



Comparação da gestão de resíduos em Instituições de Ensino Superior do Brasil e de Portugal e o impacto da pandemia (COVID-19) nestes sistemas

Bruno Mourad Castrignano

Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia Ambiental no âmbito da dupla diplomação com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Orientado por
Artur Jorge de Jesus Gonçalves
Cristiane Kreutz

Bragança
2020

Comparação da gestão de resíduos em Instituições de Ensino Superior do Brasil e de Portugal e o impacto da pandemia (COVID-19) nestes sistemas

Bruno Mourad Castrignano

**Artur Jorge de Jesus Gonçalves
Cristiane Kreutz**

**Bragança
2020**

Aos meus pais, Amira Mourad Castrignano e Mauro Castrignano.

AGRADECIMENTOS

Meu agradecimento às instituições de ensino Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Instituto Politécnico de Bragança, por possibilitar a realização deste trabalho através do acordo de Dupla Diplomação.

Ao meu orientador Professor Doutor Artur Jorge de Jesus Gonçalves, por aceitar a proposta de orientação deste trabalho e pelo apoio durante seu desenvolvimento, em um ano conturbado, que resultou em algumas mudanças.

À minha coorientadora Professora Doutora Cristiane Kreutz pelos conhecimentos transmitidos, conversas, compreensão e apoio, que apesar de estar em outro país, esteve presente durante o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos meus pais Mauro e Amira, por todo o carinho e apoio das minhas decisões, que sempre estão presentes quando eu preciso e fizeram todo o esforço possível para me auxiliar em todos os passos da minha vida.

Aos meus amigos de casa e da vida Karolina, Bárbara, Felipe, Letícia, Larissa e Tawane, que tiveram um papel importantíssimo na minha construção pessoal e profissional, meu maior apoio durante todos os momentos do meu intercâmbio, que estiveram do meu lado com paciência e amor diariamente, trazendo paz aos meus dias.

Aos meus amigos do Brasil, que mais estiveram presentes durante esse período da minha vida, Amanda, Ariel e Andre.

Ao meu amigo Alexandre, meu técnico de informática, sempre me ajudando a resolver meus problemas.

Ao meu amigo Bruno Shingo Mitsuhashi, que quando precisei, tirou um tempo para me auxiliar.

Às minhas amigas vizinhas mais presentes, Johicy, Tamires, Elizandra e Thayná, que tenho um carinho enorme, ninguém mais tira.

Aos meus amigos e violeiros preferidos de Bragança, John e Didico, pessoas fantásticas, que quero levar para a vida.

E a todas as pessoas que passaram pela minha vida de alguma forma, e fizeram parte da construção da pessoa que sou hoje.

RESUMO

O crescimento populacional constante, juntamente com o desenvolvimento econômico a nível global, faz com que ocorra uma geração cada vez maior de resíduos para o planeta. Este aspecto desenvolve preocupações com o ambiente mundialmente, assim, a Organização das Nações Unidas, na Agenda 2030, estabeleceu metas a serem cumpridas pelo documento Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. A Gestão de Resíduos adequada, com visão a sustentabilidade, contribui com diversas destas metas estabelecidas. O objetivo deste trabalho, foi realizar a comparação da Gestão de Resíduos entre duas Instituições de Ensino Superior (IES), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão (UTFPR-CM) e o Instituto Politécnico de Bragança (IPB), com o intuito de compartilhar estratégias neste âmbito para implantar um Sistema de Gestão de resíduos no IPB – campus Santa Apolónia, que ainda não possui um documento estabelecido. As metodologias usadas neste trabalho foram: a aplicação de questionários online à comunidade acadêmica das IES; e a realização de uma Auditoria Ambiental na instituição portuguesa. O banco de dados obtido pelos inquéritos aplicados, foram selecionados a partir de critérios de corte, e posteriormente analisado estatisticamente pelo *software IBM SPSS Statistics®*. Os questionários online, evidenciaram as diferenças de conhecimento e comportamento das comunidades acadêmicas, o que possibilitou analisar como os sistemas de Gestão de Resíduos dos campus influenciam mais satisfatoriamente na percepção ambiental das pessoas. A ferramenta de gestão, Auditoria Ambiental, foi aplicada no IPB, com base nas normas técnicas ISO 19011:2012 e ISO 14001:2015, de modo a fazer análise qualitativa e quantitativa dos contentores das áreas comuns, entrevistar os funcionários terceirizados dos bares e verificar os procedimentos dos resíduos de Laboratório. A Auditoria Ambiental gerou dois documentos confidenciais, o respectivo Relatório e um Plano de Ação, que propõe medidas para a correção das não conformidades e oportunidades de melhoria identificadas. Os membros da Comissão de Resíduos da UTFPR-CM, forneceram informações sobre ações que são feitas para o gerenciamento dos resíduos no campus. O principal ponto destacado neste trabalho para o IPB, foi a necessidade de implementação de um gerenciamento de resíduos documentado, para isso, é necessária a indicação de uma estrutura de responsabilidades, que pode incluir a criação de uma Comissão de Resíduos, e, logo que possível deve realizar-se uma caracterização mais detalhada, incluindo o estudo da composição gravimétrica. Com este estudo, foi possível destacar a importância de uma Gestão de Resíduos de qualidade em IES, informações que precisam ser aplicadas pelo campus por meio de Educação Ambiental, e mudanças em relação aos resíduos provocadas no início da quarentena pandêmica.

Palavras-chave: Sistema de Gestão de Resíduos, Instituição de Ensino Superior, Auditoria Ambiental, Percepção Ambiental, quarentena.

ABSTRACT

The constant population growth, together with economic development at a global level, that causes an increasing generation of waste for the planet. This aspect develops concerns with the environment worldwide, therefore, the United Nations Organization, in the 2030 Agenda, established goals to be fulfilled by the document Sustainable Development Goals. Proper Waste Management, with a view to sustainability, contributes to several of these established goals. The objective of this work was to compare the Waste Management between two Higher Education Institutions (HEI), the Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão (UTFPR-CM) and the Instituto Politécnico de Bragança (IPB), with the purpose of share strategies in this area to implement a Waste Management System at the IPB - campus Santa Apolónia, which does not have an established document yet. The methodologies used in this work were: the application of online surveys to the academic community of the HEI; and conducting an Environmental Audit at the portuguese institution. The database obtained by the applied surveys were selected using a cut-off criteria, and subsequently analyzed statistically by the *IBM SPSS Statistics® software*. The online surveys evidenced the differences in knowledge and behavior of academic communities, which made it possible to analyze how the Waste Management systems of campus influence more satisfactorily on people's environmental perception. The management tool, Environmental Audit, was applied at IPB, based on the technical standards ISO 19011: 2012 and ISO 14001: 2015, in order to make qualitative and quantitative analysis of the containers in the common areas, interview the outsourced employees of the bars and check laboratory waste procedures. The Environmental Audit generated two confidential documents, the respective Report and an Action Plan, which proposes measures to correct the non-conformities and opportunities for improvement identified. The members of the UTFPR-CM Waste Committee provided information on actions that are taken to manage waste on campus. The main point highlighted in this work for IPB was the need to implement a documented Waste Management, for this it is necessary to indicate a structure of responsibilities, which may include the creation of a Waste Commission, and as soon as possible, a more detailed characterization should be carried out, including the study of gravimetric composition. With this study, it was possible to highlight the importance of quality Waste Management in HEIs, information that needs to be applied by the campus through Environmental Education, and changes in relation to the waste caused in the beginning of the pandemic quarantine.

Keywords: Waste Management System, Higher Education Institution, Environmental Auditing, Environmental Perception, Quarantine.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão.	26
Figura 2: Mapa de localização do Instituto Politécnico de Bragança – campus Santa Apolónia.	27
Figura 3: Gráfico do grupo de questões referente ao conhecimento das comunidades acadêmicas, do sistema de Gestão de Resíduos Urbano, nas cidades em que vivem.....	35
Figura 4: Gráfico do grupo de questões referente a consciência ambiental das comunidades acadêmicas em relação a separação e deposição de resíduos.	36
Figura 5: Gráfico do grupo de questões referente ao conhecimento das comunidades acadêmicas em relação à reciclagem.....	37
Figura 6: Gráfico do grupo de questões referente à motivação das comunidades acadêmicas para separar e depositar mais seus resíduos.	38
Figura 7: Gráfico do grupo de questões referente à frequência de separação das comunidades acadêmicas, em suas casas e no campus.....	39
Figura 8: Gráfico do grupo de questões referente a qualidade do serviço de Gestão de Resíduos Urbano das cidades que vivem.....	40
Figura 9: Gráfico do grupo de questões referente à qualidade do serviço de Gestão de Resíduos do campus que frequentam.	40
Figura 10: Gráfico do grupo de questões referente à qualidade dos contentores das IES que frequentam.....	42
Figura 11: Gráfico do grupo de questões referente à mudança de hábitos de gestão de resíduos no período de quarentena.....	43
Figura 12: Gráfico dos novos materiais gerados pelas comunidades acadêmicas, devido às medidas pandêmicas.	44
Figura 13: Gráfico do manejo dos materiais preventivos de COVID-19, pelas comunidades acadêmicas, após utilização.	45
Figura 14: Proporção das tipologias dos contentores nas áreas comuns do Instituto Politécnico de Bragança – campus Santa Apolónia.	50
Figura 15: Mapa de distribuição dos contentores da UTFPR-CM.	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resultados de Auditoria.	47
---	----

LISTA DE SIGLAS

C	Conformidade
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
ESA	Escola Superior Agrária
ESE	Escola Superior de Educação
ESTIG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão
FEC	Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
GRU	Gestão de Resíduos Urbanos
IES	Instituições de Ensino Superior
IPB	Instituto Politécnico de Bragança
NC	Não Conformidade
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OM	Oportunidade de Melhoria
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
RGGR	Regime Geral da Gestão de Resíduos
RU	Resíduos Urbanos
SAS	Serviços Sociais
SC	Serviços Centrais
SGRU	Sistemas de Gestão de Resíduos Urbano
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UE	União Europeia
UTFPR-CM Campo Mourão	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE QUADROS	vi
LISTA DE SIGLAS	vii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETIVO GERAL	3
1.1.1. Objetivos específicos.....	3
2. GESTÃO DE RESÍDUOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR.....	4
2.1. A Gestão de Resíduos	4
2.1.1. Países Emergentes	6
2.1.2. Países Desenvolvidos	8
2.2. A Gestão de Resíduos no contexto de IES	10
2.2.1. Gestão	10
2.2.2. Educação para a Sustentabilidade.....	12
2.2.3. Campus Sustentável.....	14
2.3. A Gestão de Resíduos em Portugal e as IES.....	16
2.3.1. Resíduos Urbanos	16
2.3.2. Fluxos Específicos.....	19
2.3.3. Resíduos Perigosos	19
2.4. A Gestão de Resíduos no Brasil e as IES	20
2.4.1. Resíduos Urbanos	20
2.4.2. Resíduos Perigosos	22
2.5. Gestão de Resíduos no contexto COVID-19	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. Âmbito	25
3.1.1. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão.....	25
3.1.2. Instituto Politécnico de Bragança – campus Santa Apolónia.....	27

3.2.	Inquéritos à comunidade acadêmica	28
3.3.	Análise de inquéritos	29
3.4.	Auditoria Ambiental	30
3.4.1.	Áreas comuns	30
3.4.2.	Serviços de alimentação	31
3.4.3.	Laboratórios.....	31
3.4.4.	Elaboração do Relatório de Auditoria	32
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1.	Inquéritos online – Percepção Ambiental da Comunidade Acadêmica.....	33
4.1.1.	Consciência e conhecimento da comunidade acadêmica	33
4.1.2.	Hábitos e comportamentos de separação de resíduos.....	37
4.1.3.	Qualidade da Gestão de Resíduos Urbana e do Campus.....	39
4.1.4.	Efeito da quarentena pandêmica à Gestão de Resíduos	42
4.2.	Auditoria Ambiental	45
4.2.1.	Caracterização dos contentores	49
4.2.2.	Escola Superior Agrária.....	51
4.2.3.	Escola Superior de Tecnologia e Gestão	55
4.2.4.	Escola Superior de Educação	58
4.2.5.	Serviços Centrais	60
4.2.6.	Serviços de Acção Social	61
4.2.7.	Cantina.....	61
4.2.8.	Análise geral	62
5.	PROPOSTAS DE AÇÃO.....	66
6.	CONCLUSÃO	70
7.	REFERÊNCIAS	74
8.	APÊNDICES.....	79
	APÊNDICE I – Lista de Verificação para caracterização dos contentores das áreas comuns.....	80
	APÊNDICE II – Lista de Verificação para avaliação da qualidade dos contentores das áreas comuns.....	81

APÊNDICE III – Entrevista aplicada aos funcionários das cafeterias e à cantina.	82
APÊNDICE IV – Lista de Verificação aplicada aos Laboratórios.	83
APÊNDICE V – Codificação das questões dos inquéritos utilizadas para elaboração de gráficos e análises estatísticas.	84
APÊNDICE VI – Formato do Relatório de auditoria.	91
APÊNDICE VII – Formato do Plano de Ação.	92
APÊNDICE VIII – Caracterização dos contentores existentes nas áreas comuns das unidades autônomas auditadas.	93
APÊNDICE IX – Fotografias para evidências da Auditoria Ambiental.	108

1. INTRODUÇÃO

A crescente geração de resíduos traz cada vez mais desafios para a humanidade, devido ao aumento da urbanização e dos hábitos de geração de resíduos *per capita*, desenvolvidos pelo modelo consumista implantado internacionalmente. Esta situação pede soluções rápidas para manter as características de qualidade do ambiente e garantir a proteção da saúde humana (Trotta, 2011).

Em um estudo, no Brasil, evidenciou-se a relação do Produto Interno Bruto (PIB) com a geração de resíduos das pessoas por faixas populacionais, uma faixa com PIB médio *per capita* de R\$ 1.186,78 teve uma geração média de 0,42 kg/hab.dia, outra faixa com R\$ 1.392,44 *per capita*, gerou em média 0,47 kg/hab.dia, outra na sequência, com um PIB médio de R\$ 1.778, 73 teve uma geração média de 0,51 kg/hab.dia. Este aumento da produção de resíduos tem influência do crescimento econômico populacional, que ocorre por conta de mudanças culturais, como a redução de filhos por família e a entrada da mulher no mercado de trabalho, fato que faz aumentar a renda da população (Marder et al., 2018).

O processo de gestão de resíduos é de extrema complexidade, com influências econômicas, políticas, culturais, sociais, produtivas, entre outras. Para a implementação de um sistema integrado, além da necessidade de ter um conhecimento de todos os resíduos que são gerados e a elaboração de um planejamento para cada tipologia identificada, é preciso que haja a colaboração de toda a população envolvida naquele âmbito para que o projeto tenha sucesso em sua operação (Gonçalves et al., 2016; Malakahmad et al., 2010).

A gestão e classificação de resíduos é responsabilidade de quem o gera, deve ser feita pelo responsável devido ao maior conhecimento do resíduo, sua tipologia e características, devendo fazer a segregação no local de origem, da melhor forma possível para facilitar no processo de classificação, posteriormente, e as seguintes etapas da gestão (APA, 2017).

A Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015, criou metas para o desenvolvimento sustentável internacional com a Agenda 2030, ao fazer a publicação de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que devem

ser feitos por todas as nações até 2030, para que haja um desenvolvimento econômico eficiente, visando a qualidade ambiental e condições para as futuras gerações da humanidade. A gestão de resíduos pode contribuir com oito destes objetivos, como o objetivo 6, que visa a melhora do saneamento, o objetivo 7 com a implementação de energias renováveis, o objetivo 8 com o crescimento econômico, o objetivo 11 influenciando e contribuindo com a sustentabilidade da cidade, o objetivo 12 com uma gestão sustentável e eficiência na utilização dos recursos naturais, os objetivos 14 e 15 ao prevenir e reduzir proliferação de resíduos assegurando a conservação da biodiversidade, e o objetivo 17, desenvolvendo e disseminando tecnologias ambientalmente corretas (ONU, 2015).

A pandemia, causada pelo COVID-19, desencadeou diversos efeitos na gestão de resíduos global, iniciando pela quarentena. Com a suspensão de diversas atividades, houve uma redução significativa de geração de resíduos, entretanto, para prevenção de transmissão dos vírus, algumas organizações governamentais tomaram medidas radicais, como suspender a separação de recicláveis, o que pode afetar a percepção ambiental da população, aspecto complexo de se expandir adequadamente para a sociedade, ainda assim, surgiram resíduos hospitalares em grande quantidade, que antes não existiam (Araújo & Silva, 2020).

O termo percepção ambiental, é classificado não somente pelo conhecimento, mas também pelo comportamento de uma pessoa em seu dia a dia, que é incorporado por fatores sociais, culturais, sensoriais e ambientais, a partir da influência do local em que vive (Brandli et al., 2020).

O objetivo deste trabalho é comparar a percepção ambiental, em relação aos resíduos, em contexto de pandemia, do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) – campus Santa Apolónia (Portugal) com a da Universidade Tecnológica do Paraná – campus Campo Mourão (Brasil) (UTFPR-CM), para auxiliar no planejamento da Gestão de Resíduos destas Instituições de Ensino Superior (IES), com a partilha de métodos aplicáveis, de modo a reduzir os gastos e fazer um melhor aproveitamento dos resíduos com a implementação de boas práticas, além de contribuir com o atendimento dos parâmetros legais vigentes.

1.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar e comparar a percepção e comportamentos sobre gestão de resíduos, entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão e o Instituto Politécnico de Bragança – campus Santa Apolónia.

1.1.1. Objetivos específicos

- Identificar práticas e hábitos cotidianos dos alunos e colaboradores em relação à Gestão de Resíduos;
- Descrever os comportamentos institucionais em termos da Gestão de Resíduos;
- Avaliar a qualidade dos contentores de resíduos das instituições pesquisadas;
- Diagnosticar a atual situação da Gestão de Resíduos do Instituto Politécnico de Bragança;
- Identificar estratégias de Gestão de Resíduos para compartilhar entre as Instituições de Ensino Superior;
- Identificar ações no âmbito de Gestão de Resíduos no período da pandemia.

2. GESTÃO DE RESÍDUOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

2.1. A Gestão de Resíduos

O Decreto-Lei n.º 73, de 17 de junho de 2011 (que altera o Decreto-Lei n.º 178, de 5 de setembro de 2006), que regulamenta a gestão de resíduos em Portugal, define resíduos a partir da Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, como qualquer elemento que é descartado ou tem-se a intenção ou obrigação de fazer o descarte. Este elemento pode ter uma classificação secundária de “resíduo perigoso”, isso acontece quando o resíduo contém pelo menos uma característica de perigosidade, disponíveis no apêndice III deste mesmo decreto, são aspectos com alto potencial de prejudicar o meio ambiente e a saúde humana. Entretanto, foi lançada uma resolução mais atual da União Europeia (UE) para a classificação do resíduo como perigoso, o Regulamento n.º 1357, da Comissão, de 18 de dezembro de 2014.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, caracteriza resíduos como um bem advindo de atividades humanas, nos estados sólido ou semissólido, e gases contidos em líquidos e recipientes em que suas características não sejam passíveis de descarte em rede pública de esgoto ou corpos hídricos.

Os termos “lixo” e “resíduo” muitas vezes são usados como se tivessem o mesmo significado, porém, o lixo é definido como qualquer substância advinda de uma ação humana que não tem mais utilidade para o gerador, passível de descarte, algo indesejável. Entretanto, é importante ressaltar que o considerado lixo para alguém pode ser matéria prima para outros processos, então, o termo “resíduo” deve ser pensado dessa forma, algo que pode demorar para se tornar um lixo, recorrendo aos diversos tipos de valorizações e reaproveitamentos, o que dá suporte para a economia, a sociedade e o meio ambiente em conjunto (Monteiro et al., 2001).

A Gestão de Resíduos Urbanos (GRU) é dividida em diversos estágios, a geração, a segregação, o armazenamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição destes materiais (Rada et al., 2013). Neste particular, é destacada a importância da cooperação de todas as partes interessadas, tanto a população,

como os setores públicos e privados, que devem ter suas responsabilidades bem definidas em cada estágio do sistema e o conhecimento destas para que sejam cumpridas. O principal objetivo da GRU é garantir a proteção da saúde pública e do ambiente, com a conservação dos recursos naturais (Nastase et al., 2019).

O aproveitamento eficiente dos recursos naturais que, durante seu ciclo de vida, podem se tornar resíduos diversas vezes, é destacado na ODS 12, que prevê a produção e consumo sustentáveis, o que tem relação direta com uma gestão integrada de resíduos. Este objetivo, colocado pela ONU, prevê na meta 12.4, para o ano de 2020, o alcance da gestão ambientalmente saudável dos produtos químicos e de todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida, além de reduzir significativamente a contaminação do ar, solo e água por estes, de modo a minimizar os impactos no ambiente e saúde humana. Outra meta especificada passa por uma redução considerável da geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reutilização, até 2030 (ONU, 2015).

A PNRS divide a Gestão de Resíduos em diversas etapas, dentre elas a coleta, o transporte, área de transbordo, tratamento e destinação final. Então, todas as ações aplicadas, para cada uma dessas etapas, precisam ser planejadas e gerenciadas, para ser ambientalmente adequada.

Para se fazer um Plano de Gestão de Resíduos é essencial ter o conhecimento do tipo de resíduo, quantidade de geração e de sua composição gravimétrica (Abduli et al., 2013). Se tiver falha na quantificação destes parâmetros, conseqüentemente, haverá problemas nas seguintes etapas, pois isso impossibilita estimar os recipientes de armazenamento adequados, a frequência de coleta, veículos para transporte, dimensionamento das instalações de tratamento e a disposição final adequada.

Para uma segregação mais eficiente dos resíduos, por parte da população, é importante haver uma administração pública que dê incentivo, como o esforço de colocar contentores de resíduos o mais perto possível dos moradores, pois dessa forma gera uma maior preocupação ambiental e faz com que haja a separação de mais tipos de resíduos na origem, outra atividade crucial para o sucesso do planejamento (González-Torre & Adenso-Díaz, 2005).

2.1.1. Países Emergentes

A preocupação dos países emergentes em relação a classificação dos resíduos tem aumentado muito ultimamente, sendo que se estabeleceram regulamentos com medidas administrativas e métodos para a classificação dos resíduos (Gonçalves et al., 2018). Todavia, importante ressaltar que estes estudos devem ser feitos com uma certa frequência, visto que os países em desenvolvimento normalmente têm crescimentos econômicos e populacionais instáveis, parâmetros que influenciam significativamente na mudança das quantidades e das características dos resíduos (Patel et al., 2010).

Em uma revisão literária referente aos Resíduos Urbanos (RU) do agrupamento de países emergentes Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS), destacou-se que a China, Brasil e a Rússia, estão com uma crescente geração *per capita*, com 1,134 kg/hab./dia, 1,062 kg/hab./dia e 0,63 kg/hab./dia, respectivamente. Estes países, estão enfrentando desafios para conseguir manejar os resíduos, sendo que ainda têm uma geração baixa, se comparado com a média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (em sua maioria, países desenvolvidos) de 1,65 kg/hab./dia (European Environment Agency, 2020; Gonçalves et al., 2018).

Os resíduos dos países em desenvolvimento, em sua maior parte, são orgânicos. Devido a esta grande quantidade, o tratamento por compostagem deve ser implantado para haver reaproveitamento e reduzir a carga de resíduos encaminhadas para os aterros sanitários. Há compostagem na África do Sul, na Índia e na China, mas com baixa qualidade e falta de mercado para os produtos resultantes do processo, no Brasil não foi encontrado este tipo de tratamento (Gonçalves et al., 2018).

Em Puducherry, Índia, a taxa de geração de resíduos é de 0,59 kg/hab./dia. Em 2005, o país iniciou a segregação de resíduos na origem, em áreas residenciais. Uma Organização não Governamental começou a coleta de resíduos porta a porta, simultaneamente com a educação ambiental para a população. A legislação do país estipula a separação dos resíduos em orgânicos, recicláveis e não recicláveis. Os resíduos orgânicos compõem 65% do total. A eficiência de coleta na Índia, é de aproximadamente 70%. A coleta é realizada

próxima as residências, relatos indicam que o processo não é eficiente, com recipientes abertos e pequenos. Consequentemente, há resíduos no chão, ao redor dos mesmos. O transporte é feito por caminhões, que são carregados manualmente. Empresas privadas são contratadas, para fazer o transporte, pois são mais eficientes que o serviço municipal, e para retirar os resíduos irregulares de terrenos baldios, quando o acúmulo está excessivo. Há cerca de uma década, a disposição final era feita em lixões (deposição a céu aberto), porém, já havia projetos para iniciar compostagem dos orgânicos e reciclagem dos materiais coletados por trabalhadores informais (Pattnaik & Reddy, 2010).

Na China, a maioria das cidades são incentivadas a separar os resíduos em orgânicos, recicláveis, perigosos e outros resíduos. Na capital, Beijing, a segregação dos resíduos é feita na origem pelos geradores, há containers dispostos nas ruas, posteriormente, levados até pontos de coleta e transportados por caminhões. O destino destes resíduos são, ou empresas de reciclagem, que também recebem resíduos de trabalhadores informais, ou incineradores e aterros sanitários, estes ficam armazenados em estações de transferência previamente (Dai et al., 2011; Tai et al., 2011).

Em Isfahan, Irã, apenas 12% dos resíduos gerados são coletados como material reciclado segregado na origem, com taxa de geração per capita de apenas 0.69 kg/dia. Igual a outros países em desenvolvimento, a maior parte é composta por materiais orgânicos, cerca de 72%. O sistema de coleta do país segue diversos métodos, como a coleta porta a porta e ecopontos pela cidade. O sistema municipal coleta aproximadamente 90% dos resíduos, os outros 10% são coletados por trabalhadores informais. A separação dos resíduos é feita em orgânicos, recicláveis e não recicláveis. Do total de materiais recicláveis gerados apenas 36% é devidamente reciclado. Os tratamentos e disposição final são, reciclagem, compostagem e aterro sanitário (Abduli et al., 2013).

Dentre as legislações referentes a GRU, foram destacadas as políticas do Brasil e da Índia, com leis que são claras ao mostrar como cada estágio do sistema de gestão de resíduos deve ser feito. Entretanto, afirma-se que os padrões atribuídos aos países BRICS não condizem com as realidades locais,

que os projetos são ambiciosos e esta é uma das principais razões da baixa eficiência dos sistemas (Gonçalves et al., 2018).

2.1.2. Países Desenvolvidos

Diferentemente dos países em desenvolvimento, que costumam ter mais de 50% da composição total de resíduos orgânicos, os países desenvolvidos, como a Alemanha, Dinamarca, Itália, França e Reino Unido têm uma geração mais distribuída para cada tipo de resíduo, com um percentual de resíduos biodegradáveis entre 20% e 35% (Bassi et al., 2017).

Na Europa, houve rápidas mudanças em relação ao desempenho no tratamento de RU, devido a implementação nas legislações nacionais, ao longo das últimas décadas, que estabeleceu orientações para a GRU. Os países que se sobressaem em relação à gestão de RU são a Dinamarca, Alemanha, Áustria, Holanda e Luxemburgo, que ao invés de dar enfoque aos aterros sanitários, realizam predominantemente a incineração, reciclagem e compostagem. Os países com menor desempenho, da mesma forma que os países emergentes, utilizam o aterro sanitário na maior parte do tratamento de seus resíduos, como a Polônia, Romênia, Eslováquia, Letônia e República Tcheca. Enquanto Portugal, está entre estes dois grupos mencionados, com aproximadamente 50% de sua geração depositada em aterros sanitários (Castillo-Giménez et al., 2019).

Os tipos de tratamento de RU na Europa ainda têm grande variação entre seus países membros, alguns com menos de 2% dos resíduos destinados a aterros sanitários, como Suécia, Bélgica, Dinamarca, Holanda e Alemanha, com maior reaproveitamento; e outros com mais de 75% dos resíduos depositados em aterros, como a Croácia, Romênia, Chipre, Grécia e Malta, ainda distantes dos padrões europeus, com média de 24,69% dos resíduos destinados a aterros, 28,36% à incineração, 29,99% à reciclagem e 16,96% para compostagem e digestão (Nastase et al., 2019).

Neste contexto, é visível a eficiência da legislação europeia, ao fazer uma análise de 2007 (ano anterior à implementação da Diretiva de Resíduos) até 2016. Observa-se que, 22 dos 28 países conseguiram reduzir a geração total de

RU e; 25 dos 28 países aumentaram a taxa de materiais reciclados, Portugal está incluso em ambos os avanços positivos, de modo que a média europeia de reciclagem expandiu de 35% para 45,8%. Em seguida, a Comissão Europeia estabeleceu metas para manter um avanço constante, estipulou 55% até 2025, 60% para 2030 e 65% em 2035. Além de metas, outro parâmetro que auxilia no progresso da reciclagem são as taxas ambientais implementadas, que tem uma forte correlação com a quantidade de material reciclado, ao analisar os dados dos 28 países europeus (Nastase et al., 2019).

A reciclagem de materiais, em geral, é o tratamento que gera maiores economias ambientais. As instalações de cogeração, que transformam resíduos em energia, podem trazer economias dependendo da eficiência energética e da composição dos resíduos. A Dinamarca é um exemplo nesta questão, que devido a sua utilização, além de reduzir o volume de resíduos e gerar energia, ainda utiliza o calor gerado para aquecer os edifícios, o que faz compensar, em parte, os impactos ambientais. Já na França, as emissões diretas geradas por estas usinas produzem cargas ambientais significativas, quando comparadas com sua matriz energética, com produção de eletricidade a partir de usinas nucleares. O foco dos estudos na UE, devido ao avanço dos países, tende a ser redirecionado para a quantificação do valor dos materiais recuperados e o que a energia gerada por eles substitui, não indicando somente quais os tratamentos dos resíduos (Bassi et al., 2017).

No Reino Unido, desde 1996 existe uma política que influenciou a mudança do comportamento das Instituições de Ensino Superior (IES) em relação a gestão de resíduos. Um sistema de aumento tributário nos aterros sanitários foi implementado, ao decorrer dos anos. De 1999 até 2004, era cobrado um valor de £1 por tonelada; em 2008 aumentou para £8 por tonelada; e esta mesma taxa até 2015 tinha a previsão de alcançar £80 por tonelada. A partir do momento que introduziu a questão financeira com prazos estipulados, ao invés de continuar com contratos para resolver as questões de resíduos de modo simples, surgiram iniciativas com determinação para evitar esses gastos que seriam excessivos, desse modo começou a ocorrer um desenvolvimento sustentável efetivo nas IES do Reino Unido (Zhang et al., 2011).

2.2. A Gestão de Resíduos no contexto de IES

2.2.1. Gestão

Gestão é uma ferramenta de grande importância para identificação de problemas em um sistema de gestão de resíduos e suas respectivas causas, possibilita a elaboração de planos de ação para resolvê-los e manter a qualidade. Com a implementação desta ferramenta adequadamente em uma organização, as falhas e custos diminuem, visando melhoria contínua e satisfação dos clientes (Ishida & Oliveira, 2019).

Na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) em Campinas, Brasil, foi implementado um Plano de Gestão de Resíduos com um modelo de melhoria contínua, que parte de um diagnóstico da situação, para posteriormente definir as ações a serem tomadas, implementá-las, e por fim, fazer avaliações e feedbacks da comunidade a partir de entrevistas, auditorias nos locais de trabalhos e análise qualitativa da segregação, assim possibilitando um novo diagnóstico, o que fecha um ciclo. Este modelo mostrou eficiência nas IES, devido ao baixo custo de implantação e obtenção de melhorias mesmo com equipes que não tinham experiência nesta área (Fagnani & Guimarães, 2017).

Na FEC, a maior não conformidade relatada pelos usuários após a implementação do Plano de Gestão de Resíduos foram os tipos inadequados e a falta de recipientes para a coleta de resíduos em alguns setores (Fagnani & Guimarães, 2017). A maior parte das pessoas que gostariam de reciclar em uma Instituição de Ensino Superior não a fazem devido à má distribuição ou falta de contentores de resíduos adequados nos ambientes (Malakahmad et al., 2010).

A principal estratégia na implementação do Plano de Gestão de Resíduos da FEC foi a separação de resíduos domésticos dividida apenas em duas classes (reciclável e não reciclável), para facilitar o entendimento da comunidade, de forma a haver um maior envolvimento com a gestão. Com análises antes e depois da campanha “Conscientização para a Minimização de Resíduos” ocorreu uma redução de geração de 16,5% dos recicláveis e 7,2% dos não recicláveis no prédio da FEC; e 19,4% dos recicláveis e 11,5% dos não

recicláveis do prédio da administração, o que evidencia melhoria (Fagnani & Guimarães, 2017).

Na Universidade Tecnológica de Petronas, na Malásia, foi evidenciado que 80% dos materiais produzidos em Instituição Pública são recicláveis, com o predomínio de papéis, que chega a 40% de todos os resíduos (Malakahmad et al., 2010).

Na Universidade de Caxias do Sul (UCS), Brasil, o gerenciamento de resíduos é estruturado com uma segregação padrão para todos os setores, com segregação de papel e papelão; recicláveis; e não recicláveis. O armazenamento interno é feito em sacos plásticos de cores diferentes, nos coletores. Posteriormente, o armazenamento externo é feito em containers, onde é realizada a coleta. Então, os papéis são comercializados; os não recicláveis são encaminhados para aterro sanitário; e os recicláveis são levados para uma Unidade de triagem, antes de serem transportados para as devidas destinações finais. A coleta, transporte e destinação final são terceirizados (Grillo, 2019).

Na UCS, foram ainda planejados programas para a melhoria da gestão de resíduos, dentre estes, para melhorar a segregação foi estipulado a padronização e identificação dos coletores de resíduos comuns de forma clara e visual, disponibilizar informativos dos recicláveis que em contato com outras substâncias impossibilitam a reciclagem; caracterizar os resíduos regularmente com amostragens em diferentes prédios e periodicamente aplicar questionários à comunidade acadêmica para avaliar a percepção dos usuários, de forma a identificar melhorias para as ações de Educação Ambiental; e implementar a segregação dos resíduos orgânicos da mesma forma, com coletores e informativos, juntamente com uma disposição final adequada em compostagem, além de estimular a criação de composteiras domésticas (Grillo, 2019).

Adesivos explicativos próximos dos contentores influenciam na eficiência da segregação correta dos usuários, o que é primordial para o funcionamento do sistema de gestão de resíduos, com o envolvimento da comunidade acadêmica e o comprometimento dos funcionários, possibilitando a coleta seletiva na origem (Mol et al., 2018).

Na Universidade de Southampton, na Inglaterra, foi possível observar o desperdício que existia a partir da economia gerada após a implementação de uma gestão de resíduos. Esta implementação resultou em uma redução de 75% dos resíduos enviados para aterro sanitário, além disso, os resíduos com potencial de reciclagem, dos quais aproximadamente 30% eram reciclados em 2004, alcançaram uma taxa de 72% em 2007, isto fez com que a universidade economizasse em torno de £125.000 somente neste período inicial inferior a quatro anos (Zhang et al., 2011).

2.2.2. Educação para a Sustentabilidade

Uns dos principais fatores destacados para a falha da implementação de uma gestão de resíduos em IES é a dificuldade de conscientizar os colaboradores sobre a importância de haver uma política ambiental; a mudança dos gestores ao longo do processo juntamente com a estrutura das instituições que não são integradas; e a falta de comprometimento da administração e da comunidade acadêmica, que pode ser corrigida com campanhas de educação ambiental (Moreira et al., 2014). Entretanto, a Educação Ambiental precisa ser planejada para haver um efeito positivo, na Universidade de Brasília (UnB) foram realizadas campanhas, palestras de sensibilização e conscientização diversas vezes por ano, mas os mecanismos não foram eficientes para mudar o hábito da comunidade (Ferrari et al., 2016).

Na UCS após diagnosticar a situação da IES, foram elaborados programas de comunicação ambiental, como a criação de um canal no website da instituição, com esclarecimento de dúvidas em relação a segregação de resíduos, informações das ações e eventos institucionais, e um espaço para os usuários darem sugestões; a disponibilização de QR Code nos coletores e informativos, que direciona os usuários ao canal de comunicação, para facilitar o esclarecimento de dúvidas ou possíveis observações; a inserção da temática ambiental nos cursos de ensino superior; a sensibilização da comunidade acadêmica por meio do contato com a natureza, criação de trilhas ecológicas; e a capacitação dos funcionários terceirizados para a segregação dos resíduos, com treinamentos periódicos. Para os programas foram determinados

indicadores ambientais e metas, de modo a possibilitar a identificação de oportunidades de melhoria para as ações de educação ambiental (Grillo, 2019).

No Instituto Nacional de Saúde Pública, do México, foi implementado um modelo de intervenção ambiental (modelo *PRECEDE-PROCEED*), resumidamente a realização de diagnóstico, implementação de melhorias e prognóstico, que alcançou resultados positivos, como a redução dos resíduos em mais de 60% e a melhoria do comportamento ambiental dos participantes. A implementação do modelo teve campanhas informacionais; atividades para interagir com a comunidade; a decisão da estrutura social da organização juntamente com os participantes, que podiam dar sugestões; instalação de infraestruturas adequadas; e políticas organizacionais, como cláusulas verdes no processo de licitação dos serviços terceirizados. No restaurante foi solicitado o uso de materiais biodegradáveis e incentivos econômicos, como desconto nas bebidas quando os clientes utilizassem o próprio copo; já para os serviços de limpeza, foram elaborados treinamentos periódicos (Torres-pereda et al., 2020).

Outras estratégias para a educação ambiental são, a utilização de comunicação visual, ao espalhar adesivos explicativos em ambientes estratégicos, como nas mesas do restaurante universitário; painéis atrativos, divulgando informações e resultados da recolha seletiva; um banner na portaria da IES, para divulgar a todos, inclusive visitantes, que existe um modo correto a seguir no local, com as devidas orientações. A utilização de mídia eletrônica, com longo alcance para todos os públicos; uma página da web para institucionalizar a Comissão de resíduos é importante, com conteúdo constante para engajar os usuários. Por fim, estratégias formativas e institucionais, utilização de cartilhas com linguagem simples, para esclarecer dúvidas, principalmente dos visitantes e novos colaboradores; vistorias dos departamentos, avaliar e estabelecer contato frequente, com orientações; e ações educativas que integrem a comunidade acadêmica e a sociedade à gestão (Dal Bosco & Prates, 2017).

Neste contexto, é necessário o comprometimento e envolvimento dos funcionários e geradores de resíduos para o sucesso da coleta seletiva, sendo imprescindível que a educação ambiental seja feita com atividades práticas, visto

que somente conhecimentos teóricos muitas vezes não são suficientes, em relação aos processos institucionais específicos, além de proporcionar uma maior percepção e vontade na mudança da atitude individual, gradativamente. Assim, é importante que haja campanhas informativas do ciclo de vida dos resíduos, para todos os envolvidos, é primordial a ciência e o apoio da alta direção, de modo a impulsionar estas ações e conscientizar toda a comunidade da importância da coleta seletiva (Mol et al., 2018).

Na Universidade de Coimbra (UC), Portugal, existe um Comitê, formado por docentes e investigadores, chamado “Energia para a Sustentabilidade (EfS)”, com o intuito de desenvolver trabalhos interdisciplinares, do 2º e 3º ciclo, com interação da indústria e da sociedade. A UC, realiza concursos com premiações, chamados “Uma onda EfS na Formação da UC” e “Concurso de Fotografia Iniciativa EfS”, para desenvolver projetos ambientais de aplicação na instituição, e conseqüentemente, fomentar o interesse dos alunos pelo contexto Campus Sustentável (Universidade de Coimbra, 2020).

2.2.3. Campus Sustentável

O desenvolvimento sustentável, é caracterizado pela utilização de recursos, sem prejudicar as futuras gerações. O equilíbrio de três pilares: o ambiental, social e econômico. As IES podem elaborar pesquisas na área da sustentabilidade, aplicá-las nos campus, gerando conhecimento para os alunos, que vão gerir a sociedade futuramente, de modo a expandir essa consciência ambiental para a comunidade. Um Campus Sustentável, deve rever as operações do campus, em relação ao consumo de energia, emissão de gases de efeito estufa, utilização da água e dos resíduos, de modo a servir de modelo de sustentabilidade e incorporar uma percepção ambiental na comunidade acadêmica (Brandli et al., 2020; Chan et al., 2010).

As oito Instituições Públicas de Hong Kong, financiadas pelo *Univesity Grant Comitee* (UGC), têm escritórios de desenvolvimento sustentável para monitorar e incrementar os esforços de sustentabilidade em seus campus, nestes escritórios trabalham em média 14,125 funcionários, com um desvio padrão de 12,73. Algumas destas, participam de redes de desenvolvimento

sustentável internacionais, o que permite avaliações externas para melhorar o desempenho. Isto tem influência do governo de Hong Kong que incentiva com prêmios, com intuito de promover o conceito de desenvolvimento sustentável para toda a sociedade a partir dos estudantes do ensino superior. Estas oito universidades se juntaram no *Hong Kong Sustainable Campus Consortium* (HKSCC), uma plataforma que promove práticas sustentáveis compartilhando-as, apesar da autonomia de cada campus, porém, se não houver uma coordenação suficiente para a cooperação interinstitucional, o sistema pode ser prejudicial (Xiong & Mok, 2020).

A padronização das práticas de sustentabilidade, coleta de dados e relatórios, resultaram em um diagnóstico anual do desempenho agregado de todas as universidades. Este relatório anual é o principal meio de relatar os esforços sustentáveis, o HKSCC realiza sessões de discussão de questões ambientais urgentes com o Governo de Hong Kong, e com a apresentação de bons resultados, foram convidados a enviar dois membros anualmente para o discurso do Diretor Executivo de Hong Kong e a participar das reuniões sobre a política ambiental, isto mostra o valor e visibilidade que o ensino superior conquistou com a sustentabilidade. Outra prática de sucesso, foi a criação de um setor integrado das instituições para negociar com fornecedores, o que gera maior potencial para fazer compras de materiais e equipamentos do que as universidades individualmente. Dessa forma decidem juntas os padrões que aceitam, e conseguem solicitar aos fornecedores um planejamento adequado para remoção e destinação final dos resíduos (Xiong & Mok, 2020).

Na Universidade de Cincinnati, em Ohio, Estados Unidos, está sendo estudada a possibilidade de implantação de três sistemas de produção de energia a partir da reutilização de óleo de cozinha (biodiesel), papéis (briquetes combustíveis) e resíduos alimentares (biogás) gerados na universidade. O estudo evidenciou que com a implantação destes sistemas e utilização da energia gerada na universidade, seria suprido o uso de 3.153 litros de diesel petroquímico, 121 toneladas de carvão e 12.767 m³ de gás natural por ano. Em termos de economia o sistema de produção de biodiesel necessita de um menor investimento em relação aos outros dois sistemas, com um tempo de retorno de

apenas 16 meses, entretanto, os três sistemas reduzem os gastos de operação em relação ao funcionamento atual. Além disso, a redução equivalente na emissão de CO₂ estimada com a implementação deste projeto seria de 9,37, 260,49 e 11,36 toneladas por ano para o biodiesel, briquetes e biogás, respectivamente (Tu et al., 2015).

2.3. A Gestão de Resíduos em Portugal e as IES

2.3.1. Resíduos Urbanos

Em Portugal, até à década de 1990 não havia políticas consolidadas de RU, mas com o decorrer do tempo, com a degradação ambiental advinda das indústrias e estradas, o país começou a se movimentar para minimizar estes impactos. Essa degradação ambiental e o aumento da geração de RU, originou-se quando o país se tornou membro da UE, que forneceu apoio para seu desenvolvimento. Entretanto, estabeleceu critérios a serem seguidos, inclusive em relação ao meio ambiente. O desenvolvimento econômico, influenciou na urbanização, geração de empregos, o aumento da renda da população, e conseqüentemente, um grande problema socioambiental, devido ao aumento da geração de resíduos, sem um modelo de GRU eficiente. A gestão era resumida em recolha e destinação final, de forma que os diferentes tipos de resíduos, não tinham classificações, eram depositados em lixões, queimas ou simplesmente enterrados, sem preocupação com os impactos ambientais e a saúde humana. Após a adesão à UE, ocorreu a implementação das estratégias da Comissão Europeia, para gestão sustentável de resíduos em Portugal (Gonçalves et al., 2016).

A aprovação do Plano Estratégico Setorial dos Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU I), em 1997, foi um marco para a gestão de RU em Portugal, um instrumento de referência para o planejamento da GRU, que mudou consideravelmente a visão desse problema socioambiental e resultou no progresso do país. Este plano tinha como objetivos principais acabar com os lixões e recuperá-los ambientalmente; criar e implementar infraestruturas para coleta, transporte, tratamento e destinação dos RU; e criar uma base de apoio

para coleta seletiva eficiente. Em 2006, houve uma atualização, o PERSU II, com novos prazos estabelecidos como metas (Gonçalves et al., 2016).

Reforça-se a prevenção da geração, a reutilização e reciclagem, e o aproveitamento dos resíduos, com benefícios para os agentes econômicos. Estabelece metas para preparação à reutilização, reciclagem e outras valorizações dos resíduos, a serem cumpridas até 2020. Introduce a responsabilidade alargada, do produtor, pelo ciclo de vida dos produtos e materiais, visando a utilização eficiente dos recursos (APA, 2020b).

O conceito de RU em Portugal, pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, engloba todos os resíduos semelhantes aos domésticos, divididos em três grupos: os agregados familiares; produtores de quantidade inferior a 1.100 litros; e produtores de quantidade superior a 1.100 litros. A caracterização física dos resíduos, é prevista na Portaria n.º 851, de 8 de agosto de 2009. Os RU são classificados de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada pela Decisão 2014/955/UE, da Comissão Europeia.

A LER, contém um capítulo unicamente para codificar os RU, o capítulo 20. Neste capítulo, contém alguns fluxos específicos, que também integram os RU, como pilhas, resíduos de equipamento elétricos e eletrônicos e óleos alimentares usados. Outro resíduo de fluxo específico, que não está inserido neste capítulo, mas é considerado urbano, são os resíduos de embalagens, fixados no capítulo 15.

A LER é uma codificação das tipologias de resíduos utilizada na UE, denominada de Código LER. A lista consta de 842 codificações de seis dígitos estabelecidos para cada tipo de resíduo em relação a sua atividade, material, efeitos que podem causar, entre outros, denominadas de 'entrada'. Há diferentes tipos de 'entradas', as 'entradas absolutas' e as 'entradas espelho', ambas podem resultar em resíduos perigosos ou não perigosos. As entradas absolutas são as passíveis de identificação direta, sem qualquer avaliação complexa, já definindo os seis dígitos dos resíduos, se for perigoso é necessário inserir um asterisco na codificação. As entradas espelhos são os resíduos que não são passíveis de uma identificação direta, dessa forma precisa fazer análises de caracterização do resíduo para avaliar se há periculosidade (APA, 2017).

O RGGR, impõe responsabilidade ao produtor inicial de resíduos, que produza menos que 1.100 litros por dia, a obrigatoriedade de entregá-los à entidade responsável pela gestão municipal, ou à entidade licenciada que faça a recolha ou tratamento adequado para tal. Os responsáveis pela recolha, importadores ou produtores que produzam mais que 1.100 litros por dia, devem entregar os resíduos a operadores licenciados ou a entidades gestoras de fluxo específicos, para a gestão dos seus resíduos.

Em Portugal, há 23 Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU). Em Bragança, a Resíduos do Nordeste é a empresa intermunicipal, responsável por este sistema, que contém a infraestrutura necessária, para assegurar o destino final correto para os RU produzidos. A empresa deve seguir a visão, objetivos e metas do PERSU 2020 (APA, 2020c).

O PERSU 2020, Portaria n.º 187-A, de 17 de setembro de 2014, define orientações e prioridades para os RU geridos pelos SGRU, e metas a serem cumpridas, como a erradicação de deposição de RU em aterros até 2030. Traz desafios complexos, para desencadear a adaptação de tecnologias, e mudar o comportamento dos cidadãos, para atingir as metas de reutilização, reciclagem e redução.

Em Portugal há uma classificação de planos de gestão de resíduos, que os divide de acordo com a atividade de origem, separados em industrial, urbana, agrícola e hospitalar, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 73, de 17 de junho de 2011.

As IES, devido a suas grandes áreas, população e diversidade de atividades complexas, como ensino, pesquisa, extensão, moradias, restaurantes, bares, com geração de diversos tipos de resíduos, podendo ainda incluir atividades industriais ou de saúde, podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos (Tauchen & Brandli, 2006; Zhang et al., 2011).

O tratamento dos RU de Portugal é composto por 48,97% disposto em aterros sanitários, 20,68% em incineração, 16,24% dos materiais são reciclados e 14,12% são destinados para compostagem e digestão (Nastase et al., 2019).

2.3.2. Fluxos Específicos

Fluxos específicos são tipos de resíduos considerados com complexidades particulares ou que têm importância crescente em termos quantitativos ou qualitativos, sendo objeto de legislação específica para o ciclo de vida destes resíduos (APA, 2020a).

Previamente, denominados fluxos especiais, são resíduos que desde o início da implementação de planos para a GRU, não possuíam uma orientação estratégica própria. São exemplos, embalagens, pilhas e baterias, resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, óleos lubrificantes, pneus usados, veículos em fim de vida e resíduos de construção e demolição (Trotta, 2011).

Estes fluxos já eram comentados antes de haver unidades gestoras próprias, no PERSU I, mas foram implementadas somente na segunda versão, em 2006, pelo PERSU II (Trotta, 2011).

Os produtores destes tipos de resíduos, devem fazer uma otimização, para poupar matéria prima e minimizar a produção de resíduos. Têm responsabilidade alargada pelo ciclo de vida dos materiais gerados, ou pode transferir para um sistema integrado, ou fazer um acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), cumprindo os termos da lei em questão (APA, 2020a).

2.3.3. Resíduos Perigosos

A classificação dos resíduos perigosos, é primordial para que haja uma gestão de resíduos de qualidade, de modo a projetar todos os processos que terá que passar, desde a separação até a destinação final. Na UE, essa classificação é promovida pela LER, publicada no apêndice III, do Decreto-Lei n.º 73, de 17 de junho de 2011.

Em Portugal, existem dois “Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigosos” (CIRVER), CIRVER ECODEAL e CIRVER SISAV, unidades licenciadas pelo Decreto-Lei n.º 3, de 3 de janeiro de 2004. Há também outras unidades de gestão de resíduos perigosos, mas estas analisadas pelas regras aplicáveis da Portaria n.º 172, de

17 de fevereiro de 2009, “Regulamento das Unidades de Gestão de resíduos Perigosos não CIRVER”.

2.4. A Gestão de Resíduos no Brasil e as IES

2.4.1. Resíduos Urbanos

No Brasil, há políticas que envolvem os RU desde 1979. A Portaria 053, de 01 de março de 1979, imposta pelo Ministério de Estado do Interior, para evitar contaminações, danos à saúde humana e ao meio ambiente. Nesta portaria foi determinada a necessidade da extinção de depósitos de lixo a céu aberto, porém não havia datas estipuladas para cumprimento. Posteriormente a Lei de Crimes Ambientais, Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre sanções penais de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, colaborou como uma política à gestão de resíduos, ao determinar reclusão aos responsáveis pelos resíduos descartados em desacordo com exigências legais e impor a necessidade de licenciamento ambiental para a destinação dos RU, o que impossibilita a operação de qualquer lixão legalmente. Por fim, após anos de discussões entre os meios políticos, acadêmicos e sociais, foi aprovada a lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, um marco para a gestão brasileira de resíduos, uma referência de qualidade (Gonçalves et al., 2016).

A lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), classifica RU como os resíduos originados nas residências domésticas e os provenientes dos serviços de limpeza urbana.

Alguns objetivos da PNRS são: não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar os resíduos, e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos; adotar padrões sustentáveis; reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos perigosos; incentivar a indústria de reciclagem; gestão integrada de resíduos; capacitação técnica no contexto de resíduos; priorizar aquisição de produtos reciclados e recicláveis, e contratar serviços que tenham preocupação com a sustentabilidade; integrar os trabalhadores informais, que coletam materiais recicláveis, com uma responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; desenvolver sistemas de gestão ambiental, de modo a permitir uma melhoria constante nos processos produtivos.

Alguns instrumentos da PNRS são: a coleta seletiva, sistemas de logística reversa e outros para a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; incentivo a cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; pesquisa científica e tecnológica de novos produtos e métodos para a gestão de resíduos; educação ambiental; incentivo à consórcios e outras cooperações para aumentar o aproveitamento e reduzir os custos da gestão de resíduos.

A PNRS impôs um método para incentivar a elaboração de documentos para gestão de resíduos, do âmbito federal até municipal. O órgão competente federal elabora o “Plano Nacional de Resíduos Sólidos”, como base para os outros planos a seguir, com atualizações a cada quatro anos. Para os estados terem acesso aos recursos financeiros federais, destinados à gestão de resíduos, é requisito elaborar um documento, o “Plano Estadual de Resíduos Sólidos”, que engloba a coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final não somente dos RU, mas também, da construção civil, serviços de transporte, de saúde, agrossilvopastoris, e outros de acordo com as atividades da região. A mesma situação é cobrada dos municípios, devem elaborar um plano municipal, especificando ainda mais a legislação para seus limites geográficos.

Há também o “Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos”, imposto na PNRS, documento para atividades mais específicas, como estabelecimentos comerciais ou de prestação de serviço, que tenham geração resíduos perigosos ou, mesmo que não sejam perigosos, geração de composição ou volume diferentes dos resíduos domiciliares, descrição que engloba as IES. Para a operacionalização e monitoramento, de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, é necessário um profissional técnico devidamente habilitado.

Este regime jurídico, lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, assume que é responsabilidade de todos ter o conhecimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos. As pessoas físicas e jurídicas têm total responsabilidade pelo manejo adequado dos resíduos que geram. O gerador de resíduos domiciliares

tem a obrigação de disponibilizar os resíduos que gera adequadamente para a coleta, ou para resíduos específicos, efetuar a logística reversa.

A PNRS impõe a estruturação e implementação da logística reversa, devolução do produto após o uso do consumidor (sem auxílio do serviço público de limpeza), é obrigatoriedade dos fabricantes, distribuidores, e comerciantes de: embalagens e resíduos de agrotóxicos, ou outros produtos em que a embalagem constitua resíduos perigosos; pilhas e baterias; pneus; resíduos e embalagens de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes; e produtos eletroeletrônicos. Uma responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, os empreendimentos devem informar os consumidores, e os consumidores são responsáveis por seguir o planejado para a devolução.

Atualmente, a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que estabelece o novo marco legal de saneamento básico, estabeleceu prazos para a deposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, prazo mínimo e máximo, 31 de dezembro de 2020 e 02 de agosto de 2024, respectivamente. Com isso, incentiva o fim dos lixões a céu aberto.

2.4.2. Resíduos Perigosos

A PNRS estabelece que para o funcionamento de atividades geradoras de resíduos perigosos, é necessário ter licenciamento ou autorização, para isso, devem no mínimo comprovar capacidade técnica e econômica, além de estrutura para gerenciar estes resíduos adequadamente. O responsável pela atividade deve manter-se registrado, no órgão competente, com atualização anual, com informações detalhadas da gestão dos resíduos perigosos.

A PNRS classifica os resíduos perigosos pelas características, de acordo com sua inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, que apresentam riscos à qualidade ambiental ou à saúde humana, e a análise destas características são descritas pela norma técnica NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de 31 de maio de 2004.

A ABNT NBR 10.004, contém listas de consulta de diversos tipos de resíduos e permite classificar os resíduos quanto aos seus riscos ao ambiente e

a saúde pública, para poder gerenciá-los de forma adequada (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004).

2.5. Gestão de Resíduos no contexto COVID-19

Após a declaração da pandemia e o pronunciamento do isolamento social, houve maior consumo devido a estocagem de alimentos e produtos de higiene, conseqüentemente era expectável um aumento da geração de resíduos, o que exigiu mudança das estratégias de coleta e destinação de RU. Os países devem garantir o funcionamento das instalações de gerenciamento de resíduos, de modo a tratá-los e descartá-los em segurança, sem gerar riscos para novas infecções e poluição. Diversos países anunciaram que em casos emergenciais, saturação da coleta pública e instalações de destinação final, há a possibilidade de todos os RU coletados serem encaminhados para incineração ou aterros sanitários (Araújo & Silva, 2020).

Esta ação é preocupante para países com sistemas de gestão de resíduos mais avançados, ao ter que fazer a incineração ou aterrar materiais com potencial de reciclagem, depois de tanto esforço para sensibilizar a população à coleta seletiva durante anos, é como se todos os programas para integrar a gestão de resíduos não tivessem mais sentido (Araújo & Silva, 2020).

Para conter a contaminação, as principais medidas tomadas por diversos países foram aconselhar o armazenamento dos resíduos em duas sacolas vedadas (uma dentro da outra); em caso de suspeitas ou confirmações de contrair o COVID-19, os resíduos tem coleta e descarte diferenciado, pois são considerados resíduos infecciosos; e o fechamento de usinas de reciclagem por conta do tempo de sobrevivência do vírus nestes materiais (Araújo & Silva, 2020).

No Brasil, por responsabilidade do governo, como aditivo a gestão de resíduos devem intensificar o uso e a higienização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), planejar a contratação e o treinamento de funcionários temporários, afastar empregados do grupo de risco ou com sintomas do COVID-19, mudar a coleta dos recicláveis ainda está em debate. Já por responsabilidade da população, foi estabelecido armazenar os resíduos em dois sacos vermelhos,

lacrar ou amarrar quando tiver com capacidade de 2/3 do saco, se possível identificar a sacola e descartar normalmente para a coleta urbana (Araújo & Silva, 2020).

Em Portugal, por indicação do governo, como complemento da gestão de resíduos, os considerados infecciosos devem ser encaminhados para incineração, os funcionários devem higienizar e usar EPIs, estas equipes devem trabalhar em diferentes turnos, aumentar a frequência de coleta de resíduos misturados, desinfetar os contentores e criar equipes de ação rápida. A população tem a responsabilidade de separar os resíduos infecciosos em dois sacos resistentes (colocando um no interior do outro), com o enchimento de apenas 2/3 do saco (Araújo & Silva, 2020).

Foi ainda publicado o Despacho n.º 4024-B, de 1 de abril de 2020, que estabelece a alteração de taxas, no período de estado de emergência. Afirma que neste período, os resíduos indiferenciados devem ser encaminhados para incineração, sem tratamentos prévios, principalmente nas grandes cidades, e encaminhados para aterros quando não houver suporte para a incineração de todo o montante.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho, foi desenvolvido a partir do estudo das IES: Instituto Politécnico de Bragança e Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão.

Para a elaboração deste trabalho, foi realizada uma reunião com a administradora do Instituto Politécnico de Bragança (IPB), para apresentar a proposta deste estudo, em prol do estabelecimento de uma gestão de resíduos, com intuito de pedir a contribuição e liberação da alta direção, que foi concedida, visto que o tema abordado é primordial para o desenvolvimento da IES, sendo necessário a colaboração de todos os envolvidos, para a realização do estudo.

Na UTFPR-CM (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão), como já existe uma Gestão de Resíduos estabelecida, e as atividades presenciais no campus foram encerradas na época das auditorias, houve apenas a utilização de questionários *online*, com requerimento para enviá-los pelo e-mail da instituição. O restante dos dados sobre a gestão, foram obtidos por questionamentos digitais, diretamente aos membros da Comissão de Resíduos do campus.

3.1. Âmbito

Para a elaboração dos mapas de localização, foram utilizados arquivos (*shapefiles*) de limites geográficos, disponibilizados pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e a Câmara Municipal de Bragança. Para as imagens aéreas, foi utilizado o *Google Maps*.

3.1.1. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão.

O município de Campo Mourão, sede do campus de estudo, se localiza no centro-oeste do estado do Paraná (figura 1), o clima desta região é considerado Cfa, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, indica um clima subtropical húmido.

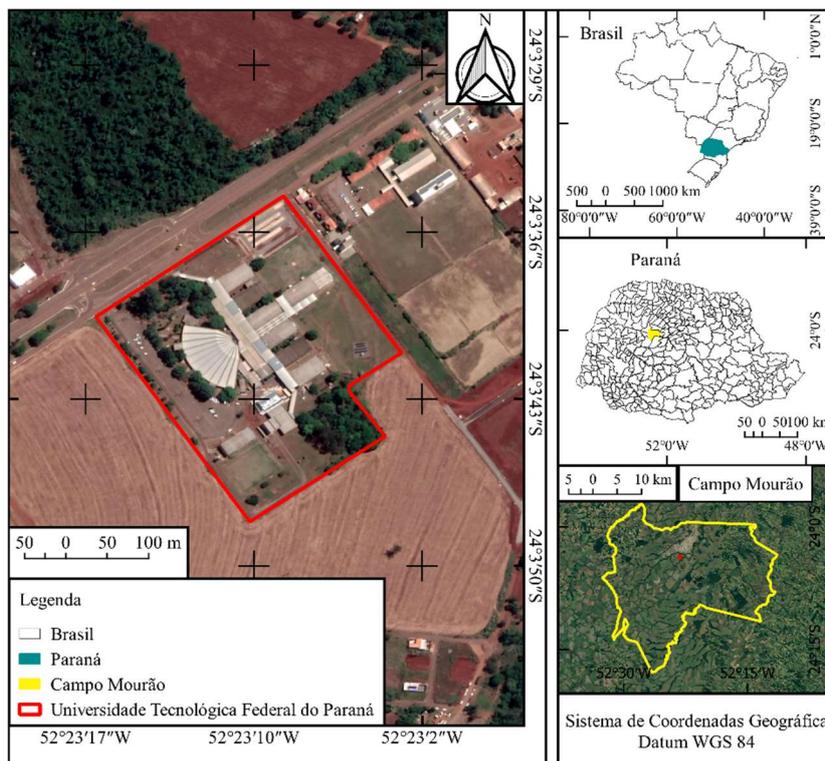


Figura 1: Mapa de localização da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Campo Mourão, dispõe de uma área territorial de aproximadamente 8,3 hectares, e detém uma comunidade acadêmica de 2190 pessoas. O campus conta com um ginásio, um restaurante, um bloco administrativo, e sete blocos acadêmicos, estes com dois pisos, para atividades letivas, laboratoriais, um herbário e departamentos. O corredor central da instituição, dá acesso à todas estas unidades mencionadas.

A UTFPR-CM tem documentado um “Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos”. Possui uma Comissão, relativamente à Gestão de Resíduos da universidade, essa obrigatória por legislação federal, Decreto nº 5940, de 25 de outubro de 2006, e um projeto intitulado “Coleta Seletiva Solidária”. Este projeto, faz contato com a comunidade acadêmica, estabelece atividades de Educação Ambiental, com participação de palestras no período de recepção dos novos alunos, no início de todos os semestres; comunicações orais nas salas de aula; participam do Simpósio Ambiental da UTFPR-CM, evento anual, promovido pelo curso de Engenharia Ambiental; elaboram exposições impactantes relativamente a geração de resíduos do campus, no corredor central da

instituição; concretizaram diversos projetos para redução de resíduos; fazem troca periodicamente dos adesivos dos contentores; adicionam informações acima dos recipientes, sobre resíduos que estão sendo descartados de forma equivocada, entre outras atividades constantes.

O sistema de gestão de resíduos, organiza a separação em recicláveis e rejeitos, possui uma disposição de contentores padronizada em pontos estratégicos, geralmente nos locais de acesso dos blocos e os resíduos orgânicos do restaurante universitário são separados, para um projeto de valorização, são utilizados para produção de composto orgânico, por meio de compostagem.

3.1.2. Instituto Politécnico de Bragança – campus Santa Apolónia.

O município de Bragança, sede do campus de estudo, se localiza no nordeste de Portugal (figura 2), de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, esta região tem um clima temperado mediterrâneo, verões quentes e inverno frio e húmido, Csb.

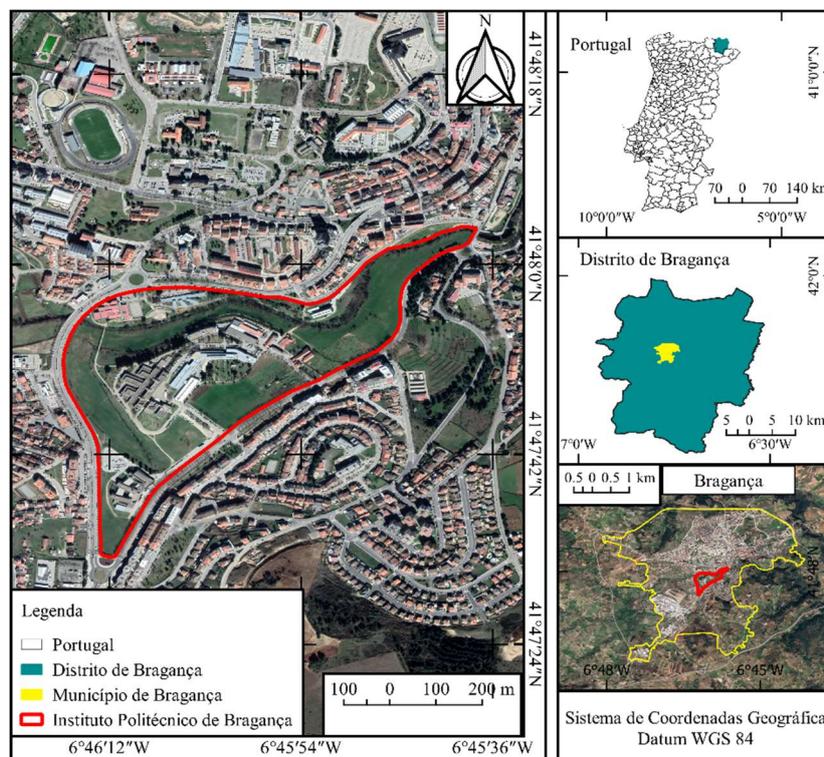


Figura 2: Mapa de localização do Instituto Politécnico de Bragança – campus Santa Apolónia.

O IPB – campus Santa Apolónia, dispõe de uma área territorial (figura 2) de aproximadamente 30,2 hectares, e abriga uma comunidade acadêmica de 9525 pessoas (valor incluindo o campus de Mirandela), que foi parte do estudo para a aplicação dos inquéritos. O campus é composto pela Escola Superior Agrária (ESA), a Escola Superior de Educação (ESE), a Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTIG), a Residência Castanha, a Residência Verde, o prédio dos Serviços Centrais (SC), os Serviços de Acção Social (SAS) e a Cantina. A ESA, além do seu prédio principal, é composta por outros edifícios, como o Auditório B, o Laboratório de Solos, Laboratório de Zootecnia e Fitotecnia, Auditório C e Hangar.

Os resíduos são separados em Metal e Plástico, Papel, Vidro e Indiferenciado. A construção dos edifícios não segue um padrão, cada unidade autônoma tem formato e tamanho totalmente diferentes e são distantes umas das outras. Em relação à organização da instituição, não existe nenhum órgão, Comissão de Gestão de Resíduos ou Ambiental ativa, apenas uma recolha seletiva sem organização.

3.2. Inquéritos à comunidade acadêmica

Para compreender a percepção ambiental das comunidades acadêmicas, em relação a gestão de resíduos, foram elaborados e aplicados inquéritos similares, com 52 perguntas para o Brasil e 60 para Portugal, devido a maior complexidade da segunda IES. As questões de ambos os inquéritos foram divididas em 6 seções: dados pessoais, hábitos quanto a separação de resíduos, reciclagem, sistema de gestão de resíduos, o respectivo campus e a pandemia do COVID-19.

Para a realização dos inquéritos foi utilizada a plataforma *Google Forms*®, com a elaboração de três documentos. Dois para aplicar no IPB (campus Santa Apolónia e campus de Mirandela), sendo um em língua portuguesa e outro em língua inglesa; e um para a análise da comunidade acadêmica da UTFPR-CM, em língua portuguesa.

Para alcançar um tamanho amostral significativo, e dar confiabilidade aos dados, os links dos inquéritos foram enviados às coordenações responsáveis

juntamente com um texto explicativo para que fossem divulgados nas listas de e-mails das IES. Além desta divulgação, houve divulgação por grupos institucionais de redes sociais, pelo uso do *Facebook*, *Whats App* e *Instagram*. Devido ao tempo de análise da comissão de ética para envio das questões, ocorreram diferenças no período de recolha das respostas. Na UTFPR-CM as respostas foram coletadas entre 17/06/2020 e 11/07/2020, enquanto no IPB ocorreram entre os dias 24/07/2020 e 18/09/2020.

3.3. Análise de inquéritos

As respostas aos inquéritos foram obtidas em documentos “.xlsx” com a utilização do programa *Microsoft Office Excel 2016*®, entretanto, para fazer as análises estatísticas foi utilizado o programa *IBM SPSS Statistics*®.

Primeiramente, os dados foram analisados e organizados no *Excel*, de modo a unir as respostas com o mesmo significado, para possibilitar a realização das análises estatísticas. Após esta compilação do banco de dados, os valores das variáveis foram transformados em numéricos antes de importá-los para o programa *SPSS*. Juntamente com esta transformação foi elaborado uma legenda destes valores no programa *Microsoft Office Word 2016*®, de forma a manter a organização do banco de dados.

Como havia um inquérito para a aplicação no Brasil e dois para Portugal, eles foram obtidos separadamente, devido às questões diferentes no âmbito da estrutura física de cada IES. Porém, foram organizados em um padrão que possibilitasse analisá-los simultaneamente. O inquérito aplicado no Brasil foi processado previamente estabelecendo um padrão adequado para testar as diferenças de percepção ambiental. Os dois inquéritos, aplicados em Portugal, foram organizados posteriormente, para isso, foram traduzidas todas as respostas em inglês para a língua portuguesa, e então ajustadas ao padrão pré-estabelecido para reunir todos os dados.

Para as análises relativas às percepções ambientais das comunidades acadêmicas foram elaboradas questões em escala Likert, com cinco níveis.

Por fim, as análises estatísticas, foram feitas com a utilização de testes não paramétricos, devido as respostas em escala Likert conterem maior

relevância pela análise de mediana, ao invés da média. Foi utilizado o teste U de Mann-Whitney, para comparar a relação entre as duas variáveis independentes, IPB (Portugal) e UTFPR-CM (Brasil), para cada grupo de questões.

3.4. Auditoria Ambiental

As auditorias, foram aplicadas no IPB, que voltou a funcionar no ano letivo 2020-2021, entretanto, não foi possível aplicar na UTFPR-CM, pois permaneceu fechada desde o início do período pandêmico, até a finalização deste trabalho.

Esta ferramenta de gestão ambiental, permitiu fazer uma caracterização geral do funcionamento da gestão de resíduos. Para sua melhor execução, foram elaboradas listas de verificação e questionários para entrevistas, baseadas nos objetivos e escopo da auditoria, para a aplicação nas áreas comuns, em laboratórios e nos bares das escolas da instituição.

3.4.1. Áreas comuns

As auditorias, foram evidenciadas a partir de observações e fotografias, com o intuito de diagnosticar quantitativamente e qualitativamente os contentores de resíduos. Para isso, foram utilizadas duas listas de verificação: uma (APÊNDICE I) para caracterizar cada tipo de contentor existente na IES; e outra (APÊNDICE II) para fazer as análises qualitativas e quantitativas de cada ambiente estabelecido previamente.

Para cada unidade autônoma, foram estabelecidos ambientes (espaços de análise), julgados pertinentes para a auditoria, de modo a subdividir os espaços e fazer uma análise mais específica para cada um destes locais. Todos os prédios auditados foram divididos por andares, numerados, levando em consideração a entrada principal, como zero, e os pisos inferiores e superiores, negativos e positivos, respectivamente.

A ESA, ficou com a divisão somente por andares, sem mais subdivisões. E contém ambiente externo em todos os pisos.

A ESTIG, foi subdividida, o andar (-1), em Reprografia e Corredores dos laboratórios; no andar (0), em Ambiente letivo e Bar; andar (1), sem subdivisões,

o ambiente é menor. Relativamente à área externa, há contentores somente no andar (0).

A ESE, teve subdivisão no andar (0), em corredores e local de alimentação; o andar (1) foi analisado por inteiro.

O SC, ficou dividido somente por andares, com ambiente externo somente no andar (0).

O SAS e a Cantina, possuem somente um piso, foram analisados sem divisões.

3.4.2. Serviços de alimentação

As auditorias, nos bares das unidades autônomas, foram evidenciadas por entrevistas rápidas (APÊNDICE III), com o objetivo de saber se ocorre separação de resíduos.

A aplicação das perguntas, foi feita sem avisar os responsáveis, com abordagem dos atendentes dos bares em momento que não havia clientes. As unidades que contém bar no campus Santa Apolónia são: ESA, ESTIG, ESE, SC e Cantina.

3.4.3. Laboratórios

Neste âmbito, as auditorias foram guiadas pelos responsáveis ou colaboradores, com a recolha de evidências por entrevista e observações com captura de fotografias, para isso, houve marcação prévia com os responsáveis dos respectivos laboratórios. A lista de verificação e entrevista (APÊNDICE IV), teve como objetivo, identificar os tipos de resíduos que são gerados e separados nos laboratórios, com enfoque no procedimento de manejo dos resíduos perigosos e o que é feito com os frascos destes produtos.

Para caracterização dos laboratórios da IES, foram auditados diferentes tipos nas três escolas do campus: ESA, o Laboratório de Solos e o Laboratório de Análises Químicas; ESTIG, Laboratório de Química Analítica, Laboratório CIMO 2 e o Laboratório de Tecnologia Mecânica; ESE, Laboratório de Química e Biologia.

A abordagem foi a mesma em todos os laboratórios. Primeiramente, foi contextualizado o âmbito do trabalho a ser desenvolvido e, posteriormente, foram feitas as perguntas que correspondem aos critérios, de forma que, no decorrer da entrevista fossem mostrados os locais ou como eram feitos os procedimentos, e com o consentimento do responsável, foram tiradas fotografias, como evidências.

3.4.4. Elaboração do Relatório de Auditoria

Posteriormente à realização de todas as auditorias, foram analisadas as evidências, e confrontadas com os requisitos, para avaliar se existia: Conformidade (C), Não Conformidade (NC) ou Oportunidade de Melhoria (OM), de modo a apresentar todas as constatações e conclusões de forma objetiva no relatório de auditoria. A estrutura do relatório de auditoria foi criada com base nas referências ABNT NBR ISO 19011:2012 e ABNT NBR ISO 14001:2015.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Inquéritos online – Percepção Ambiental da Comunidade Acadêmica

O número total de matriculados no IPB no ano letivo de 2019-2020 nas 5 escolas, incluindo o campus de Mirandela e a Escola Superior de Saúde, foi de 8641 alunos, já a quantidade de funcionários (docentes e não docentes) era de 884 indivíduos, logo, a comunidade acadêmica do IPB totaliza uma população de 9525 pessoas. Neste inquérito, foram obtidas 258 respostas, foi assumida uma confiabilidade de 95%, assim, obteve um intervalo de erro de 6,02% («Sample Size Calculator», 2020).

Na UTFPR-CM, a Coordenação de Gestão de Recursos Humanos e a Diretoria de Planejamento e Administração informou que há 74 servidores técnicos administrativos, 158 docentes efetivos, 22 professores substitutos, 33 funcionários terceirizados e 1903 estudantes, totalizando a comunidade acadêmica em 2190 pessoas. No inquérito aplicado no Brasil obteve-se 301 respostas, que contém um intervalo de erro de 5,25%, ao assumir uma confiabilidade de 95% («Sample Size Calculator», 2020).

Em todos os grupos de questões foram utilizadas todas as respostas das comunidades acadêmicas, 258 respostas do IPB e 301 da UTFPR-CM.

4.1.1. Consciência e conhecimento da comunidade acadêmica

As questões dos inquéritos direcionados para as comunidades acadêmicas foram codificadas (APENDICE V), de modo a facilitar a realização das análises estatísticas pelo *software IBM SPSS Statistics®*. Algumas destas questões foram separadas em grupos, cada um representando uma característica específica de percepção ambiental.

O grupo de questões Q11 a Q14, representa o conhecimento da comunidade acadêmica, em relação ao sistema de Gestão de Resíduos da cidade em que vivem. Para comparar as duas IES em pauta, o teste U de Mann-Whitney, evidencia que existe diferença ($p < 0,05$) entre as respostas Q11, Q12 e Q14, apenas a Q13 que teve similaridade ($p > 0,05$) estatisticamente, dentre

todas as diferenças, Portugal obteve respostas mais positivas perante este grupo.

A Q11, que representa a separação dos RU no geral, tem uma diferença visível (figura 3). No Brasil as respostas estão mais distribuídas, com o primeiro e terceiro quartil de “Neutro” a “Concordo totalmente”, porém, o limite inferior chega até o “Discordo totalmente”, o que mostra uma quantidade considerável de respostas negativas. Já em Portugal, as respostas ficaram concentradas em “Concordo” e “Concordo totalmente”, e o limite inferior em “Neutro”, o que evidencia conhecimento praticamente de toda a comunidade, sobre o sistema urbano de recolha, com respostas negativas insignificantes em relação ao montante, representadas pelos outliers.

As outras questões deste grupo, representam resíduos gerados com menor frequência (de equipamentos elétricos e eletrônicos, perigosos e de grande porte) pela sociedade, entretanto, estão presentes no dia a dia de todos e podem causar impactos significativos no meio ambiente, se não forem destinados corretamente. É possível observar (figura 3) que no Brasil há inferioridade de conhecimento pela forma que os resíduos de grande porte devem ser descartados (Q14), com percepção mais negativas em relação aos usuários do IPB. Todavia, todas as respostas destas questões ficaram próximas ao “Neutro” ou inferior a isto, o que aponta a falta de conhecimento sobre estes resíduos, de ambas as comunidades.

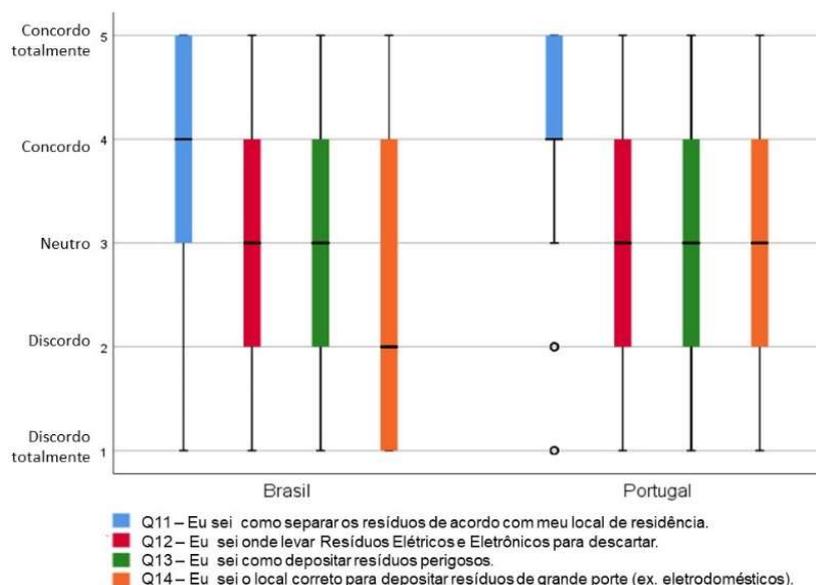


Figura 3: Gráfico do grupo de questões referente ao conhecimento das comunidades acadêmicas, do sistema de Gestão de Resíduos Urbano, nas cidades em que vivem.

O conhecimento dos usuários, em relação ao funcionamento da GRU, é defasado. Pode-se indagar que as cidades em questão não divulgam seus sistemas de gestão de resíduos de forma adequada, com informação para a população, ou que os indivíduos não têm interesse sobre este assunto, que também é consequência de falta de informação deste contexto no geral, que deveria ser assunto inserido à sociedade desde o Ensino Básico.

Outro grupo agregado, Q15 a Q17, caracteriza a consciência ambiental dos usuários, pela disposição para separar e depositar resíduos recicláveis. A partir do teste estatístico U de Mann-Whitney, para identificar relação entre as respostas de Brasil e Portugal à estas questões, foi constatado que não existe diferenças ($p > 0,05$).

Observa-se (figura 4) que, a comunidade acadêmica de ambas as IES, concordam totalmente com a relevância de separar e depositar os resíduos corretamente. Entretanto, nas seguintes questões, apesar da grande maioria consentir com a primeira constatação, parte considerável dos usuários, revelam dificuldade em fazer sua própria parte, e não se sentem culpados por não fazer a separação, logo, não são todos que veem este tema com a relevância que precisa ser vista, como aparentou a primeira questão deste grupo.

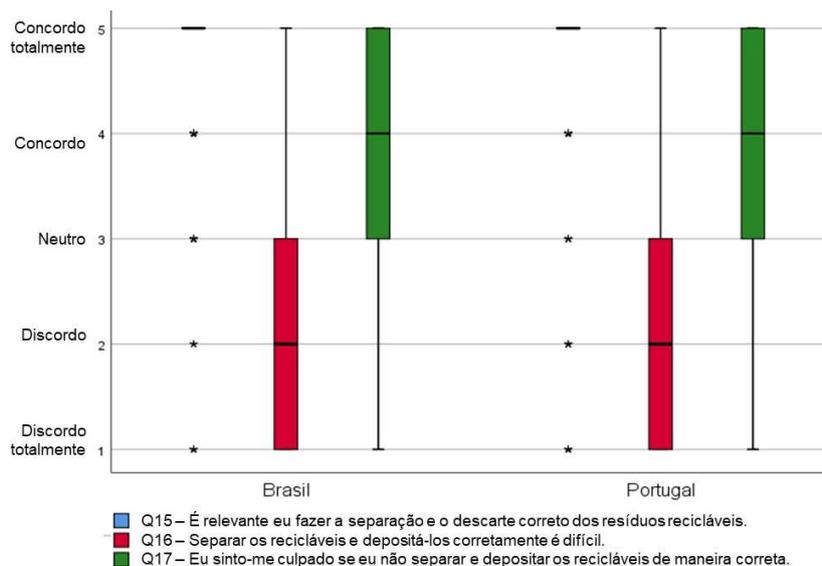


Figura 4: Gráfico do grupo de questões referente a consciência ambiental das comunidades acadêmicas em relação a separação e deposição de resíduos.

Este grupo de questões corrobora com a falta de informação do grupo anterior. Mesmo com a consciência da importância de separar e depositar corretamente os recicláveis, falta autonomia para efetuar estas atividades primordiais com convicção, o que enfatiza a necessidade da educação ambiental e da divulgação dos sistemas de gestão de resíduos nos campus.

Da Q21 a Q23, ainda sobre reciclagem, questiona-se sobre o conhecimento da importância e das consequências de não separar e depositar os resíduos corretamente, envolvendo o conhecimento da disposição final em aterro sanitário. Apesar de aparentar haver total similaridade entre Brasil e Portugal na Q21, o teste U de Mann-Whitney afirma que há diferenças nas três questões, com mais concordância pelos usuários da UTFPR-CM em todo o grupo.

Ambas as comunidades concordam totalmente (figura 5) que a reciclagem ajuda a conservar o meio ambiente. Na UTFPR-CM há concordância total de que a reciclagem reduz os resíduos destinados aos aterros sanitários, enquanto parte dos usuários do IPB tem dúvida sobre isso, com o limite inferior do gráfico chegando em “Neutro”, apesar da maioria concordar. Sobre a disposição de resíduos em aterros sanitários prejudicar o ambiente, as respostas se dispersaram mais, apesar da maioria dos dados serem acima de “3”, o limite inferior de Portugal chega até 1 e o do Brasil até 3. Esta diferença de percepção

pode ocorrer devido a existência de destinações finais falhas no Brasil, como “aterros controlados” e “lixões”, que não possuem medidas preventivas para proteção do ambiente, com isso, a população associa estes destinos aos aterros sanitários, de modo a criar uma imagem negativa. No entanto, em Portugal os aterros sanitários já possuem uma visão mais literal, um local preparado para receber os resíduos.

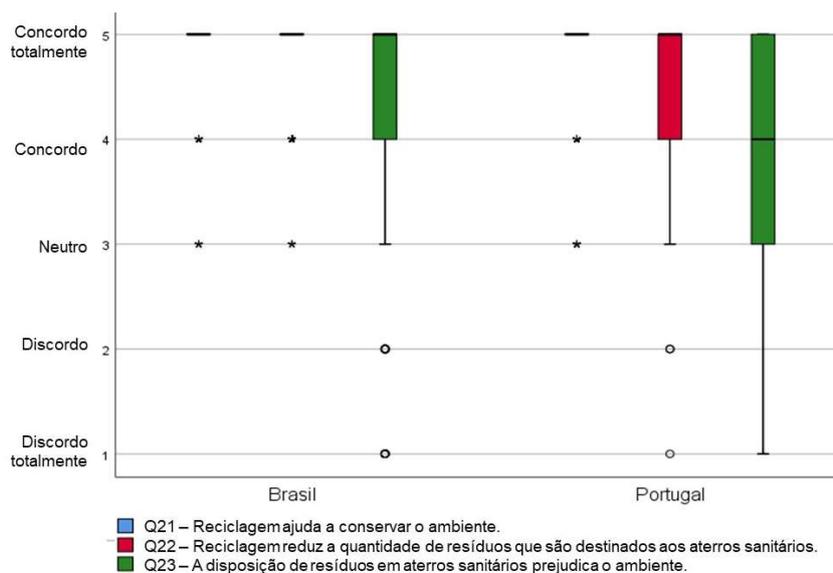


Figura 5: Gráfico do grupo de questões referente ao conhecimento das comunidades acadêmicas em relação à reciclagem.

4.1.2. Hábitos e comportamentos de separação de resíduos

Os resultados estatísticos das questões que abordam o que motivaria as pessoas em separar e depositar corretamente os resíduos, representadas pelas codificações Q24 a Q27 (figura 6). O teste U de Mann-Whitney revelou que, houve diferenças nas respostas entre Brasil e Portugal nas Q24 e Q26, ambos os resultados foram superiores para os usuários da UTFPR-CM (figura 6). Isto mostra que falta informação e que o comportamento de outras pessoas influencia no desempenho da comunidade acadêmica, estes aspectos com mais ênfase no campus brasileiro, corrobora com o conceito de percepção ambiental, os fatores observados no local em que vivem induzem as atitudes das pessoas (Brandli et al., 2020). Entretanto, as respostas do campus português geram dúvidas quanto a este conceito, pois se concentram em “Neutro”.

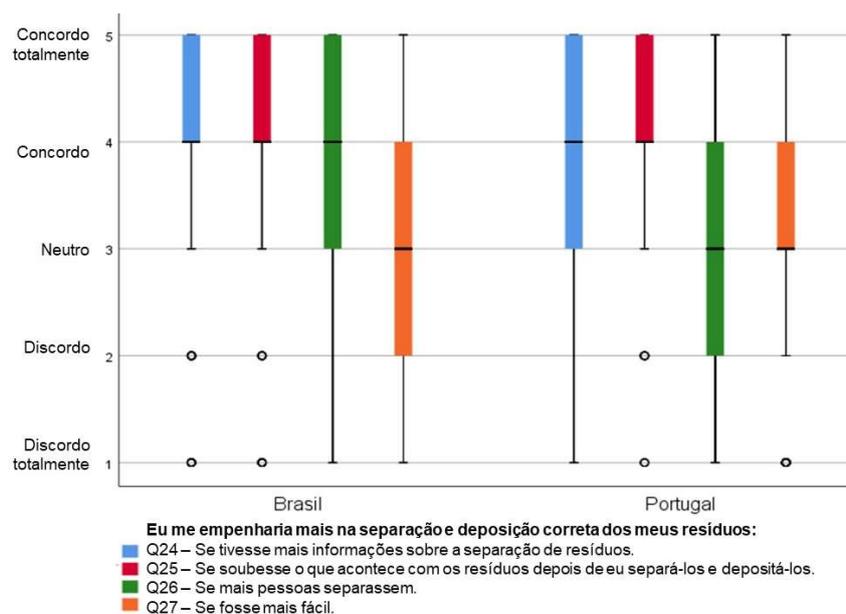


Figura 6: Gráfico do grupo de questões referente à motivação das comunidades acadêmicas para separar e depositar mais seus resíduos.

Observa-se (figura 6) que, saber o que acontece com os resíduos após separá-los e depositá-los, seria o que mais motivaria as comunidades acadêmicas de ambas as IES, este fato deixa explícito a necessidade de educação ambiental, orientada à divulgação dos benefícios da separação e consequente reciclagem.

As questões Q28 e Q35, evidenciam se os usuários fazem a separação dos resíduos que geram, em suas residências e no campus, respectivamente. A maioria das respostas foram positivas, todavia, ao observar os limites inferiores do gráfico (figura 7), parte considerável das respostas alcançaram o nível 1 (Nunca), com exceção da comunidade acadêmica da UTFPR-CM no interior do campus.

Por fim, ao comparar as IES (figura 7), foi comprovado estatisticamente pelo teste U de Mann-Whitney, que o comportamento dos usuários em suas casas é o mesmo ($p > 0,05$), no passo que nos campus, é diferente ($p < 0,05$). No campus, quase toda a comunidade acadêmica da instituição brasileira, faz separação dos resíduos constantemente, com a mediana em 5 (Sempre), enquanto a do IPB, está em 4 (Quase sempre) e o limite inferior do gráfico chega a 1 (Nunca), logo, é necessário melhorar a percepção ambiental de muitos usuários da instituição portuguesa ainda.

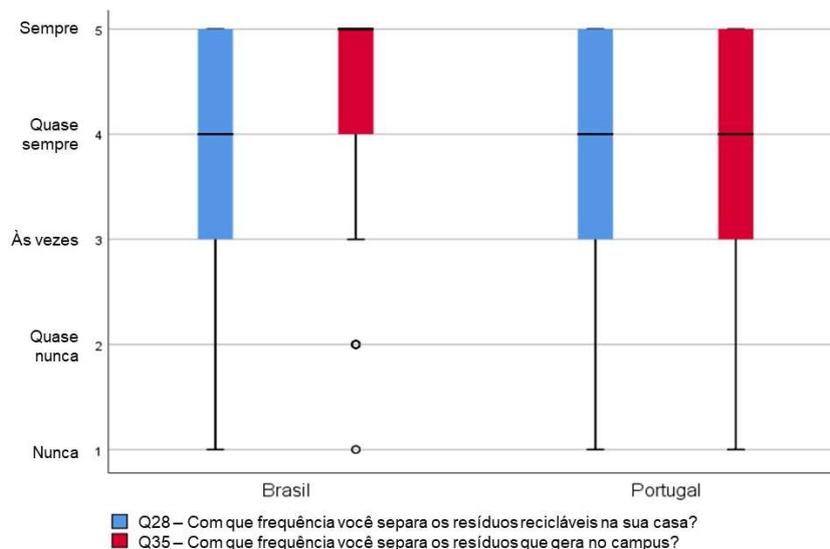


Figura 7: Gráfico do grupo de questões referente à frequência de separação das comunidades acadêmicas, em suas casas e no campus.

4.1.3. Qualidade da Gestão de Resíduos Urbana e do Campus

As questões Q32 a Q34, fornecem referência à GRU, de modo a avaliar a percepção da disponibilidade de contentores nas ruas, a recolha de resíduos e a limpeza das vias públicas. Ao fazer análise estatística, pelo teste U de Mann-Whitney, percebe-se que há diferença ($p < 0,05$) de avaliação em todos os parâmetros, em Portugal a GRU é superior em todos os aspectos.

A disponibilidade de contentores nas ruas, um dos pontos principais da gestão, é visto negativamente pela comunidade académica da UTFPR-CM, com respostas concentradas entre “Má” e “Neutra” (figura 8), e o limite superior do gráfico alcança apenas o nível “Boa”, enquanto em todos os outros parâmetros chegam a “Muito boa”. Esta mesma pergunta (Q32) para Portugal, está com as respostas quase que completamente opostas, e a mediana em 4 (Boa). As seguintes questões, Q33 e Q34, foram avaliadas positivamente, pela maioria dos inquiridos de ambas as instituições. Entretanto, a limpeza das ruas, apesar de haver resultados mais positivos em Portugal, a amplitude de respostas é maior, o limite inferior chega até 1 (Muito má), esta evidência indica a existência de locais com má higienização das vias.

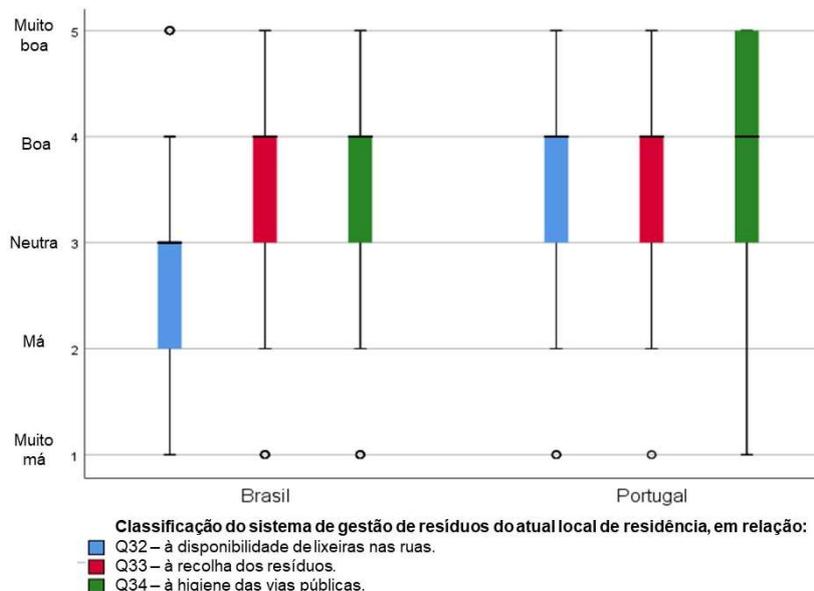


Figura 8: Gráfico do grupo de questões referente a qualidade do serviço de Gestão de Resíduos Urbano das cidades que vivem.

A mesma estrutura de questionamentos da figura 8, foi feita relativamente à qualidade da gestão de resíduos no campus (figura 9). Todavia, o resultado foi contrário, neste caso, a qualidade é superior na UTFPR-CM. O teste U de Mann-Whitney, foi significativo ($p < 0,05$) para as três questões. No campus brasileiro, as respostas se concentraram entre 4 (Boa) e 5 (Muito boa), enquanto no IPB, de 3 (Neutra) a 4 (Boa).

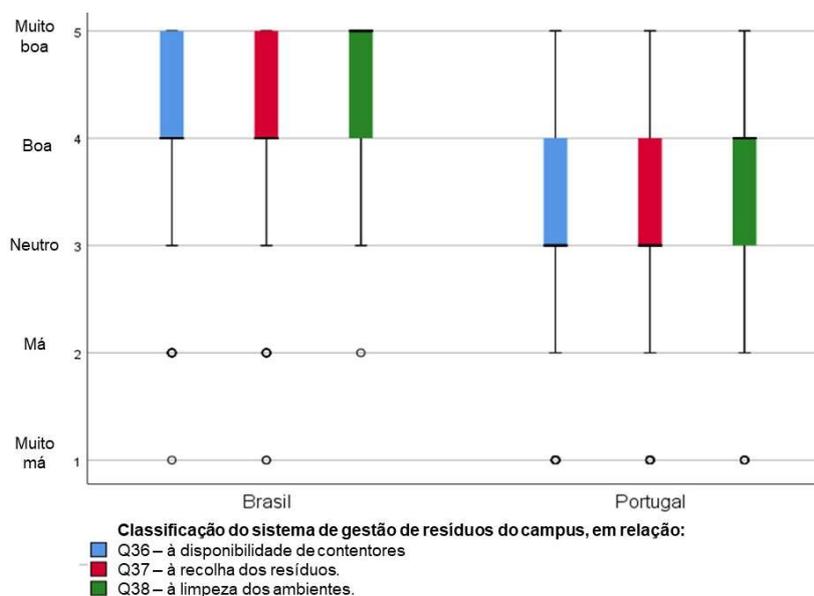


Figura 9: Gráfico do grupo de questões referente à qualidade do serviço de Gestão de Resíduos do campus que frequentam.

Estas diferenças em relação à gestão de resíduos, com uma percepção da gestão urbana melhor em Portugal (figura 8), e em contrapartida, a percepção da gestão no campus ter mais qualidade no Brasil (figura 9), podem explicar as frequências de separação dos usuários, em relação aos resíduos que geram (figura 7). Por haver uma boa gestão no campus UTFPR-CM, a maioria dos usuários fazem a separação sempre ou quase sempre (figura 7), enquanto no IPB é inferior a isto e parte considerável das respostas, o limite inferior, chega ao nível 1 (Nunca). Entretanto, ao observar a separação feita em casa, que deveria ser maior em Portugal, devido a qualidade da gestão urbana ser superior, isto não acontece. Esta ocorrência, se dá por conta da percepção ambiental, os usuários da universidade brasileira, têm um contato frequente com uma gestão integrada de resíduos, este fato molda o comportamento da comunidade acadêmica, que também leva os hábitos para fora da instituição, de modo a realizar a separação em casa, o que manifesta um impacto positivo na sociedade.

Para fazer uma análise mais específica da qualidade da gestão de resíduos nos campus, as questões 39 a 41, remetem para a qualidade dos contentores. As percepções relativas à disposição dos contentores e à identificação de suas tipologias, evidentemente (figura 10), é mais adequada na UTFPR-CM. Além disso, estatisticamente, é revelado que há diferenças entre as instituições pelo teste U de Mann-Whitney ($p < 0,05$). No entanto, relativamente a observação de deposição no interior dos recipientes (Q41), apesar das respostas se concentrarem mais para deposição incorreta, nos inquéritos aplicados em Portugal (figura 10), o teste estatístico, U de Mann-Whitney, resultou em não significativo ($p > 0,05$), com isso, a relevância da avaliação dos usuários quanto à deposição é semelhante, estatisticamente.

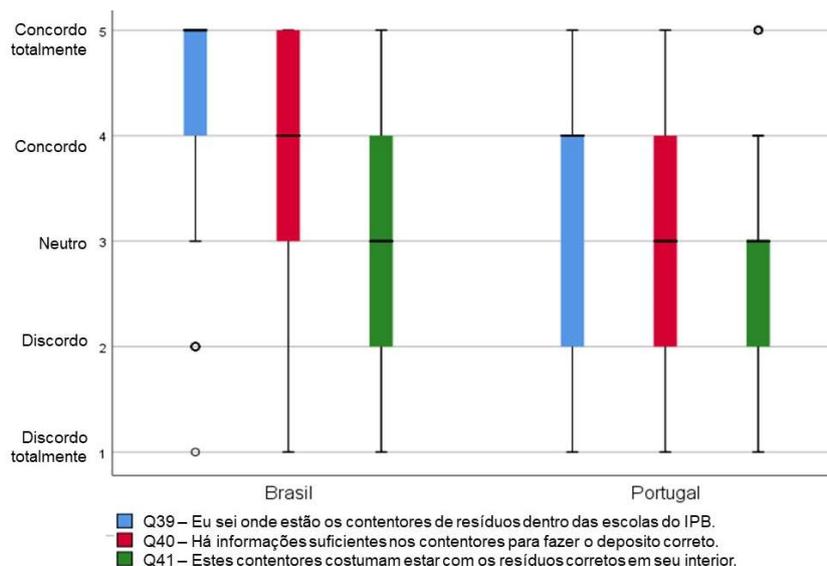


Figura 10: Gráfico do grupo de questões referente à qualidade dos contentores das IES que frequentam.

4.1.4. Efeito da quarentena pandêmica à Gestão de Resíduos

As questões, Q42 a Q44, trataram do tema em um período da quarentena que não havia atividades presenciais em ambas as IES, relataram as mudanças dos hábitos da comunidade acadêmica, referente à Gestão de Resíduos, provocadas por conta da quarentena.

Em uma análise geral (figura 11), a maioria das respostas dos usuários, das duas IES, relataram não haver mudanças de hábitos de gestão de resíduos em suas residências. Todavia, a maioria constatou estar separando mais, pelo maior período de permanência em casa, e conseqüentemente, concordam que depositaram os resíduos com uma frequência maior.

Estatisticamente, o teste U de Mann-Whitney relatou que existe diferença significativa entre as IES ($p < 0,05$) apenas na questão Q44. Este fator é inconclusivo, a maior frequência de deposição de resíduos no Brasil, pode ocorrer por diversos fatores pessoais, como os alunos começarem a fazer tarefas residenciais que não realizavam anteriormente, todavia, não há informações suficientes para justificar esta diferença.

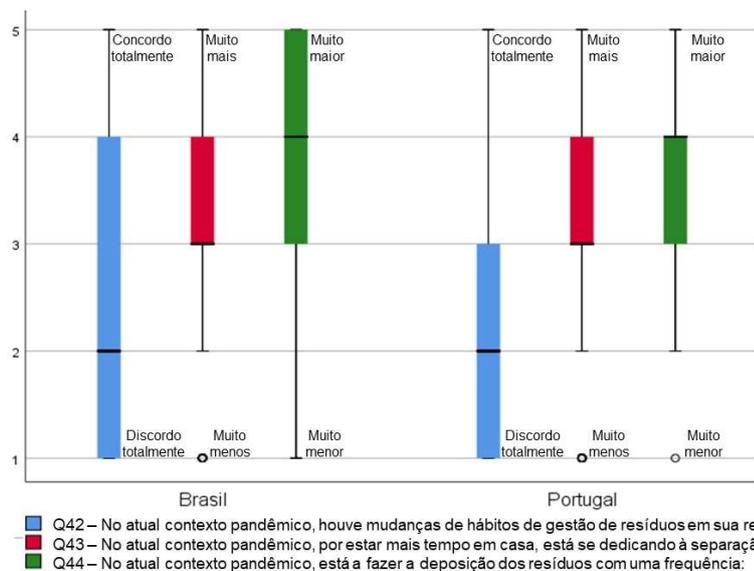


Figura 11: Gráfico do grupo de questões referente à mudança de hábitos de gestão de resíduos no período de quarentena.

Como não houve grandes diferenças entre as IES estatisticamente, em relação as mudanças no período da quarentena, as questões de múltipla escolha, Q45 e Q46, foram analisadas com as comunidades acadêmicas agrupadas.

Observa-se (figura 12) que, a maior parte da comunidade acadêmica, adquiriu máscaras reutilizáveis, um bom indício para o ambiente, este comportamento reduz a geração de resíduos em massa, pois a pandemia trouxe um potencial enorme para o aumento destes, visto que toda a sociedade, globalmente, precisaria utilizar materiais preventivos.

As luvas são utilizadas para atividades específicas, não são todos que necessitam, mas 12,5% (figura 12) de toda comunidade acadêmica indicou a utilização, uma quantidade significativa, visto que costumam ser descartadas após uma utilização. No IPB, atualmente em atividade, é necessário a realização de desinfecção dos ambientes, então, há equipes para a realização desta atividade em todas as unidades autônomas, assim, são gerados diversos pares de luvas, depositados diariamente por todas as equipes, como foi evidenciado durante as auditorias (foto 31 do APÊNDICE IX), em uma das escolas. Estes papeis e luvas são depositados nos contentores de mistura de resíduos municipal. As batas utilizadas para a desinfecção são lavadas e esterilizadas por funcionários do IPB na instituição, e posteriormente são reutilizadas.

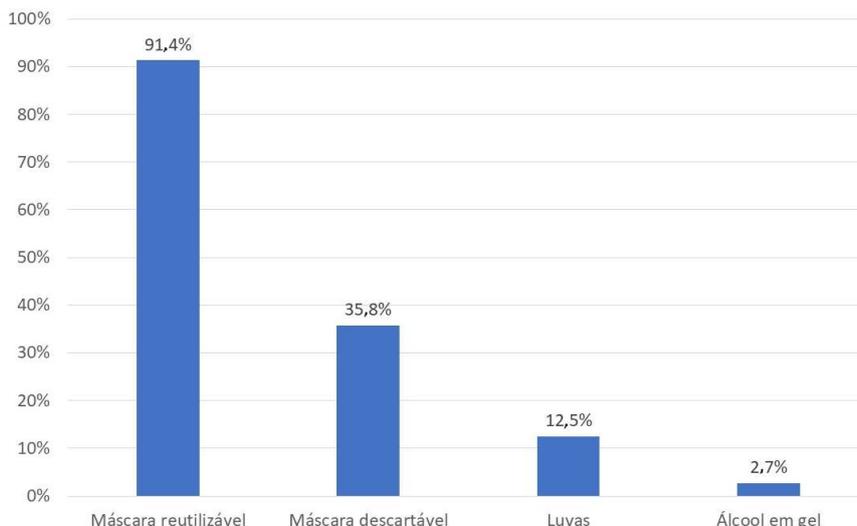


Figura 12: Gráfico dos novos materiais gerados pelas comunidades acadêmicas, devido às medidas pandêmicas.

A utilização do álcool em gel (figura 12), foi relatada com 2,7% apenas. Contudo, além de estar em um período sem atividades acadêmicas, usuários em casa na maior parte do tempo, todos os ambientes têm a obrigação de fornecer este produto aos clientes, seja comércios ou a própria IES, dessa maneira, a maior geração de embalagens advinda deste produto, é das empresas e das instituições, e não da comunidade acadêmica.

Em seguida, foi questionado aos usuários o que fazem com os materiais preventivos, com potencial infeccioso, após utilizá-los (figura 13). Como já era esperado pela análise anterior, a maior parte dos usuários fazem higienização e reutilização (73%). Parte considerável da comunidade acadêmica faz a deposição destes materiais nos contentores de indiferenciados e uma parte irrelevante dos usuários (0,2%) constatou depositar em recipientes específicos, para materiais com potencial infeccioso. Estes contentores específicos são pouco encontrados, no IPB só existem três contentores próprios para máscaras, e somente na ESTIG, verificado durante as auditorias. Por fim, 8,8% das pessoas, colocam estes materiais, com potencial infeccioso, em recipientes de resíduos recicláveis, o que não é recomendado, é necessário haver informação, educação ambiental.

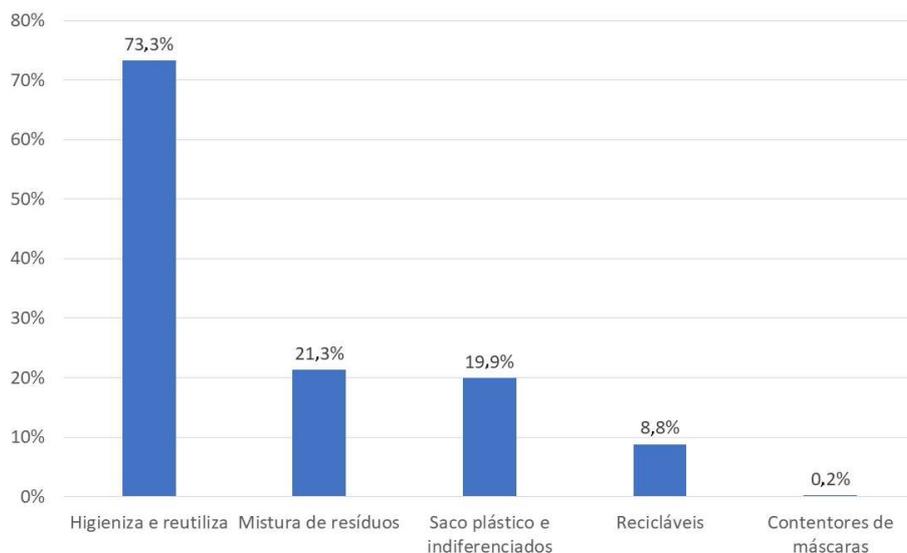


Figura 13: Gráfico do manejo dos materiais preventivos de COVID-19, pelas comunidades acadêmicas, após utilização.

4.2. Auditoria Ambiental

O Relatório de Auditoria, um documento confidencial, foi composto por uma introdução, onde se indica a unidade auditada, o tipo de auditoria, os objetivos da auditoria, os critérios, o escopo e a data; o corpo do relatório, que apresenta os requisitos avaliados em: conformidade (C), não conformidade (NC) ou oportunidade de melhoria (OM); a confidencialidade e lista de distribuição; e breve conclusão sobre o que foi constatado (APÊNDICE VI).

Como instrumento de gestão, a Auditoria, deve seguir um ciclo PDCA, visando melhoria constante do sistema. Assim sendo, como complemento do Relatório de Auditoria, é necessário um documento de Plano de Ação (APÊNDICE VII), com propostas de ação para cada não conformidade e oportunidade de melhoria.

Ao decorrer das auditorias, foi realizada a caracterização da quantidade, dimensões, local, tipo e material de confecção de todos os contentores existentes (APÊNDICE VIII), nas áreas comuns das unidades autônomas, com identificação de onde está inserido, o código que foi atribuído, o tipo de resíduos que deve acondicionar, suas dimensões e uma fotografia.

Durante as auditorias, foi constatado que não existe nenhum cartaz de sensibilização com informações para a correta gestão de resíduos. As únicas informações, que podem ser consideradas de sensibilização, são adesivos

informativos, presente em alguns dos ecopontos G1, e em todos os G1b, G2 e G3, este segundo da empresa Resíduos do Nordeste, indicando alguns itens que devem ou não ser depositados em cada contentor. Após implementar a gestão de resíduos, é interessante haver banners explicativos, na entrada principal das unidades autônomas, com indicações das responsabilidades das pessoas e de como devem se comportar em relação aos resíduos (Dal Bosco & Prates, 2017).

Os resultados de auditoria (quadro 1) foram sintetizados para apresentá-los neste trabalho. Como critério de avaliação, “Conformidade” indica que nada precisa ser feito, em relação ao requisito naquele local, “Não Conformidade” indica que está errado ou ausente, enquanto “Oportunidade de Melhoria” indica que o requisito avaliado está presente, todavia, está sendo feito de forma inadequada, com mal funcionamento, ou possui alguma mudança que possa otimizar a gestão.

Quadro 1: Resultados de Auditoria.

ipb INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA		ESA	ESTIG	ESE	SAS	SC	Cantina
Áreas Comuns	Presença de Recicláveis	Falta de ecopontos e posicionamento inadequado dos existentes				Posição inadequada de um ecoponto	Presença em todos os ambientes
	Presença de Indiferenciado	Falta de contentores e posicionamento inadequado	Excesso de contentores sem planejar posicionamento		Presença de contentores em todos os ambientes	Falta contentores	Falta um contentor e estão distantes dos ecopontos
	Identificação	Contentores sem identificação ou ilegíveis					
	Saco Plástico	Alguns locais estão ausentes, e todos que possuem são da mesma cor		Todos são da mesma cor			Alguns locais estão ausentes, e todos que possuem são da mesma cor
	Abertura com o pé	Há contentores que precisa colocar a mão para depositar os resíduos		Nenhum contentor precisa colocar a mão para depositar os resíduos			
	Deposição no interior	Contentores com deposições erradas na parte interna					
	Limpeza	Existem contentores mal higienizados	Todos os contentores bem higienizados				

Continuação – Quadro 1: Resultados de Auditoria.

ipb INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA		ESA	ESTIG	ESE	SC	Cantina
Cafeterias	Separação	Separação no exterior, não há contentores para separar no interior	Não faz separação de resíduos	Separação no interior	Separação no exterior, não há contentores para separar no interior	
	Sensibilização	Não há sensibilização dos funcionários			Sensibilização somente uma vez, no início do serviço	Não há sensibilização dos funcionários
Laboratórios	Resíduos comuns	Alguns não tem contentores para recicláveis		Possui contentores de recicláveis	-----	-----
	Separação de resíduos perigosos	Deposição diretamente no esgoto	De acordo com as normas da empresa licenciada responsável	Deposição diretamente no esgoto	-----	-----
	Acondicionamento interno	Não possui	Lugar estabelecido, mas alguns contentores mal identificados	Não possui	-----	-----
	Armazenamento externo	Não possui			-----	-----
	Empresa de recolha	Sem conhecimento	Conhecimento dos procedimentos estabelecidos pela empresa licenciada responsável	Conhecimento da existência apenas	-----	-----

Continuação – Quadro 1: Resultados de Auditoria.

ipb INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA		ESA	ESTIG	ESE
Laboratórios	Separação de frascos	Separa para a recolha ou reutiliza após lavagem		
	Armazenamento de frascos	Dispostos nas bancadas, sem organização	Contentor específico para os frascos vazios e os vencidos.	Dispostos nas bancadas, sem organização
	Transporte de frascos	Manualmente até o ecoponto.		

Verde - Conformidade; Vermelho - Não Conformidade; Amarelo - Oportunidade de Melhoria.

4.2.1. Caracterização dos contentores

A caracterização dos contentores de resíduos, foi feita com a utilização de uma das listas de verificação (APÊNDICE I), de modo a diagnosticar a qualidade destes materiais de recolha. Futuramente, quando estabilizar a situação pandêmica, será possível realizar um estudo de composição gravimétrica representativo, e então, definir se a quantidade de recipientes é suficiente, para acondicionar todos os tipos de resíduos gerados. A codificação estabelecida otimizou a realização da auditoria, e facilitou o modo de apresentação dos contentores textualmente.

A codificação foi feita com base nos tipos de resíduos, pela letra inicial, e numerados após esta letra, para cada contentor diferente. A tipologia papel, começa com “P”; Mistura de resíduos (Indiferenciado), com “MR”; um grupo de três recipientes de recicláveis (papel, vidro e metal e plástico), com “G”; baterias e pilhas, com “B”; e EPIs relativos ao COVID-19, com “C”. Então, o primeiro ecoponto diagnosticado, foi “G1”, o segundo, “G2”, e assim sucessivamente, para todos os tipos encontrados.

Em todo o campus do Politécnico, no âmbito das unidades autônomas e suas áreas externas de acesso, foram auditados 211 contentores. Destes, praticamente metade (48,3%) são utilizados para recolher resíduos indiferenciados (figura 14).

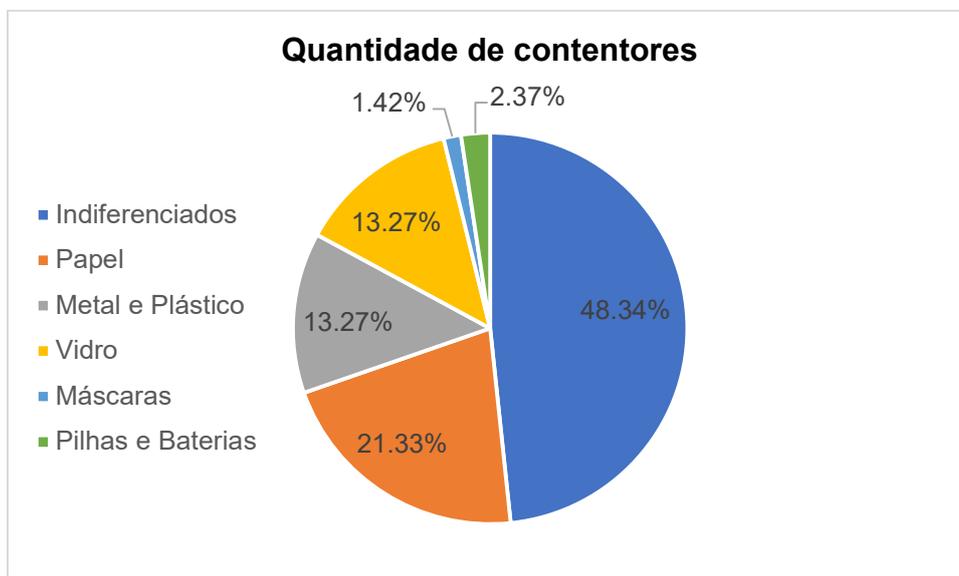


Figura 14: Proporção das tipologias dos contentores nas áreas comuns do Instituto Politécnico de Bragança – campus Santa Apolónia.

Segundo Malakahmad et al. (2010) aproximadamente 80% dos resíduos de IES são recicláveis, metade destes são predominantemente papeis. Cada Instituição tem suas particularidades, mas será que o IPB é tão diferente assim? Esta disposição de contentores precisa ser revista, uma vez que muitos recicláveis estão sendo desperdiçados, evidenciado nas auditorias, que 87,25% dos contentores de indiferenciados contém recicláveis em seu interior, estes resíduos devem ter suas respectivas valorizações de forma ambientalmente adequada.

O contentor C1, relativo à deposição de máscaras do atual contexto pandêmico, tem a identificação por um adesivo com o desenho de uma máscara em sua parte superior, o que pode dificultar a compreensão dos usuários. Como forma de melhorar o entendimento por parte da comunidade acadêmica, sugere-se adicionar uma identificação por escrito, como por exemplo, “Só máscaras”.

Nenhum dos 102 contentores de indiferenciado auditados contém identificação, é primordial ser destacado no recipiente o tipo de resíduo que ele deve abrigar.

Em relação aos contentores G1, todos estão com identificação inadequada, ou apenas um recipiente com a escrita correta, ou todos com letras faltando, adesivo degradado. É necessário adequar as identificações e verificar periodicamente o estado dos adesivos, para assim garantir a informação correta aos usuários.

Os contentores G4 (APÊNDICE VIII), possuem uma altura baixa, a fonte de identificação da tipologia dos resíduos é pequena, e por estar inserida na parte frontal, gera dificuldade para a leitura dos usuários. Para adequar a visualização, a fonte pode ser aumentada e o adesivo posicionado, também, na parte superior da tampa.

4.2.2. Escola Superior Agrária

O edifício da ESA, tem uma estrutura diferente das outras unidades autônomas, é composto por cinco andares, todavia, não seguem um padrão de construção vertical, cada andar é totalmente diferente do outro e com diversas portas de acesso, logo, foi dividido dessa forma.

O andar (-1), da ESA, não foi adicionado no Relatório de Auditoria, pois não há contentores em sua área comum, assim, não é possível analisar as características qualitativas. É uma área pequena, com apenas três salas de aula e um ambiente externo coberto, com a disposição de alguns bancos. Por haver atividades letivas constantes, existe um potencial de geração de resíduos, é necessário a disposição de contentor de recicláveis e indiferenciados, para fazer a separação dos resíduos no local que foi gerado. Poderia ser colocado um G4 e um MR1, na entrada, como solução.

A entrada principal da ESA, andar (0), no ambiente externo, contém apenas um contentor (P1), com identificação “Papeis”, o que é indevido para o local, não é usado para estes fins. Utilizado, provavelmente, por ter cinzeiro na parte superior, todavia, a identificação deveria ser para “Indiferenciados” ou “Não valorizáveis”. Na parte interna, há departamentos, portaria, secretaria, um Multibanco e máquinas de alimentos, atividades com potencial de geração de papel, embalagens e restos de alimentos. Entretanto, existem apenas contentores de papel (três P1) e um de indiferenciado (MR1), sem alternativas

para o descarte de embalagens geradas naquele local, o que é estabelecido por lei, separação dos resíduos na origem. Além disso, o contentor de indiferenciados está ao lado do Multibanco, enquanto o de papeis, ao lado das máquinas de alimento (Foto 1 do APÊNDICE IX), o que não condiz com a geração de resíduos mais próxima, devem ser trocados de posição. Um destes contentores, o P1, foi um dos únicos de toda IES, que estava mal higienizado (Foto 2 do APÊNDICE IX).

No andar (1), tem atividade de biblioteca, laboratórios, salas de aula e serviço de alimentação. No interior, estão dispostos três MR2, um B1 e dois G1, porém, um destes ecopontos está posicionado entre uma das portas de acesso, ao lado de outro ecoponto maior, o G2 (área externa), disposição da mesma tipologia de resíduos muito próxima (Foto 3 do APÊNDICE IX), que é desnecessário. Pode-se colocar este G1 no andar (0), que não possui recipientes de recicláveis, e alterar a posição do outro G1 mais ao centro do ambiente, de frente para o serviço de reprografia, de modo a ficar mais visível e acessível aos usuários, independente do lado do piso que estão, além de solucionar a falta de um ecoponto no andar inferior. Já o ambiente externo, tem saída pelos dois lados, onde há o G2 mencionado anteriormente, bem sinalizado (Foto 4 do APÊNDICE IX), com mais dois contentores (MR3), de resíduos indiferenciados, que são abertos e estão sem cobertura, uma não conformidade. Na outra parte externa, do lado oposto, contém um contentor MR4, este identificado com “só latas”, e outros quatro de indiferenciados, novamente, um destes contentores em local descoberto, se houver precipitação, prejudica o sistema de gestão de resíduos.

O andar (2), apesar de sua extensão, poderia ser subdividido em mais ambientes, mas foi analisado por inteiro. As atividades deste andar se resumem em salas de aula, auditórios e departamentos. Um dos lados de acesso, pelo andar inferior, abriga um ecoponto G1, com identificações inadequadas, e deposição incorreta em todos, é necessário um recipiente de indiferenciados ao lado do G1, para não haver esta mistura dos resíduos orgânicos com recicláveis. Nos corredores, até o outro ambiente mais aberto, há diversos contentores P1. Ao chegar neste ambiente, há um contentor de papeis do modelo G1 sozinho,

um P1, dois B1, e novamente, entre a porta dupla de acesso, um ecoponto G1, com pouca visibilidade. Como no andar inferior, possui duas portas de saídas, para ambos os lados externo. No lado com porta dupla, há um contentor de indiferenciados, enquanto do lado oposto, quatro, e em ambos os lados, mais uma vez, contentores abertos em área descoberta, desta vez, cheio de água (Foto 5 do APÊNDICE IX). Os recipientes de recicláveis estão bem distribuídos no andar, um em cada lado do andar, próximos as regiões de acesso, entretanto, repetidamente, o G1 entre as portas, poderia ser colocado no ambiente interno, visível a todos os lados daquele recinto. Já na área externa, os contentores abertos, devem ser retirados da área descoberta, e posicionar ao menos dois destes no interior, que não há nenhum, para evitar descarte de indiferenciados nos condicionadores de recicláveis.

O último ambiente auditado na ESA, o andar (3), tem atividades laboratoriais, sala de aula e departamentos. Da mesma forma que o andar inferior, na parte interna, não contêm contentores de indiferenciados, possui quatro P1, um B1 e um G1. Os recipientes de papeis, estão sem recipiente de contenção interno (Foto 6 do APÊNDICE IX), conseqüentemente, sem saco plástico, em não conformidade. O G1, repetidamente escondido, em um espaço entre os corredores, que têm atividades constante, com cartão depositado ao lado dos contentores (Foto 7 do APÊNDICE IX), pois não há local apropriado para estes, deposição de isopor no recipiente amarelo, que estava cheio, o azul também estava com excesso e deposição incorreta (Foto 8 do APÊNDICE IX), isto ainda no período da manhã, mostra que algo está errado, ou a geração deste ambiente é muito elevada para apenas um G1, ou a recolha dos sacos plásticos está sendo feita com uma frequência baixa, ineficiente. Outra evidência da necessidade do estudo de composição gravimétrica, para definir quantidade de contentores e frequência de recolha. Atualmente, na situação pandêmica, a porta de acesso ao exterior deste piso está trancada, porém, há dois contentores P1 do lado externo, que pela má higienização, estão abandonados, mas com resíduos em seu interior, que está sem saco plástico.

Aparentemente, a ESA, tenta utilizar os recipientes P1, não para acondicionar papeis, mas sim resíduos indiferenciados, com excesso nos

andares (2) e (3), sem nenhum contentor para indiferenciados. É necessário haver um padrão de recipientes, para cada tipo de resíduos, o ideal seria fazer uma aquisição de contentores para indiferenciados padronizado, e se realmente houver necessidade nos ambientes externos, adquirir recipientes com tampas.

Um requisito a se destacar, é a deposição incorreta no interior dos contentores. Praticamente todos possuíam resíduos que não condiz com a tipologia que deveriam acondicionar. Isto é uma consequência não apenas da má identificação dos recipientes, mas também do hábito dos usuários. Entretanto, pôde ser visto pelas respostas dos inquéritos (figura 4), que praticamente toda a comunidade acadêmica acha relevante separar e depositar os resíduos corretamente (Q14), o que corrobora com a ideia de que há má identificação e disposição dos contentores. Isto desenvolve a percepção ambiental dos usuários negativamente, como pode ser visto na Q15 e Q16 (figura 4), parte da comunidade declarou ter dificuldade e não se sentir mal se não for possível separar e depositar corretamente.

Outro requisito primordial atualmente, é a abertura dos contentores com o pé, que nenhum contentor desta escola possui. Por consequência da pandemia, uma das medidas principais é evitar contato com objetos públicos, para prevenção contra o vírus do COVID-19. Este ponto deve ser gerenciado com urgência, para prevenir potenciais contágios.

Existem possíveis não conformidades, que precisam de mais estudos, como a quantidade de contentores de indiferenciados. No ambiente externo do andar (1), por exemplo, aparentemente está em excesso, algo que dificulta o serviço de recolha, além de haver o gasto de mais sacos plásticos do que o necessário. Com a realização de composição gravimétrica, identificando as quantidades de resíduos geradas em todos os ambientes, será possível afirmar estas questões, e assim definir a quantidade ideal, ao invés de diversos contentores pequenos, colocar menos contentores, mas com volumes maiores, se for o caso, o que economiza materiais e tempo de serviço.

Outra situação observada, durante a auditoria, foi o serviço de transporte de resíduos para o armazenamento externo. A funcionária arrastou um contentor grande sem rodas, segurando e equilibrando um saco ainda maior e aberto,

desceu a rampa do andar (3) para o (2), e no ambiente externo ainda andou aproximadamente 30 metros, na chuva, evidenciando um problema ergonômico para os funcionários responsáveis por esta etapa do processo. A aquisição de carrinhos com rodas apropriadas e tampa, é primordial para este serviço.

A funcionária da cafeteria, afirmou que não há contentores de diferentes tipologias no interior do bar, mas a separação dos resíduos gerados é feita, posteriormente, nos contentores externos da escola. Além disso, não há nenhuma sensibilização, ou exigência por parte do Instituto. A IES precisa requisitar isto da empresa contratada, recipientes no bar e treinamento aos funcionários periodicamente, de modo a incentivá-los e mostrar a importância da separação para a valorização dos resíduos.

Nos laboratórios analisados, foram evidenciadas não conformidades em relação aos resíduos perigosos. Há responsáveis de laboratório, sem informações da empresa responsável pela recolha destes resíduos, importante a existência de uma gestão integrada, para que todos tenham conhecimento dos procedimentos a serem feitos e sua relevância. Assim, é necessário um maior nível de exigência, para que seja feita a separação e acondicionamento interno ideal, para isso, é interessante haver procedimentos documentados a seguir rigorosamente. Inclusive, estabelecer padrões para lavagem, identificação, armazenamento e transporte de frascos, que são armazenados sem padronização nos laboratórios (Foto 9 do APÊNDICE IX). Estes frascos, também são reutilizados, entretanto, é necessário retirar o rótulo do produto que tinha anteriormente, e então, identificar os novos adequadamente. Alguns frascos são reutilizados com o mesmo rótulo, apenas escrevendo à lápis ou caneta por cima, o que compromete a correta identificação dos resíduos (Foto 10 do APÊNDICE IX).

4.2.3. Escola Superior de Tecnologia e Gestão

O piso inferior à entrada principal, andar (-1), foi dividido em dois ambientes. A Reprografia, que possui área para estudos, máquinas de alimentação e serviços de fotocópias. E os corredores, que passam por laboratórios, em áreas de circulação da comunidade acadêmica.

A Reprografia, dispõe de três recipientes de indiferenciados e um de papel. Um ambiente com potencial de geração de resíduos recicláveis, com permanência de alunos e serviço de alimentação, precisa de um ecoponto interno. No momento da auditoria, havia deposição errada em todos os contentores, com muitos resíduos recicláveis e o único contentor de papel, estava cheio (Foto 11 do APÊNDICE IX). Os Corredores comportam dois ecopontos, um contentor de indiferenciados, um para máscaras e um para pilhas e baterias. O problema deste ambiente é a falta de local para descarte de indiferenciados, sem opção, pode ocorrer a deposição de orgânicos nos ecopontos, o que pode tirar a aptidão de reciclagem de resíduos que estavam dispostos corretamente nestes recipientes.

O andar (0), também foi dividido em dois, os corredores (letivos e secretaria) e o ambiente de alimentação.

Os corredores, acomodam 26 contentores MR9, excesso para indiferenciados, dois ecopontos G3, insuficientes, além disso, tem um contentor para máscaras que não permite o fecho hermético (Foto 12 do APÊNDICE IX), de modo que impossibilita visualizar a sua identificação. Neste ambiente, deveriam ser colocados recipientes com volume maior em pontos estratégicos, reduzir ao máximo os indiferenciados, para facilitar as etapas de Gestão de Resíduos. Pelo tamanho do ambiente, grande movimento e por todos os contentores de indiferenciados conterem recicláveis dentro, a quantidade de ecopontos aparenta ser pouca, e mesmo no local onde há todos os contentores para fazer a separação correta, observa-se que a disposição incorreta persiste, mais uma evidência da necessidade de educação ambiental da comunidade.

O ambiente de alimentação da ESTIG, é composto por sete contentores MR9 e um G1b. A posição deste ecoponto é inapropriada (Fotos 13 e 14 do APÊNDICE IX), pois além de estar em um local escondido, foi colocado um painel na frente, deixando-o completamente sem visibilidade, o que compromete todo o sistema, em um local com alto potencial de geração de recicláveis. Os contentores da área externa da ESTIG, estão na frente da entrada principal apenas, com um C1 e dois MR10, estes sem tampa e fixos em área descoberta,

mais uma vez expostos à precipitação e à atração vetores, fatores que podem prejudicar o sistema de gestão de resíduos.

O andar (1), consta de um corredor com atividades letivas, menor que as outras áreas, com apenas oito contentores de indiferenciados disponíveis. Mais uma vez, um ambiente com geração de resíduos recicláveis que são oferecidos apenas contentores de indiferenciados. Precisa ser inserido pelo menos um ecoponto neste ambiente, no meio do corredor.

Na cafeteria e pastelaria, foi evidenciado durante a entrevista com a atendente, que não há separação. A funcionária declarou, que não possuem contentores para separar na parte interna, e não há exigências por parte do IPB, nunca houve sensibilização.

Como amostragem de laboratórios, foram auditados modelos diferentes, um voltado para atividades de mecânica e outro para química, ambos com geração de resíduos perigosos.

O Laboratório de Tecnologia Mecânica, em sua maioria, gera dois tipos de resíduos: metal, em tamanhos diferentes (Foto 15 do APÊNDICE IX), e óleo lubrificante para o corte dos metais. O metal é separado e acondicionado internamente em contentores de plástico, o preto e o cinza (Foto 16 do APÊNDICE IX), posteriormente, são levados até os containers externo, então, informam catadores informais para buscar, não possui operadores licenciados para a recolha destes resíduos. O óleo é separado, devidamente identificado, em contentor com etiquetagem (Foto 17 do APÊNDICE IX), fornecidos pela empresa licenciada responsável (Ambimed – Gestão Ambiental, Lda) pela recolha dos resíduos perigosos do IPB. Além disso, existem alguns produtos gasosos que são armazenados em cilindros metálicos (Foto 18 do APÊNDICE IX), estes cilindros quando vazios, são recolhidos pela própria empresa que os fornece, de modo a fechar o ciclo de logística reversa, o material vendido, que continha o produto, após a utilização pelo usuário retorna para a empresa que o produziu, responsável pelo tratamento ambientalmente adequado deste resíduo.

O Laboratório de Química Analítica e o CIMO 2, têm uma atividade praticamente conjunta, posicionados um ao lado do outro, realizam a mesma gestão de resíduos. O gerenciamento dos resíduos perigosos, está mais

presente neste laboratório, foi constatado que há a separação dos resíduos, documentados previamente com a empresa licenciada responsável (Ambimed), de acordo com a LER (Foto 19 do APÊNDICE IX), um local para acondicioná-los (Foto 20 do APÊNDICE IX) e procedimentos a serem seguidos estabelecidos pela empresa Ambimed. A Ambimed fornece contentores e etiquetas, que devem seguir um padrão (Foto 21 do APÊNDICE IX), é responsabilidade do IPB, identificar o contentor com etiquetagem e solicitar a vinda da recolha, quando houver certa quantidade de resíduo. Existem contentores com avisos adicionados pelos responsáveis do laboratório, de modo a haver controle sobre a quantidade de resíduos gerados e assim poder solicitar a vinda da empresa licenciada para efetuar a recolha (Foto 22 do APÊNDICE IX), método para manter a conformidade dos procedimentos. Entretanto, alguns contentores são identificados inadequadamente, com identificação à caneta diretamente no contentor, sem etiquetagem, ou escrita ilegível, apagando-se na etiqueta (Foto 23 do APÊNDICE IX), fato que se apresenta como uma oportunidade de melhoria. Nestes laboratórios, é realizada a separação de resíduos perfurocortantes (Foto 24 do APÊNDICE IX). Em relação aos frascos, a separação é feita dentro de um contentor comum (Foto 25 do APÊNDICE IX), o que está em conformidade, pois não deixam acumular, levam para o ecoponto periodicamente, fazem a lavagem preliminar do frasco, e então, levam-nos manualmente para o armazenamento externo.

4.2.4. Escola Superior de Educação

As áreas comuns da ESE, se dividem em dois andares, na entrada principal, que foi dividida em corredores e local de alimentação, e o andar 1, sem subdivisões.

Os corredores, abrangem a entrada principal, máquinas de alimentação, secretaria, auditórios, salas de aula e acesso à cafeteria. Neste ambiente, são dispostos onze contentores de indiferenciados e um ecoponto. Estes recipientes para recicláveis são bons exemplos, por estarem ao lado da máquina de alimentos e café, todavia, a entrada principal da escola necessita de mais recipientes destes, visível para todos que entrarem no prédio. Os recipientes de

indiferenciados estão bem espalhados pelos corredores, contudo, pode-se reduzir a quantidade destes contentores, e conseqüentemente haverá a redução de sacos plásticos, com o posicionamento em pontos estratégicos, com visibilidade aos usuários. Essa mudança, também reduz o tempo de recolha, serviço de limpeza e transporte para o exterior. Antes de fazer estas alterações, é recomendável fazer estudo de composição gravimétrica, para poder estimar tamanho, quantidade e tipologia de cada contentor.

A área de alimentação, abriga cinco contentores de mistura de resíduos, bem distribuídos pelo ambiente, e um G3 fica posicionado na área de acesso frontal ao serviço de cafeteria e pastelaria, um ponto estratégico, visível a todos no local e em uma região os usuários passam para entrar e sair.

O andar (1), integra três G3 e onze contentores de indiferenciado. Dois destes ecopontos, estão posicionados em locais com pouca visibilidade. Já os de mistura de resíduos estão com uma distribuição excessiva, além de ter recipientes no início e no fim de um corredor, também há dois dispostos no meio deste trajeto, algo desnecessário, visto que para o usuário sair deste local, precisará passar por uma das extremidades do corredor, com isso, pode-se retirar os que estão nas partes centrais, assim, economiza com tempo de serviço de recolha, transporte e materiais da gestão de resíduos.

Na área externa, há sete contentores de indiferenciados, dois destes são abertos e fixos em local descoberto, novamente em não conformidade. Em um destes contentores, foi evidenciado descarte de uma máscara (Foto 26 do APÊNDICE IX), além de outros recicláveis incorretamente.

Observa-se descartes incorretos nos contentores de indiferenciados, mesmo em locais que existem ecopontos próximos, mais uma vez, evidência da necessidade de Educação Ambiental para a comunidade acadêmica.

O serviço de alimentação nesta escola, é o único das unidades autônomas que faz a separação dos resíduos em seu interior, com contentores de papel e plástico, entretanto, não é feita nenhuma sensibilização por parte do IPB.

O Laboratório de Química e Biologia, continha apenas um contentor de indiferenciados em seu interior, mas foi relatado pela responsável, que possui caixas de papelão para cada tipo de resíduos reciclável, todavia, não estavam

colocados no momento da auditoria, por conta da pandemia. No entanto, não é feita a separação dos resíduos perigosos gerados, assim como nos laboratórios da ESA, os reagentes são neutralizados e despejados na pia. Já os frascos com prazo de validade vencido, são separados e acondicionados em caixa de papelão (Foto 27 do APÊNDICE XI), posteriormente é feita a recolha deste material pela empresa licenciada responsável, Ambimed. Os frascos vazios, são lavados e encaminhados para os acondicionador de vidro, do ecoponto G3 disposto nos corredores.

4.2.5. Serviços Centrais

Os SC, foi dividido em dois ambientes, a entrada principal, andar (0) e o piso inferior, andar (-1), com área menor que as escolas.

O andar (-1), há atividade de tesouraria, em um ambiente central, e salas administrativas em dois corredores, um para cada lado desta região central. Na frente da tesouraria, possui um G3, um dos corredores dois G4 e no outro apenas um G4.

O andar (0), consta com um G4 e dois contentores de indiferenciado na parte central, onde é feita a recepção da comunidade acadêmica. Um dos corredores, onde há atendimento de alunos, parte administrativa, existem dois ecopontos, um G3 e um G4, e no corredor oposto, salas da alta direção, há apenas um contentor de indiferenciado.

O edifício dos SC aparenta ter uma gestão de resíduos mais organizada, com muitos ecopontos, provavelmente por ser onde está instalada a presidência da IES, e por ser local administrativo, de atendimento de todos os alunos do Instituto. No andar (-1) existiam dois ecopontos G4, número que se acredita ser excessivo, pois seria melhor posicionar apenas um no meio do corredor, e colocar outro no piso superior, no corredor da presidência, onde não contém recipientes para recicláveis.

A área externa, andar (0), possui um contentor de indiferenciados, onde se podia encontrar máscara descartável depositada em seu interior (Foto 28 do APÊNDICE IX). Além disto, há um recipiente (Foto 29 do APÊNDICE IX) utilizado

como cinzeiro, posicionado em área descoberta e sem tampa, e estava com resíduo reciclável.

4.2.6. Serviços de Acção Social

Os SAS, é composto por uma pequena área de recepção que abriga um único contentor de indiferenciados, andar (0). Na área externa, existem dois contentores de indiferenciados, um destes aberto e disposto em área descoberta, o ideal seria ser colocado uma tampa neste recipiente. Além disto, é conveniente adquirir um ecoponto pequeno para posicionar na porta de entrada do prédio, para separar os resíduos recicláveis gerados neste ambiente.

4.2.7. Cantina

A Cantina possui quatro ambientes diferentes, dois para refeições (almoço e janta), e outro para serviço de cafeteria, o “Snack Bar”, e no meio há uma área com acesso para estes locais. Em cada um destes quatro espaços têm um ecoponto G4. Este recinto central inclui mais três recipientes de indiferenciados, dois deles estavam com o saco colocado de forma não conforme (Foto 30 do APÊNDICE IX). Aparentemente, para os dois ambientes de refeições, os contentores não são utilizados, os resíduos são separados pelo serviço interno, tudo deve ser deixado nas bandejas pelos usuários.

Na área externa existia um contentor de indiferenciados na entrada principal, ao lado do Multibanco, e na parte de trás da cantina há um contentor G5, e o grupo de contentores MR21, que são utilizados para o descarte da maioria dos resíduos gerados na Cantina.

O serviço interno da Cantina separa os alimentos que sobram nas bandejas, os recicláveis e os orgânicos são depositados nos contentores municipais de embalagens e indiferenciados, respectivamente. Estes orgânicos, poderiam ser valorizados pela IES após elaborar estudos para avaliar o reaproveitamento deste resíduo, com possibilidade de gerar energia e composto orgânico. Ainda há outras atividades dentro do campus, como criação de animais e serviços agrícolas, que podem potencializar a geração de energia a partir de seus resíduos, o que enfatiza a proposta de separar estes resíduos. Esta ação

pode gerar projetos de pesquisa pelas diversas unidades do IPB, podendo trazer ganhos econômicos, sociais e ambientais.

O Snack Bar não abriga contentores de recicláveis em sua parte interna, mas foi relatado que é feita a triagem dos resíduos posteriormente na área externa, mesmo sem nunca ter sido exigido pela IES.

4.2.8. Análise geral

Nitidamente, o campus Santa Apolónia tem uma Gestão de Resíduos pouco integrada, as unidades autônomas deveriam estabelecer uma comunicação constantemente. Os laboratórios analisados na ESE e na ESA, não possuíam informações sobre a empresa licenciada de recolha de resíduos perigosos e não têm procedimentos para separação destes resíduos. Há contentores de pilhas em apenas duas escolas, o que poderia ser dividido para todos os edifícios. Os contentores de máscaras só estão presentes na ESTIG. Não há uma padronização geral dos contentores, cada unidade autônoma possuía recipientes diferentes, dos 29 tipos de contentores caracterizados, apenas dois (MR9 e G3), estão presentes em três unidades diferentes, os outros tipos não se repetem em mais que duas. Isso comprova que não houve um planejamento integrado, o que traria benefícios financeiros para o Politécnico, pois se fosse feita uma aquisição para todo o campus, em quantidade, o custo dos equipamentos seria reduzido. Além disso, a percepção ambiental da comunidade seria beneficiada, com o mesmo padrão de contentores em todo o Instituto, assim, provocando maior valorização dos resíduos. Ou seja, benefícios ambientais, econômicos e sociais, num comportamento de Campus Sustentável.

Em relação aos contentores de indiferenciados evidenciados sem identificação, devem ser elaboradas e aplicadas nos recipientes. Previamente à elaboração dos adesivos, é necessário a existência de um termo mais característico, como “Não valorizáveis”. Esta identificação permite diferenciar resíduos valorizáveis de outros que não tenham mais aproveitamento, a definição de um nome já é um tipo de educação ambiental, este detalhe começa a moldar a percepção ambiental dos usuários, e assim, futuramente pode-se adicionar contentores de orgânicos, resíduo passível de valorização.

Não há exigências por parte do IPB, em relação as empresas de serviço de bar contratadas. Houve apenas um funcionário, de todas as cafeterias auditadas, que demonstrou estar sensibilizado para a separação dos resíduos, entretanto, somente quando começou o serviço, desde então não tiveram mais imposições, nem treinamentos. Já nas outras unidades autônomas, foi relatado que, não houve nenhuma sensibilização sobre a separação dos resíduos. Importante destacar a ESE, única cafeteria que contém recipientes para separação de recicláveis em seu interior, medida tomada pelos próprios funcionários.

As três escolas e os SAS, apresentam uma carência em relação aos ecopontos, além de precisar adquirir mais contentores, a disposição destes recipientes deve estar em pontos estratégicos, com visibilidade.

Em relação à pontos estratégicos, a UTFPR-CM é exemplo. A universidade possui um padrão de contentores conjugado, de recicláveis e rejeitos, postos na porta de acesso de todos os blocos (figura 15), no andar superior e inferior, com visão a toda a comunidade acadêmica, independente do edifício que exerce suas atividades. A estrutura de construção facilita a escolha destes pontos, ainda mais por concentrar a entrada e saída de todos os blocos em um corredor central, entretanto, apesar do IPB ter uma forma mais complexa e diferente em todos os edifícios, e a complexidade de separação de recicláveis em três contentores, deve-se planejar as regiões ideais para posicionar os contentores, além disso, reduzir a quantidade de contentores pequenos e estabelecer um padrão, visando a economia de materiais e possibilitando da melhor forma para a valorização dos resíduos gerados na instituição.

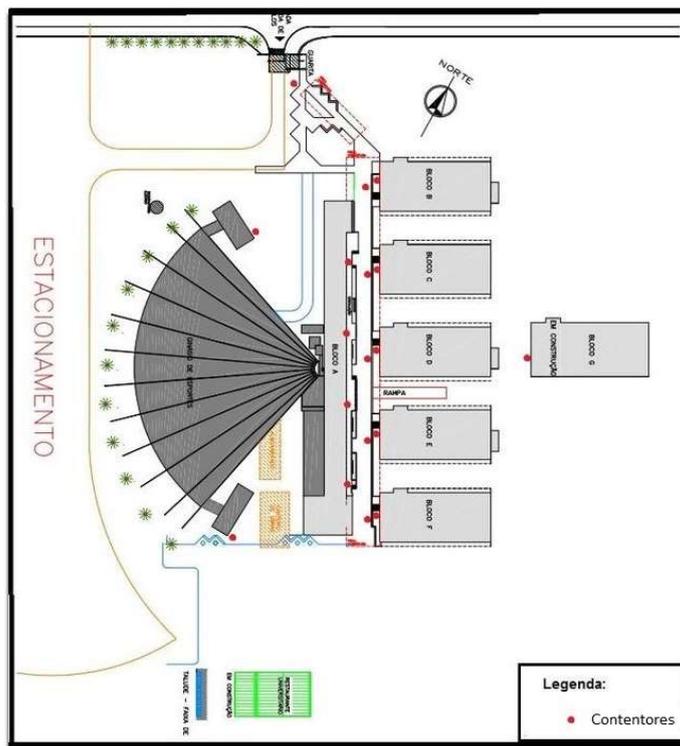


Figura 15: Mapa de distribuição dos contentores da UTFPR-CM.
Fonte: (Godinho, Corneli, & Seco, 2012).

A ESTIG, aparentemente possui mais informações, a responsável pelos laboratórios de química auditados, foi a única que sabia informar sobre a empresa licenciada de recolha de resíduos perigosos (Ambimed), com documentos que comprovassem, e o laboratório de mecânica também seguia o mesmo procedimento. A escola também dispõe de recipiente para pilhas e baterias, assim como a ESA, além disso, é o único lugar do campus, que possui contentores para máscaras.

A falta de informação evidenciada por alguns responsáveis, pode ser resolvida por meios digitais, dispondo também informações para toda a comunidade acadêmica, com incentivo à colaboração com o sistema de gestão de resíduos. Esta possível solução, poderia ser uma aba “Resíduos”, no site da IES, indicando como deve ser feita a gestão de resíduos de cada setor especificamente, divulgar todos os procedimentos passo a passo, com ênfase à responsabilidade de todos os usuários, para haver colaboração.

Como medidas da Agência Portuguesa do Ambiente, devem ser implementadas ações de desinfecção dos ambientes. No IPB, estão sendo feitas desinfecções das salas de aula após as atividades, isto gera resíduos com

potencial de contaminação (Foto 31 do APÊNDICE IX), que devem ter uma recolha ambientalmente adequada, manejada de modo a evitar riscos aos profissionais responsáveis pelas próximas etapas do SGRU.

5. PROPOSTAS DE AÇÃO

Estas propostas foram feitas somente ao IPB, devido à Auditoria Ambiental ter sido realizada somente nesta IES, devido à UTFPR estar com as atividades encerradas no atual contexto pandêmico.

Em primeira instância, na atual situação pandêmica, a instituição deve tomar as devidas providências para ficar em conformidade com as medidas necessárias. Os recipientes de máscara, presentes somente na ESTIG, devem ter a identificação aprimorada, além de adquirir mais contentores do mesmo padrão para as outras unidades autônomas, ao menos nas entradas principais. Além disso, é necessário fornecer informações para os usuários sobre a disposição correta destes resíduos.

Pelo nível do Instituto Politécnico de Bragança, seria conveniente a indicação ou a contratação de um responsável pela área de ambiente, para fazer o gerenciamento dos resíduos da instituição, dada a complexidade e quantidade de trabalhos a serem desenvolvidos neste âmbito, podendo assumir outras tarefas no domínio da gestão ambiental. Esta responsabilidade, deve visar não somente a gestão de resíduos, mas toda a visão de Campus Sustentável, incluindo aspectos como a energia, emissão de gases na atmosfera, gestão da qualidade e uso da água, dos efluentes gerados, uso e conservação do solo, de modo a implantar um Sistema de Gestão Ambiental, sucedendo melhoria contínua. No Reino Unido, 84 de 126 IES têm para suas atividades ambientais pelo menos um funcionário para trabalhar tempo integral e outro durante meio período (Zhang et al., 2011).

Na UTFPR-CM foi criada uma Comissão de Coleta Seletiva, obrigatoriedade imposta pelo Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006, às instituições públicas federais, esta ação aperfeiçoou o sistema de GR do campus. Assim, é recomendada a implantação de uma Comissão de Resíduos no IPB, que pode ser assumida pela função descrita anteriormente, o mais conveniente, ou por professores da área, que possam disponibilizar horas diárias para este serviço. A Comissão é um setor institucional, responsável por fazer os estudos e ações pertinentes relativamente aos resíduos, licitações de equipamentos para a gestão, treinamentos dos funcionários e empresas

terceirizadas, educação ambiental da comunidade acadêmica e monitoramento da gestão de resíduos, com relatos documentados.

O estudo de Composição Gravimétrica, deve ser feito o quanto antes, quando julgar que as atividades de geração de resíduos institucionais estão representando a normalidade, ao amenizar o contexto de situação pandêmica. Para isto, é pertinente iniciar o planejamento para realizar este estudo durante as quatro estações do ano, de modo a analisar as diferenças e ter uma caracterização completa do IPB. Este estudo proporciona a viabilidade da valorização dos resíduos, a partir de seus resultados pode-se planejar o sistema de gestão de resíduos com convicção.

Neste contexto, é de grande valia a utilização dos meios digitais, como um *link* de resíduos no *website* do IPB e a criação de um aplicativo. Nestes, deve haver as responsabilidades da comunidade acadêmica, em relação a gestão de resíduos do campus, com indicação das principais possíveis dúvidas de deposição e informações ilustrativas, ou até mesmo vídeos, das etapas do sistema de gestão de resíduos em geral, inclusive, o sistema urbano.

No aplicativo em específico, é interessante haver ferramentas diferentes, como um *chat* para tirar dúvidas com a Comissão, e um espaço para denúncia, com leitura de Código QR. Para isso, todos os contentores devem ser identificados com um adesivo deste código, então, o usuário ao abrir este local no aplicativo, irá fazer a leitura do código pela câmera, em seguida, aparecerá uma foto do contentor e um espaço para o usuário escrever e anexar fotos. Estas informações serão gravadas, com acesso aos responsáveis pela Comissão, para tomarem as devidas providências à não conformidade indicada. Com isso, a Comissão compartilha a responsabilidade de controle da gestão de resíduos, faz uma espécie de Educação Ambiental e cria um auxílio para o monitoramento do sistema.

Os resultados de auditoria, relataram as mesmas não conformidades ou oportunidades de melhoria em todas as unidades autônomas auditadas, dentre essas: identificação de contentores, sacos plásticos, deposição incorreta de resíduos, separação de resíduos nas cafeterias e sensibilização dos serviços de alimentação por parte do IPB.

A identificação dos contentores de indiferenciados, deve ser feita. Como mencionado anteriormente, a partir de um termo que seja possível diferenciar dos resíduos passíveis de valorização, deve-se elaborar os adesivos e colocá-los em partes visíveis dos contentores. O restante dos recipientes sem identificação, ou ilegíveis, deve-se adicionar novos adesivos. Posteriormente, é necessário monitoramento periódico, para quando a identificação começar a se degradar, realizar a troca.

Para a recolha de todos os tipos de resíduos, constatou-se a utilização de sacos plásticos pretos apenas. De modo a facilitar a segregação correta, em todas as etapas do sistema de gestão de resíduos, propõe-se sacos de cores diferentes para cada tipologia. Outro ponto, referente aos sacos plásticos, poucos locais estavam sem saco ou colocados de forma errada, no entanto, são não conformidades, para isso, deve ser feito o treinamento dos funcionários responsáveis por este serviço.

Os resíduos depositados de forma incorreta são um problema que resulta da percepção ambiental da comunidade acadêmica. Fato constatado pelos inquéritos aplicados, e validado nas auditorias. Para desenvolver positivamente a percepção ambiental, deve-se manter um ambiente exemplar, com informações disponíveis na instituição e equipamentos da gestão de resíduos bem sinalizados, além de comunicações orais, estagiários, trabalhos voluntários e outras formas de envolver a comunidade com este tema.

Por fim, nos serviços de alimentação, evidenciou-se que não há instrução sobre segregação. Deve-se fazer sensibilização com todos os funcionários terceirizados, a instituição deve ter exigências com os seus contratados, elaborar treinamentos com periodicidade, dada a possibilidade de mudança de funcionários, ou da gestão. Nas áreas internas dos bares, têm apenas contentores de indiferenciados, com exceção da ESE, que é feita a separação por atitude dos funcionários. Deve-se adquirir contentores de recicláveis para o interior das cafeterias.

Foi constatado que muitos contentores não possuem o acessório de abertura com os pés. Deve-se analisar a possibilidade de troca ou manutenção, de modo a todos os contentores serem passíveis de abertura sem contato

manual, para preservar a higiene dos usuários, primordial para a saúde pública, principalmente no atual contexto pandêmico.

Leituras mais específicas das unidades autônomas foram estabelecidas somente no Plano de Ação de Auditoria, documento interno institucional.

6. CONCLUSÃO

Posteriormente à aplicação de inquéritos as comunidades acadêmicas, a realização de auditorias nas unidades autônomas do IPB e às questões feitas aos membros da Comissão de Resíduos da UTFPR-CM, foi possível alcançar os objetivos deste estudo.

Análises feitas relativamente ao conhecimento e consciência ambiental das comunidades acadêmicas constataram a carência de esclarecimento dos usuários quanto à gestão de seus resíduos e alguma falta de empenho na correta gestão de resíduos. Estes problemas podem se dar por conta da falta de transmissão de informações das entidades responsáveis pela Gestão de Resíduos ou falta de interesse dos indivíduos sobre este assunto, aspectos que podem ser tratados com a implementação de ações de sensibilização na IES e educação ambiental com alcance para toda a comunidade acadêmica, de modo a moldar a percepção ambiental das pessoas.

A identificação dos hábitos e conhecimento das comunidades acadêmicas, proporcionou conclusões sobre a percepção ambiental da comunidade em matéria de gestão de resíduos. Ao analisar os dois cenários de Gestão de Resíduos, urbana e do campus, os dois âmbitos de influência diária dos usuários, responsáveis pela formação da percepção ambiental, foi identificado que a Gestão de Resíduos do campus tem maior influência na sensibilização das pessoas.

Dessa forma, é de grande valia a implementação de Gestão Integrada de Resíduos em todas as IES, não somente para benefício das instituições, mas pela sua influência também sobre a percepção ambiental da sociedade, de modo a auxiliar o cumprimento das metas globais estabelecidas pela Organização das Nações Unidas, por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

As IES estudadas, têm comportamentos distintos em relação à Gestão de Resíduos. A UTFPR-CM possui um documento (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) a ser seguido, uma Comissão de Resíduos para gerir o funcionamento de sistema de gestão, com Educação Ambiental, vistorias periódicas e elaboração de estudos, de modo a mantê-lo em melhoria contínua. Em oposição, o IPB ainda não possui um Sistema de Gestão de Resíduos

definido, com ausência de uma Comissão responsável por este gerenciamento, unidades autônomas pouco integradas, sem atividades de Educação Ambiental, nem estudos com constância para implementar o sistema.

As áreas comuns do IPB possuem uma grande diversidade de contentores sem padronização, com uma escassez de contentores para recicláveis e excesso de indiferenciados, falhas e ausência de identificações, posicionamento equivocado em diversos locais e não há cartazes de sensibilização.

As áreas internas das cafeterias do IPB não possuem recipientes para separação de resíduos, não há sensibilização dos funcionários terceirizados do serviço destes locais.

Os laboratórios de uma das escolas do IPB seguem procedimentos para separação de resíduos perigosos e fazem a separação de frascos, sendo que neste contexto são apresentadas apenas algumas oportunidades de melhoria. No entanto, as outras duas escolas não seguem estes procedimentos.

Junto com o Relatório de Auditoria é apresentado um Plano de Ação, que indica medidas para cada oportunidade de melhoria e não conformidade constatada. Todavia, antes de executar as ações propostas, é primordial a indicação ou contratação de um responsável pela Gestão de Resíduos do IPB, que deve estimular a criação de uma Comissão de Resíduos e como primeiro passo elaborar um estudo de Composição Gravimétrica da IES.

O estudo de Composição Gravimétrica deve ser feito o quanto antes, para poder planejar todas as etapas do processo de modo exato. Para isso, é importante que a instituição esteja com uma atividade representativa de sua movimentação normal, que foi reduzido por conta da pandemia.

Há estratégias de Gestão de Resíduos da UTFPR-CM que podem ser aplicadas no IPB. Primeiramente, a obtenção de um responsável para a área do ambiente; a formação de uma Comissão de Resíduos; um modelo padrão de contentores, adaptado a separação do país; o posicionamento destes em pontos estratégicos; sacos plásticos de cores distintas para as tipologias separadas; identificação adequada de todos os recipientes, com vistorias para mantê-los legíveis; os diversos tipos de Educação Ambiental planejados constantemente,

para toda a comunidade acadêmica; treinamento periódico dos funcionários terceirizados; locais adequados para o acondicionamento interno e armazenamento externo, de todos os tipos de resíduos; implementação de valorização de resíduos orgânicos; e realização de composição gravimétrica periodicamente, para dar enfoque nos resíduos depositados de forma equivocada, e então, aplicar a Educação Ambiental exatamente nos erros cometidos.

No IPB foi relatado que este possuía contentores para deposição de máscaras somente na ESTIG, nesse contexto, é conveniente garantir a presença de mais contentores do mesmo modelo para cumprir as medidas estabelecidas, fazer a identificação adequada destes recipientes e divulgar a existência destes para os usuários, com Educação Ambiental.

Futuramente, com a Gestão de Resíduos implementada, o IPB pode disponibilizar as responsabilidades da comunidade acadêmica em seu *website*, possibilitando o acesso de todos às informações da gestão. Além disso, evidenciar as informações principais com *banners*, na entrada principal de todas as unidades autônomas. A elaboração de um aplicativo é fundamental para envolver a comunidade acadêmica, com um ambiente que possibilite os usuários de tirar dúvidas e dar sugestões. Com a identificação de Código QR nos contentores pode elaborar um espaço neste aplicativo para denúncias da comunidade acadêmica, caso haja alguma não conformidade no sistema.

A UTFPR-CM que já possui um aplicativo em funcionamento, para as atividades letivas da IES, pode adicionar um espaço nesta mesma aplicação para os resíduos, disponibilizando informações, responsabilidades e as funções de dúvidas, sugestões e denúncia.

Um aspecto identificado pelas comunidades acadêmicas, que pode ser compartilhada com a UTFPR-CM, é a qualidade superior da GRU de Portugal. A UTFPR-CM, com sua influência e estrutura técnica pode levar a ideia de gestão urbana de Portugal para o município, por meio de seus Projetos de Extensão, com a análise da viabilidade econômica da implantação deste sistema para o município, evidenciando por estudos, a redução de tempo de serviço de coleta, a facilidade gerada à sociedade por não precisar depositar os resíduos em dias

específicos, sem preocupação com a precipitação, e a mudança do envolvimento das pessoas com a separação, provocado pela implantação.

Procurando que os Sistemas de Gestão de Resíduos nos campus apliquem um ciclo de melhoria contínua, ambas as IES devem buscar consórcios com outras instituições, de modo a compartilhar ideias, ter um potencial de exigência maior perante os fornecedores e estabelecer metas conjuntas para obterem evoluções mais rapidamente, gerando um impacto ambiental, social e econômico positivo.

7. REFERÊNCIAS

- Abduli, M. A., Tavakolli, H., & Azari, A. (2013). Alternatives for solid waste management in Isfahan , Iran: a case study. *Waste Management & Research*, 31(5), 532–537. <https://doi.org/10.1177/0734242X13477718>
- APA. (2017). Guia de Classificação de Resíduos. Em *Agência Portuguesa do Ambiente*. Obtido de https://www.apambiente.pt/_zdata/Politicass/Residuos/Classificacao/Manual de Classificao de resduos_20170316.pdf
- APA. (2020a). Fluxos Específicos de Resíduos. Obtido 26 de Outubro de 2020, de <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=197>
- APA. (2020b). Resíduos. Obtido de Políticas website: <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84>
- APA. (2020c). *Sistemas de Gestão e Infraestruturas*. Obtido de <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=933&sub3ref=934>
- Araújo, E. C. dos S., & Silva, V. F. (2020). A gestão de resíduos sólidos em época de pandemia do COVID-19. *GeoGraphos*, 11(129), 192–215. <https://doi.org/10.14198/GEOGRA2020.11.129>
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004). *ABNT NBR 10.004*.
- Bassi, S. A., Christensen, T. H., & Damgaard, A. (2017). Environmental performance of household waste management in Europe - An example of 7 countries. *Waste Management*, 69, 545–557. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.042>
- Brandli, L. L., Salvia, A. L., Rocha, V. T. da, Mazutti, J., & Reginatto, G. (2020). A sustentabilidade no comportamento dos frequentadores de um campus universitário: análise por meio de painel interativo. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica.*, 13(2), 418–430. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.2.67479>
- Castillo-Giménez, J., Montañés, A., & Picazo-Tadeo, A. J. (2019). Performance and convergence in municipal waste treatment in the European Union.

- Waste Management*, *85*, 222–231.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.12.025>
- Chan, T. F., Cheung, A., Lau, L., Tong, T. W., Chan, Y.-S., Kuo, W., ... Tsui, L. C. (2010). Hong Kong Sustainable Campus Consortium. Obtido 22 de Outubro de 2020, de <http://www.hkscce.edu.hk/hong-kong-declaration>
- Dai, C., Li, Y. P., & Huang, G. H. (2011). A two-stage support-vector-regression optimization model for municipal solid waste management - A case study of Beijing, China. *Journal of Environmental Management*, *92*, 3023–3037.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.038>
- Dal Bosco, T. C., & Prates, K. V. M. C. (2017). *Manual para Instalação e Manutenção da Coleta Seletiva Solidária: A experiência da UTFPR Câmpus Londrina* (1.^a ed.; Paco, Ed.). Jundiaí.
- European Environment Agency. (2020). Municipal waste generation - outlook from OECD. Obtido 23 de Novembro de 2020, de <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/municipal-waste-generation-outlook-from-oecd/municipal-waste-generation-outlook-from>
- Fagnani, E., & Guimarães, J. R. (2017). Waste management plan for higher education institutions in developing countries: The Continuous Improvement Cycle model. *Journal of Cleaner Production*, *147*, 108–118.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.080>
- Ferrari, M. V. D., Luz, M. L. A., Zaneti, I. C. B. B., Soares, P. M., & Tavares, D. V. (2016). Desafios à Gestão de Resíduos em IES pública – estudo de caso na Universidade de Brasília – campus Darcy Ribeiro. *Revista Interdisciplinar de Pesquisa em Engenharia*, *1*(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.26512/ripe.v1i2.14441>
- Godinho, J. P., Corneli, V. M., & Seco, M. A. de O. (2012). Uso de ferramentas da qualidade para implementação e manutenção do sistema de coleta seletiva solidária da UTFPR - câmpus Campo Mourão. *III Simpósio Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná*. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/309726404_USO_DE_FERRAMENTAS_DA_QUALIDADE_PARA_IMPLEMENTACAO_E_MANUTENCAO_DO_SISTEMA_DE_COLETA_SELETIVA_SOLIDARIA_DA_UTFPR_-

CAMPUS_CAMPO_MOURAO

- Gonçalves, M. de A., Vale, M. M. de A. A. V. de Q. do, & Gonçalves, A. H. (2016). Um estudo comparado entre a realidade brasileira e portuguesa sobre a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. *Sociedade & Natureza*, 28(1), 9–20. <https://doi.org/10.1590/1982-451320160101>
- Gonçalves, T. T., Moraes, F. T. F., Marques, G. L., Lima, J. P., & Lima, R. da S. (2018). Urban solid waste challenges in the BRICS countries: a systematic literature review. *Revista Ambiente e Água*, 13(2). <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2157>
- González-Torre, P. L., & Adenso-Díaz, B. (2005). Influence of distance on the motivation and frequency of household recycling. *Waste Management*, 25(1), 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2004.08.007>
- Grillo, I. E. (2019). *Diretrizes ao plano de educação ambiental com vistas à segregação de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior* (Universidade de Caxias do Sul). Obtido de [https://repositorio.uces.br/xmlui/bitstream/handle/11338/5893/TCC Ígor Erthal Grillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uces.br/xmlui/bitstream/handle/11338/5893/TCC%20Ígor%20Erthal%20Grillo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ishida, J. P., & Oliveira, D. A. (2019). Um estudo sobre a Gestão da Qualidade: conceitos, ferramentas, custos e implantação. *Encontro de Iniciação Científica*, 15(15).
- Malakahmad, A., Nasir, M. Z. Z. bin C. M., Kutty, S. R. M., & Isa, M. H. (2010). Solid waste characterization and recycling potential for University Technology PETRONAS academic buildings. *American Journal of Environmental Sciences*, 6(5), 422–427. <https://doi.org/10.3844/ajessp.2010.422.427>
- Marder, M., Hasan, C., Bezama, A., Konrad, O., Henkes, J. A., & Rossato, I. F. (2018). Análise da Influência do Produto Interno Bruto (PIB) e da População Urbana na Geração per capita de Resíduos Sólidos em Municípios do Interior do RS, Brasil. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(3), 21. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e3201821-35>
- Mol, M. P. G., Oliveira, H. B. R., & Barbosa, F. C. L. (2018). Efetividade Da Segregação De Resíduos Visando À Coleta Seletiva – Estudo De Caso Em

- Uma Instituição Pública. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(3), 259. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e32018259-272>
- Monteiro, J. H. P., Figueiredo, C. E. M., Magalhães, A. F., Melo, M. A. F., Brito, J. C. X., Almeida, T. P. F., & Mansur, G. L. (2001). *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Manual Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM).
- Moreira, P. G., Vitta, P. B. Di, Pimenta, A. C., Meira, A. M. de, Silva, A. R., Cavalheiro, C. H. T., Zorigian, C. M., Sudan, D. C., Lima, E. T., Tavares, G. A., Cooper, M., Leme, P. C. S., Simonelli, S. B. J., Albuquerque, V. G. C., & Delitti, W. B. C. (2014). Construção de política para gestão de resíduos na Universidade de São Paulo como modelo para implementação da PNRS em IES. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital*, 18(1), 381–387. <https://doi.org/https://doi.org/10.5902/2236117012435>
- Nastase, C., Chășovschi, C. E., State, M., & Scutariu, A.-L. (2019). *Municipal waste management in Romania in the context of the EU. A stakeholders' perspective*. 25(5), 850–876. <https://doi.org/https://doi.org/10.3846/tede.2019.10295>
- ONU. (2015). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Obtido 26 de Fevereiro de 2020, de 2015 website: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>
- Patel, M. L., Jain, R., & Saxena, A. (2010). Assessment of the Municipal Solid Waste & Status of Implementation of Municipal Solid Waste (Management & Handling), Rules, 2000 in the State of Madhya Pradesh, 2008 – A case study. *Waste Management & Research*, 29(5), 558–562. <https://doi.org/10.1177/0734242X10372662>
- Pattnaik, S., & Reddy, M. V. (2010). Assessment of Municipal Solid Waste management in Puducherry (Pondicherry), India. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(8), 512–520. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.10.008>
- Rada, E. C., Ragazzi, M., & Fedrizzi, P. (2013). Web-GIS oriented systems viability for municipal solid waste selective collection optimization in developed and transient economies. *Waste Management*, 33(4), 785–792.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.01.002>
- Sample Size Calculator. (2020). Obtido 21 de Setembro de 2020, de Creative Research Systems website: <https://www.surveysystem.com/sscalc.htm>
- Tai, J., Zhang, W., Che, Y., & Feng, D. (2011). Municipal solid waste source-separated collection in China : A comparative analysis. *Waste Management*, 31(8), 1673–1682. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.03.014>
- Tauchen, J., & Brandli, L. L. (2006). A gestão ambiental em instituições de ensino superior: Modelo para implantação em campus universitário. *Gestão & Produção*, 13(3), 503–515. <https://doi.org/10.1590/s0104-530x2006000300012>
- Torres-pereda, P., Parra-tapia, E., Rodríguez, M. A., Félix-arellano, E., & Riojas-rodríguez, H. (2020). Impact of an intervention for reducing waste through educational strategy : A Mexican case study, what works, and why? *Waste Management*, 114, 183–195. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.06.027>
- Trotta, P. (2011). A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Portugal. VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 17. Obtido de http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg7/anais/t11_0350_2173.pdf
- Tu, Q., Zhu, C., & McAvoy, D. C. (2015). Converting campus waste into renewable energy - A case study for the University of Cincinnati. *Waste Management*, 39, 258–265. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.01.016>
- Universidade de Coimbra. (2020). Energia para a Sustentabilidade. Obtido 22 de Outubro de 2020, de https://www.uc.pt/efs/green_uc
- Xiong, W., & Mok, K. H. (2020). Sustainability practices of higher education institutions in Hong Kong: A case study of a sustainable campus consortium. *Sustainability*, 12(2), 452. <https://doi.org/10.3390/su12020452>
- Zhang, N., Williams, I. D., Kemp, S., & Smith, N. F. (2011). Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher Education Institutions. *Waste Management*, 31(7), 1606–1616. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.03.006>

8. APÊNDICES

APÊNDICE I – Lista de Verificação para caracterização dos contentores das áreas comuns.

Unidade:	
Andar:	Código:
Local:	Externo () Interno ()
Data do levantamento:	
Características dos contentores	
Tipo	
Cor existente	
Dimensões	H: L: C:
Material de confecção	
Imagem do contentor:	
Quantidade:	

Adaptado de Dal Bosco & Prates, 2017.

APÊNDICE II – Lista de Verificação para avaliação da qualidade dos contentores das áreas comuns.

Unidade:				
Andar:				
Local		() Externo () Interno		
Data do levantamento:				
Horário início e término:				
Contentor:	Metal e Plástico	Vidro	Papel	Mistura Resíduos
Quantidade:				
A quantidade de contentores é?	Adequada () Insuficiente () Excessiva ()			
Possui identificação?	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()
A identificação é:	Adequada () Inadequada ()			
Possui saco plástico?	Sim () Não()	Sim () Não()	Sim() Não()	Sim() Não()
Qual a cor?	Verde() Azul () Preto() Outro()			
Possui abertura com o pé?	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()
Há deposição incorreta em seu interior?	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()
Boa higienização?	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()
Resíduos no chão aos arredores?	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()
Contentor cheio?	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()
Há cartazes de sensibilização?	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()	Sim() Não()

Adaptado de Dal Bosco & Prates, 2017.

APÊNDICE III – Entrevista aplicada aos funcionários das cafeterias e à cantina.

Unidade:	
1. É feita a separação de resíduos no interior do bar?	Sim () Não ()
2. Quais resíduos são separados?	Metal e Plástico() Papel () Vidro () Orgânico() Mistura ()
3a. Há algum treinamento para a separação?	Sim () Não ()
3b. De quanto em quanto tempo é feito este treinamento?	Meses:

APÊNDICE IV – Lista de Verificação aplicada aos Laboratórios.

Escola:	
Laboratório:	
Data do levantamento:	
RESÍDUOS COMUNS	
Há separação de quais resíduos no laboratório? (Informar quantidade)	()Metal e Plástico () Papel () Vidro ()Orgânico () Mistura
RESÍDUOS PERIGOSOS	
Separação de ácidos?	Sim () Não ()
Separação de bases?	Sim () Não ()
Local para acondicionamento interno?	Sim () Não ()
Qualidade do local de armazenamento:	
Onde é feito o armazenamento temporário antes da recolha? Posso ver?	
Qual empresa que faz a recolha? Tem licença?	
Com que frequência é feita a recolha pela empresa? Anotações.	
FRASCOS DOS PRODUTOS	
Onde são acondicionadas as vidrarias contaminadas após o uso? São identificadas? Posso ver?	
Onde estas vidrarias são armazenadas temporariamente?	
Como estas vidrarias são transportadas até o armazenamento temporário? Algum técnico acompanha?	
Qual empresa que faz a recolha? Tem licença? Para onde é encaminhado? Qual a frequência?	

APÊNDICE V – Codificação das questões dos inquéritos utilizadas para elaboração de gráficos e análises estatísticas.

SECÇÃO 2 – Dados pessoais

Q4 – País aplicado

- 1- Brasil
- 2- Portugal

SECÇÃO 3 – HÁBITOS QUANTO A SEPARAÇÃO DE RESÍDUOS [individual]

Q11 - Selecione o quanto concorda com as frases abaixo. [Eu sei como separar os resíduos de acordo com o sistema de gestão de resíduos do meu local de residência.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q12 - Selecione o quanto concorda com as frases abaixo. [Eu sei onde levar Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos para descartar.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q13 - Selecione o quanto concorda com as frases abaixo. [Eu sei como depositar resíduos perigosos.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q14 - Selecione o quanto concorda com as frases abaixo. [Eu sei o local correto para depositar resíduos de grande porte ou volumosos (ex. eletrodomésticos).]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.

- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q15 - Selecione o quanto concorda com as frases abaixo. [É relevante eu fazer a separação e o descarte correto dos resíduos recicláveis.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q16 - Selecione o quanto concorda com as frases abaixo. [Separar os recicláveis e depositá-los corretamente é difícil.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q17 - Selecione o quanto concorda com as frases abaixo. [Eu sinto-me culpado se eu não separar e depositar os recicláveis de maneira correta.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

S4 – RECICLAGEM

Q21 - Quanto concorda com as frases abaixo? [Reciclagem ajuda a conservar o ambiente.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q22 - Quanto concorda com as frases abaixo? [Reciclagem reduz a quantidade de resíduos que são destinados aos aterros sanitários.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.

- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q23 - Quanto concorda com as frases abaixo? [A disposição de resíduos em aterros sanitários prejudica o ambiente.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q24 - Selecione o quanto concorda com as continuações da frase "Eu me empenharia mais na separação e depósito correto dos meus resíduos..." [Se tivesse mais informações sobre a separação de resíduos.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q25 - Selecione o quanto concorda com as continuações da frase "Eu me empenharia mais na separação e depósito correto dos meus resíduos..." [Se soubesse o que acontece com os resíduos depois de eu separá-los e depositá-los.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q 26 - Selecione o quanto concorda com as continuações da frase "Eu me empenharia mais na separação e depósito correto dos meus resíduos..." [Se mais pessoas separassem.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q27 - Selecione o quanto concorda com as continuações da frase "Eu me empenharia mais na separação e depósito correto dos meus resíduos..." [Se fosse mais fácil.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q28 - Com que frequência você separa os resíduos recicláveis na sua casa?

- 1- Nunca.
- 2- Quase nunca.
- 3- Às vezes.
- 4- Quase sempre.
- 5- Sempre.

S5 – GESTÃO DE RESÍDUOS URBANA

Q32 - Como você classifica o sistema de gestão de resíduos no seu atual local de residência em relação: [à disponibilidade de lixeiras nas ruas.]

- 1- Muito Ruim ou muito má.
- 2- Ruim ou má.
- 3- Neutro.
- 4- Boa.
- 5- Muito Boa.

Q33 - Como você classifica o sistema de gestão de resíduos no seu atual local de residência em relação: [à recolha dos resíduos.]

- 1- Muito Ruim ou muito má.
- 2- Ruim ou má.
- 3- Neutro.
- 4- Boa.
- 5- Muito Boa.

Q34 - Como você classifica o sistema de gestão de resíduos no seu atual local de residência em relação: [à higiene das vias públicas.]

- 1- Muito Ruim ou muito má.
- 2- Ruim ou má.
- 3- Neutro.
- 4- Boa.
- 5- Muito Boa.

S6 – RELATIVAMENTE AO CAMPUS

Q35 - Com que frequência você separa os resíduos que gera no campus?

- 1- Nunca
- 2- Quase nunca
- 3- Às vezes
- 4- Quase sempre
- 5- Sempre

Q36 - Como você classifica o sistema de gestão de resíduos do campus em relação: [à disponibilidade de contentores]

- 1- Muito Ruim ou muito má.
- 2- Ruim ou má.
- 3- Neutro.
- 4- Boa.
- 5- Muito Boa.

Q37 - Como você classifica o sistema de gestão de resíduos do campus em relação: [à recolha dos resíduos.]

- 1- Muito Ruim ou muito má.
- 2- Ruim ou má.
- 3- Neutro.
- 4- Boa.
- 5- Muito Boa.

Q38 - Como você classifica o sistema de gestão de resíduos do campus em relação: [à limpeza dos ambientes.]

- 1- Muito Ruim ou muito má.
- 2- Ruim ou má.
- 3- Neutro.
- 4- Boa.
- 5- Muito Boa.

Q39 - Selecione o quanto concorda com as afirmações abaixo: [Eu sei onde estão os contentores de resíduos dentro das escolas do IPB.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q40 - Relativamente aos ambientes internos do IPB. Selecione o quanto concorda com as afirmações abaixo: [Há informações suficientes nos contentores para fazer o depósito correto.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q41 - Relativamente aos ambientes internos do IPB. Selecione o quanto concorda com as afirmações abaixo: [Estes contentores costumam estar com os resíduos corretos em seu interior.]

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

S7 – PANDEMIA COVID

Q42 - No contexto da atual pandemia houve mudanças de hábitos de gestão de resíduos em sua residência?

- 1- Discordo totalmente.
- 2- Discordo.
- 3- Neutro.
- 4- Concordo.
- 5- Concordo totalmente.

Q43 - No contexto da atual pandemia, por estar mais tempo em casa, está se dedicando à separação de resíduos:

Muito menos 1 – 5 Muito Mais

Q44 - No contexto da atual pandemia, está a fazer a deposição dos resíduos com uma frequência:

Muito menor 1 – 5 Muito maior

Q45 - Das medidas previstas por conta da atual pandemia, começou a utilizar:

Máscara reutilizável.

Máscaras descartáveis

Luvas

Álcool em gel

Q46 - O que faz com os materiais potencialmente contaminados (luvas e máscara) após a utilização?

Higienizo e reutilizo

Descarto nos contentores de recicláveis.

Descarto diretamente no contentor de rejeitos.

Coloco em um saco plástico e descarto no contentor de rejeitos.

Deposito nos contentores específicos para materiais contaminados.

APÊNDICE VI – Formato do Relatório de auditoria.

INTRODUÇÃO					
Instituição Auditada	Instituto Politécnico de Bragança – campus Santa Apolónia				
Datas de auditoria	De 15 a 30 de outubro de 2020				
Tipo de auditoria	Auditoria Interna				
Crítérios	Decreto-Lei nº 73, de 17 de junho de 2011				
Objetivos da auditoria	Diagnosticar a gestão dos resíduos, nas unidades autônomas, relativamente à(aos): <ul style="list-style-type: none"> • Qualidade, quantidade e disposição dos contentores; • Serviços de alimentação; • Laboratórios. 				
Escopo	ESA, ESTIG, ESE, SC, SAS, Cantina				
Auditor	Bruno Mourad Castrignano (Auditor Líder)				
CORPO DO RELATÓRIO					
Local	Requisitos	Código	C	NC	OM
CONFIDENCIALIDADE E DISTRIBUIÇÃO					
<p>Este relatório deve ser entregue ao responsável pela administração do Instituto Politécnico de Bragança – campus Santa Apolónia, e ao responsável pela Gestão de Resíduos do campus.</p> <p>Declara-se sigilo total das informações coletadas em auditoria, tanto por meio de documentos como verbal. As evidências e informações que serão utilizadas para trabalhos científicos, deverão ser analisadas e autorizadas pela administração da Instituição Auditada, previamente a publicações.</p>					
CONCLUSÃO DA AUDITORIA					

Referências: Normas ISO 19011 e ISO 14001.

APÊNDICE VII – Formato do Plano de Ação.

Código	Locais/ Unidade autônoma	Medidas a serem tomadas

APÊNDICE VIII – Caracterização dos contentores existentes nas áreas comuns das unidades autônomas auditadas.

Unidades: ESA, ESTIG		COD:B1
Características dos contentores		
Tipo	Pilhas e Baterias	
Dimensões (metro)	H: 0,30 L: 0,60 C: 0,30	
Material de confecção	Cartão	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESTIG		COD: C1
Características dos contentores		
Tipo	Máscaras	
Dimensões (metro)	H: 0,30 L: 0,30 C: 0,15	
Material de confecção	Metal	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESA		COD: G1
Características dos contentores		
Tipo	Papel; Plástico e Metal; e Vidro	
Dimensões (metro)	H: 1,0 L: 0,30 C: 0,30	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESTIG		COD: G1b
Características dos contentores		
Tipo	Papel; Plástico e Metal; e Vidro	
Dimensões (metro)	H: 1,0 L: 0,30 C: 0,30	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESA		COD: G2
Características dos contentores		
Tipo	Papel; Plástico e Metal; e Vidro	
Dimensões (metro)	H: 1,50 L: 1,20 C: 0,90	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESTIG, ESE, SC		COD: G3
Características dos contentores		
Tipo	Papel; Plástico e Metal; e Vidro	
Dimensões (metro)	H: 1,0 L: 0,30 C: 0,30	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: SC, Cantina		COD: G4
Características dos contentores		
Tipo	Papel; Plástico e Metal; e Vidro	
Dimensões (metro)	H: 0,50 L: 0,15 C: 0,30	
Material de confecção	Metal	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: Cantina		COD: G5
Características dos contentores		
Tipo	Papel; Plástico e Metal; e Vidro	
Dimensões (metro)	H: 1,90 L: 1,5 C: 1,5	
Material de confecção	-----	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESA		COD: MR1
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,70 L: 0,50 C: 0,50	
Material de confecção	Metal	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESA		COD: MR2
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,60 L: 0,30 C: 0,30	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESA		COD: MR3
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,50 R: 0,30	
Material de confecção	Metal	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESA		COD: MR5
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,60 R: 0,20	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESTIG		COD: MR6
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciados	
Dimensões (metro)	H: 0,50 R: 0,15	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESTIG		COD: MR7
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,50 L: 0,25 C: 0,20	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESTIG		COD: MR8
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,25 R: 0,20	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESTIG, ESE, SC		COD: MR9
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,30 L: 0,30 C: 0,15	
Material de confecção	Metal	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESTIG	COD: MR10
Características dos contentores	
Tipo	Indiferenciado
Dimensões (metro)	H: 0,60 R: 0,40
Material de confecção	Metal
Imagem do contentor:	
	

Unidades: SAS	COD: MR11
Características dos contentores	
Tipo	Indiferenciado
Dimensões (metro)	H: 0,55 R: 0,25 (cilindro)
Material de confecção	Metal
Imagem do contentor:	
	

Unidades: SAS		COD: MR12
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,70 L: 0,20 C: 0,20	
Material de confecção	Metal	
<p>Imagem do contentor:</p> 		

Unidades: ESE, SAS		COD: MR13
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: R:	
Material de confecção	Metal	
<p>Imagem do contentor:</p> 		

Unidades: SC		COD: MR14
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,80 R: 0,30 (cilindro)	
Material de confecção	Plástico	
<p>Imagem do contentor:</p> 		

Unidades: SC		COD: MR15
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,60 R: 0,30 (cilindro)	
Material de confecção	Metal	
<p>Imagem do contentor:</p> 		

Unidades: Cantina		COD: MR16
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,60 R:0,35 (semicilindro)	
Material de confecção	Metal	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: Cantina		COD: MR17
Características dos contentores		
Tipo	Indiferenciado	
Dimensões (metro)	H: 0,70 R: 0,25	
Material de confecção	Metal	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESE	COD: MR18
Características dos contentores	
Tipo	Indiferenciado
Dimensões (metro)	H: 0,90 R: 0,50 (meio cilindro)
Material de confecção	Metal
Imagem do contentor:	
	

Unidades: ESE	COD: MR19
Características dos contentores	
Tipo	Indiferenciado
Dimensões (metro)	H: 0,80 R: 0,30
Material de confecção	Metal
Imagem do contentor:	
	

Unidades: ESE	COD: MR20
Características dos contentores	
Tipo	Indiferenciado
Dimensões (metro)	H: 0,70 R: 0,25
Material de confecção	Metal
Imagem do contentor:	
	

Unidades: Cantina	COD: MR21
Características dos contentores	
Tipo	Indiferenciado
Contentor Municipal	
Material de confecção	Plástico
Imagem do contentor:	
	

Unidades: ESA		COD: P1
Características dos contentores		
Tipo	Papel	
Dimensões (metro)	H: 0,90 L: 0,35 C: 0,25	
Material de confecção	Metal	
Imagem do contentor:		
		

Unidades: ESA, ESTIG		COD: PG1
Características dos contentores		
Tipo		
Dimensões (metro)	H: 1,0 L: 0,30 C: 0,30	
Material de confecção	Plástico	
Imagem do contentor:		
		

APÊNDICE IX – Fotografias para evidências da Auditoria Ambiental.

LISTA DE FOTOS

Foto 1: Contentores posicionados em locais equívocos.	110
Foto 2: Contentor com má higienização.	110
Foto 3: Contentores de mesma tipologia de resíduos próximos.	111
Foto 4: Identificação com explicação dos resíduos que devem ou não ser depositados nos contentores.	111
Foto 5: Contentor de indiferenciado cheio de água.	112
Foto 6: Contentor sem recipiente interno.	112
Foto 7: Ecoponto com deposição indevida e cartão depositado nos bancos ao lado.	113
Foto 8: Contentor com deposições incorretas, plásticos e papéis absorventes usados.	113
Foto 9: Frascos sem local adequado para armazenamento.	114
Foto 10: Frasco com rótulo de ácido sulfúrico, com outro reagente dentro, identificado a lápis sobre o rótulo.	114
Foto 11: Contentor de papel cheio e com deposições indevidas em seu interior.	115
Foto 12: Contentor se mantém aberto, impossibilita ver a identificação que está na parte superior.	115
Foto 13: Localização do ecoponto na cafeteria da ESTIG, ao lado direito da foto.	116
Foto 14: Ecoponto no canto do ambiente de alimentação com um painel cobrindo a sua visibilidade.	116
Foto 15: Tipos de metais gerados pelo laboratório de mecânica.	117
Foto 16: Contentores para metais no laboratório de mecânica.	117
Foto 17: Galão de óleo lubrificante com identificação adequada.	118
Foto 18: Cilindros existentes no laboratório de mecânica.	118
Foto 19: Resíduos perigosos identificados adequadamente, codificação LER.	119
Foto 20: Local definido para armazenamento dos contentores de resíduos perigosos.	119

Foto 21: Galões e etiquetas fornecidos pela empresa responsável pela recolha.	120
Foto 22: Recado aos usuários para avisar o responsável quando chegar a 2/3 do volume.....	120
Foto 23: Contentores identificados sem etiqueta e com identificações ilegíveis.	121
Foto 24: Contentor de resíduos biológicos, perfurocortantes.....	121
Foto 25: Contentor para frascos vazios ou com a validade vencida.	122
Foto 26: Deposição de máscara e recicláveis em contentor de indiferenciado.	122
Foto 27: Acondicionamento de frascos em caixa de cartão no laboratório de química da ESE.....	123
Foto 28: Material com potencial de contaminação depositado em contentor de indiferenciado.....	123
Foto 29: Vaso utilizado como cinzeiro em área descoberta e com material reciclável.	124
Foto 30: Contentores de indiferenciado com sacos colocados de forma incorreta.	124
Foto 31: Resíduos provenientes da desinfecção de ambientes após atividades letivas, potencial de contaminação.....	125

Foto 1: Contentores posicionados em locais equívocos.



Foto 2: Contentor com má higienização.



Foto 3: Contentores de mesma tipologia de resíduos próximos.



Foto 4: Identificação com explicação dos resíduos que devem ou não ser depositados nos contentores presente no grupo de recicláveis G2.



Foto 5: Contentor de indiferenciado cheio de água.



Foto 6: Contentor sem recipiente interno.



Foto 7: Ecoponto com deposição indevida e cartão depositado nos bancos ao lado.



Foto 8: Contentor com deposições incorretas, plásticos e papéis absorventes usados.



Foto 9: Frascos sem local adequado para armazenamento.



Foto 10: Frasco com rótulo de ácido sulfúrico, com outro reagente dentro, identificado a lápis sobre o rótulo.



Foto 11: Contendor de papel cheio e com deposições indevidas em seu interior.



Foto 12: Contendor se mantém aberto, impossibilita ver a identificação que está na parte superior.



Foto 13: Localização do ecoponto na cafeteria da ESTIG, ao lado direito da foto.

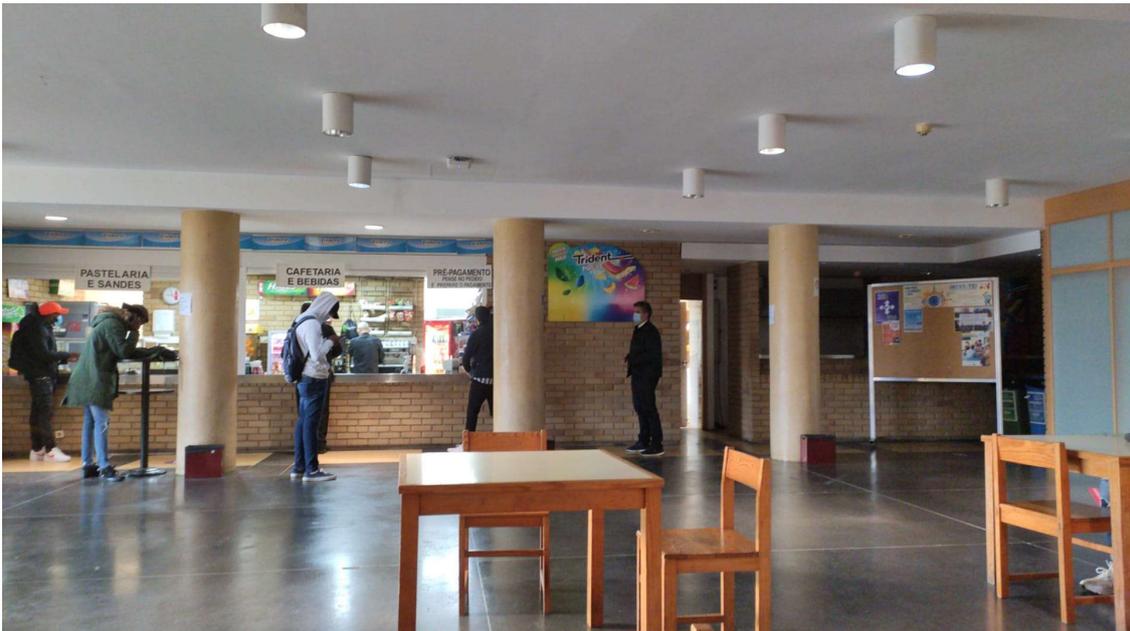


Foto 14: Ecoponto no canto do ambiente de alimentação com um painel cobrindo a sua visibilidade.



Foto 15: Tipos de metais gerados pelo laboratório de mecânica.



Foto 16: Contentores para metais no laboratório de mecânica.



Foto 17: Galão de óleo lubrificante com identificação adequada.

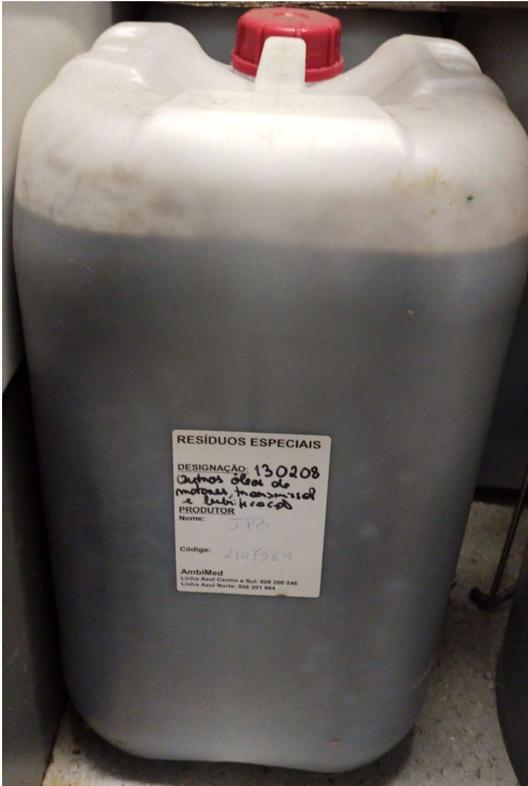


Foto 18: Cilindros existentes no laboratório de mecânica.



Foto 19: Resíduos perigosos identificados adequadamente, codificação LER.

2107584 - Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG)

Caracterização e Identificação dos Resíduos Líquidos Perigosos e Especiais

DESIGNAÇÃO RESÍDUO LÍQUIDO PERIGOSO ¹	ACONDICIONAMENTO	CÓDIGO LER ²
ACIDOS OU SOLUÇÕES ÁCIDAS	JERRICAN 5L, 10L OU 25L (A CONFIRMAR)	06 01 06*
BASES OU SOLUÇÕES BÁSICAS	JERRICAN 5L, 10L OU 25L (A CONFIRMAR)	06 02 05*
SOLVENTES HALOGENADOS	JERRICAN 5L, 10L OU 25L (A CONFIRMAR)	07 01 03*
SOLVENTES NÃO HALOGENADOS	JERRICAN 5L, 10L OU 25L (A CONFIRMAR)	07 01 04*
SAIS E SOLUÇÕES CONTENDO METAIS PESADOS	JERRICAN 5L, 10L OU 25L (A CONFIRMAR)	06 03 13*
PRODUTOS QUÍMICOS COMPOSTOS OU CONTENDO SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS	CONTENTOR 30L UU RE OU CONTENTOR 60L UU RE	16 05 06*
<i>Outros óleos de motores, transmissão e lubrificação</i>	<i>25L</i>	<i>13 02 08</i>

Foto 20: Local definido para armazenamento dos contentores de resíduos perigosos.



Foto 21: Galões e etiquetas fornecidos pela empresa licenciada responsável pela recolha.



Foto 22: Recado aos usuários para avisar o responsável quando chegar a 2/3 do volume.

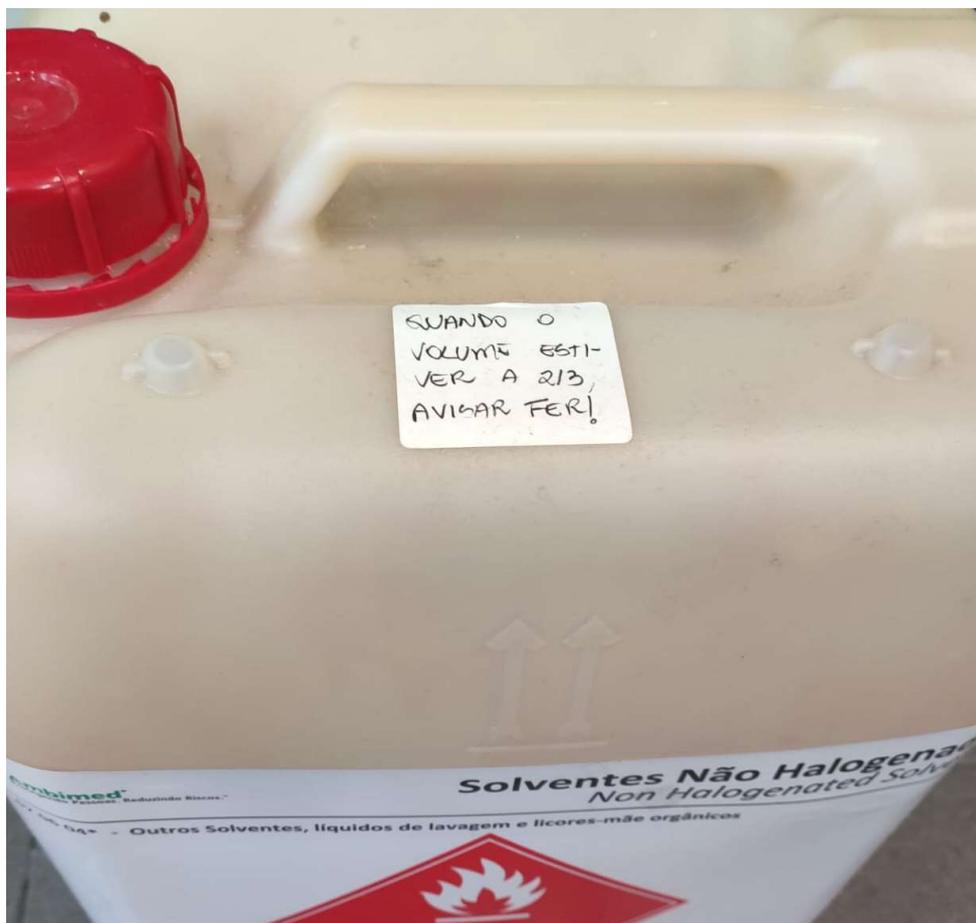


Foto 23: Contentores identificados sem etiqueta e com identificações ilegíveis.



Foto 24: Contentor de resíduos biológicos, perfurocortantes.



Foto 25: Contentor para frascos vazios ou com a validade vencida.



Foto 26: Deposição de máscara e recicláveis em contentor de indiferenciado.



Foto 27: Acondicionamento de frascos em caixa de cartão no laboratório de química da ESE.



Foto 28: Material com potencial de contaminação depositado em contentor de indiferenciado.



Foto 29: Vaso utilizado como cinzeiro em área descoberta e com material reciclável.



Foto 30: Contentores de indiferenciado com sacos colocados de forma incorreta.



Foto 31: Resíduos provenientes da desinfecção de ambientes após atividades letivas, potencial de contaminação.

