

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE ENGENHARIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS



Dissertação

Análise das Ações Ambientais na Universidade Federal de Pelotas

Tatiana Nunes Diesel

Pelotas, 2019

Tatiana Nunes Diesel

Análise das Ações Ambientais na Universidade Federal de Pelotas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, do Centro de Engenharias, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora Profa. Dra. Gizele Ingrid Gadotti
Coorientadora Profa. Dra. Rubia Flores Romani

Pelotas, 2019

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

D564a Diesel, Tatiana Nunes

Análise das ações ambientais na Universidade Federal de Pelotas / Tatiana Nunes Diesel ; Gizele Ingrid Gadotii, orientadora ; Rubia Flores Romani, coorientadora. — Pelotas, 2019.

65 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Engenharias, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Sistemas de gestão ambiental. 2. ISO 14001. 3. Ensino superior. 4. Series temporais. I. Gadotii, Gizele Ingrid, orient. II. Romani, Rubia Flores, coorient. III. Título.

CDD : 363.7

RESUMO

DIESEL, Tatiana Nunes. **Análise das Ações Ambientais na Universidade Federal de Pelotas**. 2019. 68f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Centro de Engenharias. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

As diferentes atividades desenvolvidas nas Instituições de Ensino Superior (IESs) são a causa das pressões exercidas pela sociedade e pelo governo, para que estas melhorem seu desempenho ambiental. Tais atividades podem causar impactos ambientais significativos, podendo ter dimensões equivalentes a uma cidade de porte médio, produzindo quantidades consideráveis de resíduos. Tendo em vista essa problemática, questiona-se se a Universidade Federal de Pelotas, que implantou seu órgão de gestão ambiental no ano de 2005, tem avançado nos quesitos de sustentabilidade, principalmente quanto à gestão dos resíduos sólidos. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) conforme a norma ISO 14001 e verificar a relação de causalidade de Granger entre o volume coletado de resíduos dos grupos A, B e E e o número discente na Universidade Federal de Pelotas - RS. Para tanto, a metodologia utilizada foi a análise documental. Os resultados demonstram que para a implementação do SGA baseado na ISO 14001, diversos requisitos devem ser atendidos pela IES iniciando pela elaboração da Política Ambiental recomendando-se também a definição de objetivos e metas ambientais em conjunto com um cronograma de execução e designação de responsáveis para atingir tais propostas. Com relação ao estudo do volume de resíduos dos grupos A, B e E coletados, este, não apresentou relação de causalidade com o número discente, para as unidades analisadas e o período estudado.

Palavras-chave: Sistema de gestão ambiental; ISO 14001; Ensino superior; Séries temporais.

ABSTRACT

DIESEL, Tatiana Nunes. **Analysis of Environmental Actions at the Federal University of Pelotas. 2019.** 68f. Dissertation. Post-graduate Program in Environmental Sciences of the Engineering Center. Federal University of Pelotas, Pelotas.

The different activities developed in Higher Education Institutions (HEIs) are the cause of the pressures exerted by society and the government, so that they improve their environmental performance. Such activities can cause significant environmental impacts, and may have dimensions equivalent to a medium-sized city, producing considerable amounts of waste. In view of this problem, it is questioned whether the Federal University of Pelotas, which implemented its environmental management body in the year 2005, has advanced in terms of sustainability, mainly regarding solid waste management. In this sense, the objective of this research was to evaluate the implementation of an Environmental Management System (SGA) according to the ISO 14001 norm and verify the Granger causality relationship between the volume of waste collected from groups A, B and E and the number of students at the Federal University of Pelotas - RS. For that, the methodology used was the documentary analysis. The results demonstrate that for the implementation of the EMS based on ISO 14001, several requirements must be met by the HEI starting with the elaboration of the Environmental Policy, also recommending the definition of environmental objectives and goals together with an execution schedule and designation of responsible for achieve such proposals. Regarding the study of the volume of residues of groups A, B and E collected, this did not show a causal relationship with the number of students, for the units analyzed and the period studied.

Keywords: Environmental management system; ISO 14001; University education; Time series.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS	7
1 INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	12
2.1 Geral.....	12
2.2 Específicos	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA GERAL	13
3.1 Instituições de Ensino Superior	13
3.2 Universidade Federal de Pelotas.....	20
2 ARTIGO 1	23
3 ARTIGO 2	42
4 CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 – Iniciativas baseadas no ciclo PDCA a serem adotadas pelas IES.....	33

ÍNDICE DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1 – Requisitos do sistema de gestão ambiental, conforme norma ISO 14.001:2004.....	28
Tabela 2 – Requisitos da norma ISO 14.001:2004 atendidos pela IES UFPEL.	29
Tabela 3 – Proposta de objetivos e metas para a IES UFPEL.....	32
Tabela 4 – Projetos de pesquisa relacionados à temática de gestão ambiental na IES.....	36
Tabela 5 – Ações implementadas pela IES UFPEL relacionadas à geração e gerenciamento de resíduos.....	37
Table 1 - Waste volume of groups A, B and E collected at the UFPel units, during the period from 2010 to 2018.....	52
Table 2: Number of students registered, per semester, from 2011 to 2018 on the collecting units analyzed by the causality test.....	56
Table 3: Unitary root test of the volume of wasted collected and the number of students registered between the 2011/1 and 2018/2 (variables in level and in first difference) 2011/1 and 2018/2 (variables in level and in first difference).....	58
Table 4: Johansen cointegration test applied to deterministic models of intercept (Const), intercept and tendency (Trend), no tendency and no intercept (None), applied to the variables of Waste Volume (variable in level) and Number of Students Registered (first difference), during the period of 2011/1 and 2018/2.....	59
Table 5: Granger Causality Test, with data in panel, applied to the variables Waste Volume (data in level) and Number of Students Registered (first difference), during the period of 2011/1 and 2018/2.....	60

1 INTRODUÇÃO

As Instituições de Ensino Superior (IES) têm papel de destaque na Gestão Ambiental, uma vez que é por meio delas que diversas camadas sociais são incentivadas a se envolver na adoção de uma consciência ecológica (TAUCHEN; BRANDLI, 2006), podendo ganhar um crescente e notório destaque no setor da educação. As IES há muito têm sido consideradas como catalisadoras de mudanças políticas e sociais, bem como centros de aprendizados. Estas não apenas servem para formar pessoas críticas, mas para expandir as fronteiras do conhecimento. É também notado que IES têm papel fundamental em promover desenvolvimento sustentável, devido à competência do seu corpo docente e discente (TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

Por outro lado, as IES podem apresentar impactos ambientais significativos, podendo ter dimensões equivalentes a uma cidade de porte médio, coproduzindo quantidades consideráveis de resíduos, além de apresentarem elevado consumo de energia, água e substâncias químicas (JULIATO; CALVO; CARDOSO, 2011). Podendo tornar o campus universitário um tipo de centro urbano em pequena escala, exigindo, assim, medidas de planejamento e gestão internos compatíveis com as que servem para a cidade a qual faz parte (JULIATO; CALVO; CARDOSO, 2011).

Juliato; Calvo; Cardoso (2011) dizem que, devido à importância do tema, em 1993, na conferência da associação das universidades comunitárias da Suécia (com participação de 400 universidades, de 47 países), diversos compromissos inter e intrauniversitários foram firmados, voltados para o fortalecimento da atuação ambiental das universidades, orientando-as em direção à sustentabilidade. Podem-se exemplificar as atuações em redes, como a ARIUSA (*Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Medio Ambiente*), a ASPEA (Associação Portuguesa de Educação Ambiental) e a RUPEA (Rede Universitária de Programas de Educação Ambiental/Brasil).

Este movimento global das instituições de ensino superior evidencia a crescente busca por modelos de gestão ambiental para universidades. E no entendimento dessa problemática específica percebeu-se que os casos de gestão ambiental encontrados no mundo e no Brasil constituem, na maioria das vezes,

práticas isoladas em situações em que as instituições já se encontram em atividade. Esta situação revela a preocupação crescente de adaptação das universidades em busca de um desenvolvimento sustentável, não só no aspecto do ensino, mas também nas práticas de funcionamento ambientalmente corretas. Resgata-se, então, a importância da essência das universidades como laboratórios de ideias, espaços de fomento de novas perspectivas em busca de soluções para velhas problemáticas, que transcendem a aplicação de antigos modelos adaptados às novas realidades (JULIATO; CALVO; CARDOSO, 2011).

Segundo Zhang et al. (2011), em todo o mundo o setor de educação superior expandiu como nunca antes, a exemplificar a Educação Superior do Reino Unido, a qual desde a década de 60, aumentou em mais de 2,4 milhões o número de alunos até 2010. Como consequência, a produção global de resíduos nas IES em todo o mundo tornou-se um desafio a ser enfrentado, pois as pressões legislativas, econômicas e ambientais associadas podem ser difíceis de controlar e gerenciar. Esses autores apontam que a gestão sustentável de resíduos tornou-se uma questão fundamental para o setor mundial de IES, a quem cabe abordar e descrever alguns os benefícios, barreiras, problemas práticos e logísticos correlatos.

Lozano et al. (2014) realizaram uma pesquisa em instituições de nível superior respondida por 84 entrevistados de 70 instituições, em todo o mundo. Os resultados revelaram que havia muitos exemplos de implementação de desenvolvimento sustentável em todo o sistema, no entanto, os esforços tendem a ser compartimentados na maioria dos casos. As análises também evidenciaram fortes vínculos entre o compromisso da instituição com a sustentabilidade.

Estudos realizados em IES consideram comum encontrar problemas em relação à geração de Resíduos Sólidos, que incluem o seu manejo inadequado (como ineficiência na segregação, ocasionando a mistura com outras classes, aumentando significativamente o volume dos resíduos contaminados); desperdício de materiais; ausência de dispositivos adequados para o acondicionamento; ausência de local para armazenamento, ineficiência na coleta e transporte, falta de conhecimento da comunidade universitária, além da ausência dessa abordagem nas atividades de ensino dos cursos, tornando-se uma fonte de poluição local. Ainda assim há nesses espaços a oportunidade de implementação de estratégias modelos

e exemplos de melhorias práticas direcionadas ao desenvolvimento sustentável (CORREIA, 2009).

No entanto, ao que se refere à temática resíduos, não foram encontrados, no período analisado, estudos de causalidade que apresentem a relação da geração de resíduos com outra variável, como no caso número discente, docente ou projetos de pesquisa. Neste sentido muito ainda precisa ser estudado.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar práticas ambientais na Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

2.2 Específicos

- Avaliação da Gestão Ambiental na Universidade Federal de Pelotas (UFPel)
- Avaliar a gestão ambiental na UFPel;
- Verificar o quantitativo de resíduos dos grupos A, B e E coletados na Instituição e determinar relação de causalidade deste, com o número discente;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA GERAL

3.1 Instituições de Ensino Superior

No Canadá, o Campus de *Sierra Youth* possui um projeto de campus sustentável. Beringer (2006) introduziu uma avaliação dessa sustentabilidade através de uma técnica de auditoria, e concluiu que foi uma ferramenta construtiva para educação de sustentabilidade, porque foi possível avaliar água, materiais, ar, energia, terra, saúde e bem-estar, comunidade, conhecimento, governança, economia e riqueza todos avaliados a partir de um total de 169 indicadores em um ano letivo.

Alghamdi; den Heijer; de Jonge (2017) analisaram 12 ferramentas de avaliação de sustentabilidade em universidades e desenvolveram uma estrutura e conteúdos para serem mais amigáveis. A configuração que os autores encontraram das ferramentas revisadas evidenciou indicadores que expressam claramente a sustentabilidade em universidades.

As inovações sobre sustentabilidade nas universidades do mundo foram discutidas por Hamid (2017), em seu trabalho de uso das tecnologias como meio de divulgação da sustentabilidade, concluíram, portanto, que poucas pesquisas tratam do uso das mídias sociais, como o *Facebook* ou o *Twitter*, para criar conscientização entre estudantes, funcionários e administradores do ensino superior sobre sustentabilidade ambiental, o que é visto como uma oportunidade perdida, considerando que a onipresença das mídias sociais poderia se constituir em um meio mais eficaz para transmitir a mensagem sobre a conscientização de sustentabilidade ambiental.

Dale; Neumayer (2001) exploraram a ecologização das instituições de ensino superior em pesquisa realizada em uma amostra de instituições de ensino superior em Londres, no Reino Unido. Uma abordagem de pesquisa qualitativa, usando entrevistas semiestruturadas, foi aplicada para avaliar até que ponto as instituições alcançaram em respeito à ecologização dentro das áreas de energia e gerenciamento de resíduos sólidos; o que os entrevistados consideram ser as barreiras mais relevantes para uma maior ecologia dos seus campi e como essas barreiras podem ser reduzidas ou possivelmente superadas. O estudo sustenta que, embora as instituições não estejam no ponto zero em 2001, em relação à

ecologização, sua qualidade ambiental geral é relativamente fraca, particularmente no que se refere à reciclagem. Argumenta-se que a barreira de maior relevância sugerida pelos entrevistados são as restrições orçamentárias, e, pelo menos em parte, devido à falta de conhecimento sobre como as iniciativas ecológicas podem economizar custos, bem como uma relutância institucional à mudança. Conclui-se, portanto, que uma das medidas mais importantes que devem ser empreendidas para superar barreiras à sustentabilidade é aumentar a conscientização ambiental nas comunidades do campus.

Na Índia, Shankar Y; Khandelwal (2017) demonstraram que os benefícios potenciais com a geração de biogás a partir de resíduos orgânicos, a otimização de recursos através do conceito 3R (reduzir, reutilizar e reciclar) de papel, plásticos, papelão, vidro, metais, etc. poderiam ser obtidos através da adoção de uma estratégia adequada de gerenciamento de resíduos em um campus universitário da *Jaypee University of Engineering and Technology*.

Como resultado da estratégia desenvolvida na Universidade de *Southampton*, de 2004 a 2008 os custos com a destinação de resíduos caíram cerca de £ 125.000 (cento e vinte e cinco mil libras) e foi alcançada uma taxa de reciclagem de 72%. A abordagem holística adotada - reconhecendo os fatores Políticos, Sociais, Tecnológicos, Legais e Ambientais, e a importância de uma abordagem de infraestrutura, a provisão de serviços, a mudança de comportamento concertada - fornece um exemplo realista, bem sucedido e prático para outras instituições que desejam administrar de forma eficaz e sustentável seus resíduos (ZHANG et al., 2011).

Os sistemas integrados de gestão de resíduos são um dos maiores desafios para o desenvolvimento sustentável. Para que esses sistemas sejam bem-sucedidos, o primeiro passo é realizar estudos de caracterização e classificação de resíduos. Benitez; Barreto (2008) relatam os resultados de um estudo de caracterização de resíduos realizado no Campus *Mexicali I* da Universidade Autônoma da *Baja California* (UABC). O objetivo deste estudo foi estabelecer a base para a implementação de um programa de recuperação, redução e reciclagem de resíduos no campus. As autoras verificaram que o campus *Mexicali I* produz uma tonelada de resíduos sólidos por dia, sendo que mais de 65% desses resíduos são recicláveis ou potencialmente recicláveis. Estes resultados mostraram que um

programa de segregação e reciclagem é viável em um campus universitário. O estudo também mostrou que o mercado local de resíduos recicláveis, nas condições atuais - número de empresas de reciclagem e quantidades de materiais recicláveis aceitos - pode absorver todos esses resíduos. Algumas alternativas para os resíduos potencialmente recicláveis foram discutidas. Finalmente, algumas estratégias que poderiam ser usadas para reduzir o desperdício na fonte também foram discutidas.

Na Tanzânia, *Mbuligwe* (2002) descreve os resultados do estudo de um ano sobre o gerenciamento institucional de resíduos sólidos em três instituições: Universidade de *Dar es Salaam* (UDSM), Faculdade Universitária de Terras e Estudos Arquitetônicos (UCLAS) e Instituto de Recursos Hídricos (WRI). Pesquisas e coletas de campo, incluindo medições de resíduos no local e levantamentos de questionários foram realizados na UDSM, UCLAS e WRI. O estudo revelou, entre outras coisas, que as taxas de geração de resíduos per capita, variam entre o pessoal e os alunos dentro de cada instituição, bem como entre as três instituições. A composição dos resíduos foi predominantemente de natureza orgânica, sugerindo um forte potencial de recuperação de recursos em termos de alimentação animal ou produção de biogás através de digestão anaeróbica. Além disso, verificou-se que o total de resíduos varia de acordo com as mudanças nas atividades institucionais, como dias letivos normais, exames e feriados.

Nas Filipinas, *Anacio* (2017) descreve as vastas potencialidades para as instituições de ensino superior (IES) na concepção e implementação de sistemas de consumo e produção sustentáveis que precisam ser desenvolvidas nesta era de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODGs). Para elucidar ainda mais este argumento, vários estudos mostram que o potencial de recuperação de materiais de resíduos sólidos descartados nas universidades é superior a 50%. O foco é dado nas IES das Filipinas, onde os resíduos sólidos recicláveis foram identificados em salas de aula de três instituições de ensino superior na cidade de *Baguio*, nas Filipinas, utilizando uma pesquisa de avaliação e caracterização de resíduos. Os resultados mostram que cerca de 90% dos resíduos sólidos em salas de aula são potencialmente recuperáveis, pois os rejeitos representam apenas 6-11%. Conforme *Anacio* (2017):

Prevê-se que 75,968 kg / dia de resíduos sólidos são gerados anualmente em instituições de ensino superior apenas nas Ilhas Filipinas, e cerca de US\$ 537,66 podem ser monetizados de resíduos recicláveis por campus por

ano letivo. Os equivalentes monetários inexplorados de resíduos sólidos devem estimular parcerias entre as IESs, empresas de reciclagem e / ou fabricação, governo local, organizações não governamentais e sem fins lucrativos, para recuperar e gerar receita de resíduos reutilizáveis e recicláveis. Tais arranjos de consumo de material e de produção iriam fechar o ciclo de consumo e produção material não apenas nas Filipinas, mas também em uma escala asiática e global, de forma a reduzir as pegadas de recursos geradas pelas instituições educacionais (ANACIO, 2017, p. 3, tradução nossa).

Na Tailândia, Tangwanichagapong et al. (2017) descrevem que as iniciativas de 3R de resíduos sólidos, reduzir, reutilizar e reciclar, têm efeitos positivos sobre as atitudes ambientais e a consciência da necessidade de evitar a produção de resíduos em uma comunidade altamente educada. A presença de iniciativas 3R cria uma compreensão precisa sobre as opções de gerenciamento sustentável de resíduos. No entanto, essas iniciativas não afetaram o comportamento de reciclagem e eliminação de resíduos. Três barreiras para boas práticas de reciclagem foram verificadas: infraestrutura de reciclagem inadequada, inconveniência e falta de informações específicas e claras sobre o que pode e não pode ser reciclado. Os resultados do estudo demonstraram que, no contexto dos países em desenvolvimento, as atitudes de conscientização e conhecimento ambiental não afetam o comportamento de reciclagem. Esta situação contrasta com as respostas das pessoas nos países desenvolvidos.

As iniciativas 3R no campus do *Asian Institute of Technology* (AIT), na Tailândia, podem levar algum tempo para ter um impacto significativo. Também depende de outros fatores, como a participação e a informação do projeto. Todavia, a presença de instalações de reciclagem e campanhas visíveis no AIT aumentou a taxa de reciclagem de 1,8% para 12%. Embora a taxa de reciclagem atual ainda não tenha atingido o objetivo nacional de 30%, essas iniciativas estabeleceram ciclos de reciclagem como opções sustentáveis que minimizam a eliminação de resíduos. Com base nestes resultados, apesar de a comunidade estar ciente dos problemas de resíduos e recursos, construir uma cultura de reciclagem e colocar as práticas 3R em ação para um sistema 3R bem-sucedido requer algumas ações prévias. Estas incluem o desenvolvimento de um pacote complementar de instruções claras e um

compromisso por parte da instituição para implementar ações ambientais, como iniciativas de 3R (TANGWANICHAGAPONG et al., 2017).

Os autores ainda apontam a necessidade da implementação de uma infraestrutura básica de separação de resíduos. A lição aprendida com este estudo é que o fator importante para envolver uma comunidade de IES em práticas 3R é a comunicação contínua de atividades 3R, juntamente com informações sobre resultados e conquistas do gerenciamento de resíduos. Em particular, a quantidade da redução e reciclagem de resíduos é considerada como um indicador básico. Deve ser reconhecido que essas ações acarretam a criação de emprego e a geração de renda no setor, e isso pode aumentar consideravelmente a taxa de reciclagem de resíduos no campus.

Contudo, para aumentar a conscientização entre os alunos e funcionários, é necessário garantir que as ações individuais contribuam para impactos positivos, ao desviar os resíduos dos lixões. Geralmente, os alunos e funcionários não se sentem motivados a praticar 3R, por terem a percepção de que tal prática despeja todos os tipos de resíduos e termina por misturá-los no destino final.

Tangwanichagapong et al. (2017) argumentam que para atingir o objetivo da sustentabilidade de um campus universitário, é necessário construir uma cultura 3R na comunidade, criando infraestrutura de reciclagem e tornando conveniente para as pessoas praticarem a segregação de resíduos. Os programas de gestão de resíduos devem garantir que a introdução das instalações de reciclagem não gere um consumo excessivo de recursos. Com base nas pesquisas, as medidas exclusivamente voluntárias não são suficientes para promover o comportamento pró-ambiental no contexto de um país em desenvolvimento. Embora a conscientização ambiental e o aumento do conhecimento através das iniciativas voluntárias 3R serem importantes para orientar o comportamento das pessoas, elas devem ser promovidas com medidas econômicas e fiscais, e a proibição de embalagens de uso único, como medida estrutural de uma política clara de gerenciamento de resíduos.

Na AIT, um esforço concentrado apenas na reciclagem não se mostrou uma solução sustentável, porque as embalagens não recicláveis tendem a aumentar, representando uma grande porcentagem do material no resíduo sólido. Uma das estratégias para reduzir a geração de resíduos de embalagens não recicláveis foi desenvolver alternativas adequadas, como incentivos e desincentivos econômicos,

bem como medidas regulatórias para evitar o uso de embalagens descartáveis. Alternativamente, os tomadores de decisão podem considerar instalar ou melhorar as fontes de água no campus e garantir a qualidade da água. Esta é uma maneira potencial de reduzir o uso de garrafas plásticas. A cobrança de sacolas de alimentação e de plástico, proibição do uso de isopor, e o uso único de embalagens para recipientes de alimentos e bebidas, podem provocar mudanças comportamentais. Estes podem ser implementados inicialmente em muitos eventos do campus (Tangwanichagapong et al., 2017).

Também, Tangwanichagapong et al. (2017) consideraram adequado adotar as práticas 3R em muitas instituições de ensino superior em países em desenvolvimento com o histórico socioeconômico similar. Os próximos passos para uma maior melhoria incluem monitorar o desempenho de uma maior infraestrutura de gerenciamento de resíduos e níveis de participação, usando os indicadores sugeridos de gerenciamento de resíduos do campus. O relatório de sustentabilidade do campus é uma ferramenta de comunicação recomendada para o acompanhamento, mantendo as pessoas informadas, sensibilizadas e incentivadas a praticar atividades 3R. Isso pode servir como fonte de informação confiável para os gestores institucionais para uma intervenção adequada. Em longo prazo, medidas voluntárias também devem ser promovidas para sensibilizar e incentivar as pessoas a reduzir a geração de resíduos. Ademais, as medidas de incentivo poderiam ter um maior impacto na redução e minimização de resíduos.

Portanto, as medidas de incentivo são fortemente recomendadas para as IES em países em desenvolvimento. Isso pode ser feito em conjunto com o desenvolvimento de uma política de gerenciamento de resíduos do campus e pela criação de metas de redução de resíduos. As políticas de gerenciamento de resíduos do campus devem usar uma combinação de medidas regulatórias e de incentivo junto à participação voluntária para estabelecer laços sustentáveis de recursos e gerenciamento de resíduos (TANGWANICHAGAPONG et al., 2017).

No Brasil, no estado de Santa Catarina, Albuquerque et al. (2010) comentam que os gestores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), preocupados com os resíduos sólidos gerados na instituição, montaram um grupo de trabalho para elaborar programas de gestão de resíduos sólidos sob a supervisão e coordenação da Coordenadoria de Gestão Ambiental da UFSC. Inicialmente, eles

propuseram e desenvolveram programas de educação e aprendizagem ambiental, com ênfase principalmente na coleta seletiva, a qual contribuiria na correta destinação final, visando minimizar os impactos ambientais em prol do meio ambiente e da qualidade de vida da comunidade universitária e da sociedade de modo geral.

Esses autores ainda comentam que a implantação de um programa de gerenciamento adequado de resíduos sólidos necessita de um público instruído e disposto a participar do processo. Assim, as iniciativas ambientais, no que se refere ao gerenciamento de resíduos desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina, deverão ter abordagens diversificadas, tais como: enfatizando questões operacionais; abordagem filosófica; abordagens temáticas específicas que incorporam questões de tomada de decisão por parte dos dirigentes numa perspectiva estratégica em longo prazo; ou implementar ferramentas mais racionais e sistêmicas voltadas ao gerenciamento de resíduos na UFSC.

Naquela época, ano de 2010, comentavam ser indispensável a incorporação dos princípios e práticas da sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, e a comunidade de modo geral, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos. A implementação de um programa de gestão de resíduos é muitas vezes dificultada por impedimentos técnicos, de disponibilização de recursos humanos e organizacionais. Entretanto, na UFSC essa fase vem sendo superada, pois a instituição dispõe de um corpo técnico altamente empenhado e capacitado na implementação de tais programas, visando o bem da comunidade universitária. Finalizam dizendo que a UFSC está trabalhando em quatro programas desenvolvidos e propostos pela Coordenadoria de Gestão Ambiental sobre os seguintes temas: gerenciamento de resíduos sólidos secos, resíduos sólidos orgânicos, resíduos sólidos do sistema da saúde e por último pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais em prol do meio ambiente e da qualidade de vida da comunidade universitária e da sociedade de modo geral.

No estado do Paraná, da Silva (2014) verificou que, passados vários anos da implementação do projeto de Coleta Seletiva de Lixo, a direção da Universidade não

conseguiu promover um uso eficaz ou adequado do sistema. Não houve mudança significativa nos hábitos de despejar resíduos aleatoriamente pelo Campus, sem observância da identificação dos contêineres padronizados em cores conforme a norma estabelecida. A prática adequada dos descartes não foi incorporada no cotidiano da comunidade universitária. É evidente que não basta colocar lixeiras coloridas seguindo determinado padrão para que as pessoas incorporem novos hábitos de comportamento. Portanto, as evidências apontam que faltam educação ambiental, compromisso cívico, e compreensão do papel de cada um diante dos problemas globais. A pesquisa da autora apontou que a direção do Campus não assumiu o Projeto de Coleta Seletiva como uma prioridade e deixou isto por conta de uma iniciativa pedagógica, com alcance restrito. Há muito que se fazer, tanto administrativa quanto pedagogicamente, para que os personagens que estão sendo preparados para atuarem como elites intelectuais da sociedade assumam a responsabilidade de atuarem localmente no enfrentamento de problemas globais.

3.2 Universidade Federal de Pelotas

A Universidade Federal de Pelotas (UFPel) foi criada, em 1969, a partir da transformação da Universidade Federal Rural do Rio Grande do Sul (composta pela centenária Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Faculdade de Veterinária e a Faculdade de Ciências Domésticas) e da anexação das Faculdades de Direito e Odontologia, até então ligadas à Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituições públicas e particulares, que já existiam em Pelotas, foram também agregadas à Universidade Federal de Pelotas, como é o caso do Conservatório de Música de Pelotas, da Escola de Belas Artes Dona Carmem Trápaga Simões, do Curso de Medicina do Instituto Pró-Ensino Superior do Sul do Estado, além do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG), que até o ano de 2010 esteve sob os cuidados da universidade, mas agora se encontra vinculado ao Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul). Foram também relevantes, no processo de desenvolvimento da Universidade Federal de Pelotas, a Faculdade de Medicina e a Faculdade de Enfermagem, visto que ambas deram origem a toda a estrutura da área da saúde na UFPel. Estrutura essa que, por meio dos ambulatórios da Faculdade de Medicina e do Hospital Escola da Universidade, contribui até hoje,

decisivamente, para a saúde de Pelotas e cidades vizinhas, em vista do grande número de atendimentos realizados a pacientes do Serviço Único de Saúde (UFPEL, 2014).

Atualmente a Universidade conta com quatro campi: Campus Capão do Leão, Campus da Saúde, Campus das Ciências Sociais e o Campus Anglo, onde estão instaladas a Reitoria e demais unidades administrativas. Fazem parte também da estrutura atual da UFPel diversas unidades dispersas. Dentre elas, estão a Faculdade de Odontologia, a Faculdade de Direito, o Serviço de Assistência Judiciária, o Conservatório de Música, o Centro de Artes (CA), o Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec), o Centro das Engenharias (CEng), a Escola Superior de Educação Física (ESEF), o Museu de Arte Leopoldo Gotuzzo (MALG), o Museu de Ciências Naturais Carlos Ritter e a Agência para o Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM). São disponibilizados 98 cursos de Graduação presenciais, 19 cursos de doutorado, 41 cursos de mestrado, 17 cursos de especialização, nove programas de residência médica e quatro residências multiprofissionais. Na área da pesquisa, em 2014, estavam em andamento 1.272 projetos, distribuídos em diferentes áreas do conhecimento. Ademais, existem 203 grupos de pesquisa devidamente certificados pela UFPel/CNPq. Em termos de recursos humanos, a UFPel contava, em 2014, com: 19.623 discentes de Graduação, 1.447 discentes de Mestrado, 742 discentes de Doutorado, 1.364 servidores técnico-administrativos, 1.315 docentes permanentes e 81 docentes temporários (UFPEL, 2014).

Em termos de estrutura física, com uma área construída de aproximadamente 270.000 m², a UFPel conta 400 prédios distribuídos em diversos locais, principalmente nos municípios de Pelotas e Capão do Leão. Além dos campi, a Universidade também tem sob seu controle as seguintes áreas: Barragem Eclusa do Canal São Gonçalo, instalada no município do Capão do Leão, Barragem de Irrigação do Arroio Chasqueiro, situada no município de Arroio Grande, e com os postos meteorológicos de Santa Vitória do Palmar e de Santa Isabel (UFPEL, 2014).

De acordo com a análise realizada por Moreira; Moreira; Oliveira (2016), foram registrados 412 laboratórios pertencentes a diferentes Unidades Acadêmicas, 72 dos quais ainda não implementados. Além disso, os autores estimam que o número real de laboratórios da UFPel seja superior ao registrado inicialmente. O Centro de Integração do Mercosul conta com dois laboratórios, o Centro de

Educação a Distância não possui, a Faculdade de Agronomia quatro, a Faculdade de Direito um, a Faculdade de Veterinária não declarou, a Faculdade de Odontologia vinte, a Faculdade de Educação não possui, a Faculdade de Medicina seis, a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo nove, a Faculdade de Nutrição oito, a Faculdade de Enfermagem e Obstetrícia seis, a Faculdade de Meteorologia seis, a Escola Superior de Educação Física 13, a Faculdade de Administração e a de Turismo dois, Instituto de Biologia não declarou, o Instituto de Ciências Humanas nove, o Instituto de Física e Matemática não declarou, o Instituto de Filosofia e o Instituto de Sociologia e Política não declararam, o Centro de Desenvolvimento Tecnológico sete, o Centro de Engenharias 18, o Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos cinco, o Centro de Artes 19 e o Centro de Letras e Comunicação seis (Moreira; Moreira; Oliveira, 2016 e UFPEL, 2018).

O referido trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Pelotas - UFPel, que tem como característica ser multicampi e estar presente em Pelotas, Capão do Leão, Piratini e Eldorado do Sul, os quais são todos municípios do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A UFPel é uma instituição educacional multicultural de cerca de 23.000 pessoas dos mais diversos estados do Brasil e países da América Latina, incluindo corpo docente, discente, técnico e terceirizados. Os municípios onde os campi estão estruturados são responsáveis pelo manejo do resíduo comum (Classe D).

Os campi Piratini e Eldorado do Sul não possuem laboratórios que gerem resíduos de classe A, B e E. A reitoria e a maior parte das unidades acadêmicas se encontram na cidade de Pelotas. No entanto, o campus Capão do Leão possui inúmeros laboratórios e unidades acadêmicas.

A infraestrutura da UFPel inclui edifícios, laboratórios, auditórios, escritórios, instalações esportivas e estabelecimentos comerciais. Nesta, a unidade administrativa responsável pela gestão de resíduos é a Pró-reitoria de Planejamento através do Núcleo de Planejamento Ambiental.

2 ARTIGO 1

O artigo intitulado “Avaliação da gestão ambiental na Universidade Federal de Pelotas (UFPel)” é apresentado conforme publicado na Revista Australian Journal of Basic and Applied Sciences, ISSN:1991-8178, classificação B1 na área de Ciências Ambientais, tendo sido aceito em 22 de janeiro de 2019.

AVALIAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPEL)

RESUMO As Instituições de Ensino Superior (IES) causam impactos ambientais pelas diferentes atividades desenvolvidas e têm sofrido pressão por parte da sociedade e governo para melhorar o seu desempenho ambiental. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) conforme a norma ISO 14001 na Universidade Federal de Pelotas – RS. Foram consultados os Relatórios de Gestão Anual da IES, bem como outras informações disponíveis nas mídias sociais da universidade, direcionando a pesquisa documental nos programas e ações de redução de impactos ambientais, bem como gestão de resíduos e gestão ambiental realizada pela IES. Detectou-se que a IES desenvolve diversas ações ambientais institucionais gerenciadas pelo Núcleo de Planejamento Ambiental. Entre as ações realizadas, destacam-se a elaboração do plano de Logística Sustentável (PLS), a participação da IES na rede A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública), programa de Coleta Seletiva Solidária, participação no programa PROBEN (Programa do Bom Uso Energético) e orientação para coleta de resíduos perigosos oriundos dos diferentes departamentos. Entretanto, os resultados demonstram que para a implementação do SGA baseado na ISO 14001, diversos requisitos devem ser atendidos pela IES iniciando pela elaboração de uma Política Ambiental, a qual visa definir as intenções e princípios gerais da instituição em relação ao seu desempenho ambiental e deve ser expressa formalmente pela alta administração. Ainda, recomenda-se a definição de objetivos e metas ambientais em conjunto com um cronograma de execução e designação de responsáveis para atingir tais propostas. Tais recomendações visam a conformidade com o proposto pela ISO 14001 e desse modo a melhoria contínua do desempenho ambiental da IES.

Palavras-chave: Sistema de gestão ambiental, ISO 14001, ações ambientais, resíduos sólidos, objetivos e metas ambientais.

ABSTRACT Higher Education Institutions (HEIs) are responsible for environmental impacts of the different activities carried out and have been under pressure from society and government to improve their environmental performance. Thus, the aim of this work was to evaluate the implementation of an Environmental Management System (EMS) according to the ISO 14001 standard at the Federal University of Pelotas - RS. The IES Annual Management Reports were consulted, as well as other information available on the university's social media, focusing on programs and actions to reduce environmental impacts, as well as waste management and environmental management. It was detected that the IES develops several institutional environmental actions managed by the Center of Environmental Planning. Among the actions carried out, it is highlighted the elaboration of the Sustainable Logistics Plan (PLS), the participation of IES in the A3P network (Public Administration Environmental Agenda), Solidary Selective Collection program, participation in the PROBEN Program) and guidance for the collection of hazardous waste from different departments. However, the results demonstrated that for the implementation of the ISO 14001 EMS, several requirements must be achieved, starting with the elaboration of an Environmental Policy, which aims to define the institution's general intentions and principles in relation to its environmental performance and should be formally expressed by high management sector. It is also recommended that the environmental aims and targets must be defined along with the execution schedule and assignment of those responsible to achieve such proposals. These recommendations aim at compliance with that proposed by ISO 14001 and thereby the continuous improvement of the environmental performance of the HEI.

Keywords: Environmental management system, ISO 14001, environmental actions, solid waste, environmental goals and targets.

48 1. INTRODUÇÃO

49 A questão ambiental é uma temática que vem sendo cada vez mais discutida ao longo dos últimos
50 anos. Ao levantar itens que envolvam a preocupação por parte da população em relação à conservação dos
51 recursos naturais, degradação ambiental, acúmulo de resíduos dentre outros fatores que afetem o meio
52 ambiente, as práticas ambientalmente corretas são buscadas para apresentar soluções (MARION, 2013;
53 VAZ et al., 2010).

54 A gestão ambiental é uma dessas práticas e vem tomando uma visibilidade crescente no ramo
55 empresarial, bem como instituições públicas e privadas (TAUCHEM; BRANDLI, 2006). A gestão ambiental
56 tem como finalidade o desenvolvimento da consciência ambiental por meio de práticas que visem
57 promover o menor impacto possível ao meio ambiente, levando em conta a utilização de tecnologias mais
58 limpas, atendimento às legislações e a destinação correta dos recursos financeiros (DRUZZIAN; SANTOS,
59 2006).

60 As instituições têm sofrido uma pressão por parte da sociedade para administrar da melhor
61 maneira os aspectos ambientais, assim, nota-se uma crescente movimentação a fim de implantar o Sistema
62 de Gestão Ambiental (SGA) (FRYXELL; SZETO, 2002). O SGA tem por finalidade o desenvolvimento da
63 organização de modo a implementar, organizar, coordenar e monitorar suas atividades preconizando a
64 proteção do meio ambiente, além de reduzir a geração de resíduos (MELNYK; SROUFE; CALANTONE, 2002).

65 A ISO 14001 “Sistemas da gestão ambiental: requisitos com orientações para uso” é uma norma
66 internacional, pertencente à série de normas ISO 14000, que especifica requisitos para implementação e
67 operação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) nas organizações públicas ou privadas. O SGA, de
68 acordo com Matthews (2003), baseia-se em processos, políticas e protocolos de auditoria para atividades
69 que apresentem desperdício de insumos ou emissões de poluentes, assim as instituições apoiam-se no
70 controle e redução contínua dos seus impactos ambientais (ROWLAND-JONES; PRYDE; CRESSER, 2005). O
71 princípio básico de um SGA é o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act): Planejar, Executar, Verificar e Agir, o que
72 permite que as organizações busquem a melhoria contínua de seu sistema de gestão. O SGA implementado
73 segundo a ISO 14001 permite a obtenção de certificação após auditoria por organismo certificador
74 acreditado.

75 Embora muitas instituições públicas no Brasil não tenham certificações internacionais, as questões
76 ambientais se fazem necessárias através de sistemas de gestão ambiental. A Universidade Federal de
77 Pelotas (UFPEL) é uma IES pública federal brasileira, localizada a 250 km de Porto Alegre. Foi criada em
78 1969 e apresenta noventa e oito cursos de graduação presenciais, possuindo cerca de 21 mil alunos. Como
79 toda atividade humana gera resíduo como subproduto e estes podem causar impactos ambientais, as
80 Instituições de Ensino Superior (IES) através do uso dos seus laboratórios, secretarias, desenvolvimento de
81 pesquisas, também são geradores de resíduos. Estes podem ser sólidos, líquidos ou gasosos, e, embora

sejam por vezes em quantidades reduzidas, são heterogêneos e com grande potencial poluidor (VAZ et al., 2010).

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, baseado na ISO 14.001:2004, na IES Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Rio Grande do Sul, Brasil.

2. METODOLOGIA

2.1 Caracterização da Área de Estudo

A Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) é uma instituição de ensino superior (IES) pública federal brasileira. Localiza-se a 250 km de Porto Alegre-RS e foi criada em 1969, a partir da transformação da Universidade Federal Rural do Rio Grande do Sul que era formada pela Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Faculdade de Veterinária, Faculdade de Ciências Domésticas, e da anexação das Faculdades de Direito e Odontologia, que tinham ligação com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A universidade tem uma estrutura física que compreende um total de área construída de 270.000 m², e cerca de quatrocentos prédios distribuídos entre as cidades de Pelotas e Capão do Leão (UFPEL, 2017).

A UFPEL possui três campus principais, sendo eles o Campus Anglo, Campus Capão do Leão e o Campus das Ciências Sociais. O Campus Anglo é onde se concentra a Reitoria e demais unidades administrativas. As unidades tais como Faculdade de Direito, Faculdade de Odontologia, Centro de Artes (CA), Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDTec), o Serviço de Assistência Jurídica, Conservatório de Música, Escola Superior de Educação Física (ESEF), Museu de Arte Leopoldo Gotuzzo (MALG), Museu de Ciências Naturais Carlos Ritter, o CEng (Centro das Engenharias) e a Agência para o Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM), são algumas das unidades dispersas da UFPEL na cidade de Pelotas (UFPEL, 2017).

São oferecidos noventa e oito cursos de graduação presenciais, dezessete cursos de especialização, quarenta e um cursos de mestrado e dezenove cursos de doutorado, nove programas de residência médica e quatro residências multiprofissionais contemplando um total de 21.812 mil alunos. Parte desse público está envolvida em 1.272 projetos de pesquisa ensino e extensão, em diversas áreas do conhecimento, além de 203 equipes de pesquisas vinculadas e certificadas pela UFPEL/CNPq (UFPEL, 2017).

2.2 Coleta dos dados

A metodologia empregada neste trabalho baseou-se no estudo sobre Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental ISO 14001, dos autores De Oliveira e Pinheiro (2010), onde, após a caracterização do

problema e definição dos objetivos, foi realizada uma revisão bibliográfica visando embasar os resultados posteriores. A etapa realizada posteriormente foi uma pesquisa qualitativa (YIN, 2008; MIGUEL, 2007) objetivando a obtenção dos dados a respeito da gestão ambiental na UFPEL.

Foram realizadas investigações de acordo com Marconi e Lakatos (2002), onde foram seguidos os protocolos de coleta de dados verificando as documentações disponíveis pela IES – UFPEL. Os documentos analisados incluíram:

- i. Relatórios de Gestão Anual da IES, disponíveis no site da UFPEL, através do link <http://portal.ufpel.edu.br/relatorios/>. Esses relatórios apresentam as prestações de contas anuais entre os anos 2005 a 2016;
- ii. Portaria nº 1.306 de 14 de dezembro de 2005;
- iii. Site do Núcleo de Planejamento Ambiental (NPA), através do link <https://wp.ufpel.edu.br/npa/>;
- iv. Licenças ambientais que envolvem a IES, como por exemplo, Licenças Prévia (LP), Licenças de Instalação (LI), Licenças de Operação (LO), Licenças de Operação de Regularização;
- v. PROBEN - Programa do Bom Uso Energético;
- vi. Termo de Referência (TR) para elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS);
- vii. Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos (PGRP);
- viii. Manual de Gerenciamento de Resíduos Perigosos;
- ix. Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI);
- x. Plano de Logística Sustentável (PLS);
- xi. Laudos técnicos de qualidade da água de abastecimento do Campus Capão do Leão realizado pela Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM);
- xii. Projetos de Pesquisa realizados com o tema resíduos disponíveis na plataforma - Sistema Cobalto da UFPEL, desde 2001 até 2017;
- xiii. Portaria N° 1167 de 06 de junho de 2017;
- xiv. Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos existentes na UFPEL.

Através da consulta documental oficial disponibilizada pela IES, buscou-se os informativos sobre a gestão ambiental e sustentabilidade implementado ou em processo de implementação na IES-UFPEL.

2.3 Diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental decorreu mediante a verificação quanto ao enquadramento do sistema de gestão ambiental praticado pela IES-UFPEL, bem como o atendimento as legislações vigentes, e em principal, o atendimento aos requisitos da norma ISO 14.001:2004, conforme Tabela 1. O atendimento aos requisitos foi executado a partir de verificações das informações obtidas através das documentações consultadas conforme descrito anteriormente.

Tabela 1 – Requisitos do sistema de gestão ambiental, conforme norma ISO 14.001:2004.

Item	Requisitos da norma ISO 14.001:2004
4.1	Requisitos gerais
4.2	Política Ambiental
4.3.1	Aspectos Ambientais
4.3.2	Requisitos legais e outros
4.3.3	Objetivos, metas e programas
4.4.1	Recurso, funções, responsabilidades e autoridades
4.4.2	Competência, treinamento e conscientização
4.4.3	Comunicação
4.4.4	Documentação
4.4.5	Controle de documentos
4.4.6	Controle operacional
4.4.7	Preparação e resposta às emergências
4.5.1	Monitoramento e medição
4.5.2	Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros
4.5.3	Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva
4.5.4	Registros
4.5.5	Auditoria do SGA
4.6	Análise pela direção

FONTE: Adaptado de ABNT NBR ISO 14001:2004

152

153

154 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

155 3.1 Histórico da Gestão Ambiental da UFPEL

156 A Gestão Ambiental adotada na UFPEL surgiu a partir do comprometimento da universidade com o
 157 desenvolvimento de suas atividades em bases sustentáveis e no exercício de sua responsabilidade
 158 socioambiental (UFPEL, 2017a). Ações institucionais de gestão ambiental em suas diversas unidades vem
 159 respondendo às demandas ambientais ensejadas pelas comunidades universitárias. Atualmente, o
 160 planejamento ambiental e a execução de ações que visem a sustentabilidade na Universidade são
 161 atribuições do Núcleo de Planejamento Ambiental (NPA), setor administrativo vinculado à Pró-Reitoria de
 162 Planejamento e Desenvolvimento da UFPEL (PROPLAN), conforme disposto no histórico deste setor,
 163 disponível em <http://wp.ufpel.edu.br/cga/historico/>.

164 Evidencia-se alguns eventos que conduziram o surgimento do NPA, como por exemplo, a Portaria
 165 nº 1.306 de 14 de dezembro de 2005 da UFPEL criou o Grupo de Estudos para Tratamento de Resíduos
 166 (GETR), bem como a institucionalização de um órgão de gestão ambiental através do Núcleo de

167 Saneamento Ambiental (NSA) alocado na Pró-reitoria de Infraestrutura, em 2008. Em 2009, foi designada
 168 uma Comissão para a Coleta Seletiva Solidária e a Coordenadoria de Saneamento Ambiental (CSA), antigo
 169 NSA, foi transformado em Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA), vinculada primeiramente ao
 170 Gabinete do Reitor. Em 2017, a Coordenação foi extinta, e o setor ambiental está alocado junto à
 171 Coordenadoria do Plano Diretor, (CDPD), em forma de Núcleo de Planejamento Ambiental dentro da
 172 vinculada a Pró-reitoria de Planejamento, aprovada pelo Conselho Universitário (CONSUN) em 23 de maio
 173 de 2017.

174 Apesar da ausência de um SGA implementado formalmente, a universidade desenvolve diversas
 175 ações ambientais institucionais gerenciadas pelo Núcleo (NPA) cujas temáticas principais envolvem,
 176 segundo o Relatório de Gestão da Universidade Federal de Pelotas (referente ao exercício 2016): a gestão
 177 de resíduos sólidos e dos resíduos dos serviços de saúde; a promoção da educação ambiental e o
 178 licenciamento ambiental. O Núcleo de Planejamento Ambiental (NPA) executa as diversas licenças
 179 ambientais dentro da IES, como por exemplo, Licenças Prévia (LP), Licenças de Instalação (LI) e Licenças de
 180 Operação (LO), bem como Licenças de Operação de Regularização, para atividades que já se encontram em
 181 funcionamento e necessitam de regularização junto ao órgão ambiental. Outras atividades realizadas são o
 182 encaminhamento de autorizações para podas e supressões vegetais, certidões ambientais e cadastros em
 183 órgãos técnicos de meio ambiente.

184 3.2 Atendimento aos requisitos da norma ISO 14.001

185 Conforme as verificações realizadas, os itens atendidos em relação aos requisitos da norma ISO
 186 14.001:2004 atendidos pela IES UFPEL estão descritos na Tabela 2.

187

188 Tabela 2 – Requisitos da norma ISO 14.001:2004 atendidos pela IES UFPEL

Item	Requisitos da norma ISO 14.001:2004	Requisitos da norma atendidos pela IES UFPEL
4.1	Requisitos gerais	Não
4.2	Política Ambiental	Não
4.3.1	Aspectos Ambientais	Não
4.3.2	Requisitos legais e outros	Sim
4.3.3	Objetivos, metas e programas	Parcial
4.4.1	Recurso, funções, responsabilidades e autoridades	Não
4.4.2	Competência, treinamento e conscientização	Não
4.4.3	Comunicação	Sim
4.4.4	Documentação	Parcial
4.4.5	Controle de documentos	Sim

4.4.6	Controle operacional	Não
4.4.7	Preparação e resposta às emergências	Não
4.5.1	Monitoramento e medição	Não
4.5.2	Avaliação do atendimento a requisitos legais e outros	Não
4.5.3	Não-conformidade, ação corretiva e ação preventiva	Não
4.5.4	Registros	Não
4.5.5	Auditoria do SGA	Não
4.6	Análise pela direção	Não

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

Segundo disposto na norma ISO 14001:2004, a Política Ambiental é uma declaração da organização expondo suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos e metas ambientais, os quais devem ser concretos e bem definidos. A norma exige que sejam especificados quais serão os objetivos e como serão quantificados, na finalidade de medir a eficácia e os avanços produzidos na consecução dos objetivos assinalados na Política Ambiental. Em relação à IES em estudo, verificou-se que a universidade ainda não dispõe de uma Política Ambiental institucional aprovada em seus conselhos superiores, porém desenvolve ações ambientais institucionais gerenciadas pelo Núcleo de Planejamento Ambiental (NPA). Recomenda-se, desse modo, que seja elaborada uma Política Ambiental baseada no proposto pela norma ISO 14001. Alguns dos principais itens que devem ser inclusos são os objetivos e metas; estimativas ambientais que devem ser cumpridas ou iniciadas em determinado período de tempo; compromisso de melhoria contínua, de prevenção e redução da poluição e, inclusive, eliminação de impactos ambientais.

202

203

204

205

206

207

Em relação aos aspectos ambientais, a norma faz referência à necessidade da organização em realizar a identificação dos mesmos, considerando as entradas e saídas associadas às suas atividades, produtos e serviços e também recomenda que este processo considere as condições operacionais normais e anormais, condições de parada e partida, assim como situações de emergência razoavelmente previsíveis. O que de certa maneira a UFPel está realizando parcialmente após a solicitação às Unidades Administrativas da mesma de Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos.

208

209

210

211

212

A ISO 14001:2004 apesar de não apresentar uma abordagem única para a identificação dos impactos ambientais, aponta alguns aspectos que podem ser considerados, como por exemplo, emissões atmosféricas, lançamentos em corpos d'água, lançamentos no solo, uso de matérias-primas e recursos naturais, uso da energia, energia emitida (exemplo: calor, radiação, vibração) e produção de resíduos e subprodutos.

213

214

Entre esses aspectos, constatou-se que a IES apresenta apenas a divulgação do consumo de energia de todas as unidades consumidoras pelo PROBEN (Programa do Bom Uso Energético). Esse programa visa o

215 gerenciamento e redução de consumo de energia elétrica dentro da instituição. Alguns dos objetivos
216 específicos do PROBEN são: a organização das informações disponíveis e caracterização do perfil de
217 consumo de energia elétrica da UFPEL; a revisão dos contratos de energia (demanda e estrutura tarifária)
218 das unidades da UFPEL que sejam atendidas através de alta e baixa tensão; a correção do fator de potência
219 das diversas instalações, evitando-se desperdícios com componentes reativas de potência; a efficientização
220 do sistema de iluminação utilizado nas dependências da UFPEL; o diagnóstico de funcionamento de
221 motores elétricos; a orientação na elaboração de novos projetos arquitetônicos e a implantação de um
222 programa de conscientização e orientação da comunidade universitária.

223 Os efluentes gerados pela universidade são coletados e tratados pelo Serviço Autônomo de
224 Abastecimento de Água de Pelotas (Sanep). Não foram detectadas quantificações dos resíduos gerados
225 pela universidade pela administração da mesma, e sim trabalhos de pesquisas pontuais e muito
226 relacionados às unidades de saúde. Em relação aos resíduos recicláveis, foi identificado a presença de um
227 projeto denominado Coleta Seletiva Solidária. De acordo com o Relatório de Gestão (2016), no que refere-
228 se aos resíduos sólidos recicláveis,

229 A UFPEL operacionaliza um processo de coleta seletiva cujo produto final é doado à
230 Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis, conforme institui o Decreto Federal
231 Nº 5.940 de 25 de outubro 2006. Este decreto institui a separação dos resíduos recicláveis
232 descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta,
233 na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de
234 materiais recicláveis.

235 No ano de 2016, aproximadamente 300 bags (dispositivo de coleta, de 1.000 litros cada) foram
236 coletados e doados à Cooperativa conveniada, oriundos da Coleta Solidária.

237 Em relação aos resíduos perigosos, verificou-se a existência de um Termo de Referência (TR) para
238 elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e plano de
239 Gerenciamento de Resíduos Perigosos (PGRP), bem como um Manual de Gerenciamento de Resíduos
240 Perigosos.

241 A IES não apresenta identificação/quantificação de emissões atmosféricas, lançamentos em corpos
242 d'água, lançamentos no solo, uso de matérias-primas e recursos naturais, energia emitida e produção de
243 resíduos e subprodutos.

244 Em relação ao estabelecimento de objetivos, metas e programas, a norma ISO 14001 recomenda
245 que estes sejam específicos e mensuráveis e que considerem questões de curto e longo prazo. Os
246 programas são apontados como ferramentas essenciais da implementação de um SGA e devem apresentar
247 metas, cronograma, recursos necessários e responsáveis pela execução.

248 Gotti (2015) realizando um diagnóstico ambiental da Fundação Universidade Regional de Blumenau
249 – FURB (IES com SGA implementado) concluiu que a gestão ambiental na FURB se mostrou muito eficiente

na época de sua implantação. Entretanto, sugeriu-se que fossem revisados alguns procedimentos, objetivos, metas, indicadores e programas ambientais estabelecidas inicialmente, a fim de atualizar as informações de acordo com a atual realidade da IES e buscando a melhoria contínua proposta. Destaca-se, dessa forma, a importância do planejamento a longo prazo.

Considerando a ausência de objetivos e metas institucionalizadas pelas IES UFPEL, propõe-se os seguintes itens (Tabela 3), com recomendação de serem atualizados após o prazo estipulado:

256

257 Tabela 3 – Proposta de objetivos e metas para a IES UFPEL.

Objetivos	Metas
Divulgação da Política Ambiental	No período de 2 anos, elaborar e tornar disponível à comunidade a Política Ambiental da IES, com ampla divulgação nos meios de comunicação.
Redução do consumo de energia	Reduzir 5 % do consumo de energia no próximo ano.
Redução do consumo de água	Reduzir 10% do consumo de água no próximo ano.
Reuso de água da chuva	Implantação de um sistema de reuso teste no departamento do Centro de Engenharias (CEng) em até no máximo 1 ano.
Redução geração de resíduos sólidos	Implantar programas de conscientização em toda a universidade; Reduzir 5% da geração de resíduos sólidos.
Aumento da coleta seletiva	Realizar a coleta seletiva de 10% dos resíduos gerados, em até 1 ano.
Promoção de educação ambiental	Inclusão da educação ambiental em todos os eventos promovidos pela IES (congressos, simpósios, etc.), de modo a abordar a temática brevemente em todas as áreas de conhecimento (prazo de 2 anos); Criação de propostas de adição de tópicos de educação ambiental em pelo menos uma disciplina de cada curso da IES (prazo de 2 anos).

258

Conforme disposto na norma ISO 14001:2004, é recomendado que as funções e responsabilidades ambientais sejam adotadas por outros setores da organização em questão (que não o setor de gestão ambiental), como por exemplo a gerência operacional, que no caso de uma universidade federal seria o Gabinete do Reitor ou Conselho máximo da instituição, e da UFPEL é o Conselho Universitário (CONSUN). A partir do envolvimento da alta administração, fica mais fácil assegurar que o SGA seja implementado de maneira adequada, designando os responsáveis/representantes para a execução de atividades específicas. Como a IES não apresenta um sistema de gestão ambiental concreto, evidencia-se que esta etapa deve ser cautelosamente planejada de modo a garantir a eficácia do sistema e também a conformidade com a norma ISO 14001.

Mendonça (2015) realizando um diagnóstico para implantação de um sistema de gestão ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, afirma que para garantir o sucesso da implantação do SGA proposto é necessário que a IES constitua uma equipe de servidores multidisciplinar com dedicação principal nessa tarefa. Também evidenciou-se que, caso a instituição decida-se por implantar um SGA formalizado, sejam realizados estudos futuros para melhor avaliar a percepção da comunidade acadêmica (corpo docente, corpo discente e servidores técnico-administrativos) a respeito do tema, a fim de se identificar a motivação e nível de conhecimento de forma estratificada.

Em relação à etapa de comunicação, destaca-se a presença de relatórios anuais para a comunicação externa. Já a comunicação interna é realizada via SEI – Sistema Eletrônico de Informação, ferramenta que foi desenvolvida para o Tribunal Regional Federal da 4ª região e que está sendo adotada em diversos órgãos governamentais brasileiros. Gomes (2014) em um estudo de proposta de modelo de gestão ambiental para o campus universitário do Pici da Universidade Federal do Ceará, observou a falta de integração/comunicação entre a gestão responsável pela administração do Campus e a maioria das ações de pesquisa e de práticas sustentáveis, destacando a necessidade de uma parceria mais efetiva para a implantação de um sistema eficiente.

A documentação do sistema de gestão ambiental encontra-se atendida parcialmente pois já existem Termos de Referência para a elaboração de PGRSS e PGRP. Também destaca-se a presença do Manual de Gerenciamento de Resíduos Perigosos. No entanto, recomenda-se que a partir do planejamento do SGA, a documentação apresente um nível de detalhamento suficiente para descrever os elementos principais do SGA e sua interação, podendo ser integrado com outros sistemas implementados. O item “controle de documentos” visa assegurar um efetivo desempenho ambiental e não criar uma complexa etapa de documentação. As etapas posteriores não foram identificadas pois visam verificar o atendimento aos requisitos, metas e objetivos propostos pelo SGA.

Tauchen e Brandli (2006) criando um modelo de gestão ambiental para implantação em instituições de ensino superior, apresentaram algumas iniciativas baseadas no ciclo PDCA (Figura 1). Tais ações visam a implementação de um programa que auxilie a certificação segundo a norma ISO 14001 e prevê os seguintes passos: política ambiental; planejamento; implementação e operacionalização; verificação e ação corretiva; e uma revisão permanente.

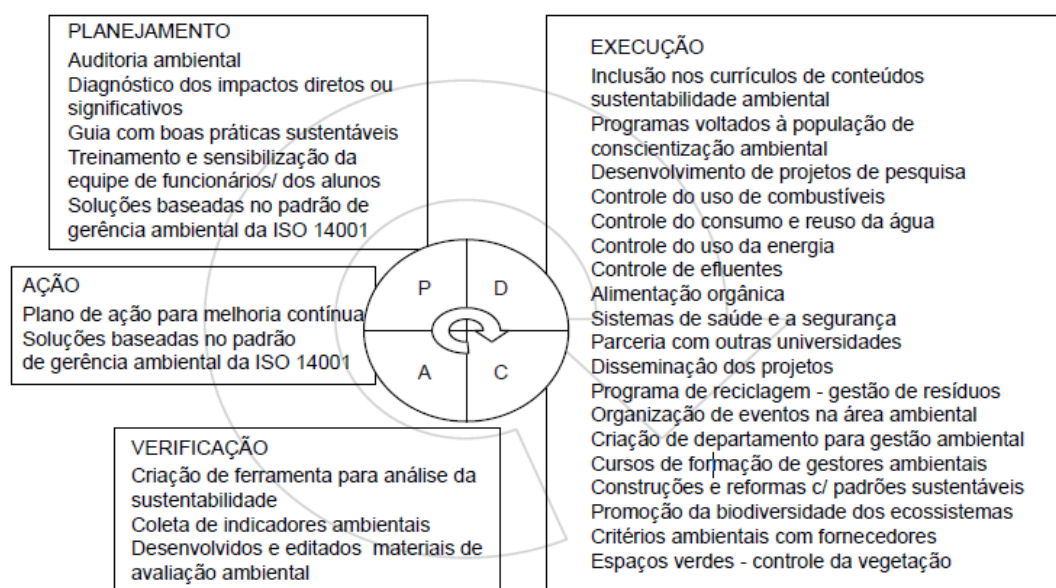


Figura 1 – Iniciativas baseadas no ciclo PDCA a serem adotadas pelas IES.
 FONTE: Tauchen e Brandli (2006)

299

300 Gotti (2015) a partir do diagnóstico ambiental realizado na FURB destaca a relevância da etapa de
301 verificação do ciclo PDCA, visto que a gestão ambiental na FURB se mostrou muito eficiente na época de
302 sua implantação, contendo procedimentos bem elaborados, uma estrutura bastante eficiente, porém
303 dificuldades foram encontradas nas etapas de verificação e ações corretivas do sistema e na etapa de
304 implementações e operações, desativando (não totalmente) de forma gradativa a gestão ambiental na
305 FURB, ao longo dos últimos anos.

306 Couto (2016) estudando as motivações e benefícios para o processo de certificação ambiental em
307 IES, destacou que a implementação do SGA traz melhorias na estrutura organizacional destas instituições,
308 nomeadamente, no que respeito ao aumento de eficácia das operações realizadas, à melhoria das
309 condições de trabalho ou até ao crescimento da motivação dos funcionários da instituição. Também
310 destacou que a inexistência de apoios e incentivos institucionais desmotivam as IES em adotar um SGA.

311

312 3.3 Ações ambientais realizadas na UFPEL

313 Algumas ações ambientais já foram implementadas na IES, como por exemplo, a adoção do Plano
314 de Logística Sustentável (PLS), a abordagem da gestão ambiental no Plano de Desenvolvimento
315 Institucional (PDI), a participação da universidade na Rede de Parceiros da Agenda Ambiental da
316 Administração Pública (A3P) do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o monitoramento da Qualidade da
317 água do Campus Capão do Leão. Além destes, algumas ações proativas também foram identificadas, como
318 por exemplo, projetos de pesquisa a respeito dos resíduos gerados na instituição, mídias sociais
319 abrangendo recolhimento de pilhas e baterias e, além destes, foram levantadas as disciplinas que abordam
320 a temática ambiental e a gestão de resíduos. Identificou-se que essas iniciativas podem contribuir com a
321 adequação aos requisitos da Norma ISO 14.001:2004.

322 O Decreto Federal N° 7746/2012 estabelece critérios, práticas e diretrizes para a promoção do
323 desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, e
324 institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública (CISAP). De acordo com o
325 Relatório de Gestão (2016), a UFPEL apresenta alguns parâmetros de sustentabilidade em seus editais
326 públicos, visando à aquisição de bens e contratação de serviços e obras desde que preservado o caráter
327 competitivo do processo licitatório, sendo os critérios objetivamente definidos no instrumento
328 convocatório.

329 Pode-se citar alguns exemplos de critérios adotados: Aquisição de bens que estes sejam
330 constituídos por material reciclado, atóxico ou biodegradável; Logística reversa; Adoção de práticas de
331 sustentabilidade na execução dos serviços contratados e critérios de sustentabilidade no fornecimento dos

332 bens. E para a contratação de obras: Adoção de medidas para evitar o desperdício de água tratada e
333 aplicação de produtos de limpeza e conservação de superfícies e objetos inanimados que obedecem às
334 classificações e especificações determinadas pela ANVISA.

335 Em relação à adoção do Plano de Logística Sustentável (PLS), a UFPEL está elaborando o PLS,
336 segundo o Relatório de Gestão (2016), e para tal, já foi constituída a Comissão Gestora para o
337 desenvolvimento institucional do PLS, conforme a Portaria N° 1167 de 06 de junho de 2017. No momento
338 da execução desta pesquisa, o PLS passava por consulta à comunidade universitária, visando identificar as
339 temáticas consideradas prioritárias.

340 Verificou-se no link <http://wp.ufpel.edu.br/pls/> (UFPEL, 2017e), o material disponível ao público
341 acerca do conteúdo do PLS:

342 O PLS irá conter ações, metas, prazos de execução e mecanismos de monitoramento e
343 avaliação, que permitirão estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de
344 gastos e processos. Contemplará aspectos como racionalização do uso de material de
345 consumo, eficiência no uso da energia elétrica, coleta seletiva de resíduos, qualidade de
346 vida no trabalho, compras e contratações sustentáveis, além de prever medidas de
347 capacitação e sensibilização.

348

349 Percebe-se também a inclusão de ações de gestão ambiental presentes no Plano de
350 Desenvolvimento Institucional (PDI) da universidade, ainda que de maneira genérica. O PDI foi aprovado na
351 universidade referente ao período 2015 – 2020, e apresenta como um de seus objetivos estratégicos:
352 “Atuar e comprometer-se com a formação da consciência socioambiental para a sustentabilidade”. De
353 acordo com o Ministério da Educação (MEC, 2017), o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) consiste
354 em um documento em que se definem a missão da IES e as estratégias para atingir suas metas e objetivos.
355 Abrangendo um período de cinco anos, contempla o cronograma e a metodologia de implementação dos
356 objetivos, metas e ações do Plano da IES. No entanto, o PDI da UFPel não contempla cronograma,
357 metodologia de implantação, objetivos, metas ou ações relacionadas à gestão ambiental.

358 Outra ação relevante na UFPEL é a participação da universidade na Rede de Parceiros da Agenda
359 Ambiental da Administração Pública (A3P), conforme descrito no Relatório de Gestão (2016). A A3P é um
360 programa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) criado como resposta da administração pública à
361 necessidade de enfrentamento das graves questões ambientais (MMA, 2017). Segundo o órgão, a A3P
362 reflete o interesse da sociedade, ao contribuir para a melhoria da eficiência do órgão público, com menos
363 gastos e menor impacto sobre o meio ambiente.

364 Como disponível no site do NPA (<http://wp.ufpel.edu.br/cga/programa-a3p/>), a participação na
365 rede A3P visa fomentar uma comunicação permanente para promover o intercâmbio técnico, difundir
366 informações sobre temas relevantes à agenda, sistematizar dados e informações sobre o desempenho

367 ambiental das instituições e incentivar programas de formação e mudanças organizacionais, permitindo a
368 troca de experiências.

369 O monitoramento da qualidade da água do Campus Capão do Leão é outra ação realizada pelo
370 NPA. Conforme dado oficial da IES-UFPEL, informado em seu site, é realizada a divulgação quinzenal dos
371 laudos de qualidade da água de abastecimento do Campus Capão do Leão. Os laudos técnicos são
372 produzidos mediante a realização de análises pelo Laboratório de Águas da Agência de Desenvolvimento da
373 Lagoa Mirim (ALM), devidamente licenciado pela FEPAM-RS. Os laudos podem ser acessados em
374 <http://wp.ufpel.edu.br/prainfra/category/gestao-ambiental/qualidade-agua-campus-capao-do-leao/>. Foi
375 detectado que não há contador na saída da ETA para a quantificação do volume utilizado.

376 Em relação aos projetos de pesquisa relacionados à temática de gestão ambiental (Tabela 4),
377 primeiramente, foram levantados os projetos de pesquisa no tema resíduos a partir do Sistema Cobalto da
378 UFPEL, o qual reúne todos os projetos de pesquisa desta universidade. Foram analisados 73 trabalhos
379 com o tema resíduos desde 2001 até 2017, sendo que somente 5 deles atuando diretamente na
380 universidade. Foram eles:

381 Tabela 4 – Projetos de pesquisa relacionados à temática de gestão ambiental na IES.

Projeto	Responsável/Período
1. Estudo sobre Métodos de Reaproveitamento e Processos de Reciclagem de Resíduos de Papéis, Garrafas PET e Lixo Eletrônico para a Implementação de uma Usina-Piloto de Reciclagem na UFPEL	Professora Natalia Lemke com alunos da Eng de Petróleo; 2014/2016
2. Estudo da Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal de Pelotas	Professora Luciara Bilhalva Correa com aluna da Eng Ambiental e Sanitária; 2013/2015.
3. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos no Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas	Professora Luciara Bilhalva Correa; 2011/2013.
4. Otimização do uso dos resíduos orgânicos gerados na área do aviário experimental do DZ/FAEM/UFPEL através do processo de vermicompostagem	Professor Eduardo Gonçalves Xavier; 2007.
5. Elaboração, implantação e monitoramento do programa de gestão dos resíduos sólidos de serviços de saúde nas unidades geradoras da UFPEL	Professor Elio Paulo Zonta, 2009/2010.

382

383 Após, foram levantadas pelas mídias sociais, as ações da UFPEL no que tange resíduos (Tabela 5).
384 Hamid (2017) afirma que o uso de mídias é uma oportunidade para transmissão de conhecimento
385 ambiental e pouco utilizada nas IES. As ações proativas realizadas até o momento corroboram com as
386 citadas por Tangwanichagapong et al. (2017) para a provocação de mudanças comportamentais e
387 diminuindo as embalagens, redução de papel e energia elétrica.

388 Tabela 5 – Ações implementadas pela IES UFPEL relacionadas à geração e gerenciamento de resíduos.

Ação	Características
------	-----------------

Redução e reciclagem de resíduos	Evento Semana Integrada UFPEL sem pôster impresso; Restaurante Universitário sem uso de copos plásticos; Implantação do SEI – Sistema Eletrônico de Informação
Recolhimento de pilhas e baterias	Ação de recolhimento de pilhas e baterias em todos os campi com o total de 650kg destinados a empresa ABIQUIM;
Recolhimento de lâmpadas	Ação de recolhimento de lâmpadas fluorescentes totalizando 30.000 unidades de 2014 a 2017;
Ciclo UFPEL	Novo prédio da Química de Alimentos foi projetado para ser sustentável com aproveitamento de água da chuva; Implantação da carona solidária em 2014.

389

390 Para avaliar o quesito consciência na percepção dos resíduos, principalmente, nos alunos de
391 graduação foram levantadas as disciplinas constantes nos Projetos Políticos Pedagógicos dos 109 cursos
392 existentes na UFPEL. Foram levantados a existência de somente 10 disciplinas institucionais sobre a
393 temática de resíduos, 1 disciplina na Engenharia Hídrica, 2 na Engenharia Sanitária e Ambiental, as demais
394 não foram localizadas nos cursos que estão ofertadas. Na pós-graduação são somente 4, dessas duas estão
395 no curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Portanto não atingem a comunidade acadêmica no
396 geral. Na temática meio ambiente são 18 disciplinas, na sua maioria voltada para os cursos da
397 Administração e Engenharias, as demais áreas como Humanas, Químicas, Biológicas e Saúde não estão
398 contempladas. Ainda devemos lembrar que a LDB e as Resoluções CNE exigem essa temática e, portanto,
399 essa questão deveria ser revista nos Projetos Político Pedagógico dos mais de 100 cursos da UFPEL.

400 Por fim, destaca-se a necessidade do comprometimento da comissão organizadora do SGA e sua
401 equipe e frequentadores da IES para que a implantação do sistema seja eficiente. Também evidencia-se o
402 importante papel do gestor ambiental que, não somente coordenará a aplicação do sistema como também
403 deverá motivar sua equipe a desempenhar suas tarefas (CASTRO JUNIOR, 2017).

404

405 4. CONCLUSÃO

406 Pode-se concluir que a Universidade Federal de Pelotas vem atuando, através do Núcleo de
407 Planejamento Ambiental, no sentido de implementar ações que visem a sustentabilidade e a melhoria no
408 desempenho ambiental, atendendo às demandas exigidas na legislação, bem como ao que é solicitado pela
409 comunidade acadêmica.

410 Entretanto, a partir da avaliação da implementação de um SGA, percebe-se que apesar da presença
411 de ações pontuais de gestão ambiental na IES estudada, diversos requisitos não estão em conformidade
412 com o preconizado na ABNT NBR ISO 14.001. Destaca-se, primeiramente, a necessidade de elaboração de
413 uma Política Ambiental, visando nortear as ações, objetivos e metas a serem atingidos. Também aponta-se

414 a necessidade de planejamento e treinamento de pessoal capacitado, visando a garantia de implementação
 415 do sistema e uma melhoria contínua.

416 REFERÊNCIAS

- 417 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.001: **Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com**
 418 **orientação para uso**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- 420
 421 CASTRO JUNIOR, E. J. Desenvolvimento de um modelo de sistema de gestão ambiental para uma instituição de ensino
 422 superior em Cuiabá, Mato Grosso. **Revista gestão e sustentabilidade Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 862-880, 2017.
- 424
 425 COUTO, J. M. N. **Motivações e barreiras na implementação de sistemas de gestão ambiental nas universidades**.
 426 Dissertação (Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente). Faculdade de Economia do Porto, Porto, 2016.
- 428
 429 DE OLIVEIRA, O. J.; PINHEIRO, C. R. M. S. Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição
 430 da área de gestão de pessoas. **Gestão e Produção**, v. 17, n. 1, p. 51-61, 2010.
- 432
 433 DRUZZIAN, E. T. V.; SANTOS, R. C. Sistema de gerenciamento ambiental (SGA): buscando uma resposta para os
 434 resíduos de laboratórios das instituições de ensino médio e profissionalizante. **Revista Liberato, Rio Grande do Sul**,
 435 vol. 7, pp. 40 - 44, 2006.
- 437
 438 FRYXELL, G. E.; SZETO, A. The influence of motivations for seeking ISO 14001 certification: an empirical study of ISO
 439 14001 certified facilities in Hong Kong. **Journal of Environmental Management**, v. 65, n. 3, p. 223-238, 2002.
- 441
 442 GOMES, M. R. M. **Proposta de gestão ambiental para o campus universitário do Pici da Universidade Federal do**
 443 **Ceará**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- 445
 446 GOTTI, A. **Diagnóstico e perspectivas da gestão ambiental na Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB**.
 447 Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2015.
- 449
 450 HAMID, S.; IJAB, M. T.; SULAIMAN, H.; ANWAR, R. MD., NORMAN, A. A. Social media for environmental sustainability
 451 awareness in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 18, n. 4, p.474-491,
 452 2017. DOI:10.1108/IJSHE-01-2015-0010.
- 454
 455 MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise**
 456 **e interpretação de dados**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- 458
 459 MARION, C. V. A questão ambiental suas problemáticas atuais: uma visão sistêmica da crise ambiental. **Congresso**
 460 **Internacional de direito e contemporaneidade**. Santa Maria, Rio Grande do Sul. p. 657-669, 2013.
- 462
 463 MELNYK, S. A.; SROUFE, R. P.; CALANTONE, R. Assessing the impact of environmental management systems on
 464 corporate and environmental performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 3, p. 329-351, 2002.
- 466
 467

- MENDONÇA, B. A. **Diagnóstico para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental em uma Instituição Federal de Ensino**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.
- MATTHEWS, D. H. Environmental management systems for internal corporate environmental benchmarking. **Benchmarking: An International Journal**, v. 10, n. 2, p. 95-106, 2003.
- BRASIL. **Artigo 16 do Decreto nº 5.773 de maio de 2006**. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino, exige uma nova adequação dos procedimentos de elaboração e análise do PDI (Plano de Desenvolvimento Institucional). Ministério da Educação – MEC, Brasília-DF, 2006.
- BRASIL. **Agência Ambiental da Administração Pública**. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Brasília – DF, 2009.
- MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Revista Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.
- NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Cadernos de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 103-113, 2 sem. 1996.
- ROWLAND-JONES, R.; PRYDE, M.; CRESSER, M. An evolution of current environmental management systems as indicators of environmental performance. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 16, n. 3, p. 211-219, 2005.
- TANGWANICHAGAPONG, S.; NITIVATTANANON, V.; MOHANTY, B.; VISVANATHAN, C. Greening of a campus through waste management initiatives: Experience from a higher education institution in Thailand. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 18, n. 2, p.203-217, 2017. DOI: 10.1108/IJSHE-10-2015-0175
- TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p.503-515, 2006.
- UFPEL. Universidade Federal de Pelotas. **Histórico Institucional**. Pelotas, 2017a.
- UFPEL. Universidade Federal de Pelotas. **Institucional - Relatórios de Gestão**. Pelotas, 2017b.
- UFPEL. Universidade Federal de Pelotas. **Núcleo de Gestão Ambiental**. Pelotas, 2017c.
- UFPEL. Universidade Federal de Pelotas. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2015 – 2020**. Pelotas, 2017d.
- UFPEL. Universidade Federal de Pelotas. **Plano de Logística Sustentável**. Pelotas, 2017e.
- VAZ, C. R. et al. Sistema de Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: uma revisão. **GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 5, n. 3, p. 45–58, 2010.

525
526
527

YIN, R. K. **Case study research: design and methods.** 4 ed. London: SAGE, 2008.

Sra. Carolina Faccio Demarco.

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "AVALIAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPEL) AVALIAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPEL)" para Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:

http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/author/submission/6786

Login: carol_demarco

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Jairo Afonso Henkes

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

http://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental

3 ARTIGO 2

O artigo intitulado “Granger’s causal relation between volumes of waste collected of groups A, B and E and the number of students in a university” em processo de submissão à International Journal of Sustainability in Higher Education, ISSN: 1467-6370, classificação A1.

Granger's causal relation between volumes of waste collected of groups A, B and E and the number of students in a university

Abstract:

The activities developed in higher-education institutions use raw materials and products of many forms of classification, which, consequently, generate a diversity of waste. An efficient management of waste generated by the institution is necessary not only for law compliance, but it is also a question of duty and responsibility of the institution. In order to achieve this efficiency, qualitative and quantitative knowledge about the waste generated by the institution is required. Knowledge about causal relations that condition waste generation is also needed, such as the number of students, research and/or extension projects. Given this importance, the objective of the present paper is to evaluate Granger's causal relation between the volume of waste collected in groups A, B and E and the number of students during the time period of 2011 to 2018 at the Federal University of Pelotas (UFPEl). In order to achieve this goal, documental analysis and non-participant observation were the methodological instruments used in this study. At the UFPEl, the waste A, B and E are collected in 33 generating units, with the total annual generation growing until the year of 2014. Aiming to understand better the volume of waste collected, the Granger causality test was made in eight generating units with relation to its number of students. The test showed that there isn't a causality relation between groups A, B and E waste volume with the number of students for the studied units and the analyzed period.

Key-words: Environmental practices; Higher Education; Temporal series

1 Introduction

Higher education institutes (HEIs) have long been considered as catalyzers of political and social changes, as well as learning centers. HIEs not only serve to educate people in critical thinking, but also to expand the frontiers of knowledge. Some HIEs are becoming reference in environmentally sustainable practices, thus contributing to the formation of its students and to sustainable development, in so far as they have sustainability as a directive for campus management (Rohrich and Takahashi, 2019). According to the authors, there are two main ways of thinking about the role of HEIs in environmental sustainability. The first one highlights the practice of

environmental education in the qualification of students, while the second one encompasses the implementation of Systems of Environmental Management in their university campi, such as models and practical examples of sustainable management for the society (Tauchen and Brandli, 2006).

Lo (2015) examined the motivation and the challenges for sustainable campi, through multi case studies in structured interviews in eight Chinese HEIs. The author reported that these are motivated by governmental and financial pressures and confront challenges with limited accesses to finances and that they are encouraged to involve their students in environmental governance.

Vargas et. al. (2019) reported that the efforts in institutional politics cannot be sufficient for the guarantee of sustainable development in higher education, and that improvements in organizational plans are needed, as well as shared responsibility and the development of specific models of financing that assure the revision and update of politics.

Pereira et. al. (2014) examined the relation between practices of environmental management developed at a campus of the University of São Paulo (USP) and reported that its program of environmental management is limited by the university's bureaucracy and hierarchy, which consider "environmental management" as synonymous with "solid waste management".

Many universities have been conducting studies that implement measures that reduce negative environmental impacts in their activities, such as waste management (Armijo de Vega et al., 2008; Santos et al. 2012; Gallardo et al., 2016, Collovini et. al, 2014).

However, the implementation of an integrated management of solid waste and maintenance of an environmentally balanced university environment with sustainable practices is still a challenge imposed to HIEs.

According to Silva (2009), the implementation of processes of segregation of different types of waste at the source, at the moment of generation, certainly conduces to the minimization of waste, in particular to those, which require a previous treatment before the final disposal.

The activities developed at HIEs use raw materials and products of many types. Many of these initiatives aim to recycle and reduce this type of waste, as studies made by Veiga et al. (2008) and Souza et. al. (2013) has emphasized.

However, due to the activities developed at the HIEs, these too can generate dangerous waste, such as chemical products, waste of biological origin, batteries, and so on, as well as health-services related waste (HSW). In Brazil, the Resolution RDC

ANVISA n. 222/18 classifies HSW in five groups (A, B, C, D and E), according to the characteristics and risks that they can cause to the environment and health. Group A waste correspond to waste with the possible presence of biological agents that, because of their characteristics, can represent an infection risk; group B waste, to waste containing chemical products; group C, to radioactive waste; group D, to those that do not pose a biological, chemical or radioactive threat to health or the environment, being thus comparable to domestic waste; and group E, to cutting waste, according to RDC ANVISA n. 222/2018 (BRAZIL-ANVISA, 2018).

Studies that approach the causal relation in long temporal series between generation of waste and, for instance, the number of students are rare. Gallardo et al. (2016) reported that it isn't possible to determine the inherent generation to the different types of users (professors, staff, administrators, researches), since practically all of these different users would cohabit the same building.

Mbuligwe (2002) made, for a year, a study about the institutional management of solid waste at the University of Dar es Salaam, at the College of Earth and Architectural Studies and at the Institute of Water Resources, concluding that the rate of generation of waste per capita varies between staff and students inside each institution, as well as between the three institutions.

With the intention of contributing with a still incipient theme in the academic literature, especially when approached with long temporal series, this study aims to evaluate the Granger causal relation between collected waste volume of groups A, B, and E and the number of students during the period from 2011 to 2018 at UFPel.

2 Methodology

The methodology used in this study is of qualitative character, conducted by applied research. The methodological instruments selected in this study were documental analysis and non-participant observation.

2.1 Characterization of study areas

The aforementioned work was conducted at the Federal University of Pelotas (UFPel), which has the characteristic of being multi campi with unities in Pelotas, Capão do Leão, Piratini and Eldorado do Sul, all municipalities of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. The objects of study were constituted by units at the campi of Pelotas and Capão do Leão, where are structured the rectory and most part of the academic units, respectively (UFPEL, 2014).

The university has teaching, research and extension as its basis and maintain its functioning from Monday to Friday, even though students and professors can use its facilities during the weekend at request. Usually, the academic year is divided into two semesters, with the first one starting at March and ending in July, and the second starting at August and ending in December. During the holiday season there is usually a small recess, and the vacation period is of 15 days between July and August and of 60 days between January and March.

In this HIE, the administrative unit responsible for the management of waste is the Pro-Rector of Planning through the Coordinator of Environmental Planning (NPA). The NPA is the sector responsible to orient the generative units of the university in their internal routines of waste management (UFPEL, 2017).

2.2 Data collection

The wastes studied in this paper were composed of health related and dangerous waste. Their quantitative were determined through the analysis of the manifests of collection of waste archived at the NPA, since the year that they started to be stored (2010 to 2018).

The UFPel makes this waste collection two times per week: on Tuesdays at the units located at Pelotas and on Wednesdays at Capão do Leão. Followed by the collection, the company hired offers a Manifest of Transport, with the maximum quantitative in liters of what was collected in each point. This quantitative has as reference the Object and Term of Reference of the Process of Bidding made to the hiring of an outsourced company for the collection of such waste. Those documents are the guidelines for a service construction through bidding, being a Brazilian public bid or instrument for hiring private companies in public agencies.

Following the collection there is a NPA member of staff, who asserts the quantitative described in the manifest, for not all units generate the quantitative indicated at the hiring document.

For the study of causality of waste's volume collected in groups A, B and E and the number of students, methodology described in section 2.3, were analyzed eight of the thirty-three collecting units at UFPel. The units selected were: College of Agronomy Eliseu Maciel (FAEM), Center of Technological Development (CDTec), Institute of Biology (IB), College of Medicine (FaMed), College of Dentistry, College of Veterinary Medicine, College of Nursing and College of Nutrition. These were selected because they constitute collecting waste units since the beginning of data collection and

because those courses don't attend, as a general rule, students from other courses, like what happens in cases Physics or Chemistry courses. The CDTec unit is composed by the courses of Biotechnology, Computer Science, Computer Engineering, Engineering of Materials and Water Engineering. The data of this unit were added to two other waste collecting units, Biotechnology and Material Engineering. The other courses that make up the CDTec, due to their characteristic of producing less waste, use those points of collection to dispose of their own waste. With relation to the number of students, all of them that were registered in the five courses of CDTec were counted, because they develop their activities at the Center.

The students of the Institute of Biology make up the courses of Bachelor and Licensing for Teaching in Biology, which correspond to the volume of waste collected in groups A, B and E of the IB. The students of the College of Veterinary Medicine correspond to the courses of Veterinary Medicine and Veterinary Medicine PRONERA (National Program of Education in the Agrarian Reform), which are students of the program of the National Institute of Colonization and Agrarian Reform (INCRA), which is exclusive to those settled in the Agrarian Reform. The collecting units of groups A, B and E waste correspond to the amount of volume of the Hospital of Veterinary Clinics, College of Veterinary and Veterinary (Rector).

The number of students registered in the years from 2011 to 2018 of the selected units for this study was informed by the Coordination of Academic Registration, through the consult of UFPel's System of Integrated Management (also known as Cobalto).

2.3 Research characterization

The present research is characterized as quantitative, explicative and causal, with the analysis of data using panels. For the analysis and adjustment of the econometric model be made correctly, Gujarati and Porter (2011) reinforce the importance of some steps being followed, which are pre-defined when a process of estimation of an econometric model is made. According to the authors, the path to be followed will depend of the results of these pre-established techniques, which will assure a more reliable result to the use of the chosen model. Following those authors, the Granger Causality test starts from the premise that the analyzed temporal series must be stationary, which means that they develop in time randomly, around a constant average.

To answer the research problem, initially the test of unitary root will be made, with the objective to obtain data without the interference of other variables, which will confirm the stationary nature of the series, in order to estimate the order of the model through the criteria that determine the degree of freedom that it is aimed at, that is, the length of k discrepancy, according to Gujarati and Porter (2011).

Therefore, in order to verify dependencies between the variables, data will be submitted to the application of Johansen Cointegration Test. Finally, Granger Causality test will be applied.

2.3.1. Unitary root test - Increased Dick-Fuller (IDF) and Johansen Cointegration

The unitary root test is quite diffused, and a vast and recent literature has used this technique. Following Sampaio (2012), the test of this model is applicable when one knows the past value and the current variable used, with the objective to predict the future indicator. Gujarati and Porter (2011) say that a problem of unitary root is observed when there's a non-stationary temporal series.

Another way of recognizing this type of series is defined by Sampaio (2012) as a random stroll. In this way, the authors converge on the idea that the variance is not stationary in a temporal series model with tendency. The unitary root is described as in equation 1:

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \mu_{i,t} \quad -1 \leq \alpha \leq 1 \quad (1)$$

In which the point of error is recognized by μ . Therefore, the existence of a non-stationary series, that is, the occurrence of a random stroll without displacement is subject to $\alpha = 1$. According to Gujarati and Porter (2011) and Tsay (2012), in order to be sure if the series is stationary, the Increased Dick-Fuller test must be applied, in which three different estimates of null hypothesis tests are made, as observed in Table 2.

$$Y_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Y_{i,t-1} + \mu_{i,t} \quad (2)$$

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \mu_{i,t} \quad (3)$$

$$Y_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 Y_{i,t-1} + \alpha_3 T + \mu_{i,t} \quad (4)$$

It's observed that, in equations (2) (random stroll), (3) (random stroll with displacement) and (4) (random stroll with displacement and tendency), that the series of data have three types of behavior in the applied test. In this way, the equations for the DF estimates have hypothesis different for each one, in which it is a tendency or temporal variable. For each case, following Gujarati and Porter (2011), the series has a unitary root, or it isn't stationary, or yet it has a tendency if $\alpha=0$ (null hypothesis). If $\alpha \leq 0$ (alternative hypothesis), then one could say that the temporal series is stationary.

The cointegration tests, just as the unitary root tests, following Gujarati and Porter (2011), serve to verify if the residue generated by the series regression are stationary or not. According to those authors, with the aim of avoiding a non-trustworthy regression, the cointegration is used as a previous test to verify the relationship of economic variables. Besides cointegration tests, Bueno (2008) highlights the need to observe the existing causality between variables, aiming to discover cause and influence direction.

2.3.2 Granger Causality Test

Following Gujarati and Porter (2011), the dependency of a variable on another doesn't mean, necessarily, that there exists a relation of influence between them. Which means, causality isn't necessarily tied to the fact that they possess any type of relation. However, the authors highlight that, even though future events can't affect the current ones, what happens in the present does have the power to influence them.

Bueno (2008) highlights that the test of exogeneity should not be confused with the Granger Causality Test. The author says that if a variable is affected contemporaneously by, then it is considered to be exogenous. However, the reduced form of VAR doesn't allow that the necessary test to be made for such consideration.

To facilitate the understanding of how the Granger Causality Test works, it is said that it presupposes that the information relevant for the predicament of the variables are contained, only, on their own series of temporal data. That is made through the estimation of the regression pair, as stated in equations 5 and 6.

$$x_{i,t} = \sum a_j y_{i,t-i} + \sum b_i x_{i,t-i} \quad (5)$$

$$y_{i,t} = \sum c_j y_{i,t-i} + \sum d_j x_{i,t-i} \quad (6)$$

Through the equation 5 it is observed that the current x be related to their own past values, just as the y values. In equation 6, similar logic is applied to the variable y . In that way, Cavalcanti (2010) exposes four distinct cases that can be observed as the result of this test: (i) unidirectional causality from y to x ; (ii) unidirectional causality from x to y ; (iii) bidirectional causality; (iv) absence of causality in any direction.

Therefore, Bueno (2008), Cavalcanti (2010) and Gujarati and Porter (2011) converge on the idea that changes in x precede changes in y , through time, if the Granger variable x causes variable y .

3 RESULTS AND DISCUSSION

Higher education institutions have the ethical responsibility of promoting sustainability and people's environmental consciousness, both in and outside of universities (UN, 2016; Lozano et al. 2013; Vega et al. 2003). For such, detailed knowledge of what is generated at the institutions is fundamental, as this contributes to decision-making. However, facing the waste theme, studies report mainly the application of questionnaires (Corrêa et al., 2005; Beringer, 2006; Albuquerque et al. 2010; Aseto, 2016 Berchin, et al. 2017), as a way of diagnosing the environmental practices employed by the institutions. The quali-quantitative characterization has been employed, but in many cases only during short temporal intervals, complicating the sample's representativeness. Survey of data during a year long period is reported (Ruiz Morales, 2012; Taghizadeh et al., 2014; Okeniyi e Anwan, 2012; Smyth et al. 2010; Mason et al. 2004; Gallardo et al., 2016), but references for longer periods couldn't be found.

The Federal University of Pelotas (UFPe), through its teaching, research and extension activities, is a potential generator of solid waste, in which are highlighted the ones pertaining to groups A, B, and E, for these are the current study's object. Aiming to these types of waste management, the university maintains a contract with a specialized company in the services of collection, transport, treatment and final destination (UFPe, 2017), with waste segregation at its source.

UFPe's first Term of Reference for the hiring of the transport and final destination of waste in groups I A, B and E dates from 2007. For the first contact of Collection, Transportation and Final Destination was at the end of 2007 (PG 169/2007), with the service being executed in 2008. Initially, there were established 13 units of collection, which were only generating group A waste. In 2008, the bidding of a new contract was made, with the measuring unit in liters, for waste of groups A, B and E,

increasing the number of units to 24. The second contract (PG 087/2008), renews annually and with the duration of five years, occurred from 2009 to 2014. The current contract, with annual renewal and duration of five years, dates from 2015 (PE 71/2014).

Currently, UFPel has 33 collecting units of groups A, B and E waste, as stated in Table 1, located at the various university buildings, in both Capão do Leão and Pelotas. In these, aren't included batteries and light bulbs waste, as these, when generated, must be stored at deposits on the Superintendence of Infrastructure and given its final destination, after a solicitation by the generator, to the NPA.

Groups A, B and E waste at UFPel are separated in each generating unit for the collection made by the hired company. The segregation is based on the knowledge of the user and is a fundamental point of the system. It's observed (table 2) that the number of collecting units was increasing until 2015. In the year 2018, the Veterinary units and the Birds Bioterium, for administrative reasons, were no longer the collecting units for groups A, B and E waste.

The total volume of groups A, B and E waste collected at UFPel, during the analyzed period, was 9.464.688 L, with increasing values until the year 2015 (Table 1). The School Hospital and Central Bioterium units, together, are responsible for more than half of all waste collected. These units, beyond of developing teaching, research and extension activities, have also the characteristic of provision of services: the School Hospital with service to SUS (Unit Health System, the public Brazilian health service), and the Bioterium with the guinea pigs production for different experiments in the academic environment.

Other units with the remaining Medical Facilities also provide services, however, comparatively to the School Hospital, to a reduce number of people.

Table 1 - Waste volume of groups A, B and E collected at the UFPel units, during the period from 2010 to 2018

ar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Virology and Imuno	1800	1650	2250	2150	2150	0	3270	2700	3310	19.280
NURFS	70000	75400	71600	66700	73700	8800	86100	72600	57950	582.850
CC Zoonoses	2100	1560	1940	2150	2650	1200	4710	6410	5500	28.220
CCQFA 2	0	0	0	0	2800	9800	11950	10450	2930	37.930
Institute Biology	48200	47300	52450	52450	69400	30800	58100	2100	3090	363.890
Central Bioterium	90050	0	183350	235200	273600	82400	209600	196010	146350	1416560
Biotechnology	1800	1900	3050	1600	2000	200	2600	450	2430	16.030
Medical post	2050	2400	2400	1580	2150	6870	4630	2370	20615	45.065
FAEM	3600	4070	0	6800	6200	30700	2400	2430	22614	78.814
Pisciculture	300	2400	3200	2400	2150	600	250	350	2765	14.415
Veterinary Hospital	37800	40700	40400	62280	97800	38600	95350	71770	33175	517.875
Veterinary Col.	28600	26100	53800	100400	8600	53200	59350	15300	32432	377.782
Veterinary (Rectory)	0	0	0	0	147600	4150	6100	28825	0	186.675

Birds Bioterium	0	89800	0	0	2400	11800	0	0	0	104.000
CCQFA 1	0	0	4600	14000	0	11700	3450	150	5120	39.020
CCQFA	0	7800	0	0	0	1900	350	0	0	10.050
Municipal Village post	904	1447	1300	1250	1700	1600	2620	2360	2450	15.631
Post Areal Fundos	3570	3160	1700	4400	5800	3320	6960	7700	4880	41.490
Post CSU	12750	16000	14400	12750	11700	10100	8100	3910	4540	94.250
Medicine Coll.	16450	21000	16640	21050	19335	14373	47450	56600	56750	269.648
School Hospital	289400	326350	433820	483060	506400	314300	585500	518200	723000	3.529.330
Nursery(Anglo)	1350	1150	550	1150	1150	1100	1500	1050	1231	10.231
Nutrition (Anglo)	0	0	0	0	0	1400	900	7530	7089	16.919
Dentistry Coll.	56100	1850	51200	64820	68400	29150	78400	71750	79120	500.790
Veterinary Ambulatory	2000	3565	4400	2900	2900	2500	2000	350	1550	22.165
ElMadeireira	0	100	400	400	400	900	250	490	442	3.382
ALM	1400	3400	0	9656	9656	5880	3900	1150	1389	36.431
ESEF	3300	0	0	0	0	200	100	200	150	3.950

Farmacy Extractus	19300	28600	30600	31000	31000	22600	36840	35270	31820	267.030
Amilcar Gigante	0	1700	3613	3613	7700	7700	7450	4800	3857	40.433
PROASA	2400	19000	3900	5000	5400	400	3800	3550	0	43.450
Ceng	0	0	0	0	0	2850	1150	1550	1017	6.567
Eng. of Materials	0	0	0	0	0	722	150	710	775	7.380
Total	695224	728402	981563	1188759	1364741	711815	1335280	1129085	1258341	9.464.688

It can be observed, on the same table, that the volume of waste collected doesn't present a clear tendency, making the interpretation more difficult, as the distinct factors can interfere or condition such reality. As, for instance, the FAU unit (School Hospital), the largest generator of collected waste, presented an increasing volume, with the exception of the year 2017, differently of the Central Bioterium, second largest generator of those type of waste, which presented increasing and decreasing volumes during the same time period. Such results show the need of detailed evaluation to interfere on the causality relation.

As a way of establishing greater inference to the volume of waste collected, the present study analyzed its relation to the number of students, through the Granger analysis with the data displayed on the panel. This test can be employed to identify the existence of precedence or temporal causality between the volume of waste collected and the number of students based on its premise.

Table 2 presents the number of students registered on the semesters of 2011 to 2018 of the units of the College of Agronomy, Center of Technological Development, Institute of Biology, College of Medicine, College of Dentistry, College of Veterinary, College of Nursing and College of Nutrition, which were all contemplated on the causality test.

It can be observed, on the referenced table, that, in relation to the total accumulated by the units, the number of students registered, per semester, is increasing.

Table 2: Number of students registered, per semester, from 2011 to 2018 on the collecting units analyzed by the causality test.

Unit/Year Semester	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018
	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º
FAEM															
Agronomy	673	689	729	741	754	784	810	833	834	844	871	891	892	909	898
Zootecny	178	143	209	228	253	261	277	272	283	290	301	309	302	303	288
CDTEC															
Biotechnology	121	120	153	128	141	139	145	134	143	136	134	123	139	132	133
Computer Science	270	302	315	318	323	343	358	370	366	373	375	385	373	364	361
Computer Eng.	68	58	96	88	124	103	147	139	181	162	198	188	209	197	211
Material Eng.	64	52	81	78	99	97	111	105	124	116	142	124	134	126	122
Water Eng.	60	55	79	72	105	105	134	130	154	143	170	149	175	161	173
INSTITUTE OF BIOLOGY															
Biological Sciences - Bach.	142	124	141	137	44	134	151	143	161	147	158	144	166	146	177
Biological Sciences - Lic.	142	133	141	123	42	107	124	113	134	119	136	125	150	141	151
MEDICINE COLLEGE															
Medicine	561	563	565	575	575	579	599	600	608	613	611	602	603	598	619
DENTISTRY COLLEGE															
Dentistry	452	469	466	475	502	514	527	533	558	557	572	562	556	550	513
VETERINARY MEDICINE COLLEGE															
Veterinary medicine	544	551	573	584	597	611	613	625	635	641	654	655	679	676	680
Veterinary medicine - pronerá	60	58	57	53	52	107	106	103	102	100	52	112	108	103	99
NURSING COLLEGE															

Nursing	368	361	367	358	355	380	376	389	402	415	419	420	433	447	443
NUTRITION COLLEGE															
Nutrition	268	309	335	350	356	363	374	393	403	421	423	441	428	428	412
TOTAL	3971	3987	4307	4308	4322	4627	4852	4882	5088	5077	5216	5230	5347	5281	5280

Table 3 shows the results of the unitary root test on the volume of waste collected and the number of students registered between the time period starting at first semester of 2011 and ending at the second semester of 2018.

Table 3: Unitary root test of the volume of wasted collected and the number of students registered between the 2011/1 and 2018/2 (variables in level and in first difference)

2011/1 and 2018/2 (variables in level and in first difference)				
Variable	Difference	Intercept	Tendency and Intercept	No tendency and no intercept
Waste volume	0	28,364 ***	36,922 ***	20,181 ***
	1	52,526 ***	71,902 ***	105,119 ***
Number of registered students	0	5,781	9,533	0,822
	1	69,975 ***	67,612 ***	73,555 ***

Legend: * significance of 10%; ** significance of 5%; ***significance of 1%.

Source: results obtained with *Software RStudio*.

From the results obtained on the unitary root test, showed in table 3, the evidences suggest the acceptance of the null hypothesis of non-stationary in level (Difference = 0), applied to the variable “Number of Students Registered”. In contrast, the variable “Volume of waste” didn’t present the unitary root with the data in level or in first difference. As commented, on the variable “Number of Students Registered”, it was observed the presence of the unitary root ($t < \tau$) on the three models utilized: with intercept, tendency and intercept, or without tendency and without intercept.

Such behavior being verified, that all the temporal series analyzed are stationary, the Johansen Cointegration Test was proceeded in order to check if there is a long-term relation between the data group. Not only it’s an alternative to determine the relations of cointegration, when there are two or more vectors cointegrated, this method assumes that all variables are endogenous, which means that they can be explained through the model.

On table 4 are presented the results of the Johansen Cointegration Test. Through the data of this table, the acceptance of the null hypothesis is confirmed, that the post of cointegration matrix is $r = 0$, that is, there is no cointegration between the series.

Table 4: Johansen cointegration test applied to deterministic models of intercept (Const), intercept and tendency (Trend), no tendency and no intercept (None), applied to the variables of Waste Volume (variable in level) and Number of Students Registered (first difference), during the period of 2011/1 and 2018/2.

	Trend	Const	None
$r \leq 7$	NA	NA	NA
$r \leq 6$	7,722 ***	-4,722 ***	0,274 ***
$r \leq 5$	0,954 ***	-0,156 ***	1,926 ***
$r \leq 4$	0,904 ***	-0,408 ***	2,074 ***
$r \leq 3$	-0,098 ***	-1,456 ***	1,989 ***
$r \leq 2$	0,535 ***	-0,796 ***	2,135 ***
$r \leq 1$	-1,017 ***	-2,038 ***	0,868 ***
$r \leq 0$	-1,725 ***	-2,365 ***	-0,099 ***

Source: own elaboration.

Alexander (2001) highlights that the variables, when they present a relation of temporal interdependence, suggest the existence of causality between them, even though the author highlights that the inexistence of a cointegration vector doesn't imply the non-existence of a Granger-type causal flux. In this way, the Granger-type causality was tested with data on panels, as shown on table 5.

It was observed on table 4 the existence of a cointegration vector in the deterministic models of intercept (Const) in lags zero and 1, which could indicate a causal flux between the variables. In this way, the Granger causality test was proceeded with data in panels, as described in table 5.

Table 5: Granger Causality Test, with data in panel, applied to the variables Waste Volume (data in level) and Number of Students Registered (first difference), during the period of 2011/1 and 2018/2.

Lag	Waste volume doesn't Granger cause Number of Registered Students	Number of Registered Students doesn't Granger cause Waste volume
1	1,506 ***	0,023 ***
2	0,080 ***	0,354 ***

3	2,176 ***	0,925 ***
4	1,293 ***	2,046 ***
5	1,627 ***	2,094 ***
6	1,403 ***	1,998 ***
7	1,474 ***	1,361 ***
8	2,081 ***	1,445 ***

Legend: ~ doesn't cause Granger; * significance of 10%; ** significance of 5%; *** significance of 1%.

Source: own elaboration.

It can be observed on table 5 that the results of Granger Causality test accept the null hypothesis that the variable "Waste volume" doesn't cause a Granger type variation on the "Number of Registered Students", indicating that a variation on the tendency of "Waste volume" doesn't cause variation on the "Number of Registered Students". As well as, it was observed the rejection of the null hypothesis of the variable "Number of Registered Students" not causing a type Granger variation on the Volume of Waste collected, thus indicating that the volume of groups A, B and E waste collected at UFPel, during the studied period, have no relation with the number of students, for the studied collecting units. This infers that the generation be more related to other activities developed at UFPel, such as research, extension and service provision, which weren't approached in the present analysis, for it was only considered the number of students. It's worth noting that the analyzed units on the causality study, even though they do develop extension activities, are not expressive generators of groups A, B and E waste, as in the case of, for instance, the FAU (School Hospital) and Central Bioterium units, which have the largest number of collected waste at UFPel (table 1). These units in particular, in their extension, research, teaching and service provision projects, have as a characteristic the generation of an elevated number of groups A, B and E waste volume.

If we compare the total period, those data support table 2. Because, it was expected that, with the long period of data collection, the hiring and collection of these waste were established, since there wasn't a considerable increase in numbers at this university. However, UFPel did have an increase on the numbers of graduate programs (UFPel, 2019), which justifies, in part, the Granger type non variation.

4 CONCLUSION

Through the analysis of waste volume of groups A, B and E collected at the 33 units of UFPeI, it was possible to conclude that the units with extension and service provision activities, such as the School Hospital and, conducting research activities, the Central Bioterium are the main responsible for the volume of waste collected on this Institution.

The causality test has concluded that the increase in number of students doesn't condition the same causality relation with the volume of groups A, B and E collected waste, on the eight units analyzed on the test.

5 REFERENCES

Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA (2018), *Resolução RDC Nº222 de 28 de março de 2018: Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde e dá outras providências*, ANVISA, Brasília.

Albuquerque, B.L., Rizzatti Junior, G., Rizzatti, G., Sarmiento, J.V.S. and Tissot, L. (2010), "Gestão De Resíduos Sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina: Os Programas Desenvolvidos pela Coordenadoria de Gestão Ambiental" paper presented at the X Coloquio Internacional sobre Gestión Univeristaria en América del Sur: Balance y prospectiva de la Educacion Superior en el marco de los Bicentenarios de América del Sur, X CIGU, Mar del Plata.

Alexander, C. (2001), *Market Models: a guide to financial data analysis*, 1nd ed., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ.

Armijo De Vega, C., Benítez, S.O. and Barreto, M.E.R. (2008), "Solid waste characterization and recycling potencial for a university campus", *Waste Management*, Vol. 28, pp. S21-S26.

Aseto, S.A. (2016), "Waste management in higher education institutions: a case study of University of Nairobi", a project report submitted in partial fulfilment of the requirements for the award of Master of Arts in Environmental Planning and Management, Department of Geography and Environmental Studies, University of Nairobi, Kenia.

Berchin, I.I., Grando, V.S., Marcon, G.A., Corseuil, L. and Guerra, J.B.S.O.A. (2017), "Strategies to promote sustainability in higher education institutions: A case study of a federal institute of higher education in Brazil", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 18, No.7, pp. 1018-1038.

Beringer, A. (2006), "Campus sustainability audit research in Atlantic Canada: pioneering the campus sustainability assessment framework", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 7, pp. 437-455.

Bueno, R.D.L.D.S. (2008), *Econometria de série temporais*, Cengage Learning, São Paulo, SP.

Cavalcanti, M.A.F.H. (2010), "Identificação de Modelos VAR e Causalidade de Granger: Uma nota de advertência", *Economia Aplicada*, Vol. 14, No. 2, pp. 251-260.

Collovini, G.T., Cardoso, C.D., Tocchetto, M.R., Somavilla, E.A. and Prates, B.P. (2014), "Implantação de plano de gerenciamento de resíduos em laboratórios de ensino em química na UFSM", paper presented at the XI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos: desafios para implantação da política nacional, ABES, Brasília.

Correa, L.B., Lunardi, V.L., De Conto, S.M. and Galiuzzi, M.C. (2005), "The understanding of solid waste from healthcare services in academic education: a contribution to environmental education", *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, Vol. 9, No. 18, pp. 571-584.

Da Silva, A.A. (2014), "Gestão de Resíduos Sólidos em Instituições de Ensino Superior: O Caso da Unicentro, PR", paper presented at the XVII Seminários em Administração, XVII SemeAd, São Paulo.

Gallardo, A., Edo-Alcón, N. and Carlos, M. (2016), "The determination of waste generation and composition as an essential tool to improve the waste management plan of a university", *Waste Management*, Vol. 53, pp. 3-11.

Gujarati, D.N. and Porter, D.C. (2011), *Econometria Básica*, 5nd ed., AMGH, Porto Alegre, RS.

Lozano, R., Ceulemans, K., Alonso-Almeira, M., Huisingh, D., Lozano, F.J., Wass, T., Lambrechts, W., Lukman, R. and Hugé, J. (2015), "A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 108, pp. 1-18.

Mason, I.G. and Oberender, A.K. (2004) "Brooking. Source separation and potential re-use of resource residuals at a university campus", *Resources Conservation and Recycling*, Vol. 40, No. 2, pp. 155-172.

Mbuligwe, S.E. (2002) "Institutional solid waste management practices in developing countries: a case study of three academic institutions in Tanzania", *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 35, pp.131-146.

Morales, M. R. (2012), "Caracterization de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México", *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, Vol.28, No.1, pp. 93-97.

Okeniyi, J., and Anwan, E. U. (2012), "Solid wastes generation in Covenant University, Ota, Nigeria: characterization and implication for sustainable waste management", *Journal of Materials and Environmental Science*, Vol. 3, No. 2, pp. 419-425.

Pereira, G.S.M., Jaboor, C., Oliveira, S.V.W.B. and Texeira, A.A. (2014), "Greening the campus of a Brazilian university: cultural challenges", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 15, No. 1, pp. 34-47.

Rohrich, S.S. and Takahashi, A.R.W. (2019), "Sustentabilidade ambiental em Instituições de Ensino Superior, um estudo bibliométrico sobre as publicações nacionais", *Gestão & Produção*, Vol. 26, No. 2, e.2861.

Sampaio A.V. (2012), “Teste de passeio Aleatório no Mercado Financeiro Brasileiro entre 2000 – 2010”, *Revista Brasileira de Economia de Empresas*, Vol. 12, No. 1. pp. 21-43.

Santos, V.M.L., Medrado, L.S., Santos Jr, J.E., and Silva, J.A.B. (2012), “Proposta de disposição final dos resíduos químicos identificados nos laboratórios do Campus da Fazenda Experimental UNIVASF”, *Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Vol. 7, No. 2, pp. 65-79.

Smyth, D.P. and Fredeen, A.L. (2010), “Booth Reducing solid waste in higher education: the first step towards “greening” a university campus”, *Resources Conservation and Recycling*, Vol. 54, No. 11, pp. 1007-1016.

Souza, V.O., Lacerda, C.C.O., Silva, N.E.F., and Silva, L.B. (2013), “Práticas ecológicas e coleta seletiva na Universidade Estadual da Paraíba”, *Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade*, Vol. 3, No. 3, pp. 83-98.

Taghizadeh, S., Ghassemzadeh, H.R., Vahed, M.M. and Fellegari, R. (2012) “Solid waste characterization and management within university campuses case study: university of Tabriz”, *Elixir Pollution*, Vol. 43, pp. 6650-6654.

Tauchen, J. and Brandli, L.L. (2006), “A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitário”, *Gestão & Produção*, Vol. 13, No. 3, pp. 503-515.

Tsay, R.S. (2010), *Analysis of Financial Time Series*, 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ.

United Nations UN (2016), *Global Sustainable Development Report Department of Economic and Social Affairs*, New York, NY.

Universidade Federal de Pelotas UFPEL (2017), “Núcleo de Planejamento Ambiental”, available at: <https://wp.ufpel.edu.br/npa/coleta-seletiva-de-residuos/> (accessed 2 November 2019)

Universidade Federal de Pelotas UFPEL (2014), “UFPeL Histórico”, available at: <http://portal.UFPel.edu.br/historico> (accessed 2 November 2019).

Vargas, V.R., Lawthom, R., Prowse, A., Randles, S. and Tzoulas, K. (2019), “Sustainable development stakeholder networks for organizational change in higher education institutions: A case study from the UK”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 208, pp. 470-478.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**. 118p. 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

ALBUQUERQUE, B. L.; RIZZATTI JUNIOR, G.; RIZZATTI, G.; SARMENTO, J. V. S.; TISSOT, L. Gestão De Resíduos Sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina: Os Programas Desenvolvidos pela Coordenadoria de Gestão Ambiental. **X Coloquio Internacional sobre Gestión Univeristaria en América del Sur**: Balance y prospectiva de la Educacion Superior en el marco de los Bicentenarios de América del Sur. Mar del Plata: argentina, 2010. Disponível em: <http://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/04/05_GRS-na-UFSC-desenvolvido-pela-coordenadoria-de-GA.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2017.

ALGHAMDI, N.; HEIJER, D. A.; JONGE, H. Assessment tools' indicators for sustainability in universities: an analytical overview. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 18, s. 1, p.84-115, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2015-0071>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

ANACIO, D. B. Designing Sustainable Consumption and Production Systems in Higher Education Institutions: The Case of Solid Waste Management In: W. Leal Filho et al. (eds.), **Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education**, World Sustainability Series, DOI 10.1007/978-3-319-47895-1_1.p.3-25. 2017.

BERCHIN, I. I.; GRANDO, V. S.; MARCON, G. A.; CORSEUIL, L.; GUERRA, J. B. S. O. A. Strategies to promote sustainability in higher education institutions: A case study of a federal institute of higher education in Brazil. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v.18 i.7, pp.1018-1038, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2016-0102>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

BERINGER, Almut. Campus sustainability audit research in Atlantic Canada: pioneering the campus sustainability assessment framework. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 7, s. 4, p.437-455, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/14676370610702235>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

CORRÊA, L. B.; CORRÊA, L. B.; LUNARDI, V. L.; CONTO, S. M.; GALIAZZI, M. C. The understanding of solid waste from healthcare services in academic education: a contribution to environmental education. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**. v.9, n.18, p.571-84, set/dez 2005.

DA SILVA, Adriane Aparecida. Gestão de Resíduos Sólidos em Instituições de Ensino Superior: O Caso da Unicentro, PR. **XVII SemeAd**. Seminários em Administração. p.1-16, 2014. Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/17semead/resultado/trabalhosPDF/853.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

DAHLE, Marianne; NEUMAYER, Eric. "Overcoming barriers to campus greening: A survey among higher educational institutions in London, UK", **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 2, s. 2, p.139-160, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/14676370110388363>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

HAMID, S.; IJAB, M. T.; SULAIMAN, H.; ANWAR, R. MD., NORMAN, A. A. "Social media for environmental sustainability awareness in higher education", **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 18, s. 4, p.474-491, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-01-2015-0010>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

ISCN. **ISCN/GULF sustainable campus charter**. 2017. Disponível em: <<https://www.international-sustainable-campus-network.org/downloads/charter-and-guidelines/417-iscn-gulf-sustainable-campus-charter-4/file>>. Acesso em 02 nov. 2017.

JULIATO, D.L.; CALVO, M.J.; CARDOSO, T. E. Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior. **Rev. GUAL**., Florianópolis, v. 4, n. 3, p.170-193, set/dez. 2011.

KNUTH, F.G; PINTO, R.S. Políticas ambientais em instituições de ensino superior: diretrizes para elaboração e implantação na Universidade Federal de Pelotas. **XX SemeAd**. 500p. 2017.

LOZANO, R., et al. A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey, **Journal of Cleaner Production**. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.048>>. Acesso em 02 nov. 2017.

MOREIRA, E.; MOREIRA, A.; OLIVEIRA, I. **Núcleo Geral de Laboratórios – UFPel**. 2ª. Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão na UFPel, 2016.

PEREIRA, S. S. Resíduos de serviço de saúde: definição, classificação e legislação. In: **Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIV**, n. 93, out 2011. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10528&revista_caderno=5>. Acesso em: out. 2017.

PICOLLI, M. T. **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em Faculdade de Odontologia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Centro de Engenharias, Universidade Federal de Pelotas. 66p. 2017.

SAADATIAN, O. BAKHTYAR, B. **An Overview of Sustainable Universities**. 2011. Disponível em: <<https://works.bepress.com/bakhtyar/1/>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

SALEH, A. A. et al. An Approach to Facilities Management (FM) Practices in Higher Learning Institutions to Attain a Sustainable Campus (Case Study: University Technology Mara - UiTM). **Procedia Engineering**. v. 20 p. 269 – 278, 2010. Disponível em: <DOI: 10.1016/j.proeng.2011.11.165>. Acesso em: 02 nov. 2017.

SHANKAR Y. S.; KHANDELWAL, R. Sustainable waste management strategy for a campus: a case study of JUET, Guna. Management of Environmental Quality: **An International Journal**. v. 28 s. 5, p.610-623, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/MEQ-01-2016-0008>>. Acesso em 02 nov. 2017.

STEPHEN E. Mbuligwe. Institutional solid waste management practices in developing countries: a case study of three academic institutions in Tanzania. **Resources, Conservation and Recycling**. v. 35, s. 3, p.131-146, 2002. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(01\)00113-6](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(01)00113-6)>. Acesso em: 02 nov.2017.

UFPEL. **Histórico**. 2014. Disponível em: <<http://portal.UFPel.edu.br/historico/>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

UFPEL. **Núcleo de Planejamento Ambiental**: Coleta Seletiva de resíduos. 2017b. Disponível em: <<http://portal.UFPel.edu.br/historico/>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

UFPEL. **Núcleo de Planejamento Ambiental**: Gestão de resíduos perigosos. 2017c. Disponível em: <<http://wp.UFPel.edu.br/npa/9-gestao-de-residuos-perigosos/>> Acesso em: 02 nov. 2017.

UFPEL. **Núcleo de Planejamento Ambiental**: Histórico. 2017a. Disponível em: <<http://portal.UFPel.edu.br/historico/>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

UFPEL. **PROBEN – Programa de Bom Uso Energético**: Ações do Programa. 2017d. Disponível em: <<http://wp.UFPel.edu.br/proben/acoes-e-resultados/acoes-4/>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

UFPEL. **UFPel minimiza o uso de copos descartáveis, 2014**. Disponível em: <<https://wp.UFPel.edu.br/npa/2015/08/10/UFPel-minimiza-o-uso-de-copos-descartaveis/>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

UNESP. **Tipos de Revisão de Literatura**. Biblioteca Prof. Paulo de Carvalho Mattos – Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP Campus de Botucatu. 2015. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-revisao-de-literatura.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2017.

VEJA, C. A.; BENÍTEZ, S. O.; BARRETO, M. E. R. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. **Waste Management**. v. 28, s.1, p.21-26, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.022>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

ZHANG, N.; WILLIAMS, I.D.; KEMPA, S.; SMITH, N.F. Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher Education Institutions. **Waste Management**. v. 31,s.7,p.1606-1616,2011.Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.03.006>>. Acesso em: 02 nov. 2017.