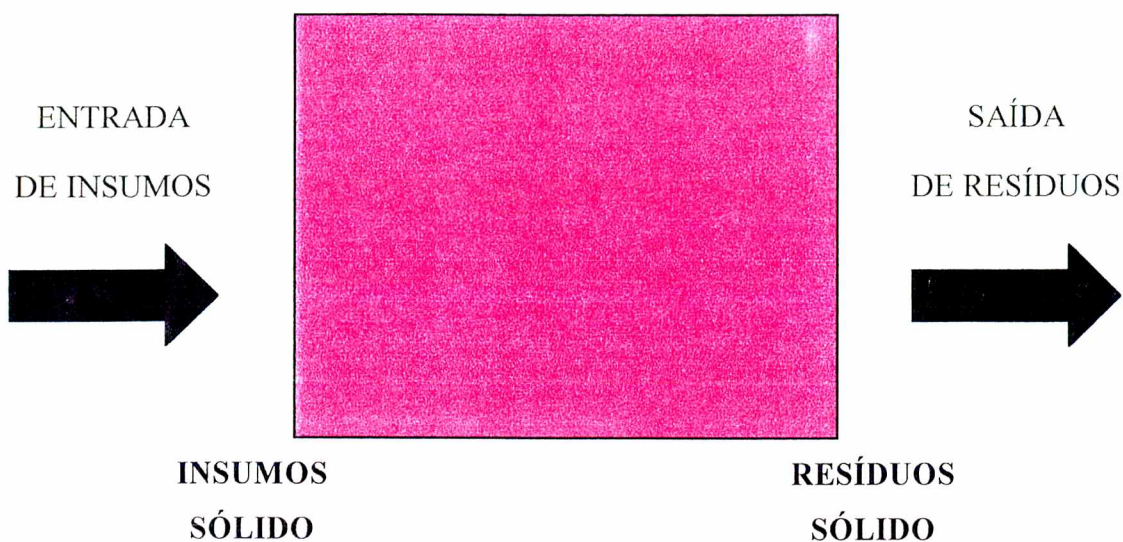
**INSUMOS
LÍQUIDO**

Água da rede, café, desinfetante e detergente.

**RESÍDUOS
LÍQUIDO**

Água de esgoto sanitário e água da cantina.

BIBLIOTECA



Material de escritório:

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensas, giz branco e colorido, apagador.

Todo material de escritório e higiene

Material de higiene:

Papel toalha, papel higiênico

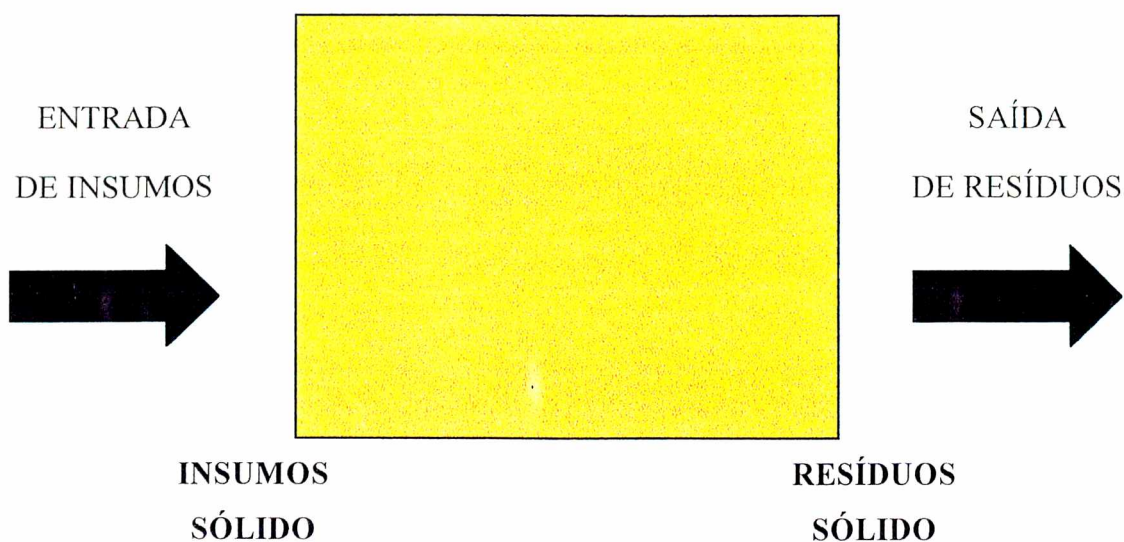
INSUMOS
LÍQUIDO

Água da rede e mineral, café, desinfetante, detergente

RESÍDUOS
LÍQUIDO

Água de esgoto sanitário.

OFICINA MODELO



Material de escritório:

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensas, giz branco e colorido, apagador.

Todo material de escritório, higiene e material da oficina.

Material de higiene:

Papel toalha, papel higiênico

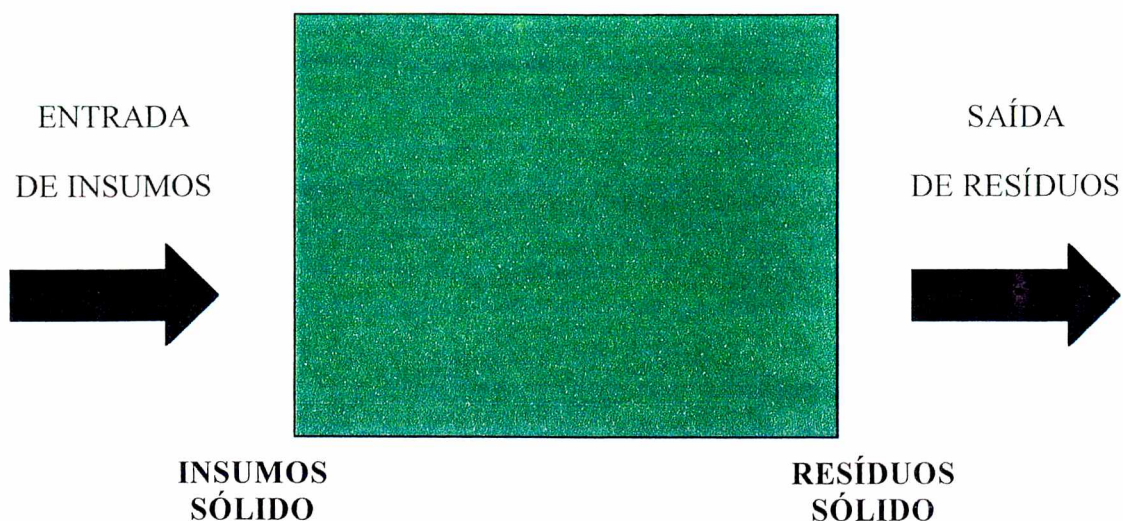
**INSUMOS
LÍQUIDO**

Água da rede, café, desinfetante e detergente.

**RESÍDUOS
LÍQUIDO**

Água de esgoto sanitário.

GINÁSIO ESCOLA



Material de escritório:

Papel sulfite, papel de impressora, tinta para impressora, copos plásticos, canetas, fita adesiva, envelopes, lápis, pincel atômico, corretivo, cliques, borracha, pasta suspensas, giz branco e colorido, apagador.

Todo material de escritório e higiene

Material de higiene:

Papel toalha, papel higiênico

**INSUMOS
LÍQUIDO**

**RESÍDUOS
LÍQUIDO**

Água da rede e mineral, café, desinfetante, detergente.

Água do esgoto sanitário

**ANEXO 5 – INFORMAÇÕES ACERCA DA COLETA DE MATERIAIS
RECICLÁVEIS NA TECNOFIBRAS S.A.**

TECNOFIBRAS S.A

Joinville Santa Catarina – Brasil

Coleta de Materiais Recicláveis na Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE

Material	Quantidade	Data	Preço Unit.
Papel branco	220	31/01/2001	0,1
Misto	140	31/01/2001	0,035
PP	25	31/01/2001	0,1
Latinha	07	07/02/2001	1,30
Papelão	58	07/02/2001	0,1
PE	60	07/02/2001	0,15
Papelão	170	15/02/2001	0,1
Papel branco	50	15/02/2001	0,1
Total Kg	730 Kg	Total	RS 75,30

TECNOFIBRAS S.A

Joinville Santa Catarina – Brasil

Coleta de Materiais Recicláveis na Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE

Material	Quantidade	Data	Preço Unit.
Papelão	180	02/03/2001	0,1
Papelão	78	14/03/2001	0,1
Papelão	180	19/03/2001	0,1
Papel Misto	36	14/03/2001	0,035
Plástico PE	28	14/03/2001	0,15
Latinha	3	14/03/2001	1,30
Papelão	294	28/03/2001	0,1
Papelão	85	31/03/2001	0,1
Papelão	200	04/04/2001	0,1
Papelão	130	10/04/2001	0,1
Papelão	130	24/04/2001	0,1
Papelão	180	18/04/2001	0,1
Papelão	60	27/04/2001	0,1
Plástico PE	10	27/04/2001	0,15
Plástico PE	20	31/03/2001	0,15
Papel Misto	140	24/04/2001	0,035
Papel Misto	196	28/03/2001	0,035
Papel Misto	75	31/03/2001	0,035
Papel Misto	55	04/04/2001	0,035
Papel Misto	30	27/04/2001	0,035
PET	35	04/04/2001	0,15
Total Kg	2145Kg	Total	RS 188,17

TECNOFIBRAS S.A
Joinville Santa Catarina – Brasil

Coleta de Materiais Recicláveis na Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE

Material	Quantidade	Data	Preço Unit.
Papelão	230	31/05/2001	0,1
Papelão	87	21/05/2001	0,1
Papelão	361	11/05/2001	0,1
Papelão	114	04/05/2001	0,1
Papel Misto	70	31/05/2001	0,035
Papel Misto	70	21/05/2001	0,035
Papel Misto	30	04/05/2001	0,035
Papel Branco	110	31/05/2001	0,2
Papel Branco	126	11/05/2001	0,2
Plástico PP	16	04/05/2001	0,15
Latinha	3	21/05/2001	1,30
Latinha	3	11/05/2001	1,30
Total Kg	1220 Kg	Total	RS 142,55