

# RELATÓRIO FINAL

## DADISCIPLINA PROJETO INTEGRADOR IV

**Controle de Resíduos – Operação e Conformidade Ambiental**

***Mariana Vitória Gomes***  
***Samanta Ingrid dos Santos Nogueira***  
***Victor Maester***

Trabalho apresentado à Faculdade de  
Tecnologia de Matão, como parte dos  
requisitos da disciplina Projeto Integrador IV

**MATÃO – SP**  
**DEZEMBRO/2023**

## RESUMO

Este trabalho trata o tema “Controle de Resíduos – Operação e Conformidade Ambiental”. Abordando aspectos atuais contextualizando o que existe de forma geral em bibliografia relacionada. A idéia é apresentada com base primeiramente no tema como um todo, mostrando um pouco da teoria, a parte necessária para compreensão das partes específicas. Em seguida, é desenvolvido um estudo de caso descrevendo as etapas do projeto na empresa empresa A, determinando os processos envolvidos, para uma maior compreensão da dificuldade da empresa, onde foram coletados dados para confronto com a base teórica. É apresentada uma possível solução e ferramentas utilizadas para gerenciar o controle de resíduos em processo.

**Palavras-chave:** Comunicação. Informação. Gerenciamento. Processo.

## ABSTRACT

This work deals with the topic “Waste Control – Operation and Environmental Compliance”. Addressing current aspects, contextualizing what generally exists in related bibliography. The idea is presented based primarily on the topic as a whole, showing a little of the theory, the part necessary to understand the specific parts. Next, a case study is developed describing the stages of the project at the company A, determining the processes involved, for a greater understanding of the company's difficulties, where data were collected to compare the theoretical basis. A possible solution and tools used to manage in-process waste control are presented.

**Keywords:**Communication. Information. Management. Process.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	5
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	6
2.1	Histórico sobre evolução das preocupações de resíduos ambientais .....	6
2.2	Tipos de resíduos .....	7
2.3	Formas de acondicionamento e controle para resíduos sólidos.....	7
2.4	Formas de tratamentos por tipo de resíduo sólido.....	8
2.5	Normas aplicáveis .....	9
2.6	NORMA ISO 14.001 .....	10
3.	ESTUDO DE CASO.....	12
3.1	Caracterização da empresa.....	12
3.2	Descrição do problema.....	12
3.3	Propostas de desenvolvimento de soluções.....	12
4.	RESULTADOS OBTIDOS .....	13
5.	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	14

## 1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, a gestão responsável dos resíduos sólidos é uma questão de importância crescente, à medida que as operações industriais e comerciais geram uma quantidade cada vez maior de resíduos provenientes de diversas fontes, como perdas de operação, sobras e outras origens. A necessidade de mapear e estruturar de forma eficiente o controle desses resíduos tornou-se imperativa. Este processo abrange aspectos cruciais, incluindo a quantificação precisa dos resíduos, o acondicionamento adequado, o manuseio seguro e a destinação final ambientalmente correta, em conformidade com os requisitos normativos aplicáveis.

Essa abordagem não apenas visa atender às exigências legais, mas também demonstra um compromisso genuíno com a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente, garantindo que os resíduos não representem uma ameaça para a saúde pública ou a qualidade do ecossistema. Neste contexto, é fundamental estabelecer políticas e práticas que permitam uma gestão eficaz dos resíduos sólidos, beneficiando não apenas as organizações, mas também a sociedade como um todo. Este trabalho explorará mais a fundo os desafios e as soluções associados a essa importante questão ambiental e regulatória, tendo por objetivo mapear e estruturar melhor o controle de resíduos sólidos provenientes de perdas de operação, sobras e outras origens, no que se refere a quantificação, acondicionamento, manuseio e destinação final ambientalmente correta e conforme a requisitos normativos aplicáveis.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Histórico sobre evolução das preocupações de resíduos ambientais

A tendência de criação de mecanismos de gerenciamento ambiental pode ser corroborada através de regulamentações firmadas em acordos estabelecidos durante os diversos eventos internacionais realizados. Um exemplo recente é a ratificação dos itens aprovados no Protocolo de Kyoto no ano de 1997, que tiveram sua vigência estabelecida apenas em fevereiro de 2005.

Todo este panorama, com enfoque na relação desenvolvimento e meio ambiente, interfere diretamente nas atividades empresariais uma vez que, estas estão no centro de todo o processo que envolve principalmente: a utilização de recursos naturais, a geração de resíduos e capacidade de suporte do planeta (tanto no suprimento de recursos, quanto na recepção de resíduos).

A figura 1 sintetiza esta visualização evolutiva da discussão ambientalista, marcada em três fases distintas.

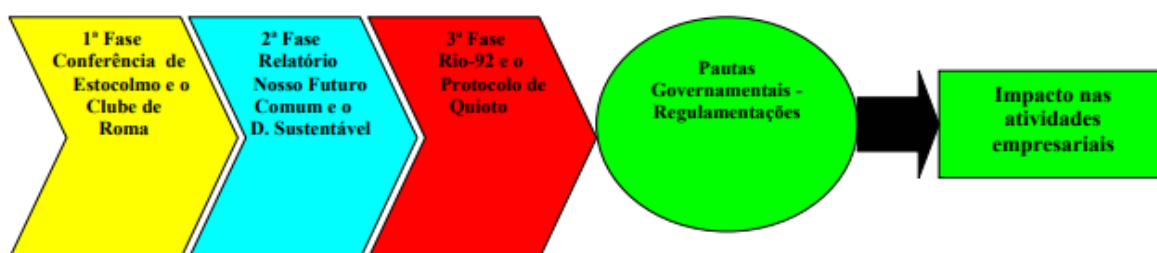


Figura 1 - quadro evolutivo das questões ambientais

Porter e van der Linde (1999) destacam que a necessidade de uma regulamentação que proteja o meio ambiente tem sido objeto de grande aceitação, porém relutante: ampla, porque todos querem um planeta habitável; relutante em razão da crença persistente de que a regulamentação ambiental solapa a competitividade. Desta forma, estes autores prosseguem salientando o surgimento de um dilema: economia versus ecologia, no qual um lado luta por um retrocesso na regulamentação enquanto o outro se empenha por normas mais severas.

A visão tradicional de que a regulamentação ambiental afeta a competitividade é errônea (Porter e van der Linde, 1999). As empresas operam em um ambiente dinâmico e, continuamente, descobrem soluções inovadoras para conter pressões

de todos os tipos - impostas pelos concorrentes, por consumidores ou pelo governo (Sanches, 2000). Sanches (2000) ressalta que as empresas industriais que buscam manter ou melhorar suas posições competitivas, se deparam cada vez mais com a exigência de novas posturas em relação às variáveis ambientais.

## **2.2 Tipos de resíduos**

A publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos gerou uma demanda ao Ibama, quanto a padronização da linguagem e terminologias utilizadas no Brasil para a declaração de resíduos sólidos junto ao Cadastro Técnico Federal. Sendo assim, no dia 20 de dezembro de 2012, Ibama publicou a Instrução Normativa Ibama nº 13, de 18 de dezembro de 2012 contendo a LISTA BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, um importante instrumento que irá auxiliar a gestão dos resíduos sólidos no Brasil, conforme a PNRS, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

Quanto à origem:

- Resíduos domiciliares
- Resíduos de limpeza urbana
- Resíduos sólidos urbanos
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico
- Resíduos industriais
- Resíduos de serviços de saúde
- Resíduos da construção civil
- Resíduos agrossilvopastoris
- Resíduos de serviços de transportes:
- Resíduos de mineração

Quanto à periculosidade

- Resíduos perigosos e Resíduos não perigosos

## **2.3 Formas de acondicionamento e controle para resíduos sólidos**

Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em sacos resistentes à ruptura e vazamento e impermeáveis, de acordo com a NBR 9191/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Deve ser respeitado o limite de peso de cada saco, além de ser proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento.

Colocar os sacos em coletores de material lavável, resistente ao processo de descontaminação utilizado pelo laboratório, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, e possuir cantos arredondados.

Os resíduos perfurocortantes devem ser acondicionados em recipientes resistentes à punctura, ruptura e vazamento, e ao processo de descontaminação utilizado pelo laboratório.

## **2.4 Formas de tratamentos por tipo de resíduo sólido**

Para tratar os resíduos sólidos, deve-se classifica-los primeiramente para então apontar qual o melhor tratamento.

No tratamento de resíduos são utilizadas tecnologias que neutralizam as características negativas que um resíduo tem. Essas tecnologias podem também transformá-las em um produto que gere renda com a produção de uma matéria prima secundária.

As tecnologias para tratamento de resíduos sólidos mais utilizadas podem ser separadas em 3 grupos: tratamento mecânico; tratamento bioquímico; e tratamento térmico. Geralmente todos os bens de consumo são resíduos sólidos em potencial. Tudo que é produzido pela atividade humana e consumido em residências, comércios e indústrias, após não ter mais utilidade, pode ser separado, selecionado e processado, resultando em resíduo sólido.

Exemplos:



- Tratamento mecânico: é a realização de procedimentos com ocorrência física dos rejeitos. Vejamos quais as formas existentes deste tipo de tratamento:

- Diminuição do tamanho das partículas: trituração, quebra;
- Mistura de substâncias: compactação;
- Separação de fases físicas: sedimentação, filtração, decantação
- Mudanças dos estados físicos: condensação, evaporação.

Contamos também com os resíduos gerados pela própria empresa A, tais como:

- Resíduos perigosos (solventes, tintas, químicos, lâmpadas, etc)
- Embalagens laminadas sujas ou danificadas
- Embalagens descontinuadas
- Resíduos orgânicos

## **2.5 Normas aplicáveis**

Os resíduos de classe II não devem ser armazenados juntamente com resíduos de classe I. O armazenamento pode ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.

Os resíduos não inertes e inertes devem ser armazenados levando em consideração os aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação. Deve ser sinalizado de tal forma que impeça o acesso de pessoas estranhas. Qualquer que seja a forma de armazenamento dos resíduos deve ser tomada medidas de controle de poluição atmosférica. No caso de armazenamento em contêineres, tanques e/ou tambores, devem-se prever medidas para contenção de vazamentos acidentais.

Algumas delas são:

- ABNT NBR 10.004 – classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;
- ABNT NBR 12.235 – estabelece os requisitos para o armazenamento de resíduos, definindo as dimensões, as condições de operação e os cuidados a serem tomados;
- ABNT NBR 13.221 – estabelece os requisitos para o transporte terrestre de resíduos classificados como perigosos, conforme a legislação vigente, incluindo resíduos que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados;
- ABNT NBR 10.006 – define procedimentos para solubilização de resíduos;
- ABNT NBR 10.007/2004 – define procedimentos para a amostragem de resíduos;
- ABNT NBR 14725:3 – define procedimentos para elaboração da Ficha de Informações de segurança de produto químico FISPQ.
- ABNT NBR 16725 – define procedimentos para elaboração da Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR).
- ABNT NBR 13.221 – define procedimentos para o transporte terrestre de resíduos.
- CETESB/CADRI – documento de controle exigido para o encaminhamento de resíduos de interesse a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciados ou autorizados pela CETESB.

## **2.6 NORMA ISO 14.001**

A Norma ISO 14001 estabelece padrões para um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) com o objetivo de ajudar as organizações a minimizar seu impacto ambiental e atingir a conformidade legal.

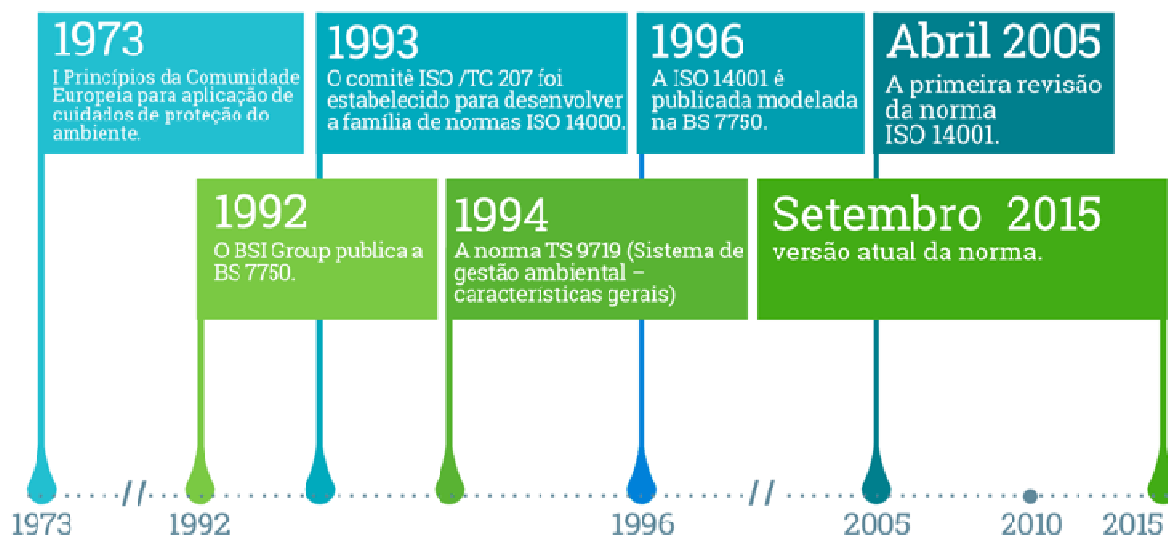
Os resultados esperados com a ISO 14001 incluem:

- Redução de Impacto Ambiental: A organização deve identificar e avaliar seus aspectos ambientais (atividades, produtos, serviços) e os impactos ambientais associados. A ISO 14001 ajuda a minimizar esses impactos por meio do controle e da gestão eficaz.

- Conformidade Legal: A norma assegura que a organização esteja em conformidade com as regulamentações ambientais aplicáveis e outros requisitos que ela tenha adotado voluntariamente.
- Eficiência Operacional: A implementação da ISO 14001 frequentemente resulta em melhorias na eficiência operacional, incluindo economia de recursos e redução de resíduos.

A norma define "aspectos ambientais" como elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente. "Impactos ambientais" são as mudanças no meio ambiente, sejam benéficas ou adversas, resultantes dessas interações. Em resumo, a ISO 14001 ajuda as organizações a identificar e controlar seus aspectos ambientais para minimizar impactos negativos, assegurar a conformidade legal e melhorar a eficiência operacional, contribuindo para a gestão ambiental responsável.

## História das normas de Sistema de Gestão Ambiental



### **3. ESTUDO DE CASO**

#### **3.1 Caracterização da empresa**

Empresa A : a empresa mãe das marcas B e C é, hoje, o maior laboratório de alimentos e suplementos nutricionais do Brasil.

A empresa A foi fundada em 2006.

Hoje, pouco mais de 10 anos depois, é o maior laboratório de alimentos e suplementos em todo o Brasil.

Um crescimento recorde quando comparado a outras empresas do segmento.

Com fábrica e sede na cidade de Matão – SP, a empresa A desenvolve e produz suplementos alimentares para marca B, sempre prezando pelo alto padrão de qualidade insubstituível em seus produtos.

#### **3.2 Descrição do problema**

Aprimorar o controle de resíduos incluem a implementação de práticas mais rigorosas de gestão de resíduos em todas as etapas da produção. Isso envolve a identificação precisa dos tipos de resíduos produzidos, bem como a padronização dos procedimentos de coleta, armazenamento e registro. Cumprir todas as regulamentações relevantes, e exceder as expectativas em termos de responsabilidade ambiental. A adoção dessas medidas contribuirá não apenas para a sustentabilidade da empresa, mas também para o fortalecimento de nossa reputação como organização consciente de seu impacto ambiental.

#### **3.3 Propostas de desenvolvimento de soluções**

Montamos uma tabela de Controle de Aspectos e Impactos Ambientais com base na norma ISO 14001 com os principais resíduos gerados pela empresa.



## CONTROLE DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Local: Supley

Atividades	Impacto	Aspecto	Potencial				Controles Atuais	Real				Ações Propostas	Legislação Aplicável
			Severidade	Abrangência	Frequência	Significância		Severidade	Abrangência	Frequência	Significância		
<b>Perdas de pó durante o processo</b>	Contaminação solo ou água, uso indevido do resíduo	Pós ou resíduos sólidos	2	2	3	3	Coleta e controles sobre perdas gerais; Acondicionamento não padrão.	1	1	2	2	Melhorar processos para reduzir perdas; Aprimorar contentores padronizados, controle sobre o acúmulo e identificação.	ABNT NBR 10.004 ABNT NBR 12.235 ABNT NBR 13.221 CETESB
<b>Perdas de matéria-prima diversas e misturadas (OP)</b>	Contaminação solo ou água, uso indevido do resíduo	Matérias-primas sem uso, vendidas ou reprovadas	2	3	3	3	Coleta e controles sobre perdas gerais; Acondicionamento não padrão.	1	2	2	2	Melhorar monitoramento para minimizar perdas; Avaliar reciclagem	ABNT NBR 10.004 ABNT NBR 12.235 ABNT NBR 13.221 CETESB
<b>Descarte de produtos acabados</b>	Contaminação solo ou água, uso indevido do resíduo	Descarte de produtos e de embalagens utilizadas	2	3	3	3	Procedimentos de Descarte Responsável	1	2	1	2	Avaliar processos de produção para evitar descartes; Doar produtos próximos ao vencimento	ABNT NBR 10.004 ABNT NBR 12.235 ABNT NBR 13.221 CETESB
<b>Descarte de embalagens laminadas de perda de processo</b>	Contaminação solo ou água, uso indevido do resíduo	Geração de resíduos não recicláveis	3	3	2	2	Programa de Reciclagem	2	2	2	1	Explorar alternativas de embalagem mais sustentáveis; Aumentar reciclagem	ABNT NBR 10.004 ABNT NBR 12.235 ABNT NBR 13.221 CETESB
<b>Descarte de embalagens descontinuadas</b>	Contaminação solo ou água, uso indevido do resíduo	Resíduos sólidos recicláveis	1	3	2	2	Revisão periódica de inventário de embalagens	1	2	1	1	Avaliar processos de design de embalagem; Minimizar embalagens desnecessárias	ABNT NBR 10.004 ABNT NBR 12.235 ABNT NBR 13.221 CETESB
<b>Descarte de lâmpadas, solventes, tinta das datadoras, produtos de limpeza vencidos</b>	Poluição química e risco à saúde	Resíduo perigoso	3	3	2	3	Programa de Descarte Seguro e Reciclagem	2	2	1	2	Substituir produtos por alternativas menos prejudiciais; Treinamento sobre descarte seguro	Normas específicas do resíduo perigoso ABNT NBR 10.004 ABNT NBR 12.235 ABNT NBR 13.221 CETESB
<b>Descartes diários: sacarias de papelão, saco de polipropileno (PP), tampas e potes</b>	Contaminação solo ou água, uso indevido do resíduo	Descartes de papelão e embalagens	2	3	3	2	Coleta pela Cooperativa de Reciclagem	1	2	3	1	Promover ações de conscientização; Reduzir embalagens desnecessárias	ABNT NBR 10.004 ABNT NBR 12.235 ABNT NBR 13.221 CETESB
<b>Descartes dos escritórios, banheiros e da linha (papel sulfite e demais itens)</b>	Contaminação solo ou água	Resíduos sólidos diversos permitidos em aterro sanitário municipal	1	3	3	2	Coleta doméstica, Aterro municipal	1	3	3	1	Conscientização, uso com menor desperdício	Legislação Municipal e aplicável ao Aterro Sanitário

### SEVERIDADE

Peso	Classificação	Critério
1	Baixa	- Impacto com danos pouco significativos (sem comprometimento dos componentes do sistema e/ou baixa contaminação dos mesmos) - Danos reparáveis ao equipamento/sistema que apresentou falha - Resíduos Classe 3
2	Moderada	- Impacto com danos de médio comprometimento (dano de um ou mais dos componentes do sistema e/ou contaminação parcial dos mesmos) - Danos graves no equipamento/sistema que apresentou falha - Resíduos Classe 2
3	Alta	- Impacto com danos graves (perda de um ou mais dos componentes do sistema e/ou contaminação total dos mesmos) - Sem atenuação dos efeitos ou ação compensatória - Substâncias reconhecidamente perigosas ambientalmente - Resíduos Classe 1.

### ABRANGÊNCIA

Peso	Classificação	Critério
1	Restrita	- Impacto limitado ao processo, operação, atividade, produto ou serviço
2	Local	- Impacto limitado às dependências da propriedade da empresa
3	Externa	- Impacto que ultrapasse os limites da propriedade da empresa

### FREQÜÊNCIA

Peso	Classificação	Critério
1	Baixa	- Pouco provável de ocorrer (> 1 vez ao ano)
2	Média	- Provável de ocorrer (> 1 vez por semana e ≤ 1 vez ao ano)
3	Alta	- Provável de ocorrer (≤ 1 vez por semana)

## 4. RESULTADOS OBTIDOS

A utilização da tabela apresentada acima com base na norma ISO 14001 é uma grande alternativa para tomarmos como base os principais resíduos gerados pela empresa, e como ter um controle rígido do mesmo. Sabendo tudo o que é descartado, com qual frequência e sabendo também o grau de severidade e

abrangência que aquele tipo de resíduo é descartado. Com essa tabela é possível ter como base e esclarecer vários tipos de resíduos que são gerados pela empresa de uma forma simples e dinâmica.

## **5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS**

O presente artigo teve por objetivo, propor soluções para gerenciar de forma dinâmica a visualização dos resíduos gerados em uma empresa fabricante de suplementos.

O uso de indicadores no controle de resíduos se torna indispensável para o efetivo acompanhamento deles, bem como nas tomadas de decisões de como descartá-los corretamente. As ferramentas propostas, também representaram através da tabela uma forma de comunicação guiada, facilitando a gestão de informação necessária da empresa. A tabela com base na ISO 14001 na gestão do controle de descarte de resíduos oferece um olhar para o panorama geral da área.

Assim, a empresa passa a ter controle em seus processos e controle, ganho de tempo e como descartar seus resíduos produzidos tendo uma base sólida e segura.

Como proposta para trabalhos futuros, o desenvolvimento de um software para catalogar e monitorar todos os resíduos presentes em tempo real na empresa, ilustraria de forma prática o objetivo proposto neste trabalho, proporcionando um melhor entendimento para o gerenciamento e controle desses resíduos.

## **6. REFERÊNCIAS**

REDAÇÃO TERRA. (2005) - Protocolo de Kyoto entra em vigor após sete anos. Terra Notícias, São Paulo.

MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D.; RANDERS, J.; BEHRENS, W. W. (1972) - Limites do Crescimento. 1.ed. São Paulo: Perspectiva.

ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. (2000) - Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books.

BARBIERI, J. C. (2004) - Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 1.ed. São Paulo: Saraiva.

FREY, M. R.; CAMARGO, M. E. (2003) - Análise dos Indutores da Evolução da Consciência Ambiental. Revista Qualitas.

SINIR+. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/>>. Acesso em: 23 out. 2023.

Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde. Disponível em: <<https://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/gerenciamento-residuos-servico-saude.htm>>. Acesso em: 23 out. 2023.

ARRUDA, G. Veja quais são os tipos de tratamento mais indicados para diferentes resíduos. Disponível em: <<https://www.vertown.com/blog/veja-quais-sao-os-tipos-de-tratamento-mais-indicados-para-diferentes-residuos/>>. Acesso em: 23 out. 2023.

STOJANOVIC, S. Revisão ISO 14001:2015 – Lista de materiais úteis. Disponível em: <<https://advisera.com/14001academy/pt-br/knowledgebase/revisao-iso-14001-2015/>>