

**INFLUÊNCIA DO MAPEAMENTO DE PROCESSOS NA GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

**INFLUENCE OF PROCESS MAPPING ON CHEMICAL WASTE MANAGEMENT AT THE FEDERAL
UNIVERSITY OF PELOTAS**

**INFLUENCIA DEL MAPEO DE PROCESOS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS DE LA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**

Luana Cristina Hornke¹; Catarina de Quadros Macedo²; Milton Luis Rodrigues Bresque³;
Alejandro Martins Rodriguez⁴

¹Universidade Federal de Pelotas - luanachornkee@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - catarina10.macedo@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – miltonbresque@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - aljmartins@gmail.com

Resumo: O presente artigo tem como propósito descrever o mapeamento do processo de Cadastro de Gerador de Resíduos Químicos realizado pelo Escritório de Processos (EP) da Universidade Federal de Pelotas (UFPe) e suas decorrentes melhorias. Para tanto, foi utilizada a metodologia desenvolvida no EP a fim de proporcionar a compreensão da atividade executada, identificação dos gargalos e pontos positivos, bem como possíveis melhorias. Em razão disso, o artigo exibirá diversas problemáticas a respeito da gestão de resíduos, buscando sugerir mudanças zelando pelo meio ambiente e saúde pública. Ademais, com seu funcionamento adequado, a UFPe beneficia-se com menores custos, maior segurança para os técnicos, docentes, discentes e demais envolvidos, e da praticidade advinda da automatização do processo.

Palavras-chave: Mapeamento de processos. Resíduos químicos. Melhorias. Coleta. Fluxograma.

Abstract: The current article has the purpose to describe the mapping of Chemical Waste Generator Registration process carried out by the Office of Processes (EP) of the Federal University of Pelotas (UFPe), and its resulting improvements. Therefore, the methodology developed by the EP was used to provide an understanding of the activity performed, identification of bottlenecks and positive points, as well as possible improvements. As a result, it is shown several issues regarding waste management, seeking to suggest changes to ensure the environment and public health. Additionally, with its proper functioning, UFPe benefits from lower costs, greater security for technicians, professors, students, and other stakeholders, and the practice that arises from the automation of the process.

Key words: Process mappings. Chemical waste. Improvements. Collection. Flowchart.

Resumen: El presente artículo tiene como finalidad describir el mapa de procesos del Registro Generador de Residuos Químicos realizado por la Oficina de Procesos (EP) de la Universidad Federal de Pelotas (UFPe), y sus correspondientes perfeccionamientos (mejoría continua). Para ello se utilizó la metodología desarrollada por el EP con el fin de brindar una comprensión de la actividad ejecutada, identificando dos cuellos de botella y puntos positivos, así como posibles mejoras. Por ello, el artículo expondrá diversas problemáticas en torno a la gestión de residuos, buscando sugerir cambios sin perder de vista el medio ambiente y la salud pública. Además, con su adecuada operación, la UFPe se beneficia de menores costos, mayor seguridad para técnicos, docentes, estudiantes y demás involucrados, además de la practicidad de la automatización de procesos.

Palabras llave: Mapeo de procesos. Desperdicio químico. Mejoras. Diagrama de flujo.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, resíduo químico é “todo material contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.” Devido a isso, o Núcleo de Planejamento Ambiental (NPA) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), visando os objetivos de diminuição de riscos causados pela falta de identificação dos resíduos químicos e maior controle na coleta e armazenagem, contactou o Escritório de Processos (EP) para implementar melhorias.

O Escritório de Processos, fundado em junho de 2017, tem como finalidade entender como os processos funcionam e quais os diferentes tipos existentes, fazendo-se importante para compreender a melhor maneira de gerenciá-los obtendo a maximização dos seus resultados. Além disso, vale ressaltar que nenhum sistema é desenvolvido na UFPEL sem antes contatar o EP e verificar se há efetivamente necessidade. Atualmente, o Escritório de Processos é constituído por dois servidores: Clara Denise Kegles Porto e Milton Luis Rodrigues Bresque, e duas bolsistas estudantes de Engenharia de Produção, Catarina de Quadros Macedo e Luana Cristina Hornke.

Foram feitas reuniões com o NPA para entender a problemática e a maneira que os processos são executados. Após análise, foi identificada a necessidade da Coordenação de Desenvolvimento de Sistemas (CSI) desenvolver um sistema de Cadastro de Gerador de Resíduos Químicos, a fim de maximizar o controle, eficiência e reduzir erros decorrentes do processo manual, com o objetivo de tornar a UFPEL referência entre as Instituições de Ensino na referida prática.

2. REVISÃO LITERÁRIA

2.1 Diagramação BPMN

O mapeamento de processos, utilizando a diagramação BPMN, é utilizado para compreensão do processo através de uma representação visual. Em vista disso, é possível reconhecer o fluxo do processo e os agentes atuantes, possibilitando a identificação de gargalos e melhorias. Tolfo, Flora e Fiorenza (2016, p.21) definem o conceito de mapeamento como a “componente da modelagem de negócios que envolve o mapeamento, a análise e a representação dos processos com vista à sua formalização, melhoria, comunicação e gestão.”

Segundo a definição do Instituto Serdezello Corrêa, o mapeamento de processos é definido em três principais usos, sendo:

- Mapeamento Descritivo: com utilidade para alinhar o entendimento a respeito do funcionamento geral do processo e subsidiar discussões acerca de

distribuição de responsabilidades e de melhorias imediatas. Ocasionalmente ignora algumas exceções presentes no fluxo.

- Mapeamento Analítico: modelo utilizado pelo Escritório de Processos da UFPel, demonstra os passos mais detalhadamente, incluindo exceções e tratamentos de erros. Necessário para melhorar o fluxo de trabalho, assim como para subsidiar o desenho de um sistema informatizado pela equipe de TI.
- Mapeamento Executável: essa modelagem cria o sistema informatizando diretamente a partir da diagramação do processo.

A notação BPMN é estruturada através de um diagrama. No presente artigo foi utilizado o software Bizagi, assim como o modelo exemplificado na Figura 1, aplicando elementos de tarefa, decisão, entradas e saídas, tempo e fluxo.

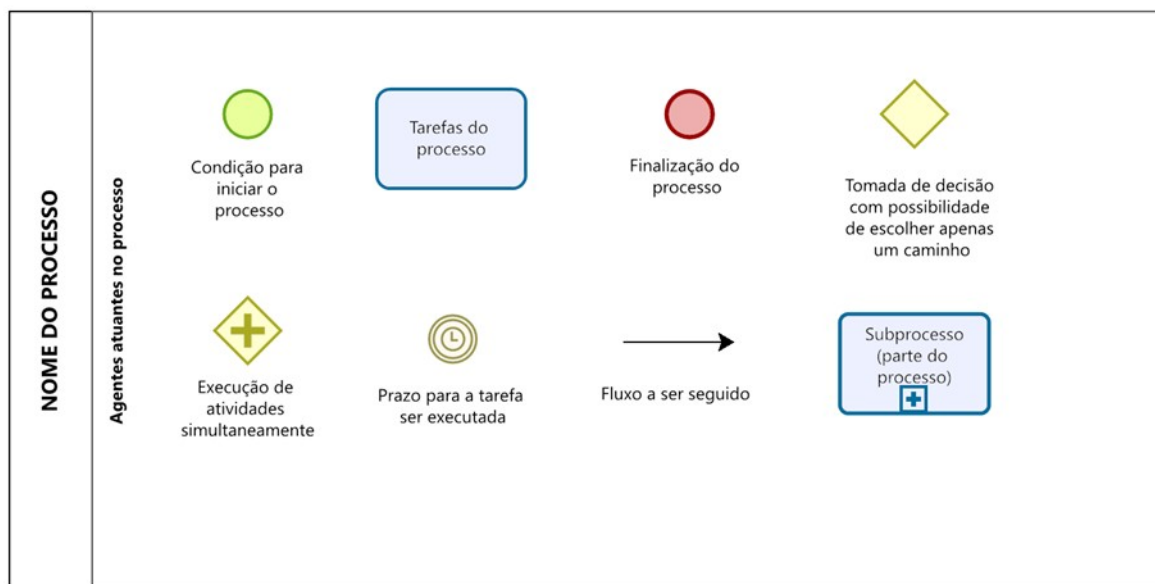


Figura 1: Explicação do Bizagi

Fonte: Escritório de Processos da UFPel

2.2.1. Resíduos químicos, meio ambiente e saúde pública

A Norma Brasileira da Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10004 (ABNT, 2004) determina os principais aspectos físico-químico-biológico dos resíduos, gerando um panorama sobre os principais impactos ambientais que os resíduos podem gerar. Esses foram divididos em duas classes: Classe I (resíduos perigosos) e Classe II (resíduos não perigosos). Dessa forma, é possível identificar o correto gerenciamento para coleta e armazenamento dos reagentes.

Os resíduos da Classe I, são aqueles que apresentam periculosidade, Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade ou Patogenicidade. São esses que apresentam riscos em potencial à saúde pública e ao meio ambiente. Já os resíduos de Classe II, apresentam duas divisões:

- Classe II A (Ou não inertes): são aqueles que possuem propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Apesar de não possuírem tendência a reações químicas, os perigos aos seres humanos e ao meio ambiente não podem ser descartados;
- Classe II B (ou inertes): não são solúveis, nem inflamáveis, não sofrem qualquer tipo de reação física ou química, nem afetam negativamente outras substâncias que entrem em contato com esse tipo de resíduo.

3. METODOLOGIA

Os métodos utilizados pelo Escritório de Processos para o mapeamento e melhoria do processo, são divididos em 7 fases:

1. Levantamento de Rotinas e Caracterização do Processo

Essa etapa é realizada por meio de reuniões a fim de entender como o processo funciona atualmente, junto com suas entradas, saídas e áreas envolvidas. Dessa forma, é preenchida uma tabela, como exibida na Quadro 1, com a descrição dos passos realizados por cada setor.

QUADRO 1: Tabela referente ao levantamento de rotinas

DADOS DE PROCESSO		
Unidade		
Processo		
Entrada (Início do Processo)		
Saída (Fim do Processo)		
Áreas Envolvidas		
Base Legal		
DADOS DO MAPEAMENTO		
Entrevistado(s)		
Preparado por		
Situação Atual ()	Situação Proposta ()	
LEVANTAMENTO DE ROTINAS		
Nº	Descrição dos Passos	Setor
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
ASPECTOS IMPORTANTES		OPORTUNIDADE DE MELHORIA

Fonte: Escritório de Processos da UFPel

2. Diagramação AS IS

Nesta fase, é realizada uma diagramação de como o fluxo ocorre atualmente com base no levantamento de rotinas e caracterização do processo. Para isso, é utilizado o Bizagi Modeler através de suas ferramentas com notação BPMN, disponível em: <https://www.bizagi.com/pt/plataforma/modeler>.

Após o mapeamento AS IS, é realizada uma nova reunião com os agentes atuantes no processo para sua validação. Se carecer de correções, são efetuados os ajustes necessários e encaminhado para a próxima fase.

3. Análise e Pesquisa

Posterior à estipulação do funcionamento do processo hodiernamente, inicia-se a etapa de análise e pesquisa com finalidade de reconhecer falhas, pontos positivos e buscar boas práticas e legislações vigentes.

4. Oportunidade de Melhorias

Com base na etapa anterior, elaboram-se melhorias com o objetivo de reduzir falhas, tornando o processo mais eficiente. Em seguida, é realizada uma reunião com os agentes do processo para aprovação das ações de melhorias indicadas pelo Escritório de Processos.

5. Diagramação TO BE

Refere-se à elaboração de um novo fluxograma, denominado TO BE, contendo as sugestões de melhorias e as mudanças no processo. Consecutivo à diagramação, há reuniões com as Unidades envolvidas com finalidade de validar, ou não, a nova proposta. Ademais, em caso de o processo resultar no desenvolvimento de um sistema, é efetuado um mapa mental no software FreeMind, disponível com todos os perfis e funções necessárias.

6. Publicação

Após a validação da diagramação TO BE, o processo é publicado na página do Escritório de Processos.

7. Acompanhamento

Nesse momento, é realizado o acompanhamento durante 120 dias para identificar se as melhorias propostas foram implementadas e os objetivos atingidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o processo de Cadastro Gerador de Resíduos Químicos, foi efetuado um levantamento de rotinas e caracterização do processo através de reuniões com o NPA. Em vista disso, observou-se rupturas no fluxo do processo, acarretado por falhas na comunicação e informação entre os atuantes do processo podendo gerar um possível retrabalho. O Quadro 2, elaborado a partir da reunião, é demonstrado a seguir.

QUADRO 02: Levantamento de rotinas e caracterização do processo

DADOS DE PROCESSO		
Setor	Núcleo de Planejamento Ambiental (NPA)	
Processo	Cadastro de geradores de resíduos químicos	
Entrada (Início do Processo)	Geração de resíduos	
Saída (Fim do Processo)	Coleta dos resíduos pela empresa contratada	
Áreas Envolvidas	Gerador, NPA, Empresa Contratada	
Nº de Pessoas Envolvidas		
Base Legal	Resolução COCEPE nº 37 de 20 de dezembro de 2016 (Regimento Geral dos Laboratórios de Ensino, de Pesquisa e de Extensão da UFPel)	
DADOS DO MAPEAMENTO		
Entrevistado(s)	Tatiane	
Preparado por	Luana e Catarina	
Situação Atual (X) Situação Proposta ()		
LEVANTAMENTO DE ROTINAS		
Nº	Descrição dos Passos	Setor/Servidor
1	Gerar resíduo	Gerador de Resíduos Químicos
2	Identificar o frasco manualmente	Gerador de Resíduos Químicos
3	Inserir nas bombonas	Gerador de Resíduos Químicos
4	Contatar NPA	Gerador de Resíduos Químicos
6	Separar equipamentos	NPA
7	Realizar coleta das bombonas	NPA
9	Depositar bombona vazia	NPA
10	Verificar peso	NPA
11	Contatar empresa contrada	NPA
12	Pagar em relação ao peso	NPA
13	Realizar coleta das bombonas	Empresa contratada

Fonte: Escritório de Processos da UFPel

Analisando os dados coletados foi diagramado o fluxograma do processo na modelagem AS IS (Figura 2), com finalidade de representar visualmente como as atividades ocorrem, para posterior identificação de gargalos e possíveis soluções.



Figura 2: Processo no modelo AS IS. Para melhor visualização, acesse: https://drive.google.com/file/d/1bdKGrnCrcHM8X5q0EOcB-8zroU3xalOp/view?usp=share_link
Fonte: Escritório de Processos da UFPel

Baseado no diagrama acima, analisou-se o processo e observou-se que os reagentes, muitos deles perigosos, ao terminarem sua vida útil eram armazenados em frascos, não padronizados, identificados manualmente. Visto isso, diversas vezes os responsáveis não preenchem as informações necessárias, podendo ocasionar futuros acidentes e riscos a aqueles que não possuem conhecimento técnico do resíduo, além da falta de praticidade na forma manual.

No momento da coleta dos resíduos, o responsável do laboratório entra em contato com o NPA para realização do serviço. Os materiais utilizados eram bombonas numeradas aleatoriamente e demais equipamentos de proteção individual. Com isso, concluiu-se que não havia o controle da quantidade de resíduos, podendo gerar gastos desnecessários e um difícil planejamento de onde e o que será recolhido, além dos materiais a serem utilizados.

Ademais, entre as etapas de coleta das bombonas nos laboratórios até a empresa contratada para recolhê-las, verificou-se que não havia um local com o acondicionamento adequado para os resíduos, conforme a seção III do capítulo 3 da resolução ANVISA - RDC nº 222/2018.

Ao pesquisar boas práticas e legislações vigentes, notou-se que poucas instituições de ensino possuem gestão de resíduos. Assim, a Universidade Federal de Pelotas vislumbrou uma possibilidade de se tornar referência entre as demais.

Buscando oportunidade de melhorias para as situações expostas, uma das soluções encontradas pelo EP foi a automatização do processo através do desenvolvimento de um sistema contendo um pré-rótulo com objetivo de sintetizar a informação do reagente, e um rótulo com a ampliação dos dados para solicitação de coleta -ressalta-se a não obrigatoriedade de gerar um pré-rótulo-. No sistema são preenchidas as informações de classe, constituintes, risco associado e o tipo de acondicionamento, respeitando seu estado físico. Na sequência, o usuário irá imprimir e colar no frasco do produto.

Foi criada também uma numeração padrão das bombonas de cada laboratório. Ao serem coletadas, o responsável deverá atualizar os dados, inclusão ou retirada da bombona, no sistema. Diante disso, essas propostas de melhorias irão proporcionar um maior controle na quantidade dos resíduos a serem recolhidos e equipamentos necessários, além de uma melhor gestão da informação entre todos os envolvidos, possuindo conhecimento do local onde estarão as bombonas e quando serão coletadas.

Anterior à coleta pela empresa contratada, pensou-se na criação de uma Unidade de Armazenamento Temporário (UAT) para garantir a qualidade e segurança no acondicionamento dos resíduos.

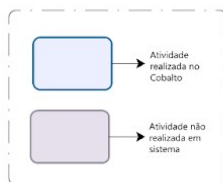
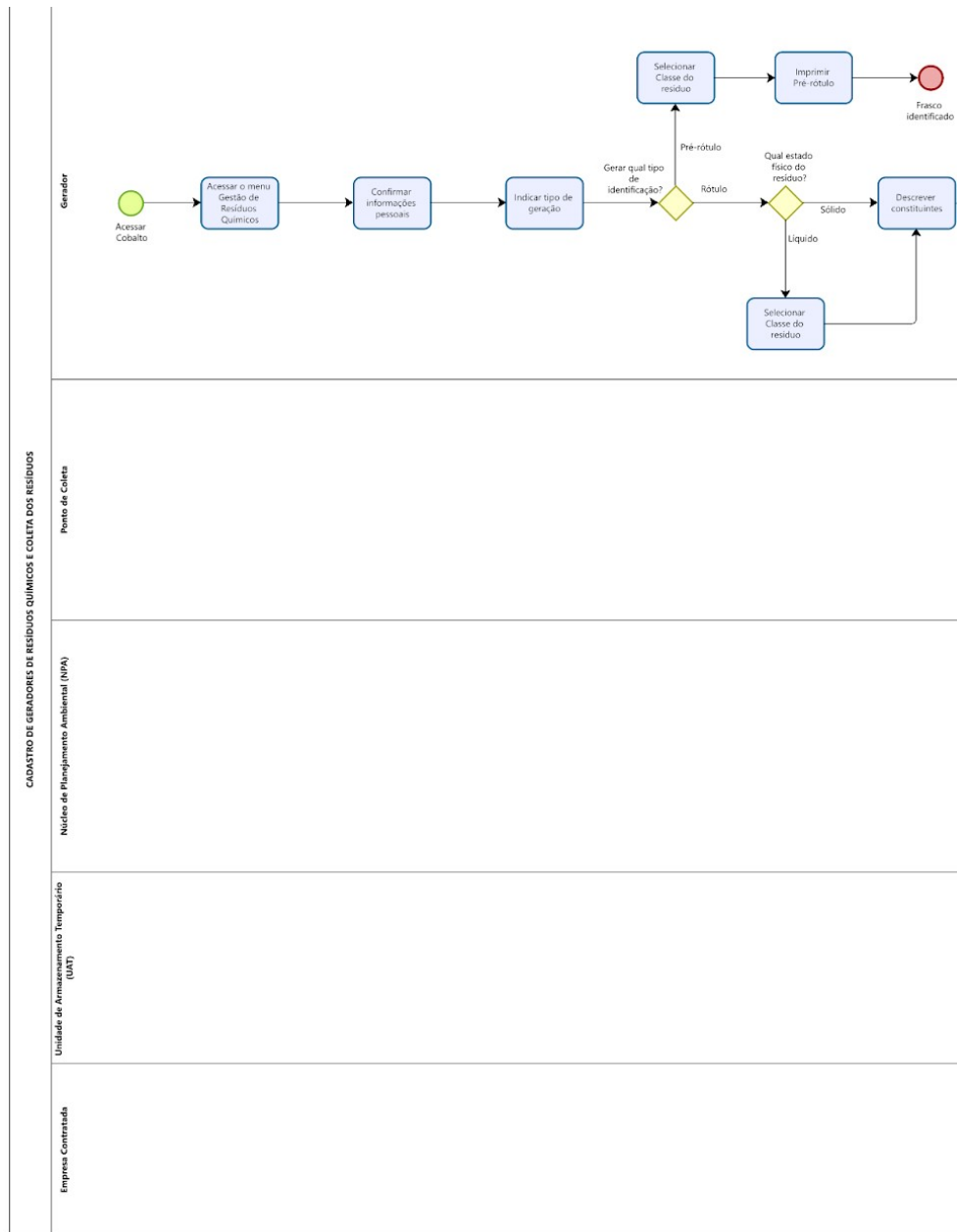
Analisando o mapeamento do processo, o sistema foi criado contendo quatro perfis: NPA, Gerador de Resíduos Químicos, Ponto de Coleta e UAT.

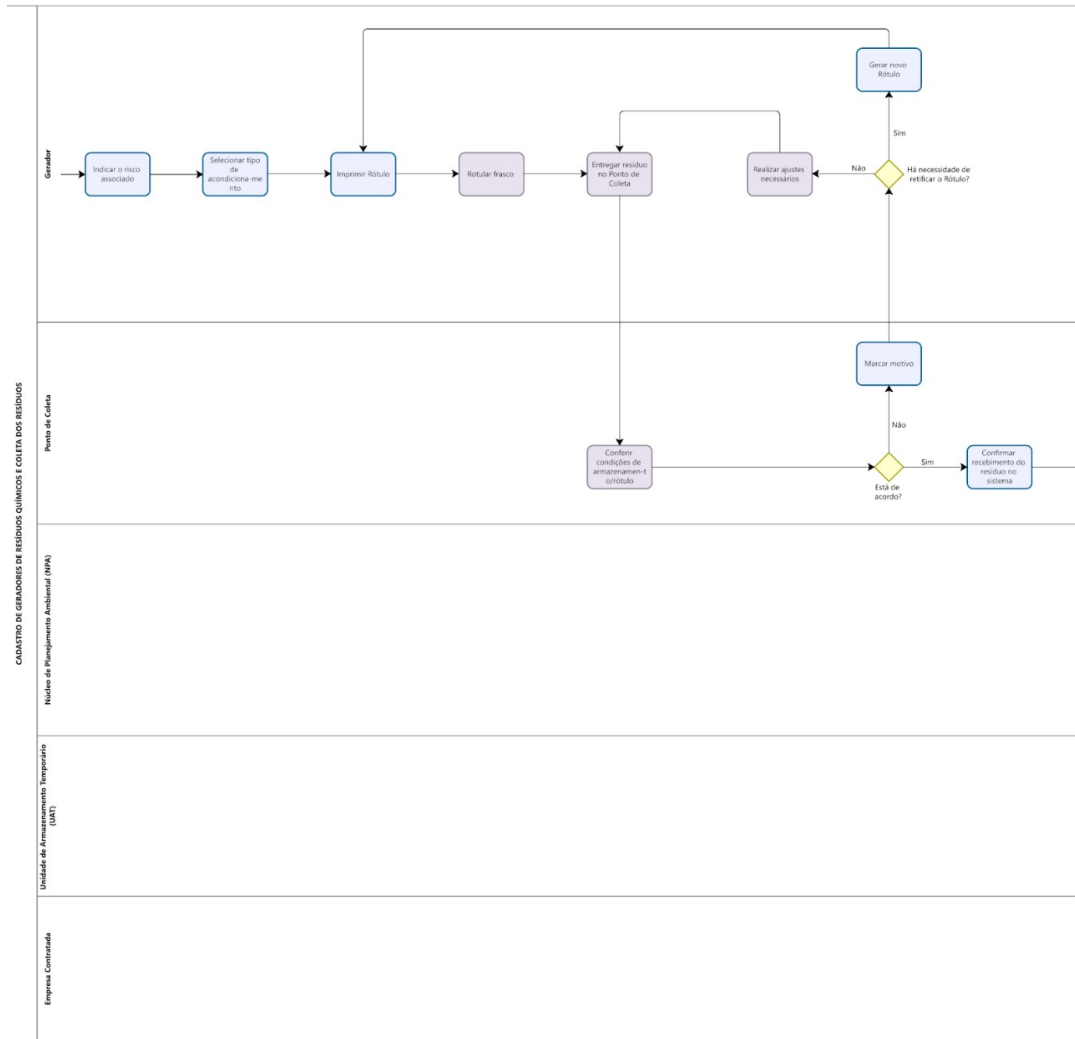
- Perfil NPA: consta com o cadastro do ponto de coleta e laboratórios, cadastro de custos envolvendo resíduos sólidos e líquidos conforme seu peso, registro da coleta e relatórios.

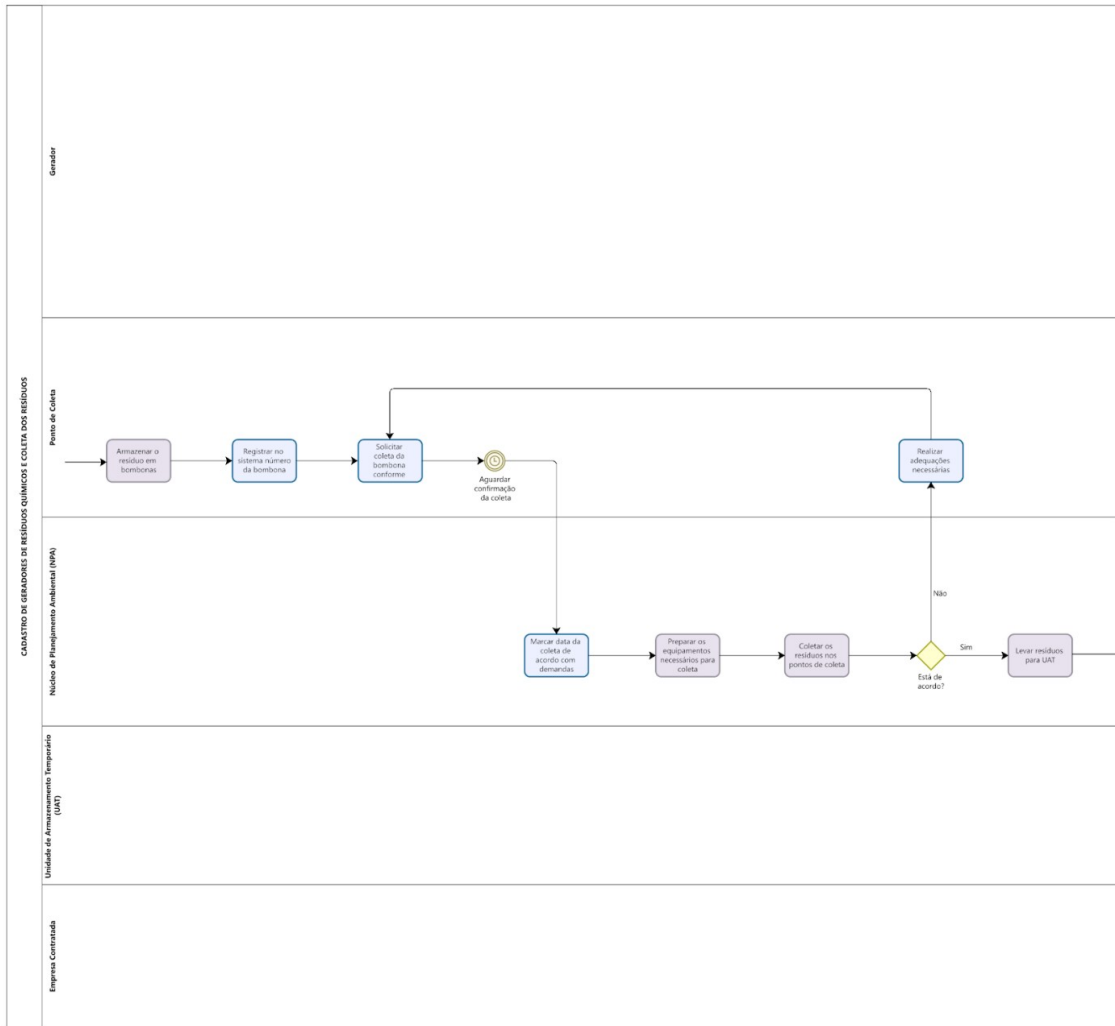
- Perfil Gerador de Resíduos Químicos: contém a identificação do gerador, caracterização do resíduo, declaração de ciência e relatórios.
- Perfil do Ponto de Coleta: abrange a confirmação do recebimento e/ou conferência do resíduo, solicitação de coleta, informação de coleta interna realizada e relatórios.
- Perfil UAT: inclui a validação da coleta interna realizada, confirmação da coleta externa e relatórios.

A partir das oportunidades de melhorias citadas, foi possível uma padronização do processo, com seu fluxo bem definido e atuantes com funções determinadas. Perante o exposto, esses benefícios permitiram o entendimento do processo por todos os atuantes, uma logística mais ágil e eficiente, e possibilitou um melhor planejamento da coleta, gerando menor custo, além da minimização dos riscos.

Em seguimento, foi mapeado o TO BE (Figura 3) contendo o fluxo do processo com as ações de melhorias propostas.







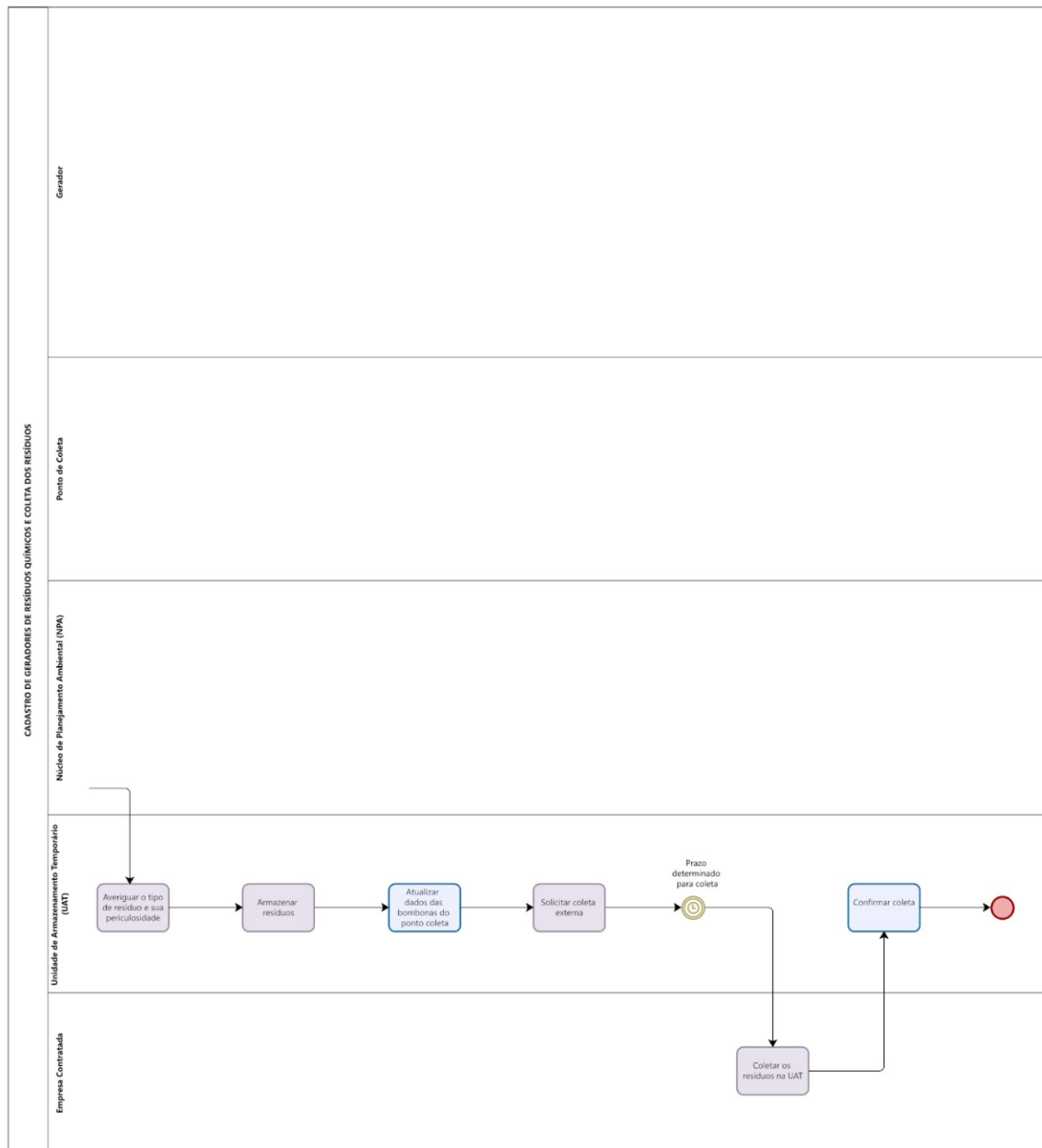


Figura 3: Processo no modelo TO BE. Para melhor visualização, acesse:

https://drive.google.com/file/d/1crXNz9Oh3MG76LGOPD3F35sWELNqoOnT/view?usp=share_link

Fonte: Escritório de Processos da UFPel

Com finalidade de facilitar o desenvolvimento do sistema, o Escritório de Processos elaborou um mapa mental com os perfis e funcionalidades necessárias, conforme exemplificado na Figura 4.

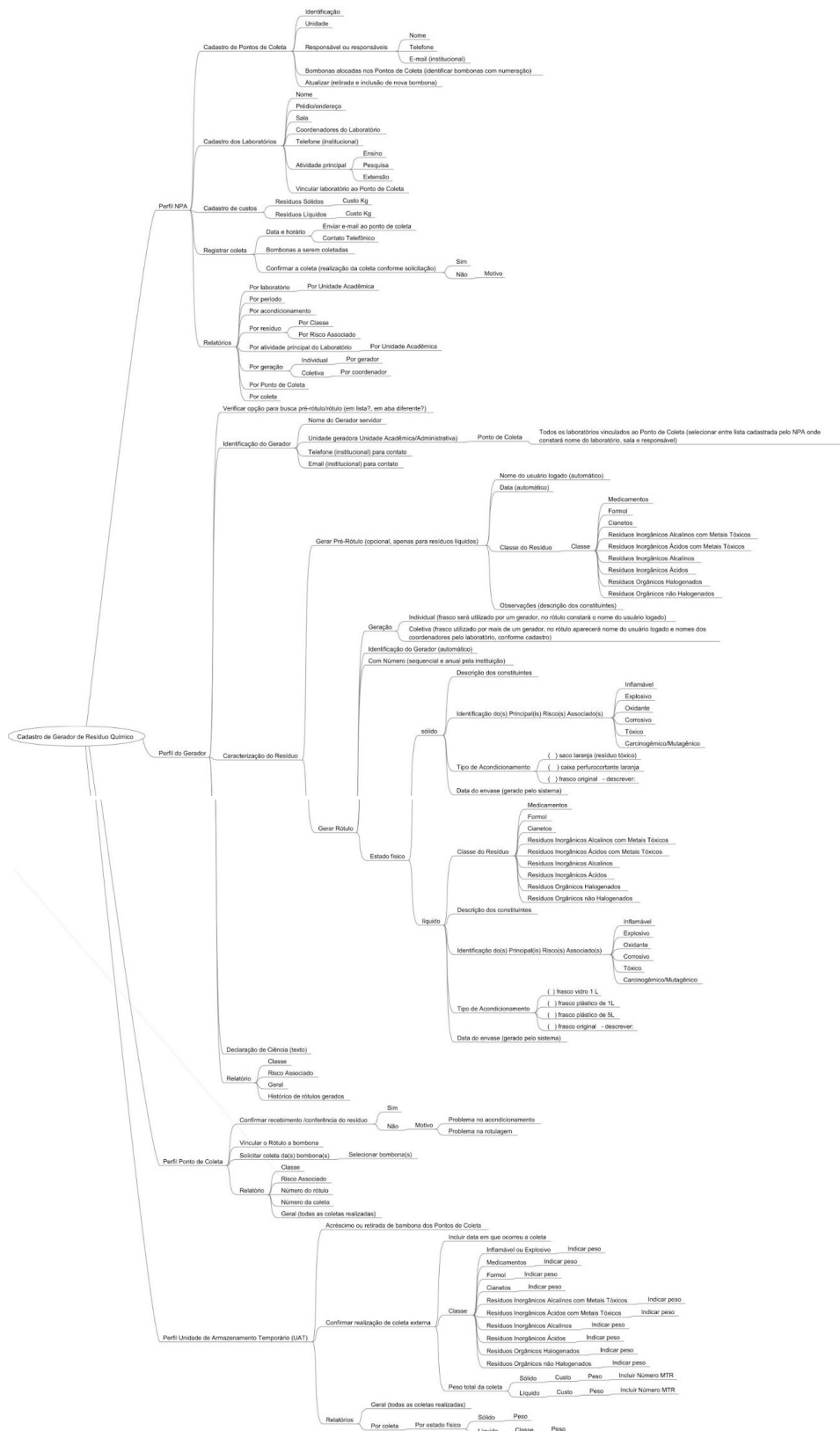


Figura 4: Mapa mental do sistema. Para melhor visualização, acesse:

https://drive.google.com/file/d/1zpBHco3mHcCm21KvsZjzJYEncr5EVasW/view?usp=share_link

Fonte: Escritório de Processos UFPel

Após a elaboração do mapeamento do processo e o mapa mental do sistema, foram realizadas reuniões com a SGTIC e NPA para validação das propostas de melhorias. Durante as reuniões, percebeu-se que a Universidade Federal de Pelotas não possuía o registro de todos os laboratórios com suas funcionalidades. Por conseguinte, a Pró-reitoria de Planejamento (PROPLAN) foi contatada e realizou-se um levantamento dos laboratórios (conforme definição COCEPE) contendo o endereço físico (daqueles que possuíam), responsáveis, e projetos vinculados.

Finalizando as etapas de mapeamento, o processo foi publicado na página do Escritório de Processos, dando início a fase de acompanhamento. Na presente fase, o EP sugere a realização de capacitações para todos os técnicos e responsáveis de laboratórios, além de apoio ao NPA, caso as Unidades prestarem alguma objeção no andamento do processo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto descrito, ressalta-se que atualmente o Cadastro Gerador de Resíduos Químicos encontra-se na fase de acompanhamento de acordo com a metodologia utilizada pelo Escritório de Processos. Devido ao mapeamento do processo, acredita-se que um fluxo definido, juntamente com as oportunidades de melhorias propostas, irá gerar uma melhor gestão da informação, diminuição de riscos associados à saúde pública e ao meio ambiente, além de maior eficiência, agilidade, qualidade e rastreabilidade no processo.

De acordo com Benitez et al. (2013), os geradores de resíduos perigosos têm a responsabilidade de realizar as ações necessárias para que estes resíduos não ocasionem danos ao seu entorno. Sendo assim, é de suma importância que os envolvidos cumpram todas as etapas do processo, evitando retrabalho, possíveis acidentes relacionados aos resíduos e gastos desnecessários.

Diante disso, o EP espera que a UFPel adira à proposta, além de prestar suporte e capacitações aos técnicos, professores e demais responsáveis pelos laboratórios, para garantir o melhor desempenho do processo. Futuramente, estima-se que com o funcionamento adequado do processo e a constante e contínua implementação de melhorias contínuas, a Universidade Federal de Pelotas atinja o objetivo de ser referência na área de Gestão de Resíduos Químicos.

6. REFERÊNCIAS

ABPMP BPM CBOOK V3.0 **Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge**. Association Business Management Professionals, Brasil, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <<https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004->

2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada Nº 222/2018, de 21 de março de 2018. Comentada. **Gerência de Regulamentação e controle sanitário em serviços de saúde - GRECS/Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde GGTES/ANVISA. 2018 -C** Disponível em:

<antigo.anvisa.gov.br/documents/33852/271855/RDC+222+de+Março+de+2018+COMENTA+DA/edd85795-17a2-4e1e-99ac-df6bad1e00ce?version=1.0>

BENITEZ, R. B. et al. **Gestión integral de residuos químicos generados en los laboratorios de docencia en química de la Universidad del Cauca**. Revista Ciencia en Desarrollo, Vol. 4 No. 2 / Enero-Diciembre de 2013, pp. 63-72.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO Nº 358, de 29 de abril de 2005**. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5046>>

TOLFO, C.; FLORA D. F.; FIORENZA, M. M. **Modelagem de processos na gestão da segurança da informação: um relato de experiência** In: HAUCK, J. C. R. et al. III ENCONTRO DE INOVAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, evento integrante do XII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 17 a 20 de maio de 2016, Castelmar Hotel, Florianópolis/SC. Anais... Florianópolis: EISI, 2016

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO TCU, **Curso de mapeamento de processos de trabalho com BPMN e Bizagi**, Instituto Serzedello Corrêa, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. **Conselho Coordenador do Ensino da Pesquisa e da Extensão. RESOLUÇÃO Nº37 de 20 de dezembro de 2016**. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/scs/files/2016/01/Res-COCEPE-37.2016.pdf>>