



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST / MCTIC

Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia – PPACT

Plano de destinação de documentos do Laboratório de Radiocarbono do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense

Vanessa Garcia Coelho
Matrícula: 2018-33

Orientação: Professora Doutora Maria Celina Soares de Mello e Silva

Março 2020 - Rio de Janeiro / Brasil



Plano de destinação de documentos do Laboratório de Radiocarbono do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense

por

Vanessa Garcia Coelho,
*Aluna do Mestrado Profissional em Preservação
de Acervos de Ciência e Tecnologia*

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTIC, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Área de concentração: Preservação de acervo de ciência e tecnologia

Linha de Pesquisa: Linha 2 - Acervo, Conservação e Processamento

Orientadora: Profa. Dra. Maria Celina Soares de Mello e Silva

Co-orientadora: Profa. Ma. Kíssila da Silva Rangel

MAST/MCTIC - RJ, março de 2020

Ficha elaborada pela Bibliotecária Reg. CRB7-6934

C672p Coelho, Vanessa Garcia.
Plano de destinação de documentos do Laboratório de Radiocarbono do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense. — Rio de Janeiro, 2020.
104 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Celina Soares de Mello e Silva.

Coorientadora: Profa. Dra. Kíssila da Silva Rangel.

Inclui apêndice.

Referências: f. 97-102.

Dissertação (Mestrado profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, Rio de Janeiro, 2020.

1. Gestão de Documentos de Arquivo. 2. Arquivo e Arquivamento (Documentos). 3. Universidade Federal Fluminense. Laboratório de Radiocarbono. I. Museu de Astronomia e Ciências Afins. Programa de Pós-Graduação em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia. II. Silva, Maria Celina Soares de Mello. III. Rangel, Kíssila da Silva. IV. Título.

CDU: 005.92

VANESSA GARCIA COELHO

Plano de destinação de documentos do Laboratório de Radiocarbono do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTIC, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora:

Orientadora: _____

Prof.(a) Dra. Maria Celina Soares de Mello e Silva
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Co-orientadora: _____

Prof.(a) Ma. Kíssila da Silva Rangel
Universidade Federal Fluminense

Examinador Interno: _____

Prof.(a) Dra. Christina Helena da Motta Barboza
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Examinador Externo: _____

Prof. Dr. Paulo Roberto Elian dos Santos
COC/ Fundação Oswaldo Cruz

Suplente interno: _____

Prof.(a) Dra. Heloisa Maria Bertol Domingues
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Suplente externo: _____

Prof.(a) Dra. Aline Lopes de Lacerda
COC/ Fundação Oswaldo Cruz

Rio de Janeiro, 2020

Ao meu querido pai,

Jorge Silva Coelho

In memoriam

AGRADECIMENTOS

Graças dou ao meu Deus, visto que por modo assombrosamente maravilhoso me formaste; por isso louvo o seu santo nome que tem me guiado e sustentado por essa longa caminhada. Ao Senhor dedico toda minha existência e ao teu nome deve ser dada toda glória por amor da sua misericórdia e da sua fidelidade. Obrigada, Senhor!

Dedico este trabalho, de todo coração, a meus pais, que me deram apoio, amor que acreditaram em mim, depositando toda confiança e que me proporcionaram educação, pois tudo isso foi fundamental para que eu chegasse até aqui.

Não poderia deixar de agradecer a toda minha família e amigos, em especial à Camilla, pelo apoio, incentivo e pela amizade que construímos.

Às minhas amigas Franczy, Cíntia, Danielle e Roberta que estiveram sempre orando por mim e que sempre me incentivaram a continuar a caminhada.

Às minhas colegas de turma do PPACT: Dayane, Sarah, Márcia, Daniele, Cláudia, Leda, Bárbara e Julliana, por dividirem comigo os momentos de sala de aula. Meninas: vocês sabem que são especiais para mim!

À minha orientadora, Maria Celina Soares de Mello e Silva, pela generosidade e confiança que me dedicou.

À minha co-orientadora, Kíssila Rangel, obrigada pela disponibilidade e paciência.

Obrigada Professora Dr^a Christina Helena da Mota Barboza e Professor Dr. Paulo Roberto Elian dos Santos pelos significativos apontamentos no exame de qualificação.

Ao corpo docente do PPACT, expresse minha gratidão por todas as contribuições em minha formação.

Aos pesquisadores do Laboratório de Radiocarbono que, gentilmente, me concederam entrevistas.

RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo principal propor um plano para a destinação de documentos do Laboratório de Radiocarbono do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense. Foi o primeiro laboratório da América Latina especializado em datação de carbono 14 com acelerador de partículas. Na coleta de dados foram mapeados os processos de trabalho e identificada a produção documental. A metodologia utilizada foi a de aplicação de questionário, no âmbito de uma entrevista com as professoras e alunos bolsistas de pós-graduação e de iniciação científica. Como resultados, apresenta-se o fluxograma das etapas do processo de datação de carbono 14 e um plano de destinação dos documentos gerados no laboratório, contendo a definição do tipo documental e seu prazo de retenção.

Palavras chave: Datação por Radiocarbono. Processos de trabalho. Arquivo de ciência e tecnologia. Preservação de documentos. Gestão de documentos. Arquivo de laboratório. Destinação de documentos.

ABSTRACT

The main objective of this dissertation is to propose a plan for the disposal of records from the Radiocarbon Laboratory of the Institute of Physics of the Fluminense Federal University. It was the first laboratory in Latin America specialized in carbon 14 dating with particle accelerator. In the data collection, the work processes were mapped and records produced by it were identified. The methodology was the application of a questionnaire, within the scope of an interview, with the professors and scholarship students of graduate studies and scientific initiation. As results, we present flowchart of stages of The Laboratory's Carbon 14 dating process and a plan of destination of the records generated in the laboratory, containing the definition of the records type and your retention schedule.

Keywords: Radiocarbon dating. Work processes. Science and technology archive. Documents preservation. Records management. Lab file. Records disposal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Formulário de recebimento de amostra	44
Figura 2 - Formulário de projeto	44
Figura 3 – Formulário de amostras	45
Figura 4 – Código de protocolos	45
Figura 5 – Formulário de tratamento químico – SOM	47
Figura 6 – Mufla para preparação de tubo para combustão	48
Figura 7 – Tubo de grafitização	49
Figura 8 – Dessecador	49
Figura 9 - Formulário do tubo de grafitização	50
Figura 10 – Linha de grafitização	51
Figura 11 – Layout da Mufla	51
Figura 12 - Formulário roda de catodos	53
Figura 13 – Acelerador de partículas	54
Figura 14 – Processo de datação de carbono 14 em amostras	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Produção científica na Universidade Federal Fluminense	38
Quadro 2 - Laboratórios do Instituto de Física	40
Quadro 3 - Documentos produzidos no decorrer da prática científica no LAC-UFF	56
Quadro 4 - Etapas e equipamentos utilizados na preparação e medição das amostras.....	60
Quadro 5 - Função da equipe do LAC-UFF	64
Quadro 6 - Documentos produzidos e/ou utilizados no decorrer da pesquisa.....	74
Quadro 7 - Espécies e/ou tipos documentais e temporalidade	82

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Duração do processo	65
Gráfico 2 – Atividades mais importantes	68
Gráfico 3 – Principais problemas existentes no processo	70

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 - PRÁTICA EM LABORATÓRIOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	5
1.1 A ETNOGRAFIA NO LABORATÓRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	5
1.2 A ATIVIDADE CIENTÍFICA SOB A PERSPECTIVA DA SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA.	7
1.3 A ATIVIDADE DE CIENTISTAS	16
CAPÍTULO 2 – PRODUÇÃO DE DOCUMENTOS EM LABORATÓRIOS DE C&T	19
2.1 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	19
2.2 IDENTIFICAÇÃO ARQUIVÍSTICA.....	21
2.3 DOCUMENTOS ARQUIVÍSTICOS.....	24
2.4 GESTÃO DE DOCUMENTOS.....	29
2.5 AVALIAÇÃO.....	31
2.6 MAPEAMENTO DE PROCESSOS DE TRABALHO.....	35
CAPÍTULO 3 - LABORATÓRIO DE RADIOCARBONO DO INSTITUTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE	37
3.1 LABORATÓRIO DE RADIOCARBONO – LAC/UFF	40
3.2 PROCESSO DE DATAÇÃO DE CARBONO	42
3.2.1 Registro da amostra	43
3.2.2 Preparação da amostra	45
3.2.2.1 <i>Tratamento físico da amostra</i>	46
3.2.2.2 <i>Tratamento químico da amostra - TQ</i>	46
3.2.2.3 <i>Conversão para CO₂</i>	47
3.2.2.4 <i>Purificação</i>	48
3.2.2.5 <i>Grafitização</i>	50
3.2.2.6 <i>Prensagem</i>	52
3.2.3 - Medição no acelerador de partículas	53
3.2.3.1 <i>Processamento dos dados</i>	54
3.2.3.2 <i>Resultado</i>	55
3.3 ARQUIVAMENTO	55
3.4 IDENTIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS GERADOS NO DECORRER DAS ETAPAS DE TRABALHO.....	56
CAPÍTULO 4 – OS PESQUISADORES, O PROCESSO DE TRABALHO E A DOCUMENTAÇÃO PRODUZIDA	62
4.1 O PROCESSO DE TRABALHO SEGUNDO OS ENTREVISTADOS.....	62
4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DADOS COLETADOS NAS ENTREVISTAS.....	75

CAPÍTULO 5 - PLANO PARA A DESTINAÇÃO DE DOCUMENTOS DO LABORATÓRIO DE RADIOCARBONO DO INSTITUTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
REFERÊNCIAS	97
APÊNDICE	103

INTRODUÇÃO

As universidades no desenvolvimento das suas atividades de ensino, pesquisa e extensão produzem documentos que registram sua trajetória. Contudo, nota-se que a preservação dos documentos não se constitui necessariamente enquanto atribuição da Universidade. A ausência de políticas e diretrizes para a preservação dos documentos pode resultar em incertezas quanto à preservação dos mesmos. Neste sentido, é possível que os documentos sobre processos de pesquisa fiquem sujeitos a decisões individuais de pesquisadores, o que pode ocasionar perda de informações relevantes para a história institucional, e sobre tudo, para a memória científica.

A documentação da pesquisa, muitas vezes, não é encaminhada ao arquivo institucional, e permanece no poder dos pesquisadores. Silva (2007, p. 75) enfatiza que os documentos produzidos pelo cientista, dentro do laboratório, fazem parte de suas atividades profissionais institucionais e que, portanto, devem ser recolhidos ao arquivo institucional após a conclusão da pesquisa.

Para estudar essa questão, apresento o Laboratório de Radiocarbono do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense (LAC-UFF), que é o de maior porte do Instituto de Física, no que se refere ao número de publicações.¹ Para justificar a escolha, dois pontos foram determinantes: a relevância do trabalho desenvolvido, por ele ser o único da América do Sul a possuir um acelerador de partículas, equipamento utilizado para identificar a idade do objeto, aplicando a técnica de datação com carbono 14; a quantidade de produções científicas publicadas em periódicos nacionais e internacionais²; e, além disso, por ser ele em uma universidade, onde estudei e obtive boa receptividade dos pesquisadores, que demonstraram interesse no resultado dessa dissertação.

O LAC-UFF é considerado um laboratório com infraestrutura multiusuária completa para preparação e datação de vários tipos de amostras, embasado na técnica de espectrometria de Massa com Aceleradores (AMS).

Diante disso, o objetivo principal da pesquisa é propor um plano de destinação dos documentos do Laboratório de Radiocarbono. Como desdobramento do objetivo geral, são definidos os seguintes objetivos específicos:

- Mapear o processo de datação de radiocarbono e elaborar o fluxograma de atividades;
- Identificar a produção documental do processo de datação de radiocarbono;

¹ Disponível em: < <https://sites.google.com/site/lacifuff/home/publicacoes>>. Acesso em: 3 fev. 2020.

² UFF, ibid.

- Elaborar prazos de retenção dos documentos.

Dessa forma, apresentamos as seguintes questões da pesquisa: Quais são as etapas/atividades do processo de pesquisa que correspondem aos processos de trabalho? Quais documentos são produzidos por esses processos de trabalho do laboratório? Como definir quais documentos devem ser preservados?

Assim, para trabalhar estas questões, estamos partindo de pressupostos identificados na literatura do referencial teórico pesquisado (Silva, 2007, Santos, 2010, 2012, Welfelé, 2004, Rodrigues, 2008, Bueno, 2013, Marques, 2018 e Gissoni, 2016), quais sejam:

- Ausência de instrumentos de gestão de documentos no laboratório que permite o controle e a destinação dos documentos.
- O mapeamento de processos proporciona identificar a tipologia gerada no desenvolvimento de uma atividade e a importância destes, facilitando a definição da destinação.
- O Arquivo Institucional não recebe a documentação gerada pelas etapas de dos processos de trabalho, estas permanecem no laboratório, ou à critério do pesquisador.

Vale ressaltar que no âmbito da presente pesquisa foram analisados apenas os documentos textuais produzidos no Laboratório de Radiocarbono.

Nessa perspectiva, a escolha do mapeamento de processos se deu pelo meu interesse em investigar se os documentos produzidos no decorrer de uma atividade são encaminhados ao arquivo institucional. Dessa forma, foi necessário compreender todas as atividades de um determinado processo, a fim de identificar as espécies e tipos documentais gerados a partir dessas atividades.

Para Gissoni (2016, p. 30), o mapeamento de processos é uma técnica que “proporciona compreender melhor todas as atividades de um determinado processo. É uma ferramenta gerencial que ajuda a melhorar os processos existentes, ou até mesmo permitir a implantação de uma nova estrutura para a otimização desses processos”.

Por isso, foi necessário realizar uma pesquisa para conhecer o destino dado aos documentos produzidos pela prática da pesquisa no âmbito institucional. Um dos pontos a se estudar é se os registros gerados pelos laboratórios científicos e tecnológicos são encaminhados ao arquivo institucional. Caso não seja, é fundamental entender a razão e qual o destino é dado aos documentos. Compreender os processos de trabalho realizados no âmbito do laboratório, a partir do levantamento das atividades e da produção documental, é importante para a identificação das etapas fundamentais dos processos de trabalho, uma

vez que precisamos saber se esses documentos gerados nessas etapas precisam ser preservados. Assim, definir quais são os documentos que de fato identificam as atividades da pesquisa, considerando que a pesquisa é institucional, estes devem ser institucionais e quais são aqueles que o cientista pode a critério dele definir o destino.

Baseado no exposto acima, este estudo justifica-se pela importância da preservação dos documentos da pesquisa para a universidade, para a história da ciência e para a área do conhecimento.

A abordagem metodológica utilizada nessa pesquisa se caracteriza por um estudo exploratório, onde foram produzidos dados por meio de roteiro constituído por perguntas abertas e questionário com perguntas abertas e fechadas, elaboradas com o intuito de dar subsídios para alcançar os objetivos propostos.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, abarcando autores que já vem desenvolvendo estudos sobre os assuntos tratados na pesquisa. Além disso, foi efetuado o levantamento da produção documental.

Para formular o plano foi utilizada a metodologia de processos, pois o mapeamento de processos é necessário para documentar os processos de trabalho de uma organização, pois permitirá que os mesmos sejam realizados sempre da mesma forma. É uma técnica eficiente que visa o conhecimento de todas as atividades desempenhadas durante a pesquisa.

A pesquisa foi estruturada em 5 capítulos.

O primeiro capítulo apresenta o conceito de laboratório baseado no referencial teórico e detalha as práticas do laboratório para compreensão das atividades e da documentação produzida sob a ótica da etnografia.

O segundo capítulo trata da revisão teórica dos temas de identificação arquivística, documentos de C&T, gestão de documentos, avaliação e mapeamento de processos, a partir da literatura abordada. Esse capítulo ainda apresenta a metodologia definida para realização da pesquisa.

O terceiro capítulo apresenta o objeto de estudo que é o processo de datação de carbono 14 em amostras do Laboratório de Radiocarbono da Universidade Federal Fluminense. Neste capítulo foram apresentados os processos e os fluxos documentais do Laboratório.

No quarto capítulo são apresentados e analisados os dados produzidos, que foram identificados com a aplicação do questionário desenvolvido e das entrevistas. As respostas dos pesquisadores proporcionaram a produção de um fluxograma que permitiu documentar o processo de uma forma compacta e de fácil visualização e entendimento, bem como a descrição das etapas do processo. Para a criação dos mapas de processo, no presente estudo, foi escolhido o *software* Bizagi Process Modeler, ferramenta utilizada para elaborar e

documentar os processos de trabalho. Foi realizada análise de dados qualitativos e produção de quadros e gráficos necessários para efetuação do instrumento que faz parte do quinto capítulo.

O quinto capítulo apresenta o produto técnico-científico que é o Plano de Destinação de Documentos do Laboratório de Radiocarbono do Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense. O Plano inclui ainda prazos de retenção dos documentos com a definição de espécies e/ou tipos documentais e a temporalidade; o Fluxograma para melhor visualização das atividades do laboratório e sua produção de documentos; e diretrizes para a preservação dos documentos.

Nas considerações finais são apresentadas as conclusões das análises em relação aos pressupostos da pesquisa e aos objetivos.

CAPÍTULO 1 - PRÁTICA EM LABORATÓRIOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Esse capítulo versa sobre práticas em laboratórios de C&T no que se refere à investigação científica. Esse estudo parte da compreensão do laboratório como lugar de produção de fatos científicos e tecnológicos enquanto campo de pesquisa.

Para estudar o Laboratório de Radiocarbono, objeto desse trabalho, tivemos como referencial teórico práticas em laboratórios de ciência e tecnologia do ponto de vista da etnografia.

1.1 A ETNOGRAFIA NO LABORATÓRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A etnografia é usada como método na antropologia, sendo, muitas vezes, discutida como uma espécie de elemento definidor dessa ciência. Neste sentido, como método de análise, todavia, ela é cada vez mais debatida e apropriada por vários campos do conhecimento dentro e fora das ciências sociais (MONTEIRO, 2012, p.139).

Nesse sentido, é fundamentada por processos que, muitas vezes, demandam observações, investigações e vivência com a população pesquisada. É considerada o método de pesquisa essencial para o fazer antropológico.

Em uma análise etimológica, identificamos que a palavra “etnografia” deriva do grego *ethnos* = nação e *graphein* escrever. Para Mattos (2011, p. 54), “etnografia é a escrita do visível. A descrição etnográfica depende das qualidades de observação, de sensibilidade ao outro, do conhecimento sobre o contexto estudado, da inteligência e da imaginação científica do etnógrafo”. Assim, podemos esclarecer que a etnografia se baseia no contato do pesquisador com o grupo que pretende estudar. Ou seja, a utilização do método etnográfico consiste em um mergulho na vida cotidiana da população que queremos perceber e compreender (URIARTE, 2012, p.5).

Sobre isso, Magnani (2002, p. 17) aponta que “o método etnográfico não se confunde nem se reduz a uma técnica; pode usar ou servir-se de várias, conforme as circunstâncias de cada pesquisa; ele é antes um modo de acercamento e apreensão do que um conjunto de procedimentos”. Nessa perspectiva, Uriarte (2012, p. 5) enfatiza que o “modo de acercamento” e o “mergulho” têm suas fases. A primeira refere-se ao mergulho na teoria, informações e interpretações sobre a temática, bem como o universo que queremos estudar. A segunda fase reside na realização do trabalho de campo, convivência prolongada com a população estudada.

Diante disso, para compreensão do método etnográfico, por sua vez, seria relevante buscar informações na literatura sobre o universo da pesquisa. Ou seja, um conhecimento teórico da população que se deseja estudar. Dessa forma, frisamos a importância de

recorrer à teoria, para o desenvolvimento de um olhar crítico a ser realizado no trabalho de campo, com observações empíricas, detalhadas e interpretações fundamentadas na teoria sobre o objeto da pesquisa.

Ainda sobre esse propósito, Urpi Montoya explica que

A teoria e a prática são inseparáveis: o fazer etnográfico é perpassado o tempo todo pela teoria. Antes de ir a campo para nos informamos de todo o conhecimento produzido sobre a temática e o grupo a ser pesquisado; no campo, ao ser o nosso olhar e nosso escutar guiado e disciplinado pela teoria; ao voltar, pondo em ordem os fatos, isto é, traduzindo os fatos e emoldurando-os numa teoria interpretativa. (URIARTE, 2012, p. 1, grifo nosso).

A concepção atual do trabalho etnográfico teve início no final do Século XIX e início do Século XX, quando os antropólogos culturais e sociais se voltaram para coleta de dados empíricos (SANTOS, 2008, p.10). A etnografia, conforme mencionada, estava voltada para a observação e detalhamento das práticas realizadas por determinado grupo a ser estudado.

O antropólogo Clifford Geertz, em seu trabalho sobre a interpretação das culturas, relata que, de acordo com a opinião dos livros-textos, praticar etnografia é

Estabelecer relações, selecionar informantes, transcrever textos, levantar genealogias, mapear campos, manter um diário, e assim por diante. Mas não são essas coisas, as técnicas e os processos determinados, que definem o empreendimento. O que define é o tipo de esforço intelectual que ele representa: um risco elaborado para uma “descrição densa”, tomando emprestada uma noção de Gilbert Ryle. (GEERTZ, 1989, p. 15).

O autor conclui ainda que

A etnografia é uma descrição densa. O que o etnógrafo enfrenta, de fato [...] é uma multiplicidade de estruturas conceptuais complexas, muitas delas sobrepostas ou amarradas umas às outras, que são simultaneamente estranhas, irregulares e inexplícitas, e que ele tem que, de alguma forma, primeiro aprender e depois apresentar. E isso é verdade em todos os níveis de atividade de seu trabalho de campo, mesmo o mais rotineiro: entrevistar informantes, observar rituais, deduzir os termos de parentesco, traçar as linhas de propriedade, fazer o centro doméstico... escrever seu diário. Fazer etnografia é como tentar ler (no sentido de “construir uma leitura de”) um manuscrito estranho, desbotado, cheio de elipses, incoerências, emendas suspeitas e comentários tendenciosos, escritos não com sinais convencionais do som, mas com exemplos transitórios de comportamento modelado. (GEERTZ, 1989, p. 20, grifo nosso).

A descrição densa, como propõe o autor, no laboratório de ciência e tecnologia, pode ser dificultada, em alguns casos, quando há ausência de convivência com o grupo pesquisado.

Já Premebida; Neves e Almeida (2011, p. 36), em seu trabalho sobre introdução aos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia, relatam que a etnografia densa do laboratório busca frisar o que diferencia a produção científica e tecnológica das demais formas de conhecimento. Também, como os cientistas manipulam objetos, realizam experimentos e refletem sobre esta prática e, especialmente, como o “social” se coloca neste tipo de conhecimento que ambiciona, por vezes, apresentar-se como liberto de qualquer contrapartida ou influência social. Sobre isso, Traweek (1988 apud SISMONDO, 2004, p. 116), elucida que as etnografias de laboratório, por sua vez, são investigações de espaços culturais interessantes do mundo atual.

Na abordagem dessa temática no campo dos Estudos Sociais de Ciência e Tecnologia - ESCT, a etnografia está além dos estudos detalhados de práticas laboratoriais, uma vez que vem sendo utilizada para análise das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (MONTEIRO, 2012, p. 232). É importante informar que as ciências sociais se utilizaram de algumas técnicas da pesquisa etnográfica para melhorar a pesquisa qualitativa, fazendo uso da entrevista e da observação para coleta de dados.

Por sua vez, no período de sua consolidação, nas décadas de 1950 e 1960, os ESCT se especificaram pelo estudo da estrutura, mudanças e organização da comunidade científica, cientometria, bem como do papel dos cientistas na sociedade (PREMEBIDA; NEVES; ALMEIDA, 2011, p.25).

Na década de 1970, Sismondo (2010, p. 106) relata que diversos pesquisadores fizeram uso de uma nova abordagem para o estudo da ciência e da tecnologia, entrando em laboratórios para observar o trabalho científico prático e diário. Premebida, Neves e Almeida (2011, p. 25) salientam que no final da década de 1970 surgiram pesquisas no campo científico e tecnológico, “com novos interesses, diferenciando-se dos demais pelas investigações voltadas às influências do contexto social, na relativa determinação do conhecimento científico”. Nesse período, a maturidade dos estudos sociais em ciência e tecnologia é marcada pela “institucionalização de grupos de pesquisas, linhas temáticas em programas de pós-graduação, periódicos e congressos especializados e por uma multiplicidade de abordagens”. Esses feitos impulsionaram a produção científica, e são, por sua vez, representados pelos autores Bruno Latour, David Bloor, Steven Shapin, Pierre Bourdieu, Karin-Knoor Cetina, Harry Collins, entre outros.

1.2 A ATIVIDADE CIENTÍFICA SOB A PERSPECTIVA DA SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA

A sociologia da ciência foi fundada por Robert K. Merton nas décadas de 1940 e 1950. A partir de então, a sociologia da ciência passou por diversos temas: da descrição da

ciência como uma instituição social, e posteriormente à descrição dos fatos e tecnologias que foram construídas por meio da ciência, entre outros. Neste contexto, Santos (2012, p. 31) enfatiza que o estudo de Merton procura caracterizar a ciência enquanto atividade social pautada por normas consensuais e funções que orientam a ação dos cientistas. Santos ainda esclarece que alguns autores consideram o *ethos* científico como o conceito fundamental da formulação de Merton. Dessa forma, Merton defende que os cientistas têm um complexo de valores e normas que se formam em obrigação moral para o cientista. Na concepção de Merton, o *ethos* é explicado como um meio de entender as motivações e orientações do comportamento e das ações dos cientistas (SANTOS, 2012. p. 31). Entretanto, na tentativa de esclarecer como a ciência se organiza, Merton tem um problema central que reside nos limites que ele estabelece para o estudo dos conteúdos da pesquisa científica em si, a ciência sendo realizada. Ele entende que há separação entre a organização institucional da produção do conhecimento. Em contrapartida, o sociólogo Bruno Latour afirma que não há separação entre a organização e o conhecimento científico. (MERTON apud SANTOS, 2012. p. 31).

Neste contexto, sabemos que o laboratório é o lugar onde o cientista trabalha. Nesse local, é realizado estudo experimental, e, por isso, reúne pessoas, instrumentos, produtos químicos e diversos tipos de amostras. Assim, Bruno Latour, Karin Knorr-Cetina e Steve Woolgar, em seus estudos sobre a abordagem etnográfica em práticas científicas, apresentaram a passagem de uma análise detalhada da produção do conhecimento na sua prática para o contexto social na qual se insere. Esse movimento possibilitou um vínculo entre o interior do laboratório e seu entorno (MONTEIRO, 2012, p. 141).

No século XIX, o laboratório surge como ambiente de pesquisa, bem como se consolida como ambiente e experiência social única nos grandes processos de desenvolvimento da ciência no século XX. Os laboratórios se constituem em locais de produção de documentos da ciência, onde a ciência é desenvolvida. Nele, há uma inter-relação entre cientistas e os objetos que produzem e manipulam durante suas atividades. Sobre isso, Welfelé (2004, p 67) relata que “o laboratório é o local de produção dos documentos da ciência [...] lá onde a ciência se elabora, se transforma, trabalha, manipula-se, como dizemos”. A autora compreende que no laboratório são produzidos vários documentos no processo de experimentações e testes. Ou seja, são nos laboratórios que documentos são gerados no desenvolvimento das atividades de pesquisa. Sobre isso, Santos (2008, p. 81) enfatiza que o laboratório é “onde os cientistas passam boa parte de suas vidas, é o local de permanência de importantes aspectos da construção dos fatos e das teorias científica, em resumo, das práticas científicas”. Nesse caso, o laboratório é o lugar onde o cientista prepara seu trabalho, onde determina o método de trabalho de suas experiências, onde ele produz conhecimento, presume-se que ele dita as regras até mesmo

sobre a preservação ou não da documentação gerada sobre sua responsabilidade. Neste sentido, observa-se que o cientista e o pesquisador podem ter autonomia para decidir a destinação da documentação que ele produz. Segundo SANTOS (2012, p. 74), o laboratório é ao mesmo tempo, lugar de produção e lugar de conservação de documentos que revelam todo processo de construção da ciência, incluindo, também, documentos vinculados à gestão administrativa da unidade de pesquisa. Nesse caso, encontramos nos laboratórios de ciência e tecnologia, documentos recorrentes das atividades de pesquisa, bem como documentos administrativos da instituição.

Dito isso, a preservação da documentação oriunda da ciência e tecnologia é fundamental para a história da ciência, pois para SILVA (2012, p. 210) “os documentos produzidos pelos laboratórios podem ser utilizados como fonte para a história da ciência”. A respeito desse assunto, no estudo de Geison (2002, p. 35) o cientista francês Pasteur figura como exemplo de um pesquisador que mantinha sob sua guarda as anotações detalhadas de suas pesquisas. O autor relata que “em suma é duvidoso que Pasteur tenha guardado seus cadernos de laboratório tendo em mente os futuros historiadores”. No entanto, Geison (2002, p.35) esclarece que Pasteur admitia um grande interesse pela história das ciências, ao sugerir que ela fosse lecionada como parte do currículo da *École Normale Supérieure*, onde foi nomeado diretor de Estudos Científicos. Latour e Woolgar (1997, p. 20), em “A Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos”, explicam a ciência em sua prática ao investigarem um laboratório científico, com métodos etnográficos. Os autores salientam que “a história das ciências presta-se melhor ao estabelecimento de um laço estreito entre a prática dos pesquisadores e os objetos que eles produzem”. Sobre isso, Geison (2002, p. 35) ressalta que, “como cientista prático, entretanto, Pasteur só valorizava a história da ciência na medida em que julgava que ela pudesse promover a causa da ciência e do cientista.” Assim, podemos compreender que a prática científica realizada no laboratório produz documentos que constituem um testemunho importante para a história da ciência.

Segundo SILVA (2012, p. 210), “para a história da ciência, não só o produto final é importante, mas também todo caminho percorrido [...] e as dificuldades enfrentadas para o desenvolvimento da pesquisa”. A autora ainda destaca a importância da preservação dos documentos oriundos das etapas intermediárias³, para o historiador das ciências. Sobre isso, Pestre (1996, p. 30) esclarece que o historiador das ciências tem interesse em saber como tabelas ou máquinas são produzidas, bem como saber onde, como, por quem e porque elas são imaginadas e fabricadas. Afinal, ele dedica-se, também, ao estudo das práticas e procedimentos científicos. A autora ainda aponta que “não haverá mais um relato

³ Os documentos intermediários são aqueles que contêm os dados brutos da pesquisa, os rascunhos e levantamentos, os cálculos, os cadernos de campo e de laboratório e outros tantos documentos que, juntos, constituem testemunhos da pesquisa (SILVA, 2007, p. 113).

único, relato evidente, auto-suficiente e inquestionável da História das Ciências [...] porque se admite que o historiador tem que definir suas questões e seus instrumentos, histórias múltiplas, diferentes, paralelas [...].”

Sobre isso, Santos afirma que

As etapas intermediárias são fundamentais ao conhecimento da atividade científica. O objetivo final – que é a produção de artigos, comunicações científicas e conferências – necessita dessa cadeia de operações de escrita, que vai do primeiro resultado rabiscado em um pedaço de papel a classificação do artigo publicado nos arquivos do laboratório. (SANTOS, 2008, p. 80)

No livro de Latour e Woolgar (1997, p. 60) pudemos perceber que os autores enfatizam que, uma vez que se tem o produto final - a inscrição - os documentos produzidos nas etapas intermediárias, que tornaram possível sua produção, são rapidamente esquecidos. A atenção converge-se sobre esquemas ou figuras, enquanto são abandonados os procedimentos materiais que lhe deram nascimento.

Assim, entendemos que os documentos gerados nas etapas intermediárias da pesquisa devem ser compreendidos pela instituição como um bem a ser preservado. Dito isso, a decisão sobre essa documentação não pode ser somente responsabilidade do cientista. Esses documentos devem ser preservados, já que são testemunhos de uma atividade realizada.

Segundo Silva (2007, p. 27), os documentos relacionados às etapas intermediárias da pesquisa são descartados pelos cientistas por serem considerados sem valor. Sobre isso, Welfelé relata que

[...] Assim, a publicação final dos resultados ainda é a única testemunha e a única compilação de informações que adquire estatuto de documento de referência, até mesmo de arquivo de laboratório. Mesmo que todos ou parte dos materiais de trabalho permaneçam no local, no lugar da experiência, eles não são protegidos para tanto. Aqueles que os produziram e os utilizaram, partem ou se dedicam a outros temas de pesquisa, **e estes produtos intermediários da pesquisa são abandonados antes de serem eliminados.** Abandono e destruição, antes de ser consequência de uma política reflexiva, são o resultado da negligência e da ignorância do valor que estes materiais poderiam ter para outros. (WELFELÉ, 2007, p. 144, grifo nosso)

Silva (2006, p. 39) relata que o historiador da ciência tem interesse nos arquivos produzidos pelas atividades realizadas nos laboratórios, pois para ele, os caminhos percorridos até o trabalho final, os rascunhos, as anotações, a correspondência e outros

documentos que não são vistos como relevantes para os cientistas, muitas vezes, tornam-se importantes para a pesquisa histórica.

Os documentos produzidos ao longo da pesquisa devem permanecer no arquivo institucional, pois são documentos de arquivo e frutos de uma atividade institucional. Não apenas o resultado final, mas também, as etapas intermediárias de um processo de pesquisa. Segundo Welfelé (2004, p. 68), a conservação destes materiais intermediários é aleatória e precária.

Santos (2008, p, 81) menciona que

O trabalho final não revela as diversas etapas de construção de uma obra, eliminando de sua trajetória os vestígios dando a impressão de ordem e racionalidade que têm as caixas pretas, isto é, os fatos científicos estabilizados, que já não estão mais sujeitos a dúvidas e controvérsias.

Podemos dizer que publicado o produto final, os documentos gerados pelas etapas do processo de pesquisa são esquecidos antes da sua destinação final. Neste sentido, uma questão motivadora deste estudo foi a de compreender a responsabilidade do pesquisador em relação ao destino da documentação intermediária produzida por ele.

Diante do exposto e do referencial teórico deste estudo, percebe-se que as instituições de pesquisa científica não possuem uma equipe qualificada em preservação de documentação que possa se dedicar a essa atividade. Em muitos casos, os documentos acabam sem tratamento adequado de preservação.

Em relação ao resultado final da pesquisa, Latour e Woolgar (1997) evidenciaram que, para que o trabalho final seja alcançado são impostos à equipe do laboratório habilidades e domínio específico, tais como: manipulação de equipamentos, testes, análises, entre outros. Diante do exposto, é importante que os membros da equipe, ao desempenharem uma determinada tarefa, sigam corretamente os protocolos determinados pelo chefe do laboratório. Assim, Latour e Woolgar (1997, p. 67) destacam que

Cada uma das etapas é crucial: caso seja omitida ou mal desempenhada, todo o processo é reduzido a nada. É bem mais difícil obter “uma bela curva” do que uma nuvem caótica de pontos aleatórios, cuja configuração não pode ser repetida. Para evitar essas possibilidades catastróficas, foram realizados esforços no sentido de rotinizar as ações [...]

Dessa forma, os autores ressaltam que o pesquisador “controlava a organização das tarefas rotineiras e havia cuidado para que fossem tomadas todas as precauções necessárias ao bom desempenho da experiência no laboratório” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 129).

Sobre essa situação, podemos dizer que, em alguns casos, ao longo do desenvolvimento de uma atividade realizada no laboratório, podem ocorrer problemas com

equipamentos e experimentos. Esse fato pode comprometer toda a pesquisa, que é fruto de um trabalho que vem sendo construído durante anos.

Em relação aos aparelhos, o laboratório dispõe de equipamentos diversos que são utilizados em diferentes funções. Para Latour e Woolgar (1997, p. 64), “o vigor de um laboratório não está tanto na posse deste ou daquele aparelho, mas na presença de uma configuração particular de aparelhos especificamente concebidos para responder a uma necessidade bem definida”. É patente que alguns aparelhos têm um papel mais importante do que outro no processo de pesquisa, entretanto, todos os equipamentos são necessários para efetuação da pesquisa. Além disso, os autores (1997, p. 45) explicam que um mesmo equipamento pode ter múltiplas funções. Eles exemplificam, quando mencionam a balança que pode ser considerada ora um inscitor⁴, quando adotada para obter informações sobre um novo composto —, ora como máquina — para pesar uma massa — ora, ainda como um equipamento de controle — quando utilizada para verificar se outra operação se desenvolveu de acordo com o esperado.

Os autores ressaltam que alguns aparelhos, como o centrifugador⁵ são criados com a finalidade específica de auxiliar na construção dos objetos do laboratório, considerando como exceções o secador de cabelos, motor elétrico e as cápsulas de hidrogênio (LATOURE; WOOLGAR, 1997, p.62).

Percebemos que equipamentos simples como fornos, centrífugas, balanças e bombas de vácuo estão presentes nos laboratórios há muitos anos; “esses e seus descendentes modernos separam, estabilizam e depois quantificam objetos”, proporcionando, de acordo com Carroll (2006 apud SISMONDO, 2010, p. 83, tradução nossa) um tipo de ciência do motor. Sobre isso, nos laboratórios, observamos, segundo Latour e Woolgar (1997), que o uso de instrumentos que “transformam pedaços de matéria em documentos escritos”, possibilita aos cientistas e pesquisadores trabalharem com a natureza em pedaços de papel (SISMONDO, 2010, p.83). Esses aparelhos são essenciais para a realização da prática no laboratório, já que, dependendo do tipo de pesquisa realizada, sem o uso desses instrumentos a pesquisa estaria inviabilizada. Para Latour e Woolgar (1997, p. 6, grifo do autor), “o que os torna tão importantes é o fato de que nenhum dos fenômenos “aos quais eles se referem” poderia existir sem eles”.

Segundo eles, esses aparelhos são chamados descritores, e como já mencionamos, produzem resultados em forma de escrita. Tais inscitores produzem inscrições que podem, por sua vez, servir de ponto de partida para a escrita dos pesquisadores, ou seja, para que se escrevam artigos, de outra maneira, para que se façam intervenções significativas,

⁴ Aparelhos que transformam matéria em escrita.

⁵ O centrifugador foi inventado em 1924 por Theodor Svedberg. Em um laboratório ele pode ser responsável pela criação da noção de proteína, ao permitir que as substâncias indiferenciadas se discriminassem pela rotação (LATOURE; WOOLGAR, 1997, p. 62).

criando aparelhos a partir de teorias já bem estabelecidas, repetindo o ciclo (LATOURE; WOOLGAR, 1997, p. 64).

Dessa forma, os autores mencionam a ideia do laboratório como um sistema de inscrição literária⁶. No mesmo livro, (idem, p. 101) explicam que o objetivo da inscrição literária é convencer que um enunciado é um fato. Os autores evidenciam, ainda, que “nesse ponto de vista, há uma tendência a considerar que um fato é aquilo que se escreve em um artigo”. Nesse contexto, no estudo realizado por Kropf e Ferreira (1998, p. 593) sobre “A prática da ciência: uma etnografia no laboratório”, eles enfatizam que é a partir das inscrições, assim produzidas no laboratório, que os cientistas elaboram seus enunciados, sendo essa uma segunda noção relevante para a percepção do trabalho realizado pelo cientista no laboratório (KROPF; FERREIRA, 1998, p. 593).

Nessa perspectiva, Latour e Woolgar (1997, p. 76), elucidam que

A produção de um artigo depende de diversos procedimentos de escrita e de leitura que podem ser resumidos pelo termo inscrição literária. A função da inscrição literária é conseguir persuadir leitores, mas estes só ficam plenamente convencidos quando todas as fontes de persuasão parecem já ter desaparecido. Em outras palavras, os atores consideram que as diversas operações de escrita e de leitura que apoiam um argumento não correspondem aos “fatos”, puros produtos dessas mesmas operações [...]

Sobre a constatação de um fato científico, Latour e Woolgar (1997, p. 101-102) explanam que

Um fato é reconhecido enquanto tal quando perde todos os seus atributos temporais e integra-se em um vasto conjunto de conhecimentos edificados por outros fatos. Quando se pretende escrever a história de um fato, esbarra-se em uma dificuldade essencial, ele perdeu, por definição, qualquer referencial histórico.

Nesse movimento de apagamento da história e trajetória de um fato seguido da incorporação de elementos construídos por outro fato. O fato científico consegue uma qualidade que lhe possibilita excluir as referências ao contexto social e histórico do qual lhe foi construído, e assim suportar às tentativas de explicá-lo sociológica e historicamente (KROPF; FERREIRA, 1998, p. 594).

A partir de leituras realizadas, esclarecemos que a produção do fato científico depende necessariamente de estratégias e procedimentos eficazes no sentido de apagar os vestígios do caminho no qual ele foi produzido. Para explicar esse “apagamento”, Latour e Woolgar (1997, p. 192) reportam ao ponto de estabilização de um enunciado, como “o

⁶ Procedimentos de materialização do objeto de estudo da ciência através de traços, pontos gráficos, espectros, fotografias e demais registros produzidos por aparelhos manipulados no sentido de formalizar literariamente os fenômenos que servirão de matéria prima para a elaboração dos enunciados científicos. (KROPF; FERREIRA, 1998, p. 592-593)

momento em que o enunciado desembaraça-se de todos os determinantes de tempo e lugar e de qualquer referência àqueles que o produziram, bem como no processo de produção”. Além disso, frisam que uma pequena modificação de contexto poderia direcionar a uma interpretação diferente, em particular, de um determinado evento estudado. E, ainda, concluem que a estabilização de um enunciado acarreta a perda de qualquer referência ao processo de sua construção. Portanto, é desse modo que o fato é construído.

Latour e Woolgar (1997, p. 193) esclareceram que o início da estabilização proporciona uma importante mudança na qualidade do enunciado, que se torna uma entidade cindida. De um lado, apresenta-se como uma sequência de palavras que dizem algo sobre um objeto e, por outro, o próprio enunciado se coloca como um objeto que anda com as próprias pernas. Por conta de seu desenvolvimento, é atribuída cada vez mais realidade e importância ao objeto; em contrapartida, há pouco enunciado sobre o objeto. Assim, verifica-se que a estabilização produz uma inversão: o objeto torna-se a razão da formulação do enunciado. Para os autores, no início da estabilização o objeto é a imagem virtual do enunciado, posteriormente, o enunciado passa a ser a imagem no espelho da realidade “exterior”.

Por esse motivo, a descrição desse processo é importante, na medida em que ela permite a percepção da eficácia da argumentação e enunciação científica para fornecer fatos com um tamanho efeito de realidade (KROPF; FERREIRA, 1998, p. 594). Diante desse reconhecimento, Latour e Woolgar (1997, p. 194) apontam que “não é um grande milagre que os enunciados pareçam corresponder tão exatamente às entidades externas: eles são uma única e mesma coisa”. A separação do enunciado simboliza a fase final do processo de elaboração do fato científico. Para os autores, a noção de realidade não pode ser usada para explicar porque um enunciado se estabiliza em fato, pois essa realidade é exatamente uma consequência dessa estabilização. Os autores ainda enfatizaram que isso não caracteriza uma posição relativista de negação da existência dos fatos ou da realidade. O que se solicita é que essa “exterioridade” é a consequência da atividade científica e não a causa. E por essa razão chamamos a atenção para a importância de uma análise do espaço onde a ciência é praticada, o laboratório. (p. 594)

Já Bourdieu (2004) em seu estudo intitulado “Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico”, o autor fala sobre a lógica do mundo científico, apresentando a concepção de campo, de autoridade e a luta que acontece em função do jogo de força na ciência. Compreende os fatos científicos como fatos sociais, negociados dentro de um campo de lutas, no caso, o que denomina campo científico, por meio de seu capital específico. O autor afirma que “quanto mais os campos científicos são autônomos, mais eles escapam às leis sociais externas” (BOURDIEU, 2004, p. 30).

Bourdieu reflete que há duas formas de poder que são respectivamente dois tipos de capital científico. Um é o político, vinculado à ocupação de posições importantes nas instituições científicas, como por exemplo: laboratórios ou departamentos, comitês e comissões. O outro considera o prestígio - que vai além da relação institucionalizada - que é conquistado a partir da produção de conhecimento, reconhecida pelos pares, ou da fração mais consagrada dentre ele, capital científico puro (BOURDIEU, 2004, p. 35). Além disso, o autor considera difícil o acúmulo dos dois tipos de capital, porém a transição do capital político em poder científico é mais fácil e rápida, especialmente para quem ocupam posições de prestígio e poder (BOURDIEU, 2004, p. 38-39).

À vista disso, compreendemos que Bruno Latour e Pierre Bourdieu se distanciaram em seus posicionamentos das ciências em muitos pontos. Enquanto Bourdieu vem de uma tradição estruturalista, que abrange os fatos sociais como produto de um meio social, nunca neutro, onde a hierarquia e o poder estão juntos (BOURDIEU, 2004), Latour vem de uma tradição construtivista, ou seja, dá as mesmas causas sociais para os acertos e os erros, relativizando os fatos científicos e sugerindo um novo modo de ver a ciência (LATOURE, 1994, 2000). Neste contexto, Latour e Woolgar (1997, 24) elucidam que a noção de simetria implica tratar igualmente e nos mesmos termos a natureza e a sociedade. Dessa forma, Latour defende a ideia de que não há separação entre a ciência e o contexto social a qual ela é produzida. Além disso, explica que os fatos científicos são construções coletivas fixadas a partir de um acordo entre atores humanos e não-humanos⁷, vinculando-se a outros atores para formar redes (LATOURE, 2000; SISMONDO, 2004, p. 81).

Ainda que provenientes de tradições e concepções sociológicas diferentes, Latour e Bourdieu concordam que o “fazer científico” é impregnado de elementos externos à ciência. Ambos distanciam-se de uma concepção de ciência em processo de purificação, onde o fenômeno é tratado como algo natural, e toda a sua construção é esquecida (LATOURE, 2000), e hagiográfica (BOURDIEU, 2004, p. 31). Portanto, a relação entre ciência e sociedade, enfatizando que temos como: “suspense”, “jogada”, “tom”, “prazo de publicação”, “boquiaberto”, “seis semanas no máximo” não são termos normalmente usados para realizar a descrição da estrutura de uma molécula. Ao menos quando ela é conhecida e aprendida na escola. [...] Novamente, contexto e conteúdo se confundem (LATOURE, 2000, p. 20).

Em suma, a leitura do livro de Bruno Latour e Steve Woolgar permitiu entender como se desenvolve a ciência em laboratórios. Nesse sentido, compreendemos a importância de uma análise detalhada da ciência em sua prática, por meio de métodos etnográficos. Com base no referencial teórico apresentado anteriormente, foi possível realizar uma investigação empírica sobre o objeto de estudo dessa dissertação. (ver capítulo 3).

⁷ Atores não humanos – supostamente mudos e desprovidos de vontade e desejo. Ver Latour (2000).

1.3 A ATIVIDADE DE CIENTISTAS

A prática científica no laboratório abarca atividades complexas, como também, atividades simples. Dessa forma, Latour e Woolgar (1997, p. 11) descrevem os serviços realizados no laboratório, enfatizando que os técnicos higienizam as mesas de dessecção ou pesam produtos químicos; “recolhem as páginas de dados que saem dos contadores e das calculadoras; as secretárias sentam-se em suas máquinas de escrever e corrigem manuscritos”; pesquisadores trocam comentários sobre as tarefas do dia e vão para as bancadas; “outros empregados depositam carregamentos de animais, produtos químicos e correspondências”; e computadores soltam listagens sem interrupção.

Neste sentido, o cientista, em seu trabalho diário no laboratório passa maior parte do tempo, desenvolvendo experimentos, elaborando relatórios, fazendo registros diários das atividades, solicitando recursos entre outros.

Ao longo de seu trabalho, o cientista manipula diversos tipos de materiais e estes, quando processados, podem, muitas vezes, resultar em descobertas científicas importantes. Por exemplo, Pasteur, já havia declarado sua intenção em estudar as doenças infecciosas, quando elaborou uma vacina contra a cólera das aves, aguçou o interesse de grupos influentes, entre as autoridades sanitárias, médicos veterinários e fazendeiros, que concluíram que aquele seria o “fim de todas as doenças infecciosas em homens e animais” Geison (1974 apud LATOUR, 2000, p. 182). Neste sentido, percebemos que há a valorização do trabalho do cientista pelos profissionais citados acima, englobando um grupo específico que seria beneficiado com a pesquisa, entretanto, médicos acreditavam que aqueles mesmos experimentos eram, por sua vez, deficientes, duvidosos, prematuros e inconcludentes. Além do mais, o autor menciona que as contribuições mais importantes e originais de Pasteur para o desenvolvimento da ciência são igualmente as menos ilustres, e surgiram no início de sua carreira (GEISON, 2002, p. 52).

Nesse episódio, o reconhecimento de um bom trabalho desenvolvido na pesquisa, como a credibilidade, tem origem, sobretudo nos comentários que os pesquisadores realizam sobre seus pares (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 225). Os autores destacam que

Para um pesquisador em atividade, a questão mais vital não é: “Paguei minha dívida sob a forma de reconhecimento pelo bom artigo que escrevi?”. Mas: “Ele está confiável a ponto de se acreditar nele? Posso confiar nele/no que diz? Será capaz de me fornecer fatos brutos?” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 227).

Os autores concluem que os cientistas e pesquisadores têm interesse pelos outros, porque cada um necessita do outro para expandir sua própria produção de informação confiável.

Nesse caso, seria necessário retomarmos a discussão de Bourdieu (2004, p. 36) sobre capital científico, especialmente, capital científico puro, neste caso, pelas contribuições reconhecidas dos cientistas ao progresso da ciência, as invenções e descobertas científicas. Aqui, seria necessário explicar que cientistas podem ter diferentes aproveitamentos em relação à valorização e à credibilidade de seu trabalho. Latour e Woolgar (1997, p. 220) esclarecem que o crédito-reconhecimento diz respeito ao sistema de reconhecimentos e prêmios, já que remete à aceitação, pelos pares, de uma obra científica passada. Além do mais, a credibilidade fundamenta-se na capacidade dos pesquisadores em praticar a ciência.

O reconhecimento e prestígio do cientista são resultados do desenvolvimento do seu trabalho no laboratório. Sobre isso, Latour e Woolgar (1997, p. 235) relataram que o currículo do cientista simboliza a representação de um “balanço de todos os seus investimentos” realizados ao longo de sua carreira profissional. Esse documento contém informações sobre títulos, financiamentos, bolsas, prêmios recebidos, os lugares de atuação e os temas, nomes de co-autores, entre outros. Essas informações nos dão uma noção no que já foi investido nesse indivíduo, legitimando a credibilidade retratada por seus diplomas e pela sua posição.

Os cientistas buscam expandir seus interesses de pesquisa e realizações, bem como reconhecimento no campo em que atuam. Além disso, eles também podem trabalhar em colaboração com pesquisadores, principalmente quando necessitam usar um determinado equipamento que seria primordial para o desenvolvimento de sua pesquisa.

Diante disso, podemos relatar que os cientistas atuam produzindo um determinado conhecimento, podendo resultar em sucesso ou fracasso. Nessa perspectiva, Latour e Woolgar mostraram o relato de um pesquisador do Instituto Salk, durante uma entrevista, sobre a atividade científica realizada no laboratório, em que fez a seguinte declaração:

A atividade científica em nosso laboratório compreende um domínio de controvérsias no qual os fatos são produzidos, provas e argumentos são refutados, carreiras são desfeitas e prestígio se reduz. Esse campo só existe à medida que é percebido por aqueles que deles fazem parte. E mais, a natureza precisa dessa percepção que depende do modo pelo qual os atores nele se situam no ponto de partida. [...] Nossos interlocutores relataram os trâmites que levaram à descoberta de um instrumento, de um método ou de uma ideia que permitiu que eles avançassem. [...] Alguns dos enunciados a que não deram crédito nunca mais foram retomados por outros pesquisadores. (LATOURE; WOOLGAR, 1997, p. 240).

O cientista, no decorrer de sua prática no laboratório, desempenha diversas tarefas, que são importantes para o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica. Para cada uma das tarefas que produz documentos, estes devem ser mapeados, pois são os registros dessas atividades. Portanto, esses documentos precisam ser conhecidos,

mapeados e definidos quanto à sua importância, tendo adquirido outros valores, especialmente o histórico, tanto para a instituição quanto para a área de conhecimento.

CAPÍTULO 2 – PRODUÇÃO DE DOCUMENTOS EM LABORATÓRIOS DE C&T

Esse capítulo trata da produção documental nos laboratórios de ciência e tecnologia, englobando os seguintes temas: identificação arquivística, documentos arquivísticos, gestão de documentos, avaliação e mapeamento de processos, identificadas na literatura utilizada.

Esta pesquisa parte da importância da técnica de mapeamento de processos de trabalho para a identificação das espécies e dos tipos documentais produzidos em laboratórios. Além disso, mostra a relevância da identificação dos valores dos documentos para a elaboração da tabela de temporalidade, a fim de permitir uma destinação mais consistente ao documento.

2.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

A abordagem metodológica utilizada nessa pesquisa se caracteriza como um estudo exploratório, onde os dados não estão disponíveis e precisam ser elaborados, com o intuito de fornecer subsídios para alcançar os objetivos propostos. Nesta abordagem, Gil (2008, p.27) explica que “a pesquisa tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

A pesquisa também contou com um levantamento bibliográfico para observar como o tema aparece na literatura acadêmica. Gil (2008, p.15) explica que “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

O estudo ainda realizou uma pesquisa documental, uma vez que realizamos o levantamento dos documentos produzidos no laboratório. Segundo Gil (2008, p. 51), a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, tais como: documentos oficiais, reportagens de jornal, cartas, filmes, contratos, diários, cartas, fotografias etc.

Na primeira etapa da pesquisa utilizamos a metodologia do mapeamento de processo para entender quais e como se desenvolvem os processos de trabalho do Laboratório. A metodologia de mapeamento de processos prevê dois momentos: *as is* e *to be*.

O mapeamento de processo “*as is*” representa o estágio de como o processo é desenvolvido atualmente. Para BARBIERI e THIELMANN (2009, p. 29) “é o retrato da situação atual do processo”. Essa modelagem também possibilita a identificação de problemas relacionados ao processo.

O modelo “*to be*” representa resolver os problemas levantados com base nos processos identificados anteriormente na fase “*as is*”, e propõe melhorias do processo de trabalho.

Com o objetivo de evitar qualquer equívoco com o mapeamento da situação atual do processo de datação de carbono em amostras, foi realizada a validação do processo pelo profissional técnico-administrativo.

Após a realização do mapeamento de processo, é necessária a efetuação de sua validação. Neste sentido, VILLELA (2004, p. 3) define validação de processo como “o estabelecimento de evidências objetivas de que um processo produz adequadamente um resultado ou um produto que atenda aos requisitos predeterminados”.

Não existe a intenção, nesse estudo, de promover a melhoria dos processos de trabalho no âmbito do Laboratório. Utilizamos a primeira parte da etapa de mapeamento, conhecida como “*as is*”, uma vez que nosso objetivo nessa fase da pesquisa é ter a visão do funcionamento do Laboratório, a partir da compreensão das etapas do trabalho, pois, dessa forma, tivemos subsídios para construir a listagem dos documentos gerados em cada processo mapeado. Para tal, realizamos as entrevistas com as coordenadoras e com o técnico-administrativo do laboratório, com o objetivo de identificar os processos de trabalho e a produção documental.

O instrumento de coleta de dados escolhido para realização do mapeamento de processo de trabalho foi a entrevista constituída por perguntas abertas. A princípio não foi necessário elaborar um roteiro fechado de entrevista, pois tínhamos umas perguntas básicas para começar as entrevistas e depois as outras iam surgindo. Todas as perguntas foram voltadas à compreensão das etapas de trabalho e dos documentos que estas produzem.

A partir das informações coletadas na entrevista, foi possível a elaboração de fluxogramas dos processos de trabalho e das listagens de documentos produzidos no desenvolvimento das atividades mapeadas. Os fluxogramas e a listagem dos documentos oriundos dessa etapa foram apresentados para o técnico-administrativo do Laboratório de Radiocarbono para validação.

Na segunda etapa do mapeamento, os documentos foram analisados individualmente. Além disso, foi observado o recorte cronológico, a fim de identificar o intervalo de análise. A partir da identificação das espécies e tipos documentais produzidos no Laboratório, foi importante elaborar a definição correta desses documentos. Para realizar tal definição das espécies e tipos documentais foram utilizados os glossários e dicionários de terminologia apresentados nas referências bibliográficas.

Para tanto, a listagem de documentos gerada a partir do mapeamento dos processos foi utilizada para subsidiar a construção de um questionário específico. O questionário

“Mapeamento do processo: datação de carbono 14 em amostras” foi elaborado a partir das informações obtidas na primeira visita ao Laboratório de Radiocarbono. Nessa visita, a coordenadora geral explicou todo processo que é realizado na bancada do LAC-UFF. Esse instrumento foi constituído de perguntas abertas que tem como intuito captar, de forma espontânea, o ponto de vista do entrevistado sobre as questões apresentadas e também por perguntas fechadas, que têm por finalidade facilitar a tabulação de dados da pesquisa e permitir apresentar ao entrevistado uma noção do tipo de resposta que o estudo almeja saber.

O questionário foi aplicado presencialmente ao seguinte público: coordenadoras do Laboratório, técnico-administrativo e alunos de graduação e pós-graduação que recebem bolsa de pesquisa. Para a aplicação do questionário no âmbito da entrevista, foi solicitada autorização para gravação, a fim de prezar pela riqueza de detalhes. Foi explicado que a gravação somente seria utilizada para fins de transcrição e otimização do tempo.

Na terceira etapa da pesquisa, já com os tipos documentais definidos e com conhecimento da visão dos cientistas a respeito da produção documental, elaboramos a Tabela de Destinação dos documentos do Laboratório de Radiocarbono. Nessa etapa, utilizamos a Tabela de Temporalidade e Destinação de Documentos Arquivísticos das Instituições Federais de Ensino, publicada em 2011, pelo Arquivo Nacional como parâmetro para proposição da Tabela de Destinação, uma vez que o Laboratório desenvolve suas atividades no âmbito da Universidade Federal Fluminense.

2.2 IDENTIFICAÇÃO ARQUIVÍSTICA

No século XX, após a Segunda Guerra Mundial, a explosão documental tornou-se um problema para as administrações públicas, uma vez que as estratégias de guerra entre os países aliados eram realizadas a partir da comunicação por meio de documentos.

Em meados da década de 1940, “as teorias e metodologias arquivísticas estavam tratando a massa documental acumulada sem critérios técnicos durante anos”. Nessa época, passou-se a valorizar e observar mudanças abrangendo a gestão de documentos, tais como: avaliação, classificação, acesso e uso de documentos arquivísticos. (BUENO, 2013, p.43).

O estabelecimento da gestão de documentos no campo da arquivística, principalmente da avaliação, possibilitou a necessidade da elaboração de metodologias para resolver os problemas percebidos nos arquivos.

Nessa atmosfera, surge o termo “identificação” para atribuir as tarefas de pesquisa realizadas para solucionar o problema posto. “Nos países ibero-americanos, grupos de trabalho se constituíram com o propósito de propor soluções para os arquivos, marcando a

formação da história dos arquivos e o começo de uma tradição arquivística”. (RODRIGUES, 2008, p. 48).

Diante deste cenário, para solucionar os problemas observados nos arquivos, foi necessária a formação de grupos de trabalho em países ibero-americanos, criados nos anos 1980, pois esses países tinham os mesmos problemas em seus arquivos. (BUENO, 2013, p. 43). Segundo Carmona Mendo (2004, p. 41, tradução nossa), o grupo era constituído por Espanha, Portugal, Brasil e México, países que, “com longa tradição administrativa e prática diária não haviam se preocupado com a transferência sistemática de seus fundos documentais”. Os arquivos recebiam uma grande quantidade de documentos que resultaram em uma acumulação indiscriminada.

Na Espanha, as discursões referentes à normatização dos processos de identificação dos documentos de arquivo, tanto para o controle da acumulação, quanto para a elaboração da gestão, influenciaram a arquivística ibero-americana e o Brasil. (RODRIGUES, 2008, p. 48).

Segundo a autora, foram realizados diversos trabalhos com a finalidade de identificar e avaliar documentos produzidos a partir de 1958, “pela Administração Geral do Estado Espanhol, depositados no Arquivo Geral da Administração, em Alcalá Henares”. (2008, p.49)

Os resultados desses trabalhos foram apresentados, em 1991, em Madri, onde foram realizadas as Primeiras Jornadas de Metodologia para a Identificação e Avaliação de Fundos Documentais das Administrações Públicas. Esse acontecimento permitiu a consagração do termo e do conceito de *identificação*. (RODRIGUES, 2008, p. 49, grifo da autora).

Assim, a identificação é considerada um método criado para solucionar o problema da massa documental acumulada sem tratamento adequado nos arquivos. Nesse caso, “a produção desordenada de documentos e o acúmulo das massas documentais nos arquivos foram os fatores determinantes para a consolidação da gestão de documentos e a utilização de metodologias que solucionassem os problemas nos arquivos”. (MELLO, 2013, p. 42)

Conde Villaverde (1992, p.18, tradução nossa) considera a identificação como uma “fase do tratamento arquivístico que consiste na investigação e sistematização das categorias administrativas e arquivísticas em que se sustenta a estrutura de um fundo”.

Sobre o conceito de identificação arquivística, Rodrigues (2011, p. 122) enfatiza que “identificação seria o ato de determinar a identidade dos documentos de arquivo, de caracterizar os caracteres próprios e exclusivos que conferem essa identidade.” De acordo com a autora, para execução da identificação arquivística é necessário “reunir informações sobre todos os documentos de um arquivo em seu contexto de produção”, como também de seu conteúdo e forma. Neste sentido, podemos considerar o vínculo arquivístico como o principal elemento dos documentos de arquivo, já que é definido por sua ligação entre os

documentos e entre o seu produtor. Para Duranti (1997, p. 216), o vínculo arquivístico “refere-se a uma conexão lógica e formal que une os documentos de um mesmo conjunto, através da ligação horizontal entre eles”. Dessa forma, compreendemos que os documentos se relacionam entre si e com o conjunto de documentos que ele produziu. Rodrigues (2008, p. 65) pontua que o conhecimento produzido no processo de identificação é à base de todo tratamento técnico, elaborado durante o ciclo de vida dos documentos⁸. A autora ainda esclarece que os instrumentos produzidos, os quais registram as informações geradas, conferem uma atuação segura ao arquivista no planejamento das demais funções arquivísticas.

A identificação pode ser realizada em qualquer fase do ciclo de vida dos documentos, podendo começar no “momento de sua produção, para efeito de programas de gestão de documentos ou no momento de sua acumulação, para controlar fundos transferidos ou recolhidos aos arquivos, no âmbito do sistema de arquivos”. (RODRIGUES, 2008, p. 69).

A base metodológica da identificação consiste na aplicada direta do *princípio da proveniência*, que significa “não misturar os documentos gerados por diferentes órgãos produtores” e o da *ordem original*, quer dizer “não romper a ordem natural de produção dos tipos documentais oriundos dos procedimentos administrativos que o determinaram”. (MELLO, 2013, p. 55, grifo da autora).

Neste contexto, todavia, os problemas de aplicação destes princípios iniciam “quando se perde ou se desfaz esta sistematização ao se armazenar ou se amontoar os documentos sem controle.” (HEREDIA HERRERA, 2003, p. 5, tradução nossa).

A identificação arquivística é considerada a primeira fase da metodologia arquivística, de tipo intelectual, ou seja, investiga o órgão produtor e seu objeto produzido. É um método que foi desenvolvido para solucionar os problemas da massa documental acumulada nos arquivos. Esse episódio permitiu uma discussão, entre autores ibero-americanos, nos anos de 1990, sobre o tratamento de massas acumuladas.

A metodologia da identificação arquivística tem duas etapas. A primeira se refere à identificação do organismo produtor, ou seja, ao contexto onde os documentos são produzidos. É necessária a realização de um levantamento sobre a estrutura orgânica e funcional do órgão. A segunda etapa refere-se à identificação do tipo documental. (PINTO, 2017, p. 31)

Sobre isso, Rodrigues (2008, p. 73) enfatiza que

⁸ Sucessão de fases por que passam os documentos (corrente, intermediária, permanente), desde o momento em que são produzidos até sua destinação final (*eliminação* ou *guarda permanente*). Bernardes (1998, p. 43, grifo da autora).

Esta fase da pesquisa pressupõe o levantamento de informações sobre os elementos que caracterizam os documentos de arquivo, o tipo documental. O vínculo estreito existente entre o documento e o procedimento que lhe dá origem se revela através do método de análise de suas características. Neste momento é quando se estuda os caracteres internos e externos que se referem a sua estrutura física (gênero, suporte, formato e forma) ao seu conteúdo, para denominar o tipo e a série documental. A série constitui objeto de estudo da arquivística e sobre ela versa toda proposta de tratamento técnico.

Entende-se por tipo documental “a configuração que assume uma espécie documental, de acordo com a atividade que a gerou”. (DICIONÁRIO, 1996).

Desse modo, a organização de documentos é um grande desafio para o arquivista, pois constantemente tem que lidar com grandes massas de documentos acumulados, que são armazenados diariamente pelas instituições. Assim, compreendemos a importância da identificação arquivística para a elaboração de instrumentos de gestão de documentos, a partir da classificação e avaliação de documentos.

2.3 DOCUMENTOS ARQUIVÍSTICOS

Considera-se arquivo o conjunto de documentos produzidos ou recebidos por instituições públicas ou privadas, no exercício de suas funções, em qualquer tipo de suporte.

A Lei 8.159, de 8 de janeiro de 1991 do Conselho Nacional de Arquivos, que dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e privados e dá outras providências, afirma em seu art 2º que arquivos são

Os conjuntos de documentos produzidos e recebidos por órgãos públicos, instituições de caráter público e entidades privadas, em decorrência do exercício de atividades específicas, bem como por pessoa física, qualquer que seja o suporte da informação ou a natureza dos documentos.

Delmas (2010, p. 56) define arquivos como “documentos reunidos por uma pessoa ou instituição em razão de suas necessidades, formando, assim, um conjunto solidário e orgânico denominado fundo de arquivo, conservado para usos posteriores”.

Schellenberg (2006, p. 41) apresenta em seu livro “Arquivos modernos: princípios e técnicas” a definição de arquivo

Os documentos de qualquer instituição pública ou privada que hajam sido considerados de valor, merecendo preservação permanente para fins de referência e de pesquisa e que hajam sido depositados ou selecionados para o depósito, num arquivo de custódia permanente.

Para esse autor, o arquivo é a memória da instituição, registrada em documentos acumulados naturalmente, em função das atividades institucionais. A naturalidade é na criação porque a instituição produtora o gera em virtude de suas funções e atividades. Os documentos arquivísticos têm valor probatório, testemunhal, histórico e informativo. Esses documentos devem ser preservados, mantendo-se a sua organicidade.

Vale destacar ainda a visão do teórico holandês Theo Thomassem (2006, p. 7), sobre os arquivos:

Arquivos funcionam como a memória dos produtores de documentos e da sociedade de forma geral. Tanto os produtores de documentos públicos quanto privados mantêm registros para lembrar ou para serem lembrados. Eles precisam de suas memórias individuais e organizacionais para que possam manter sua capacidade de ser entendidos e de documentar a sua própria história. É importante para a sociedade que as organizações funcionem bem, que indivíduos e associações sejam responsáveis por seus atos, e que registros de valores culturais duradouros sejam preservados através do tempo.

Duranti (1994, p. 50) aponta que os documentos arquivísticos representam um tipo de conhecimento único:

Produzido ou recebido durante atividades pessoais ou institucionais, como seus instrumentos e subprodutos, os registros documentais são as provas primordiais para as suposições ou conclusões relativas a essas atividades e às situações que elas contribuíram para criar, eliminar, manter ou modificar. [...] Essa capacidade dos registros documentais de capturar os fatos, suas causas e consequências, e de preservar e entender no tempo a memória e a evidência desses fatos, deriva da relação especial entre os documentos e a atividade da qual eles resultam.

Diante disso, Duranti (1994 apud SILVA, 2007, p. 22) ressalta pressupostos básicos que determinam a habilitação probatória e informativa dos documentos arquivísticos: os documentos de arquivo atestam ações e transações, e que sua veracidade depende das circunstâncias de sua criação e preservação. Duranti atribui ao documento cinco características que lhe são inerentes e essenciais. São elas:

- A imparcialidade: relacionada à razão da criação do documento e sua capacidade em refletir de maneira fiel as atividades de produção.
- A autenticidade: condiciona-se aos procedimentos de custódia contínua para garantia de valor de prova.
- A naturalidade: atrelada à criação do documento, porém na perspectiva de sentido “natural” da atividade.

- A interdependência: relacionada à participação e ao papel do documento no conjunto de documentos de arquivos, vínculos do documento entre si.
- A unicidade: cada registro documental possui lugar único dentro da estrutura documental no grupo em que pertence.

Nessa mesma linha, ainda podemos destacar o contexto de produção do documento, pois possibilitará o entendimento da informação contida no documento de arquivo. Heredia Herrera (1991, p.122, tradução nossa) explica que “documento é o testemunho da atividade do homem, fixado no suporte perdurável que contém informação”. A função do documento é traduzir uma ação, um ato. O suporte contém um texto que é o resultado de uma atividade de uma instituição, ou seja, a informação contida no documento de arquivo é resultado da atividade que o produziu.

Segundo Thomassem (2006, p. 6),

Documentos arquivísticos estão inseridos em um processo, isto quer dizer que são gerados e estruturados por processos de trabalho. Um processo de trabalho é uma cadeia de atividades coerentes, com início e um fim, e direcionadas a um objetivo específico. Este objetivo é a razão para a existência, ou a missão, do produtor dos documentos; é também o que estabelece vínculos entre os processos de trabalho, os quais tornaram arquivos um todo coerente.

De acordo com o Dicionário de Terminologia Arquivística (1996), a espécie documental representa a “configuração que assume um documento de acordo com a disposição e a natureza das informações nele contida”. A transformação da espécie em tipo documental acontece quando há agregação da atividade/função/razão funcional que lhe produz a aplicação de uma *actio* em uma *conscriptio* (espécie). (BELLOTTO, 2004, p. 57). Para essa autora, o “documento é a junção da *actio* (ação, fato, ato) com *conscriptio* (sua transferência para o suporte e meio semântico e juridicamente credível). A *conscriptio* pode ser vista como a passagem para o escrito, sob condições juridicamente válidas, dessa atuação das partes”. Ambas geram-se totalmente independentes em si. Bellotto conclui que não podemos compreender a *actio* como fase precedente do processo da gênese documental, e sim como seu precursor necessário, sem o qual nenhum documento tem sentido (2008, p. 58).

O tipo documental é considerado a prova de uma atividade decorrente de uma função realizada por uma instituição ou pessoa.

A definição e análise da espécie e do tipo documental favorece o trabalho de classificação, como também possibilita o fornecimento de informações essenciais para as atividades de avaliação e descrição dos documentos arquivísticos. (SOUSA, 2007, p. 155).

Nos arquivos de ciência e tecnologia encontramos documentos produzidos em suportes diversos, que, muitas vezes, tornam-se problemas para os arquivistas, os quais ainda não estão habituados com a documentação presente nos laboratórios. Santos (2010, p. 123) relata que a presença de arquivista no ambiente onde o conjunto documental gerado pela investigação científica acontece simboliza uma realidade incipiente no cenário internacional.

Como o arquivista não tem familiaridade com o universo do laboratório, Harper (2006, p. 62-63) enfatiza a relevância do conhecimento do processo científico pelo arquivista.

O que é particular aos arquivos científicos é a documentação da pesquisa, e eu falarei um pouco mais sobre isto. Não acredito que o arquivista precise entender a ciência. O arquivista precisa entender a maneira como o cientista trabalha e a consequente documentação produzida. O arquivista precisa conhecer o processo, não o conteúdo.

Em relação aos documentos produzidos pela prática científica e tecnológica, Welfel (2006, p. 67-68) relata que

A atividade de pesquisa produz papel, claro, e este é o seu objetivo prioritário. Entretanto, ela produz muitas outras coisas: culturas de células sobre plaquetas, coleções, (de rochas, de insetos, genótipos...), máquinas-ferramenta, protótipos, bases de dados, mapas, gráficos, animais e filmes.

Nessa conjuntura, a prática científica produz documentos que refletem as atividades da instituição. Esses documentos podem se apresentar na forma de dados puros, os quais resultam da observação e mensuração de diversos fenômenos, ou na forma de tabelas e resumos. (SANTOS, 2010, p. 225).

Diante do exposto, a prática científica produz, além de documentos tradicionais em papel, numerosos documentos não tradicionais aos arquivos. Pode ser complexo para o arquivista realizar a identificação e a classificação desses documentos, a partir da definição de quais deles podem ser compreendidos enquanto arquivísticos. Neste caso, compreender o contexto de produção desses materiais é relevante para o trabalho do arquivista, especialmente os que atuam na organização de arquivos produzidos nos laboratórios de C&T. (SILVA, 2012, p. 214).

Os documentos científicos, na sua forma original, podem apresentar dificuldades para o arquivista devido ao seu formato. “Muitas vezes possuem atributos que tornam seu uso ulterior impraticável. Podem ser inteligíveis somente às pessoas que registram os dados”. (SCHELLENBERG, 2006, p. 226). Como no caso do eletrocardiograma, lâminas de vidro contendo sangue do paciente entre outros. (SANTOS, 2010, p. 135).

As atividades realizadas pelos cientistas no laboratório de C&T geram documentos, os quais refletem o funcionamento da instituição. Eles são resultados de uma ação, o que os tornam testemunhos das atividades. Desse vínculo com seu contexto de produção, decorre sua natureza probatória.

Em relação ao valor dos documentos concebidos no laboratório, Schellenberg (2006, p. 225) relata que os documentos científicos devem apresentar outros valores para merecerem preservação permanente. Entretanto, o autor expõe o caso dos dados científicos originais que se referem a mensurações e observações levadas a efeito em experiências controladas de laboratórios, que possam ser repetidas. Logo, para Schellenberg, os documentos de experiências químicas e biológicas não mereciam ser conservados em um arquivo de custódia. (2006, p. 225-226). Os dados das mensurações e observações devem ser repetidos, por isso é relevante que sejam guardados no laboratório, mas não por longo prazo porque as próprias experiências científicas tornam-se obsoletas.

Dentre as principais espécies e tipos documentais produzidos e/ou utilizados pelos cientistas, podemos destacar também o caderno de laboratório e o artigo. No caderno de laboratório encontramos anotações diárias dos processos de pesquisa realizados na bancada. Segundo Santos (2010, p.161) o caderno de laboratório pode ser compreendido como

Documento que descreve as rotinas da função de pesquisa em sua fase de desenvolvimento, servindo como testemunho das experiências realizadas, dos dados e resultados obtidos. Como um documento de arquivo eles mantêm relações orgânicas com os demais documentos do conjunto e com seu contexto de produção.

O artigo consiste no “trabalho técnico ou científico publicado ou a ser publicado em geral e resultante de pesquisa ou de reflexões”. (USP, 1997). Uma cópia dos artigos científicos deve também ser encaminhada para a instituição, porque ele representa o resultado de uma pesquisa inédita, proporcionando credibilidade e reconhecimento à instituição e ao cientista. Então, ele merece ter uma cópia dele no arquivo institucional.

Diante disso, os documentos científicos devem ser encaminhados ao arquivo institucional, onde serão preservados. As instituições científicas e tecnológicas, muitas vezes, mantêm em seus laboratórios documentos que deveriam ser recolhidos ao arquivo institucional. Em primeira análise, cabe ressaltar a importância da guarda corrente e intermediária no próprio laboratório e da gestão documental para definição dos prazos de retenção em cada lugar. Ademais, os cientistas precisam dos documentos enquanto está vigente, no laboratório. Sousa (1997, p. 6) enfatiza que o vínculo dos arquivos que foram constituídos nos setores de trabalho com as massas documentais acumuladas é a de depósito. Estes últimos guardam documentos que não precisam mais ser mantido nos

primeiros. Para esse autor, os documentos produzidos pelas atividades-fim que, às vezes, recebem a denominação “técnicos”, são mantidos nos setores onde foram gerados, conduzidos para bibliotecas ou transferidos, em menor número, para os depósitos de massa documental acumulada. Esses arquivos têm informações consideradas essenciais que precisam ser tratadas corretamente. Dessa forma, a implantação da gestão de documentos, para a produção documental dos laboratórios, vai otimizar e resolver a questão dos prazos de guarda, inclusive nos setores.

Segundo Silva (2006, p. 99), os arquivos científicos são

Todas as fontes arquivísticas que permitem a verificação do crescimento e desenvolvimento das políticas e ensino científico, dos avanços das diferentes disciplinas e, também, da contribuição de cientistas para sua área de atuação.

Welfelé (2004, p. 67) acrescenta o termo contemporâneo aos arquivos científicos, dividindo-o entre dois grupos:

Os arquivos científicos contemporâneos envolvem duas entidades bem diferentes: os arquivos produzidos pela administração da pesquisa (ministérios e organismos de tutela, sedes centrais ou estruturas administrativas descentralizadas dos centros e institutos, serviços administrativos e financeiros dos laboratórios) e os documentos oriundos da atividade de pesquisa propriamente dita (exploração, experimentação, teorização).

Já Heredia Herrera (1993 apud Santos, 2010, p. 124) afirma que não existe arquivo científico, mas sim de instituições científicas, públicas ou privadas, que tenham uma estreita ligação com as várias dimensões dessa atividade humana.

Em concordância sobre a inexistência de arquivo científico, Camargo (2006, p.13) compreende ser inadequado o uso do atributo científico quando aplicado ao arquivo. A autora explica que não é possível determinar que um arquivo é literário, ou artístico, ou político, ou repressivo, pois essas qualidades se aplicam a ele por contaminação. Assim, melhor seria dizer “arquivo de interesse para a ciência ou para a história da ciência”.

Os documentos produzidos nos laboratórios são importantes para a memória da instituição, para a história da ciência para a pesquisa histórica.

2.4 GESTÃO DE DOCUMENTOS

O conceito de gestão de documentos teve sua formulação após a Segunda Guerra Mundial, quando os Estados Unidos da América realizaram uma reforma administrativa, a fim de racionalizar e controlar a informação de grandes massas documentais (FRANCO, 1984, p.18) O aumento da produção documental resultou-se da expansão das atividades

administrativas públicas, já que existia a necessidade de registrar a documentação e controlá-la.

A Lei nº 8.159/91 define gestão de documentos como “o conjunto de procedimentos e operações técnicas referentes às atividades de produção, tramitação, uso, avaliação e arquivamento de documentos em fase corrente e intermediária, visando a sua eliminação ou recolhimento para guarda permanente”.

Já o Dicionário de terminologia arquivística, do Conselho Internacional de Arquivos, “a gestão de documentos diz respeito a uma área da administração pública geral relacionada com a busca de economia e eficácia na produção, manutenção, uso e destinação final dos documentos” (DICIONÁRIO, 1984). Os objetivos da gestão de documentos apresentados referem-se à economia e a eficácia.

Assim, de acordo com Paes (2004, p.54, grifo da autora) um programa de gestão de documentos, para alcançar economia e eficácia abrange as seguintes fases:

- *Produção de documentos*: refere-se à elaboração dos documentos em decorrência das atividades de um órgão ou setor.
- *Utilização de documentos*: essa fase inclui as atividades de protocolo (recebimento, classificação, registro, distribuição, tramitação), de expedição, de organização e arquivamento em fase corrente e intermediária, bem como a elaboração de normas de acesso à documentação (empréstimo, consulta) e à recuperação de informações, indispensáveis ao desenvolvimento de funções administrativas, técnicas ou científicas da instituição.
- *Avaliação e destinação de documentos*: talvez a mais complexa das três fases da gestão de documentos, se desenvolve mediante a análise e avaliação dos documentos acumulados nos arquivos, com vistas a estabelecer seus prazos de guarda, determinando quais serão objeto de arquivamento permanente e quais deverão ser eliminados por terem perdido seu valor de prova e informação para a instituição.

Dessa maneira, a gestão de documentos abarca todo ciclo de existência dos documentos, desde sua produção até serem eliminados ou recolhidos para arquivamento permanente, ou seja, trata-se de todas as atividades inerentes as idades corrente e intermediária (Jardim, 1987, p. 35).

Para isso, é necessário entender a teoria das três idades, que analisa as distintas fases de arquivamento. As três idades correspondem, respectivamente, aos documentos correntes, intermediários e permanentes. De acordo com Franco (1984, p. 18), os documentos são identificados da seguinte forma

Na idade corrente, a utilização administrativa dos documentos ainda é muito intensa e eles devem, portanto, permanecer próximos à administração que os produziu. À medida que a documentação passa a ser menos consultada, tem que ser transferida aos arquivos intermediários, onde aguarda sua destinação final; após a aplicação das tabelas de temporalidade

(instrumento de avaliação de arquivos), podem ocorrer a eliminação ou o recolhimento ao arquivo permanente.

Já James Rhoads⁹ (1983) fala dos componentes e dos serviços de gestão de arquivo por meio da organização pelo ciclo vida. É interessante a maneira como ele descreve as fases do documento, desde seu nascimento, passando por sua vida ativa e produtiva como meio de cumprir as funções da instituição, até sua “morte” ou destruição quando já cumpridas todas as finalidades pertinentes. Ainda há sua “reencarnação”, situação em que o documento tem valor permanente.

O autor demonstra sua preocupação com os arquivos, afirmando que estes são dependentes de bons programas de gestão de documentos, os quais são os únicos que podem assegurar que os documentos de valor permanente sejam produzidos em materiais duráveis, organizados, registrados, avaliados, recolhidos aos arquivos e facilmente recuperados.

O método de arquivamento estabelece a maneira como os documentos, depois de classificados, serão organizados no arquivo.

Esses métodos são diversos, sendo que alguns são mais utilizados do que outros, tanto por sua praticidade, quanto por se adequarem mais a algum tipo de organização, assunto ou função, sendo definido pela natureza a serem arquivados e pela estrutura da entidade.

Os métodos de arquivamento podem ser direto, ou seja, aquele em que a busca ao documento é realizada diretamente no local onde está arquivado. Ou podem ser indireto que é aquele em que precisa ser intermediado por um instrumento de pesquisa qualquer. (PAES, 2004).

A eficiência da gestão está associada à questão da avaliação: não guardar o documento por tempo além do necessário. A gestão de documento somente é possível com a avaliação, porque essa função arquivística impedirá a acumulação da massa documental, e o extravio de documentos importantes. Assim, entende-se que a gestão de documentos deve ser implantada para que os documentos na fase corrente e intermediária tenham um fluxo controlado, passando para a fase permanente somente aqueles cujo valor o credenciem.

2.5 AVALIAÇÃO

O processo de avaliação de documentos públicos modernos foi considerado fundamental para redução da massa documental acumulada no arquivo. Seu crescimento

⁹ RHOADS, James B. *La función de la gestión de documentos y archivos em los sistemas nacionales de información: un estudio del RAMP*. Paris: UNESCO, 1983, 51p.

estava associado ao aumento da população, a partir de meados do século XVIII. Portanto, uma redução na quantidade desses registros torna-se importante para qualquer governo, como também para os pesquisadores, tanto pela falta de espaço para armazená-los e pessoal para cuidar dos mesmos, quanto pelo alto custo da manutenção e custódia de documentos sem valor. Essa redução de documentos deve ser realizada com cuidadoso trabalho de análise. (SCHELLENBERG, 2006, p. 179-180).

Para a realização da avaliação documental, o arquivista necessita conhecer a instituição, especialmente as funções e atividades que deram origem aos documentos. É necessário que, antes do processo de avaliação, os documentos já estejam classificados, pois a classificação, como função arquivística, analisa o conteúdo dos documentos e a função do órgão que o produziu. Assim, a avaliação, junto com a classificação, que é a ordenação física e intelectual dos acervos, são as atividades mais importantes dentro da gestão documental.

Segundo Indolfo (2007, p. 42), avaliação é

Um processo de análise e seleção de documentos que visa estabelecer prazos de guarda e destinação dos documentos, definindo quais documentos serão preservados para fins administrativos ou de pesquisa e em que momento poderão ser eliminados ou recolhidos ao arquivo permanente, segundo o valor e o potencial de uso que apresentam para a administração que os gerou e para a sociedade. (INDOLFO, 2007, p. 42)

Já Gonçalves (1998, p. 13, grifo da autora) elucida a importância da função arquivística classificação para a efetuação da avaliação de documentos, enfatizando que

Sem a classificação, fica nebulosa a característica que torna os documentos de arquivo peculiares e diferenciados em relação aos demais documentos. **Nenhum documento de arquivo pode ser plenamente compreendido isoladamente e fora dos quadros gerais de sua produção** – ou, expresso de outra forma, sem o estabelecimento de seus vínculos orgânicos.

Com isso, o documento de arquivo só tem sentido dentro do conjunto documental que está inserido. Seu conjunto tem que representar a infraestrutura e as funções do organismo produtor, mas também refletir suas atividades-meio e suas atividades-fim. (BELLOTTO, 2004, p. 28) Dessa forma, “a avaliação deve suceder sobre conjuntos de documentos e não sobre unidades individualizadas”. (BERNARDES, 1998, p. 18). Para a autora, a maior dificuldade consiste na reconstrução desses conjuntos quando os mesmos foram dissolvidos por critérios inadequados de arquivamento.

Para Schellenberg (2006, p. 83),

A classificação é básica à eficiente administração de documentos correntes. Se os documentos são adequadamente classificados, atenderão bem às necessidades das operações correntes. E, para tanto devem ser arranjos

em função do uso que têm em determinadas unidades administrativas de um órgão.

Um aspecto essencial para a atribuição dos prazos de guarda é o valor do documento. Em relação aos valores dos documentos públicos modernos, Schellenberg (2006, p. 180) cita como problema para a administração pública o fato dos documentos oficiais modernos serem volumosos. Como possível solução para a racionalização dos arquivos, o autor explica que os documentos de arquivo possuem dois tipos de valor: primário e secundário.

Sobre isso Rousseau e Couture (1998, p. 117) definem o documento de valor primário e de valor secundário da seguinte maneira:

O valor primário define-se como sendo a qualidade de um documento baseada nas utilizações imediatas e administrativas que lhe deram os seus criadores, em outras palavras nas razões pelas quais o documento foi criado [...], e o valor secundário define-se como sendo a qualidade dos documentos baseada das utilizações não imediatas ou científicas. Esta qualidade radica essencialmente no testemunho privilegiado e objetivo que o documento fornece.

Schellenberg (2006, p. 182) desmembra o valor secundário em dois outros aspectos, os valores probatórios e informativos, enfatizando que estes valores não se excluem mutuamente.

O autor se refere ao valor secundário probatório como aquele que depende do caráter e da importância da matéria provada, ou seja, da origem e dos programas substantivos, ou fim, da entidade que produziu os documentos. Assim, não se trata aqui da qualidade da prova *per se*, mas do caráter da matéria provada. (2006, p. 182). Em relação ao valor informativo, compreendemos que se refere à informação contida no documento. Essa informação está associada ao conteúdo do documento, e este pode relaciona-se a pessoas (físicas ou jurídicas), coisas (lugares, edifícios e outros objetos materiais) ou fenômenos (o que pode acontecer com pessoas e coisas – condições, problemas, atividades, programas, acontecimentos, episódios e outros). (2006, p. 182).

Assim, a avaliação deve ser realizada no âmbito dos arquivos correntes, já que possibilita a visualização do valor primário e do valor secundário nos documento. A efetuação da avaliação como função arquivística tem como resultado a tabela de temporalidade, cujas informações são levantadas já na fase de identificação de tipos documentais proposta pela metodologia de identificação arquivística, e empregada na fase de destinação da gestão de documentos.

A tabela de temporalidade é um instrumento arquivístico que determina os prazos de guarda dos documentos em cada uma das suas fases corrente, intermediária e permanente.

De acordo com Bernardes (1998, p. 46, grifo da autora) a tabela de temporalidade é

Um instrumento aprovado pela autoridade competente que regula a destinação final dos documentos (*eliminação ou guarda permanente*) define prazos para sua *guarda temporária* (vigência, prescrição, precaução), em função de seus valores legais, fiscais, administrativos, etc., e determina prazos para sua transferência recolhimento e eliminação.

No que compete à atividade de avaliação de documentos, nem o organismo produtor nem o arquivista têm a responsabilidade de avaliar, mas sim uma comissão de avaliação, a qual analisará todos os aspectos dos documentos. Esse processo é realizado por uma equipe interdisciplinar, “formada profissionais com conhecimento das funções, atividades e estrutura organizacional de seus órgãos”, para definição dos critérios de valor. (BERNARDES, 1998, p. 19). É recomendável a participação de um técnico de nível superior da área específica de competência do órgão, um procurador ou assessor jurídico e um arquivista. (BERNARDES, 1998, p. 20). A tabela de temporalidade deve ser aplicada depois de aprovada por autoridade competente e muito divulgada entre os funcionários da instituição, com o propósito de conduzir os fluxos documentais durante sua tramitação e destinação depois de concluídos os seus usos correntes. (BERNARDES, 1998; BUENO, 2013). A elaboração da tabela de temporalidade deve ser fundamentada na legislação específica que estabelece o prazo de guarda e a destinação dos documentos.

Em 2011, foi instituída a “Tabela de Temporalidade e Destinação de Documentos Relativos às Atividades-fim das Instituições Federais de Ensino Superior – IFES”, a qual permitiu o estabelecimento da prática da classificação, da avaliação e da destinação dos documentos de ensino, pesquisa e extensão. Esse instrumento possui os seguintes campos: código, assunto, prazos de guarda (fase corrente e fase intermediária), destinação final e observações. Os documentos relacionados às atividades de pesquisa são considerados de guarda permanente.

Para tornar possível a aplicabilidade da Tabela de Temporalidade nas IFES, como instrumento para determinação dos prazos de guarda e destinação final dos documentos produzidos nos laboratórios de C&T, é necessário que o instrumento possa chegar no tipo documental. Ou seja, é necessário adequar o instrumento à pesquisa, já que as práticas científicas produzem tipos documentais e a Tabela de Temporalidade das IFES só identifica o assunto. Assim, seria relevante inserir na Tabela de Temporalidade os campos atividades e espécies e/ou tipos documentais decorrentes destas atividades.

Assim sendo, a avaliação é considerada uma função arquivística essencial do programa gestão de documentos, pois assegura que os documentos produzidos e/ou recebidos pelas instituições não sejam guardados além do tempo necessário nos arquivos correntes e intermediários. Os prazos de guarda devem ser baseados no valor atribuído aos

documentos, de acordo com seu conteúdo e as informações neles contidas. Logo, os critérios estabelecidos pela avaliação dos documentos e pela aplicação da tabela de temporalidade asseguram a preservação de documentos das instituições.

2.6 MAPEAMENTO DE PROCESSOS DE TRABALHO

O mapeamento de processos de trabalho é importante para se compreender como a instituição está conduzindo suas atividades, além disso, permite uma análise das prováveis melhorias, e a elaboração do desenho do atual fluxo do processo.

Para Johnston e Clark (2002 apud MELLO; SALGADO 2005, p. 1716), o mapeamento de processos é considerado uma técnica de se inserir em um gráfico o processo do serviço para orientação em suas fases de validação, desenho e desenvolvimento.

Campos (2009, p. 15) afirma que o mapeamento de processo é a modelagem do processo por meio de representação gráfica em que mostra todas as fases e o fluxo do processo, em níveis de detalhes distintos, caracterizando as atividades de trabalho, tarefas, operações e responsabilidades.

Entende-se por processo “um conjunto de recursos e atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos (entradas) em serviços/produtos (saídas)”. Esses processos são, em geral, planejados e realizados para agregar valor. (BRASIL, 2006, p, 71).

A definição apresentada sugere a ideia de processo como fluxo de trabalho, com insumos e produtos/serviços delimitados e atividades que seguem uma sequência lógica, e que são dependentes umas das outras em uma sucessão clara remetendo que os processos possuem início e fim definidos e produzem resultados para os clientes internos e usuários do serviço público. (BRASIL, 2016, p. 2).

Os processos podem ser divididos em dois tipos: Processo Finalístico e Processo de Apoio.

Carvalho et. al (2005 apud GISSONI, 2016, p. 25) considera processos finalísticos como aqueles que constituem as atividade fim da instituição. Este conceito, em primeira análise, mostra que os processos finalísticos do Laboratório de Radiocarbono são direcionados para a pesquisa objeto fim desse Laboratório.

De acordo com Carvalho et. al (2005 apud GISSONI, 2005, p. 26) os processos de apoio dão suporte, ou seja, servem de apoio para alguma atividade fim da organização.

Em razão disso, a identificação das etapas de trabalho é importante para o desenvolvimento do processo, para tal é necessário identificar os elementos essenciais desse processo. São eles: fornecedor (de onde vem?), entrada (o que vem?), saída (o que sai?) e cliente/usuário (para onde vai?). O reconhecimento desses elementos permite, ao

seu executor, visualizar as inter-relações estabelecidas entre a sua situação atual e a de outros agentes organizacionais (internos e/ou externos). (BRASIL, 2006).

Por fim, é necessário apresentar ao grupo de trabalho da instituição o mapeamento do processo para validação. (BRASIL, 2006). O grupo ainda pode dar sugestão para o diagrama apresentado.

O resultado do processo é a elaboração do desenho do fluxograma do processo de trabalho atual, que permite uma visão mais abrangente e completa do processo, tornando viável, com tais resultados, a identificação dos problemas e possíveis melhorias.

Diante disso, o mapeamento de processo pode ser considerado uma técnica importante para o gestor que deseja documentar todos os processos e atividades da instituição, deixando um histórico de todos os procedimentos realizados, “tornando possível a continuidade dos trabalhos por meio do registro dos conhecimentos e experiências dos profissionais atuantes naquele momento”. (GISSONI, 2016, p. 31). O processo devidamente documentado é essencial para que outros profissionais tenham acesso aos procedimentos realizados.

Biazzo (2000 apud MARQUES, 2018, p.25) evidencia que, independente da técnica utilizada, qualquer mapeamento de processo é formado pelas seguintes etapas:

(1) definição dos limites e dos clientes dos processos; (2) dos principais *inputs*, *outputs* e dos atores envolvidos no fluxo de trabalho; (3) entrevistas com os responsáveis pelas várias atividades dentro do processo e estudos dos documentos disponíveis; (4) e criação do modelo com base na informação adquirida e revisão passo a passo do modelo.

Baldam, Valle e Rozenfeld (2014 apud MARQUES, 2018, p. 26) explicam que

O mapeamento de processos compreende a modelagem do estado atual (*As Is*) e a modelagem do estado futuro (*To Be*). A modelagem *As Is* descreve como o trabalho ocorre, procurando captar o conhecimento de como o trabalho é feito. A modelagem *To Be* representa o estado do futuro do processo otimizando e melhorando, indicando como deveria ser.

Para a representação gráfica do processo de trabalho mapeado pode ser utilizada a ferramenta *Business Process Management Notation* (BPMN), inclusive o uso do *Bizagi Modeler*, que é um *software* gratuito para modelagem de processo de negócio. De acordo com Gissoni (2016, p. 32) a BPMN está se consolidando como a linguagem padrão Internacional para o mapeamento de processos.

Logo, o mapeamento de processo é uma técnica capaz de descrever e representar um processo de trabalho atual (*As Is*), identificar possíveis melhorias e propor o redesenho do processo (*To Be*).

CAPÍTULO 3 - LABORATÓRIO DE RADIOCARBONO DO INSTITUTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Conforme informações obtidas no portal eletrônico da Universidade Federal Fluminense¹⁰ – UFF, verificou-se que essa instituição vem, há mais de cinquenta anos, formando profissionais de nível superior e produzindo trabalhos científicos e tecnológicos no estado do Rio de Janeiro. Sua missão é produzir, difundir e aplicar conhecimento e cultura de maneira crítica e socialmente referenciada.

Sua história teve início na década de 1960, com o nome de Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFERJ). A criação da instituição resultou, portanto, de um projeto de desenvolvimento para a região fluminense.

Na ocasião, a faculdade originou-se da incorporação das Escolas Federais de Farmácia, Odontologia e Direito (1912), Medicina (1926) e Medicina Veterinária (1936); agregou outras cinco, a saber: Enfermagem (1944), Serviço Social (1945) Engenharia (1952), Ciências Econômicas (1942) e Filosofia (1947). Essas escolas foram incorporadas e federalizadas. Com essa união, em 1965, passa a se chamar Universidade Federal Fluminense. O nome atual foi homologado pela lei nº 4831, de 05 de novembro de 1965. A estrutura da UFF cumpre ao Decreto nº 62414, de 15 de março de 1968 e seu estatuto aprovado pelo Conselho Federal Educação – CFE em setembro de 1969. Logo, passou a constituir-se de quatro Centros Universitários e quarenta e três Unidades de Ensino.

É referência nacional em várias áreas do conhecimento, tendo uma trajetória de crescimento, realizações e reconhecimento público.

A sede da faculdade é em Niterói - RJ e está presente também em Angra dos Reis, Campos de Goytacazes, Macaé, Nova Friburgo, Rio das Ostras, Santo Antônio de Pádua, Petrópolis e Volta Redonda.

A universidade possui uma Coordenação de Arquivos (CAR) subordinada à Superintendência de Documentação (SDC), ambas localizadas em Charitas, Niterói. Essa Coordenação tem por finalidade coordenar, planejar e dirigir as atividades do Serviço de Arquivo Intermediário e do Serviço de Arquivo Permanente¹¹.

A UFF possui no total 131 cursos de graduação, 150 cursos de especialização e 126 cursos de pós-graduação *stricto sensu*. Em 2018, de acordo com os dados fornecidos pela PROPP¹² a instituição obteve um total de 8.253 alunos matriculados nos cursos de pós-graduação (4.108 no mestrado, 2.838 no doutorado e 1.307 no mestrado profissional).

¹⁰ Disponível em: <www.uff.br>. Acesso em: 10 abr. 2019.

¹¹ Disponível em: <<http://arquivos.uff.br/breve-historico-da-car/>>. Acesso em: 25 maio 2019.

¹² A Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPP) é órgão integrante da administração superior da Universidade Federal Fluminense – UFF, vinculada diretamente à Reitoria, conforme determinado

Em relação à titulação do corpo docente, a UFF alcançou a terceira posição entre as Universidades Federais com maior número de doutores. São 2.835 professores envolvidos em projetos de pesquisa, cuja maioria está inserida nos Programas de Pós-Graduação e 280 pesquisadores do CNPq. Além disso, os docentes possuem uma produção científica de impacto (Relatório de Gestão PROPI, 2017), conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Produção Científica na Universidade Federal Fluminense	
PRODUÇÃO CIENTÍFICA	QUANTIDADE
Trabalho Publicado em Congresso Científico	1.099
Artigo em Periódico Internacional com Corpo Editorial	1.228
Trabalho Apresentado em Congresso Científico	1.784
Artigo em Periódico Internacional com Corpo Editorial	1.909
Parecer Técnico	1.998

Fonte: Elaboração própria, baseada nas informações do *site* da UFF¹³, 2019.

A instituição tem 30 unidades de ensino em Niterói. Dentre elas, o Instituto de Física, que abarca o objeto de estudo dessa dissertação, o Laboratório de Radiocarbono. A motivação para a escolha do objeto foi devido o LAC ser considerado o laboratório de maior porte do IF, no que se refere ao número de publicações, bem como ser o único laboratório da América do Sul a realizar a técnica de Datação de Radiocarbono por Espectrometria de Massa com Aceleradores (AMS), que surgiu na década de 1970.

O Instituto de Física, que estava associado ao Centro de Estudos Gerais até 2011, e hoje está ligado diretamente à Reitoria, foi criado em 1967, quando o professor Manoel Barreto Neto, na época Reitor, designou uma comissão composta por cinco professores da Escola de Engenharia para realizar pesquisas sobre a criação e organização do mesmo. A finalidade do Instituto era oferecer disciplinas, por meio de seu Departamento de Ensino, essenciais aos cursos de engenharia, matemática, química, entre outros, que já existiam na UFF. Essa situação perdurou até a fundação do curso de Graduação em Física, em 1970. Desde então, o quadro docente do instituto contava com pesquisadores em física.

pela Decisão nº 38/2011 e pela Resolução nº 15/2011, ambas do Egrégio Conselho Universitário, e rerratificada pela Portaria 45.245, de 21 de julho de 2011.

¹³ Disponível em: < <http://www.uff.br/?q=producao-cientifica-em-20172016>>. Acesso em: 25 maio 2019.

Com o incentivo à Pesquisa e à Pós-Graduação concedida pela Lei Nº 5540, de novembro de 1968, com o apoio institucional, naquela época, do diretor do Instituto e do chefe do Departamento de Física, em 1976, a formação de um quadro de professores que proporcionasse a criação de um curso de Pós-Graduação em Física. Em 1980, o Curso de Mestrado conquistou seu primeiro credenciamento. Em 1985, iniciou-se o programa de Doutorado. O Curso possui como ponto forte a produção científica de professores e estudantes.

Em 1994, o Instituto foi transferido para o Campus da Praia Vermelha, com instalações adequadas e planejadas para sua realidade atual, bem como para recursos de espaços para possíveis adaptações. Neste prédio estão instalados os laboratórios de pesquisa e didático, utilizados pelas disciplinas oferecidas pelo Departamento de Física. Assim como o Laboratório de Computação, biblioteca setorial, oficinas mecânica e eletrônica, secretarias e a Casa da Descoberta, espaço de divulgação de ciência desenvolvido para estudantes do ensino fundamental, médio e para o público em geral.

As atividades voltadas para o ensino do Departamento de Física englobam diferentes cursos de graduação: Arquitetura, Engenharia, Matemática, Física, Informática, Farmácia, Engenharia, Química, entre outros. De pós-graduação: *lato sensu* em ensino de Ciências e *Stricto sensu* (Mestrado e Doutorado) em Física.

O IF tem se mantido como um único departamento porque, segundo a compreensão de docentes, a divisão em diversos departamentos ocasionaria muitos problemas e poucos benefícios. Além do mais, há uma integração entre os cursos de graduação e pós-graduação, que é considerada umas das marcas específicas do Departamento.

O Instituto se destaca pela qualidade de suas instalações e busca de infraestrutura de seu trabalho, como também pelo bom nível de produção conquistado por seu corpo docente. Assim, percebe-se o compromisso de professores e pesquisadores na pesquisa científica.

O Instituto possui 14 laboratórios de pesquisa, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Laboratórios do Instituto de Física

- Laboratório de Altas energias
- Laboratório de Espectroscopia e Laser
- Laboratório de Radiocarbono (LAC)
- Laboratório de Preparação de Amostras
- Laboratório de Magnetismo e Baixas Temperaturas (LMBT)
- Laboratório de Produção de Nanomateriais (LPN)
- Laboratório de Microscopia Eletrônica de Alta Resolução (LaMAR/CAIPE)
- Laboratório de Caracterização de Materiais (LCM)
- Laboratório de Física Estatística Computacional
- Laboratório de Física Nuclear Aplicada e Reações Nucleares com Íons Pesados
- Laboratório de Holografia & Óptica Aplicada
- Laboratório de Óptica Quântica
- Laboratório de Plasma e Espectroscopia Atômica
- Laboratório de Difração de Raios X - (LDRX-UFF)
- Laboratório de Radioecologia e Alterações Ambientais (LARA)

Fonte: Elaboração própria, baseada nas informações do *site* do Instituto de Física da UFF¹⁴.

Diante do exposto, é importante enfatizar que os docentes e discentes do programa de pós-graduação são responsáveis pelas produções científicas realizadas no decorrer de suas atividades no laboratório de pesquisa.

3.1 LABORATÓRIO DE RADIOCARBONO – LAC/UFF

Para caracterizar o Laboratório de Radiocarbono, trabalhamos com informações encontradas no site da UFF e em Macario et al. (2017).

O Laboratório de Radiocarbono, associado ao Instituto de Física, foi implantado em 2009 após a realização de projetos aceitos pelo CNPq, Capes e FAPERJ. Tem por objetivo permitir a colaboração e o desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica por meio da prática de radiocarbono em amostras de baixo teor, oriundas de instituições e/ou setores externos pertencentes à universidade ou não.

O carbono é um elemento abundante na terra e está presente em todos os organismos vivos. Ele pode ser encontrado na natureza na forma de isótopos estáveis, ^{12}C (98,9%), ^{13}C (1,1%) e ^{14}C ($10^{12}\%$), radioativo, que decai naturalmente emitindo radiação e tempo de meio-vida de 5.730 anos. (OLIVEIRA, 2016, p. 17).

¹⁴ Disponível em: <<http://www.if.uff.br/pt/laborats-de-pesquisa-pesquisa-74>> Acesso em: 25 maio 2019.

O Laboratório de Radiocarbono é coordenado por Kita Macario, uma das fundadoras e pesquisadora, graduada, mestre e doutora em Física pela Universidade Federal Fluminense. É diretora do Instituto de Física da UFF e professora adjunta do Departamento de Física da Universidade. Tem experiência na área de Física Nuclear, atua no desenvolvimento de pesquisas de espectrometria de massa com aceleradores, datação e radioecologia.

O laboratório se divide em quatro ambientes distintos. O primeiro, na entrada, é a secretaria e também utilizado para estocagem de amostras brutas. A seguir, a sala utilizada para realizar o pré-tratamento das amostras, desde sua observação em microscópio, pesagem, tratamento físico, tratamento químico até a secagem. O terceiro ambiente é a sala com mufla e linha de grafitização. O quarto ambiente é a sala de prensa, onde é realizada a prensagem do grafite no catodo e este inserido na roda. A roda de catodos fica no local até que seja levada ao acelerador para medida da razão isotópica. As amostras já grafitizadas, ainda nos tubos, são armazenadas nesta sala. Os projetos são arquivados neste ambiente. (MACARIO, 2003, p. 64-65).

O LAC-UFF possui em sua estrutura o Laboratório de Preparação de Amostras, que tem a finalidade de realizar um tratamento físico e químico do objeto, reduzindo-o a grafite. Esse material, ao ser transformado em feixes de íons, deve ser colocado no acelerador de partículas. Dentro do equipamento, esses feixes correm por todos os lados. Neste sentido, a reação é a separação dos isótopos de carbono ^{12}C , ^{13}C e ^{14}C , ou seja, o ponto fundamental do estudo é separar, por massa, o isótopo de interesse. O resultado esperado é identificar o quanto de carbono 14 ainda há no material, e assim a idade da amostra. Esse processo de medição é realizado no Laboratório do Acelerador SSAMS. É relevante enfatizar que ambos foram inaugurados oficialmente em 2016.

Dessa forma, é utilizada a técnica de Espectrometria de Massa com Acelerados para a datação do radiocarbono. A finalidade da análise é a identificação da idade da amostra, de materiais antigos, mediante a concentração de isótopo radioativo do carbono.

O projeto inicial era realizar a preparação da amostra, que é uma etapa muito importante no processo. Para medição da datação dos objetos, era necessário um acelerador de partículas, equipamento que o LAC-UFF não possuía. Com o sucesso do laboratório, foi possível a aquisição da máquina, em 2012, tornando-o independente para realizar todas as fases do processo. Além disso, é o único da América do Sul que tem um acelerador de partículas, capaz de realizar integralmente projetos, utilizando a técnica de datação com carbono 14. Segundo Paulo Roberto Silveira Gomes (2016), “a inovação está na forma como o carbono 14 é aplicado e não na técnica em si”.

As pesquisas realizadas no laboratório englobam diversas áreas da ciência e tecnologia, tais como a Física, Geociências, Biologia, Biologia Marinha, Oceanografia,

Geoquímica, Geologia, Arqueometria, Arqueologia, Solo e Mudanças Climáticas. É considerado um laboratório com infraestrutura multiusuária para preparação e medição de vários tipos de amostras, Já que é possível que pesquisadores externos utilizem o laboratório para realização de uma pesquisa.

O projeto obteve recursos da Financiadora de Inovação e Pesquisa (FINEP) e da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

A equipe é composta por três professoras, um técnico-administrativo e por alunos de pós-graduação e iniciação científica. A principal linha de pesquisa consiste nas aplicações de carbono ^{14}C -AMS.

O laboratório recebe amostras comerciais, de colaboração e pessoais (projetos de pesquisa dos alunos). É importante salientar que o LAC recebe amostras de produtores de plástico para fazer a determinação do teor de carbono, por exemplo, nas sacolas biodegradáveis.

Procurou-se mostrar aqui um breve relato sobre o histórico da criação e do desenvolvimento das atividades do Laboratório de Radiocarbono, no propósito de apresentar o objeto de estudo dessa dissertação.

3.2. PROCESSO DE DATAÇÃO DE CARBONO

É importante elucidar que as etapas do processo de datação em amostras foram identificadas e descritas a partir de entrevistas realizadas com os pesquisadores do laboratório.¹⁵ Essas informações foram sistematizadas em etapas com o nome e a descrição das mesmas. Esse procedimento faz parte da análise de dados e do resultado alcançado neste estudo.

O Laboratório de Radiocarbono, como já foi dito, é responsável pela preparação e medição da amostra por carbono 14. Dessa forma, o objetivo inicial desse capítulo é mapear os processos de datação da amostra. Para isso, foi necessário identificar todas as etapas desse processo.

Para o envio de amostras para análise no Laboratório, primeiramente, o solicitante deve se cadastrar como usuário do LAC¹⁶. O cadastro é realizado por meio do formulário disponível no *site* da instituição. Em seguida, para encaminhar as amostras para o laboratório, o usuário deve preencher o formulário de submissão de amostras¹⁷, que também

¹⁵ Informação verbal fornecida por Kita Macario e Vinicius Nunes, em agosto de 2019.

¹⁶ Disponível em: <<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeHowXsuDWipgvYdXDg69Gz-ogArzxggn6GMSmvgHAqJSKvw/viewform>> Acesso em: 20 ago. 2019.

¹⁷ Disponível em:

<<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxsYWNPZnVmZnxneDoyN2ZINDJIN2I5ZGFmN2Q4>> Acesso em: 20 de ago.2019.

está disponível no *site*. Esse formulário deve conter as características do material, e ser enviado impresso junto com as amostras, para o Protocolo Setorial da Praia Vermelha.

O Setor de Protocolo recebe a amostra e encaminha para a secretaria do Laboratório de Radiocarbono. Convém salientar que, quando há greve dos servidores técnico-administrativos da UFF, a coordenadora do Laboratório de Radiocarbono informa aos usuários que as amostras devem ser enviadas para seu domicílio. Neste caso, a coordenadora é responsável por encaminhar as amostra à secretaria do LAC-UFF.

O LAC-UFF envia para o solicitante um comprovante de recebimento da amostra por e-mail.

3.2.1 Registro da amostra

No Laboratório, as coordenadoras e alunos são responsáveis pelo registro do material. Nesse momento, é necessário o preenchimento do formulário de recebimento de amostras (Figura1). Todos os campos do formulário devem ser preenchidos corretamente. São eles: data, solicitante, tipo de amostra, nome da pessoa que recebeu a amostra e observações, geralmente informação sobre a quantidade de amostras enviadas. Ao receber a amostra, o responsável pelo recebimento deve fotografar a embalagem ou o nome do solicitante, como também enviar a foto para o grupo de *whatsApp* LAC Office e armazenar a amostra no armário de amostras.

As amostras devem ser vinculadas a um projeto. Neste caso, o técnico-administrativo é responsável pelo cadastro do projeto e do solicitante no sistema LAC-UFF, bem como informar o pesquisador que será responsável pela efetuação do cadastro das amostras e realizar todo processo de preparação até transformá-la em gás. O pesquisador que desempenhará essa função é indicado pelas coordenadoras do Laboratório.

O projeto será registrado no sistema, com as seguintes informações: nome do solicitante, quantidade de amostras, sendo identificado como: 2018P05, dados referentes ao ano vigente e número do projeto. No mesmo documento é realizado o cadastro das amostras, onde é acrescentado uma letra e o número correspondente à amostra, sendo codificado como: 2018P05A01.

É necessário retirar uma porção da amostra para fazer a datação. Nesse caso, é importante pesar a porção e verificar o tratamento químico a ser realizado, de acordo com as características da amostra. Após o cadastro da amostra é gerado o formulário do projeto com as seguintes informações: código do tratamento químico, número da amostra, sobrenome (informação enviada pelo solicitante) e material (Figura 2). É adicionado ao número do projeto, ainda, uma letra que representa a porção, codificado como:

2018P05A01A. A partir do cadastro da porção será gerado o formulário de amostras (Figura 3).





O código de protocolos é um documento pré-existente, ele não é gerado a partir de uma atividade, mas é consultado para determinar o tipo de tratamento químico que a amostra será submetida (Figura 4). Por exemplo, as amostras inorgânicas, como conchas, recebem o tratamento químico CAR. Assim, a amostra obterá o seguinte código: 2018P05A01ACAR.

Figura 1- Formulário de recebimento de amostras

DATA	SOLICITANTE	TIPO DE AMOSTRA	RECEBIDO	OBSERVAÇÕES
08/08/18	marcelo hugo	concha/ambrosia	soil / hidro	
09/08/18	Kauno/Helena	soil	soil	2 amostras
25/08/18		conchas	soil	2 amostras
24/08/18	Marcelo R. Kito	conchas	soil	2 amostras
13/09/18	Carlos S. Brito	concha (8)	soil	8 amostras
01/10/18	Paulina	soil	Buena 1	
11/03/19	Jenifer (D)	SOLO/MADUEIRA/CATIA	soil	24 amostras
10/06/19	Luiz Roberto Costa	Amostra de Extra	soil	8 fragmentos
10/06/19	PAULA DIAS	concha (FVCA)	soil	3 amostras
10/06/19	JADOC AUFFRE	concha/vegetais (veje)	soil	21 amostras
30/06/19	JADOC AUFFRE	concha/vegetais (veje)	soil	4 amostras
31/07/19	MARIA PIVEL	Araminiferos	Fedocelo	4 amostras

Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

Figura 2 – Formulário de projeto

Laboratório de Radiocarbono – IF-UFF			P
Projeto: 2018P15			
Responsable: Ayrton de Assumpcao Brito			
Solicitante: Kita Macario		Cantidad de amostras: 4	
Codigo	Amostra	Sobrenome	Material
	2018P15A01	LTUP_1	Solo
	2018P15A02	LTUP_2	Solo
	2018P15A03	RNG_1	Solo
	2018P15A04	RNG_2	Solo

Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

Figura 3 - Formulário de amostras

Laboratório de Radiocarbono – IF-UFF		2019P01A12A		AM	
Material: Agua		Quantidade: 2000 mg	Data: 19 / 11 / 2019	Responsável: vinicius	
Frações					
	Tipo	Tratamento químico	Responsável	Data	
1				/ /	
2				/ /	
Purificação					
	GT	Fração	Responsável	Data	
1				/ /	
2				/ /	
3				/ /	
4				/ /	
Observações					

Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

Figura 4 – Código dos protocolos

Laboratório de Radiocarbono – IF-UFF		Código dos protocolos		C	
Tratamentos químicos					
Código	TQ	Tratamento	Usar em		
	CAR	(CAR) Standard, com HCl	Principal/Fração/TQ		
	ABA	(ABA) Standard, A-B-A	Principal/Fração/TQ		
	SOM	(SOM) Standard, HCl	Principal/Fração/TQ		
	HDO	(HDO) Basico pra agua	Principal/Fração/TQ		
	BIP	(BIP) Bioplastico	Principal/Fração/TQ		
	BLE	(BLE) Bleaching	Principal/Fração/TQ		
	COL	(COL) Colageno	Principal/Fração/TQ		
	ABF	(ABF) ABA Fraco	Principal/Fração/TQ		
	SST	(SST) Solo Total	Principal/Fração/TQ		
	SHM	(SHM) Solo Humina	Principal/Fração/TQ		
	NAO	Sem tratamento	Principal/Fração/TQ		

Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

3.2.2 Preparação da amostra

Para um material ser medido no acelerador, é necessário transformá-lo em grafite.

A preparação da amostra de carbono, para ser medida por AMS, necessita de um tratamento específico para cada tipo de material (MACARIO, 2003, p. 15). Para a realização da preparação, é necessário, primeiramente, efetuar os tratamentos físicos e químicos das

amostras. É importante realizar um severo pré-tratamento, a fim de remover todos os componentes indesejáveis presentes no material que será datado por radiocarbono.

3.2.2.1 Tratamento físico da amostra

O tratamento físico da amostra consiste na retirada de possíveis contaminantes que podem ser visíveis a olho nu ou com a utilização do microscópio (OLIVEIRA, 2016, p. 38). O pesquisador poderá usar utensílios para fazer a limpeza da amostra, tais como: pinças, bisturis, peneiras, espátulas entre outros. Nesse caso, para cada tipo de amostra será realizado um protocolo. Finalizado o tratamento físico, a amostra deve ser colocada em um tubo de quartzo e ser submetida ao tratamento químico.

3.2.2.2 Tratamento químico da amostra - TQ

O tratamento químico pode ser simples ou complexo, além de ser variado, uma vez que dependerá do tipo de amostra. Segundo Oliveira (2016 p. 39), o pré-tratamento químico é realizado com a finalidade de retirar qualquer contaminante que tenha aderido à amostra e este contaminante, por sua vez, pode deixar o resultado aparentemente mais jovem ou mais velho dependendo do tipo do material.

Neste caso, a amostra pode passar por várias etapas que estão contidas no tratamento químico, já que o tratamento do material depende de sua composição e prováveis contaminantes. Além disso, é necessária atenção nessa etapa da preparação das amostras, bem como nas demais, uma vez que as amostras podem absorver contaminantes modernos ao longo de sua passagem por cada etapa química.

Nessa etapa, é realizado o tratamento (adição de reagentes) de acordo com o tipo de amostra, em seguida a limpeza e a secagem.

Após o tratamento químico obtém-se a fração daquela porção da amostra, ou seja, o carbono original. Por exemplo, uma amostra orgânica como o osso recebe tratamento para extração do colágeno, que é uma fração mais conservada, no caso, o carbono natural. Entretanto, o carbono externo não é aproveitado, pois está exposto a intempéries.

Tanto amostras orgânicas quanto inorgânicas são tratadas, primeiramente, com ácido clorídrico para remover a camada externa do material.

O tratamento químico ideal para a maioria das amostras orgânicas, como madeira, osso e turfa, é o ácido-base-ácido denominando ABA.

É necessário inserir as informações do tratamento químico no formulário específico para cada tipo de procedimento realizado (Figura 5).

reagentes são inseridos no tubo assim que ele foi preparado. Mas, as informações do CT devem ser registradas no formulário de amostras.

Em contrapartida, para fazer a hidrólise, será necessário colocar a amostra no tubo de ensaio, selar com uma tampa de borracha, e conectar a linha de vácuo por meio de uma agulha para extrair o ar. Com a utilização de uma seringa de vidro, é injetado ácido fosfórico em quantidade suficiente para liberar todo o CO_2 retido na amostra, finalizando a hidrólise. As amostras são deixadas no ácido por 24h.

Tanto na combustão quanto na hidrólise a amostra será convertida em CO_2 .

Figura 6 - Mufla para preparação do tubo para combustão



Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

3.2.2.4 Purificação

As amostras já convertidas em CO_2 são inseridas na linha de purificação. As amostras de carbonatos são inseridas na linha com uma agulha, já a amostra orgânica é colocada na linha com a utilização de uma sanfona.

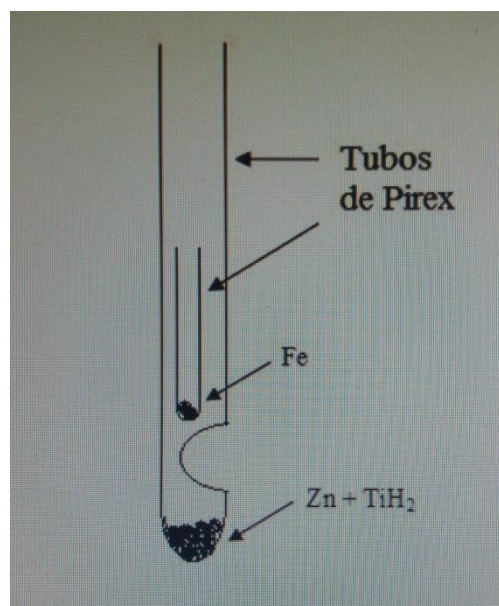
O gás de cada amostra deve ser injetado na linha de vácuo e purificado para que sejam retirados a água e outros gases que se formaram durante o processo de conversão para CO_2 . O dióxido de carbono já purificado, ainda na linha, será transferido para um tubo de pirex, que foi preparado com zinco e hidreto de titânio e um tubo interno com ferro (Figura 7).

O tubo de pirex preparado com reagentes deve ser colocado na mufla, e armazenado no dessecador (Figura 8) para ser utilizado, ou seja, receber o CO_2 . É importante frisar que o tubo preparado não poderá permanecer no dessecador por trinta dias, pois poderá absorver umidade, e conseqüentemente contaminação. Caso esse prazo seja excedido, ele deverá ser colocado novamente na mufla. Além disso, o tubo de

grafitização deve ser preparado paralelo à hidrólise e à combustão. O tubo de grafitização recebe o seguinte número: GT01041901, que corresponde ao tudo de grafitização, dia, mês, ano e número da amostra.

Nessa etapa, é criado o formulário do tubo de grafitização (GT), conforme figura 09. Além disso, o pesquisador deve anotar na tabela de controle de linha de purificação as amostras que passaram na linha para serem purificadas. O documento deve ser preenchido com as seguintes informações: o nome da linha, data, responsável, GT ou CT e ID da amostra. O laboratório possui três linhas de vácuo denominadas Marilyn, Scarlett e Audrey.

Figura 7 - Tubo de grafitização



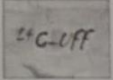


Fonte: Oliveira, 2016

Figura 8 - Dessecador



Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

Figura 9 - Formulário do tubo de grafitação

		Laboratório de Radiocarbono – IF – UFF				GT06022004			
Zn: 23.6 mg		TiH2: 14 mg		Fe: 3.2 mg		Responsável: pameia			
Fração: _____						Número: _____			
Purificação				Responsável:					
Linha de vácuo:		A: ___ M: ___ S: ___		Data: / /		Divisão:			
Pressão de CO ₂ :				Número estimado de moles:					
Grafitação				Responsável:					
Mufla: Bloco #: _____		Posição:		Data: / /					
Prensagem				Responsável:					
Roda:		Posição:		Data: / /					
Observações									

Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

Na linha de vácuo para purificar o gás, o pesquisador deve retirar primeiro a água, congelando ela em uma armadilha, depois congelar o CO₂ em uma armadilha de nitrogênio e liberar os gases que não congelam na temperatura de - 196°C.

Após o processo de purificação da amostra, ela será medida para verificar a quantidade de CO₂ existente. No medidor de pressão será determinado quanto tem de CO₂. É importante elucidar que já foi determinada a quantidade de carbono almejado. Se tiver muito carbono, dependendo do tipo de amostra, ela poderá ser dividida em dois ou mais tubos.

É relevante enfatizar que para cada tubo adicional, o pesquisador deverá registrar no projeto que o dióxido de carbono foi dividido em dois ou mais tubos. Ou seja, para cada tubo deve ser acrescentada uma letra ao projeto. Por exemplo: se o dióxido de carbono for dividido em dois tubos deve colocar XY e em três XYZ.

3.2.2.5 Grafitação

Na linha de grafitação (vide figura 10), o gás é inserido no tubo que foi preparado com reagentes, e selado com maçarico. Posteriormente, o tubo deve ser colocado na mufla durante 7 horas a uma temperatura de 550°C, onde será realizada a conversão do CO₂ para grafite.

Nesta etapa, o pesquisador deve anotar as informações da amostra no tubo e indicar a sua posição no bloco de metal - equipamento utilizado para colocar os tubos - pois,

quando o tubo é inserido na mufla, devido à alta temperatura, perde a numeração. Esse controle deve ser registrado no formulário, com a informação da data, nome do responsável pelo processo de grafitação e a posição do tubo no bloco de metal (vide figura 11).

Após a grafitação na mufla, as amostras serão encaminhadas junto com seus formulários (GT e TQ) para a sala de prensa.

Convém enfatizar que, concluída a etapa de preparação da amostra, o pesquisador deve registrar no sistema todas as informações preenchidas nos formulários de amostras, TQ e GT.

Figura 10 - Linha de grafitação LAC – UFF



Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

Figura 11 - Layout da Mufla

PC-117

Layout da Mufla

1D	2D	3D	4D	5D	6D	D
1C	2C	3C	4C	5C	6C	C
1B	2B	3B	4B	5B	6B	B
1A	2A	3A	4A	5A	6A	A
1	2	3	4	5	6	

Resp. por colocar: _____ Data: __/__/__

Resp. por retirar: _____ Data: __/__/__

OBS: 550°C por 7h Bloco: ____

1A. _____/_____	1C. _____/_____
2A. _____/_____	2C. _____/_____
3A. _____/_____	3C. _____/_____
4A. _____/_____	4C. _____/_____
5A. _____/_____	5C. _____/_____
6A. _____/_____	6C. _____/_____
1B. _____/_____	1D. _____/_____
2B. _____/_____	2D. _____/_____
3B. _____/_____	3D. _____/_____
4B. _____/_____	4D. _____/_____
5B. _____/_____	5D. _____/_____
6B. _____/_____	6D. _____/_____

Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

3.2.2.6 Prensagem

Após a grafitização das amostras, o grafite formado sobre o ferro é prensado em catodos de alumínio e estes são inseridos na roda. Em seguida, a roda de catodo será encaminhada para o acelerador de partículas para ter seu carbono medido. Cabe acentuar que a roda não tem identificação, por isso é fundamental informar o número da roda na caixa usada para o seu armazenamento. Além disso, a roda deve ser montada com as quarenta amostras prensadas no catodo e numerada de 0 a 39.

Para que a mediação da amostra seja satisfatória, é essencial a inserção de amostras de referência na roda, tais como: OXXI. Essa amostra é padrão, uma vez que é utilizada como referência para calcular a idade das amostras desconhecidas. É necessário salientar que as amostras de referência devem ser preparadas e medidas juntamente com as amostras desconhecidas.

Além disso, as amostras orgânicas e carbonatos, geralmente, não são colocados na mesma roda, pois aumenta o número de amostra de referência que tem que ser inserida na roda. Dessa forma, diminui o espaço que sobra para as amostras desconhecidas.

É importante o preenchimento do formulário roda de catodos, com as seguintes informações: número da roda, montada por, data, prensada por, posição, tipo, amostra, GT, papel e observações, se a amostra está ruim, foi difícil de ser prensada, etc.(figura 12). Em seguida, inserir as informações da roda na planilha eletrônica denominada *runlist*.

É importante ressaltar que, por determinação da coordenação do laboratório, as amostras somente poderão ser prensadas com os formulários da amostra, GT e tratamento químico preenchidos.

Todas as informações sobre a posição da amostra na roda, data e responsável pela prensagem devem ser preenchidas no formulário do GT de cada amostra.

Após a prensagem todos os formulários, gerados durante o processo de preparação da amostra e das referências, serão incorporados ao formulário da roda, e encaminhados com a roda para o acelerador junto com a *runlist* em *pendrive*.¹⁹

¹⁹ Informação verbal fornecida por Carla Carvalho, em agosto de 2019.

Figura 12 - Formulário Roda de Catodos

Roda /20					
Montada por:			Prensada por:		
Data:			Data:		
Posição	tipo	Amostra	GT	Papel	Observação
#0	ALFA	ALFA	-		
#1					
#2					
#3					
#4					
#5					
#6					
#7					
#8					
#9					
#10					
#11					
#12					
#13					
#14					
#15					
#16					
#17					
#18					
#19					
#20					
#21					
#22					
#23					
#24					
#25					
#26					
#27					
#28					
#29					
#30					
#31					
#32					
#33					
#34					
#35					
#36					
#37					
#38					
#39					

Fonte: LAC-UFF - Foto da autora

3.2.3 - Medição no acelerador de partículas

No Laboratório do Acelerador SSAMS, após colocar a roda no acelerador (Figura 13) para medição da amostra, é necessário fazer vácuo, pois quando se abre o compartimento para colocar a roda, naturalmente, o ar entra.

Para que o acelerador possa identificar a amostra, o pesquisador deve registrar a informação contida no formulário roda de catodos no arquivo de texto *runlist*. É realizada abertura de uma pasta para cada dia que colocar a roda para medir. O nome da pasta deve conter o número da roda e a data da medição.

No arquivo *runlist* devem ser inseridas as seguintes informações: ano, tipo (amostra conhecida), nome, número de vezes que a amostra foi feita, número de vezes que a amostra foi dividida e número do tubo de grafitização.

Convém ressaltar que quando uma amostra for desconhecida, será necessário colocar no campo tipo do arquivo *runlist* a denominação UNIK, uma vez que representa o tipo de amostra que se deseja conhecer a idade. Além disso, a amostra do tipo ALFA simboliza aquela que não recebeu tratamento, já que chega ao Laboratório na forma de grafite, devendo ser prensada direto.

Na segunda etapa, o programa executará a primeira linha de comando, ou seja, medirá o primeiro item referente à posição um na roda. Assim, a roda de catodo terá as quarenta amostras medidas de forma sequencial. É necessário que cada amostra seja medida vinte vezes para obter resultado satisfatório.

Essa etapa será finalizada quando o acelerador contar a quantidade de isótopos de carbono 12, 13 e 14 representados na amostra, além de gerar um conjunto de arquivos com as informações obtidas de cada amostra. Em seguida, deve ser realizado o tratamento desses dados, com a utilização do *software* LACAMS.

Os dados do acelerador são copiados no *pendrive* e encaminhados para o computador que tem o programa LACAMS.

Figura 13 - Acelerador de partículas



Fonte: LAC-UFF- Foto da Autora

3.2.3.1 *Processamento dos dados*

No Laboratório de Preparação de Amostras, os dados das amostras serão processados no *software* LACAMS, que foi desenvolvido para a determinação da idade da amostra. Esse *software* faz cálculos estatísticos dos dados retirados do acelerador para conhecer a idade de radiocarbono da amostra.

O *software* LACAMS foi desenvolvido por Maikel Diaz (2015), aluno de doutorado do Instituto de Física, para análise de dados no Laboratório de AMS, visando eliminar as

restrições impostas pelo uso do abc (programa utilizado pela NEC²⁰ para seus aceleradores).

3.2.3.2 Resultado

É utilizada a curva de calibração atmosférica para relacionar a idade de radiocarbono com a idade de calendário. Assim, o pesquisador obterá o resultado final da amostra, ou seja, a idade calibrada de carbono 14. A coordenadora responsável pelo laudo deve renomear o projeto com o número do Laboratório: 19P08A01. Nessa etapa, é importante conhecer as características da amostra. Essas informações foram enviadas para o Laboratório junto com a amostra, para fazer a limpeza e a calibração da mesma. A calibração é realizada com o uso do programa *online* OxCal da Universidade de Oxford.

Para a confecção do laudo é utilizado um modelo pré-pronto, onde é inserida a tabela com os resultados do acelerador. Em alguns casos, não é necessário realizar a calibração, pois depende do que o solicitante está pedindo. Posteriormente, o laudo será enviado por *email* para o solicitante.

É importante relatar que, às vezes, o cliente solicita apenas a tabela com os dados de medição da amostra.

Segundo a coordenadora, a elaboração do laudo pode ser demorada, já que recebe os resultados do acelerador em formato PDF e precisa converter para planilha EXCEL, utilizando o conversor *online*. Durante a conversão, ocorrem problemas com a planilha, tornando o procedimento demorado. Tem que ficar atento para não trocar a idade.

3.3 ARQUIVAMENTO

Ao término da pesquisa, os documentos produzidos pela mesma são encaminhados à sala de prensa do Laboratório de Radiocarbono, para serem arquivados. Os documentos ficam armazenados por projeto a cada amostra medida e estes são arquivados no gaveteiro.

Os documentos das amostras que foram encaminhadas para prensagem são armazenados em pastas identificadas com o número do projeto. São inseridos nas pastas o formulário de amostra, o formulário de tratamento químico e o formulário do GT, totalizando um conjunto de 120 documentos, pois, são quarenta amostras a serem prensadas.

Após a montagem da roda e medição da idade no acelerador, o formulário roda de catodo é colocado nas pastas identificadas com o número da roda. Esses documentos são separados por ano, sendo arquivados dois documentos em cada pasta.

²⁰ National Electrostatic Corporation.

Durante a análise da produção documental, foi constatado um recorte cronológico de documentos produzidos de 2012 a 2019.

Os documentos relacionados às atividades administrativas são arquivados em pastas, na sala das linhas de grafitação e das muflas.

O laudo das amostras é arquivado no computador, pois não há documento físico.

Na estante, observamos caixas com documentos com destinação incerta.

3.4 IDENTIFICAÇÃO DE DOCUMENTOS GERADOS NO DECORRER DAS ETAPAS DE TRABALHO

O mapeamento de processos do Laboratório de Radiocarbono possibilitou identificar todas as etapas do processo de preparação e medição da amostra, ou seja, do envio ao laudo da amostra. A partir das entrevistas, foi possível realizar o levantamento de dados para a produção de quadros para se alcançar os resultados obtidos.

Elaboramos o Quadro 3, a partir das visitas *in loco* ao laboratório, a fim de apresentarmos os documentos gerados no decorrer das etapas de trabalho.

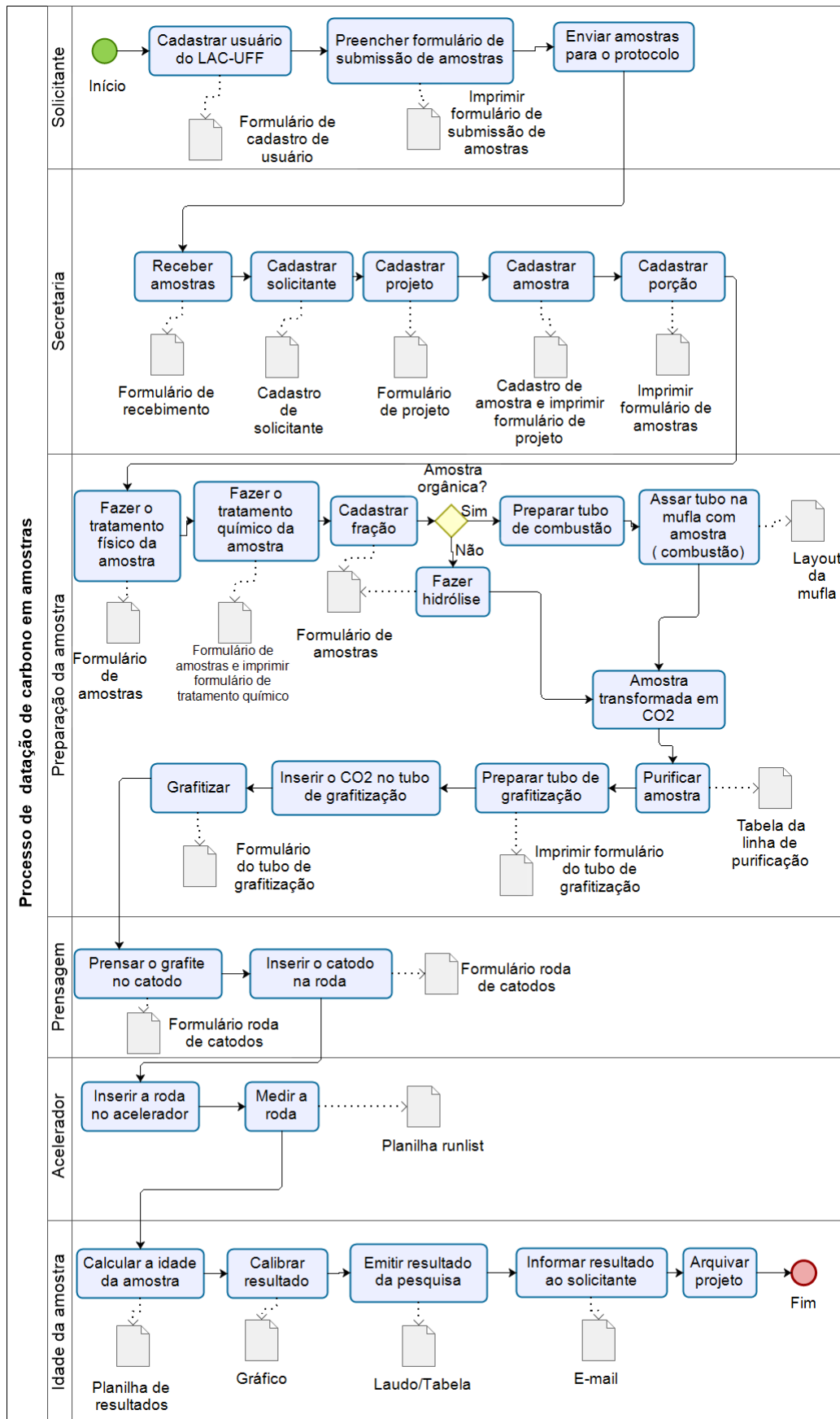
Quadro 3 - Documentos produzidos no decorrer da prática científica no LAC-UFF	
ATIVIDADES DO LABORATÓRIO	ESPÉCIE/TIPO DOCUMENTAL
Cadastrar usuário do LAC-UFF	Formulário de cadastro de usuário do LAC-UFF
Enviar amostras	Formulário de submissão de amostras
Receber amostra	Não gera documento, gera informações que serão inseridas no Formulário de recebimento de amostras. Recibo
Cadastrar solicitante	Cadastro de solicitante
Cadastrar projeto	Formulário de projeto
Cadastrar amostra	Cadastro de amostra
Cadastrar porção	Formulário de amostra
Fazer o tratamento físico da amostra	Não gera documento, gera informações que são inseridas no formulário de amostras.
Fazer o tratamento químico da amostra	Não gera documento, gera informações que são inseridas no formulário de amostras e de TQ
Cadastrar fração	Não gera documento, gera informações que são inseridas no formulário de amostras.
Fazer hidrólise	Não gera documento, gera informações que são inseridas no formulário de amostras.
Fazer combustão	Não gera documento, gera informações que são inseridas no formulário de amostras.
Preparar tubo de combustão	Não gera documento, gera informações que são inseridas no formulário de amostras.

Assar tubo de combustão vazio	Não gera documento, gera informações que são inseridas no <i>Layout</i> da mufla.
Assar tubo de combustão com amostra	Não gera documento, gera informações que são inseridas no <i>Layout</i> da mufla.
Preparar tubo de grafitização	Formulário do tubo de grafitização
Assar tubo de grafitização vazio	Não gera documento, gera informações que são inseridas no <i>Layout</i> da mufla.
Purificar	Não gera documentos, gera informações que são inseridas na Tabela de controle de linha de purificação.
Grafitizar	Não gera documento, gera informações que são inseridas no Formulário do tubo de grafitização.
Registrar as informações do formulário de amostra no sistema	Não gera documento
Registrar as informações do formulário do tubo de grafitização no sistema	Não gera documento
Prensar a amostra no catodo	Não gera documentos, gera informações que são inseridas no Formulário roda de catodos e na Planilha de organização da roda.
Inserir o catodo na roda	Não gera documentos, gera informações que são inseridas no Formulário roda de catodos e na planilha de organização da roda.
Inserir a roda no acelerador	Não gera documento
Medir a roda no acelerador	Planilha <i>runlist</i>
Calcular a idade da amostra	Planilha de resultados
Calibrar resultados	Gráficos
Registrar resultado da pesquisa	Laudo Tabela
Enviar resultado	<i>E-mail</i>
Arquivar o projeto	Não gera documento
Registrar a produtividade do pesquisador	Não gera documentos, gera informações que são inseridas na Planilha de produtividade.

Fonte: Elaboração própria, baseada nas informações das entrevistas.

Para melhor compreensão dessas etapas de trabalho e a sua produção documental, foi elaborado um fluxograma para melhor visualização disso (Figura 14).

Figura 14 – Processo de datação de carbono 14 em amostras



Fonte: Elaboração própria, baseada nas informações das entrevistas.

Para realização das atividades relacionadas ao processo de datação de carbono em amostras, o LAC possui um conjunto de equipamentos diversificados que são fundamentais para realização das atividades de pesquisa.

Durante as visitas realizadas no LAC, observamos que alguns equipamentos são fundamentais para a construção da pesquisa. São eles:

- As linhas de grafitização que possuem as seguintes funcionalidades: medidores de pressão, conexão para tubos de combustão, armadilhas, sanfonas para amostras orgânicas e conexão para tubos de grafitização;
- As muflas que são utilizadas para realizar a combustão e grafitização da amostra;
- A prensa tem a finalidade de inserir o grafite no catodo de alumínio;
- A roda que tem a função de alocar os catodos para serem medidos no acelerador de partículas;
- O acelerador de partículas que consiste de um estágio único de aceleração, onde isótopos de carbono são identificados e quantificados no tubo do acelerador (MACARIO, 2003). Os componentes fundamentais em um acelerador de partículas para datação de ^{14}C são: “fontes de íons, ímãs analisadores de massa e energia, tubo acelerador, dissociador molecular (*stripper*) e um sistema de detecção” (OLIVEIRA, 2016, p. 55);

O LAC-UFF utiliza a técnica de espectrometria de massa com acelerados – AMS, que é a associação de um acelerador de partículas ao espectrômetro. Na espectrometria de massa, um ímã é utilizado para fazer a separação entre partículas de massas diferentes. Essa técnica tem como características o tamanho reduzido da amostra e a desassociação do tempo de medida com a meia vida do elemento. (MACÁRIO, 2003, p. 8).

Para a realização do processo de datação de carbono em amostras é utilizado o acelerador de partículas, que é a caixa-preta do LAC-UFF. Latour (2000, p. 14) explica que

A expressão caixa-preta é usada em cibernética sempre que uma máquina ou um conjunto de comandos se revela complexo demais. Em seu lugar, é desenhada uma caixa-preta, a respeito da qual não é preciso saber nada, senão o que nela entra e o que dela sai.

Esses equipamentos geram resultados que não podem ser contestados. Para Latour e Woolgar (1997, p.154) “uma vez que se dispusesse de um espectrômetro, ninguém mais poderia se opor às conclusões”. Ou seja, o resultado final é considerado não sujeito a controvérsias.

Além desses equipamentos, o laboratório dispõe de outros aparelhos que são utilizados na preparação e medição da amostra, conforme apresentado no Quadro 4.

O termo equipamento foi utilizado de forma genérica, englobando assim: equipamentos, instrumentos, aparelhos e dispositivos.

Quadro 4 – Etapas e equipamentos utilizados na preparação e medição das amostras	
ETAPA	EQUIPAMENTOS
Pré-tratamento	Balança Bisturi Centrífuga Espátula Liofilizador Microscópio Pipeta descartável
Pré-tratamento de carbonato	Agulha (27 Ga x 34"; 22 Ga x 2", <i>septum</i>) Bomba de vácuo Seringa de vidro Tubo com rolha de borracha
Combustão	Balança Bomba de vácuo Blocos para tubo de combustão Espátula Linha de grafitização Maçarico Mufla – Ney 525 câmara (9x9x6.5") Tubo de quartzo (7x9mm; 6x8mm; 9x11mm)
Grafitização	Balança Blocos para tubos de grafitização Espátula Linha de grafitização Maçarico Mufla – câmara (14x12x13") Peneira de metal Tubo de quartzo (4x6mm; 2x3.2mm)
Prensagem	Catodo Prensa Roda
Medição	Acelerador de partículas
Todas as etapas	Papel alumínio

Fonte: Elaboração própria, baseada em Macario, 2003.

Em síntese, os equipamentos arrolados no Quadro 4 fornecem informações, que são registradas nos seguintes documentos: formulário de amostras, formulário de tratamento químico, formulário do tubo de grafitização e formulário roda de catodos.

Os equipamentos e materiais listados são indispensáveis para o processo de preparação e medição de amostras. Assim, para o bom funcionamento do laboratório, é necessário que todos os equipamentos estejam à disposição do pesquisador.

De um modo geral, os equipamentos que produzem documentos essenciais ao processo se tornam patrimônio musealizado. Estes equipamentos perdem suas funções originais e passam a ter valor simbólico.

CAPÍTULO 4 – OS PESQUISADORES, O PROCESSO DE TRABALHO E A DOCUMENTAÇÃO PRODUZIDA

O capítulo dedica-se a analisar os dados obtidos nas entrevistas referentes ao processo de datação de carbono em amostras do LAC-UFF.

O questionário “Mapeamento do processo: datação de carbono em amostras” foi elaborado para dar fundamentação à proposta desse trabalho, que é o de propor um plano de destinação de documentos do Laboratório de Radiocarbono do IF-UFF e mapear os processos de datação de carbono.

O questionário foi planejado com questões abertas e fechadas e foi aplicado à equipe do LAC-UFF, que desempenha as atividades de preparação de amostras e medição no acelerador.

As entrevistas ocorreram de forma individual. Todos os 10 questionários foram respondidos e não houve nenhum problema durante a realização das entrevistas. Os entrevistados foram receptivos e demonstraram interesse pelo tema proposto na dissertação.

A maior parte das entrevistas foi realizada no LAC-UFF, e a abordagem dos mesmos se deu via *whatsApp*, no qual eu expliquei a proposta da dissertação. Os contatos dos entrevistados foram fornecidos pela coordenadora geral do laboratório. As entrevistas foram realizadas nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2019.

Deste estudo participaram 10 pesquisadores: 3 professoras e 7 estudantes. Os nomes dos entrevistados foram preservados, por isso o questionário foi numerado e os mesmos foram identificados somente por número.

Durante as entrevistas, tivemos acesso à documentação produzida no laboratório e ao arquivo.

4.1 O PROCESSO DE TRABALHO SEGUNDO OS ENTREVISTADOS

Iniciaremos as análises a partir da questão 2, porque o item 1 refere-se às informações gerais, englobando dados da instituição e do entrevistado.

Na pergunta 2 todos os entrevistados demonstraram ter consciência do objetivo do processo. Ou seja, 10 informaram que o objetivo do processo é identificar a quantidade de carbono 14 em amostras naturais e artificiais produzidas ou coletadas em um ambiente natural.

O estudante 7 respondeu que

A gente tenta entender e estipular uma idade, ou seja, um intervalo de tempo onde provavelmente aquela amostra está inclusa. A gente consegue, não necessariamente, chegar a uma precisão. A gente tem uma janela

temporal, onde a gente coloca a possível amostra, e a gente consegue entender quando ela morreu - o tempo que ela parou de trocar carbono 14 com a atmosfera. Nosso objetivo é cronológico, saber onde ela se encaixa numa janela temporal.

A pergunta 3 trata do perfil de pesquisadores envolvidos no processo.

A professora 1 explicou que

No processo de datação, que abrange o estudo completo em cada contexto, estão envolvidos pesquisadores de diferentes áreas, sendo necessária uma equipe multidisciplinar para abordar o problema sob diversos aspectos. Por exemplo, quando estudamos um sítio arqueológico podem estar envolvidos malacólogos, antracólogos, arqueólogos, paleontólogos, geógrafos, além do especialista em carbono 14, na maioria das vezes, um Físico.

O laboratório tem uma equipe multidisciplinar formada por químicos, biólogos, geoquímicos e físicos.

Com relação à função do pesquisador, pergunta 4, todos ressaltaram que os alunos trabalham com a preparação de amostras comerciais, bem como com amostras associadas aos seus projetos de pesquisa.

No decorrer da realização das entrevistas, percebemos que a maioria dos entrevistados executa somente etapas relacionadas à preparação das amostras. Essas etapas são distribuídas por tarefas que devem ser realizadas pelos pesquisadores. As coordenadoras registram na planilha de produtividade, documento elaborado pela coordenação, as tarefas (individuais e em grupo por setor) que os estudantes devem desempenhar no laboratório. É necessário que o pesquisador atualize a planilha sempre que finalizar uma atividade. Por exemplo, os estudantes devem atualizar a planilha, dando entrada nas amostras que foram assadas e saída nas amostras que foram prensadas.

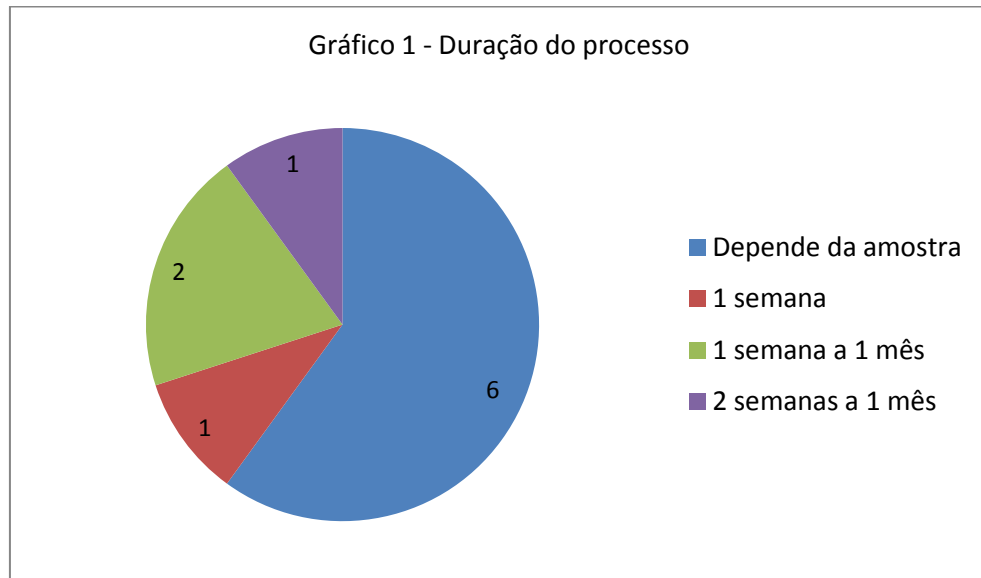
Algumas tarefas são realizadas por sistema de rodízio para que toda a equipe possa participar de todo o processo de preparação das amostras, aprendendo todas as etapas. É importante explicar que o estudante 1 é o responsável por colocar a roda com os catodos para medir no acelerador. Essa função era realizada pelas coordenadoras 1 e 2. O estudante 1 também é técnico de laboratório do LAC-UFF.

As coordenadoras realizaram reuniões com toda a equipe para delegar tarefas aos pesquisadores internos do LAC-UFF. As funções de cada participante são apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5: Função da equipe do LAC-UFF
Função da coordenação (3 professoras)
<ul style="list-style-type: none"> • Recebimento da amostra • Procedimento de cobrança • Definição de quem fará o cadastro da amostra • Envio de orçamento • Elaboração de normas • Elaboração e acompanhamento de protocolos • Calibração de resultados • Elaboração do Laudo • Envio do laudo ao solicitante
Função do pesquisador (7 estudantes)
<ul style="list-style-type: none"> • Recebimento da amostra • Cadastramento da amostra • Cadastramento da porção • Cadastramento da fração • Tratamento físico • Tratamento químico • Conversão para CO₂ • Preparação do tubo de grafitização • Purificação • Grafitização • Prensagem
Tarefas individuais (7 estudantes)
<ul style="list-style-type: none"> • Recebimento da amostra • Cadastramento do solicitante • Cadastramento do projeto • Inserção da roda no acelerador • Medição no acelerador • Cálculo da idade • Envio do resultado para o drive do LAC • Planejamento e controle de atividades administrativas • Manutenção das linhas de purificação • Arquivamento do projeto • Arquivamento dos documentos da roda • Inserção do tubo de combustão para ser assado na mufla (vazios, prontos e com amostra)

Fonte: Elaboração própria, baseada nas informações das entrevistas.

A pergunta 5 refere-se a duração do processo. Como essa pergunta foi aberta, elaboramos o Gráfico 1 no intuito de categorizar as respostas dos entrevistados.



Fonte: Dados fornecidos por meio das entrevistas realizadas.

A seguir são apresentadas as justificativas dos entrevistados, para cada categoria de resposta. É importante enfatizar que as respostas não abrangem as etapas da prensagem da amostra e medição no acelerador.

Resposta: “Depende da amostra”

Dentre os entrevistados, 6 responderam que a duração do processo varia muito, já que depende do tipo de amostra a ser datada.

Segundo o estudante 1:

O laboratório também recebe amostras em gás, tornando o processo mais rápido, pois não é necessária a realização das etapas anteriores. Nesse caso, o solicitante tem uma linha de grafitação, porém envia a amostra ao laboratório para verificar se o procedimento realizado por ele está correto.

Sobre esta questão, a professora 2 disse que:

A gente já recebeu amostras mais simples ainda. As amostras já chegaram prensadas no catodo que vai para roda, pois foram enviadas do laboratório de um professor parceiro nosso que montou uma estrutura de grafitação igual aquela (do LAC), e ele está testando. Ele não tem um acelerador para medir, mas a ideia é ele ficar autônomo no processo de preparação, e mandar para medir apenas o grafite.

O estudante 3 enfatizou que

Varia muito. A matriz da amostra pode requerer mais ou menos tratamentos prévios. Estudar o objeto requer muita leitura.

Resposta: “1 semana”

Segundo 2 entrevistados, uma semana é suficiente para a realização do processo de preparação de amostras. Ou seja, desde o recebimento da amostra até a grafitização.

Sobre isso, o estudante 7 ressaltou que

O processo de transformação em carbono 14, até sair para a linha de aquisição, tem duração de sete dias corridos. Porém, muitas vezes, isso não acontece, porque quem assume uma amostra trabalha com ela até o final. A gente não vem ao laboratório todos os dias.

O estudante 1 enfatizou que

O processo tem, em média, duração de uma semana, o qual compreende o recebimento da amostra, tratamentos (físico e químico), conversão CO₂ e grafitização. Se os pesquisadores viessem todos os dias, como eu venho, acho que uma semana é um tempo razoável.

Resposta: “1 semana a 1 mês”

De acordo com os dados obtidos na entrevista, para 10 entrevistados o processo tem duração de uma semana a um mês, englobando o cadastramento da amostra até a grafitização.

Resposta: “2 semanas a 1 mês”

As respostas que declararam que duração do processo é entre 2 semanas a 1 mês foram um total de 10. O entrevistado 5 frisou que trabalha apenas com amostras vinculadas ao seu projeto de pesquisa. É responsável por levar a amostra para o laboratório e fazer todo processo até a prensagem.

A análise das 4 respostas levou em consideração pontos específicos, como foi dito anteriormente: os pesquisadores realizam tarefas determinadas pela coordenação e preparação de amostras vinculadas ao projeto de pesquisa. Neste sentido, observamos que a duração do processo depende da disponibilidade do pesquisador para trabalhar no LAC-UFF todos os dias. Além disso, algumas amostras demandam mais tempo para serem preparadas. Porém, compreendemos que determinados procedimentos permitem um processo mais rápido, uma vez que não exigem a realização de todas as etapas. Por exemplo, para fazer a determinação de teor de carbono 14, a partir da técnica de laboratório, não é necessário fazer o tratamento químico, é direto na combustão.

É necessário esclarecer que as repostas foram referentes às etapas de preparação de amostras. Após a grafitização, as amostras ficam esperando a sua vez, para serem

prensadas, para a definição de qual roda serão inseridas e o dia que serão medidas. Esse procedimento depende da ordem de urgência e/ou prioridade.

O estudante 1, responsável pela inserção e medição da roda no acelerador, enfatizou que a medição tem duração de 40 horas, pois mede 20 vezes cada amostra.

Durante as entrevistas, concluímos que o processo de datação de carbono em amostras, em termos de faixa temporal, pode ter a duração de 1 semana a 2 meses, dependendo do tipo de amostra.

Na pergunta 6, sobre quem pode ser o cliente do processo, todos os entrevistados responderam que podem ser pesquisadores de diferentes áreas e empresas comerciais, que necessitam do resultado de uma datação ou de uma determinação de teor de carbono 14.

Sobre o assunto, a professora 2 relatou que as empresas produtoras de sacolas plásticas buscam uma determinação de teor de carbono. Essa informação é importante porque a distribuição e a venda de sacolas plásticas descartáveis estão proibidas em estabelecimentos comerciais. Essa é uma determinação da Lei nº 8.006, de 25 de junho de 2018, que modifica a Lei nº 5.502, de 15 de julho de 2009, que dispõe sobre a substituição e recolhimento de sacolas plásticas em estabelecimentos comerciais localizados no estado do Rio de Janeiro, como forma de colocá-las à disposição do ciclo e proteção ao meio ambiente fluminense. Neste sentido, os estabelecimentos comerciais devem assegurar o fornecimento de sacolas plásticas reutilizáveis/retornáveis para os clientes.

Além disso, o estudante 1 relatou que um cliente procurou o LAC-UFF para realizar a datação de um tapete que ele tinha na casa dele. O cliente esperava que o objeto fosse do século XV ou XVIII, pois teria um valor comercial maior. O trabalho realizado pelo laboratório confirmou que não, que essa informação não procedia. Neste contexto, percebemos a importância do laboratório não só para empresas e indústrias, mas também para uma pessoa comum que quer fazer a datação de um objeto que tem em casa.

A pergunta 7 também é uma pergunta aberta e trata do resultado esperado do processo. Todos os pesquisadores entrevistados, ou seja, todos responderam determinar a quantidade de carbono 14, o que demonstra que todos estão trabalhando em consonância com os objetivos do laboratório e com essa ciência.

A professora 2 enfatizou que

Depende muito do tipo de material que o pesquisador está avaliando. Por exemplo, no caso das sacolas plásticas, o resultado esperado exige uma certificação, ou seja, um número que esteja de acordo com o que o cliente espera. Ele produziu um material com uma proporção e é sabido esse resultado antes.

Essas sacolas devem possuir 51% de material proveniente de fontes renováveis, como determina a lei nº 5.502 de 15 de julho de 2009.

Sobre isso, o estudante 1 esclareceu que

Empresas produtoras de plásticos solicitam a porcentagem de matéria renovável. Neste caso, não é medida a idade, mas a razão isotópica de carbono 12, 13 e 14. O LAC tem a função de um órgão validador para verificar se a sacola está de acordo ou não com a lei vigente.

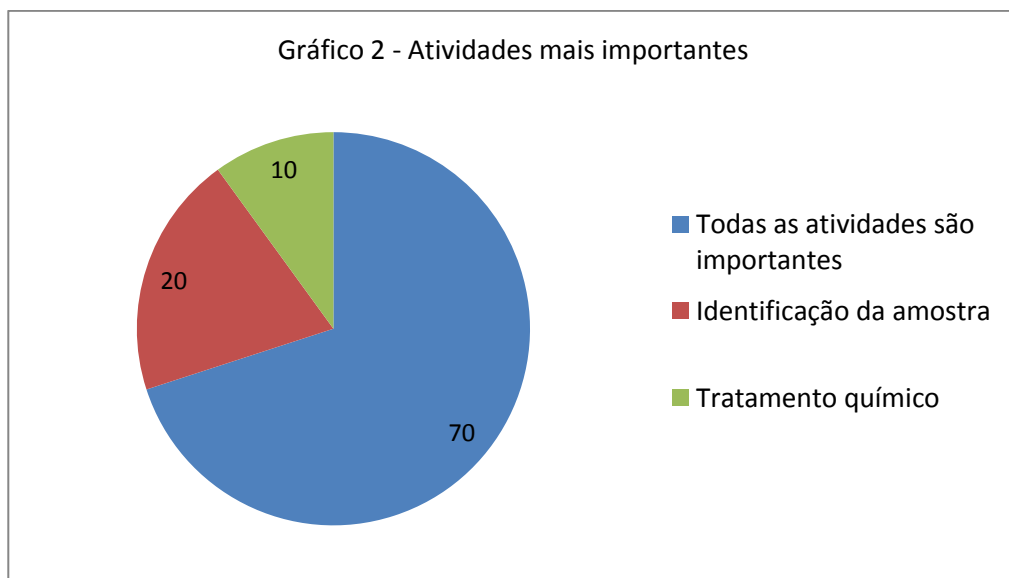
O LAC-UFF é a única instituição que pode fornecer o selo de qualidade para as empresas produtoras de sacolas plásticas, uma vez que somente a técnica AMS é capaz de realizar a análise determinada pela legislação.

Na pergunta 8, sobre quais são as atividades do processo, todos os pesquisadores responderam: recebimento da amostra; cadastramento do projeto e da amostra; tratamento físico; tratamento químico; conversão para CO₂ (combustão ou hidrólise), purificação; preparação do GT; grafitização; prensagem; medição; análise dos resultados e laudo.

Sobre a preparação do GT o estudante 1 fez o seguinte relato:

Antigamente, eu preparava 40 tubos por mês. A gente colocava tudo numa caixa, onde eles ficavam acumulados. Atualmente, todos os pesquisadores preparam 10 tubos de grafitização por mês. A gente assa o tubo com os reagentes e o coloca no dessecador.

A pergunta 9 averigua as atividades mais importantes. As respostas dos entrevistados foram categorizadas e são apresentadas no Gráfico 2.



Fonte: Dados fornecidos por meio das entrevistas realizadas.

A seguir são apresentadas as justificativas dos entrevistados, para as respostas fornecidas:

Resposta: “Todas as atividades são importantes.”

Para a maioria dos entrevistados, ou seja, 6 relataram que todas as atividades realizadas para o desenvolvimento da pesquisa são importantes. O estudante 2 explicou que não existe ordem de grandeza entre os processos. O estudante 3 justificou sua resposta, relatando que

Todas, pois se algum processo é feito incorretamente, pode resultar em uma resposta sem acurácia.

Resposta: “Identificação da amostra.”

De acordo com a resposta de 2 dos entrevistados, identificação da amostra é o tipo de atividade que não pode haver erro.

Para o estudante 5

Identificar corretamente as amostras em todas as etapas. Eu posso ter preparado, perfeitamente, a amostra. Mas, se eu erro o nome dela e coloco o nome de outra amostra, o meu resultado final vai estar completamente errado. Porque ele vai ser referente a uma amostra que não é aquela.

Ainda sobre o assunto, a professora 2 fez o seguinte relato

Todo processo requer atenção. As atividades mais importantes são a combustão, a purificação e a montagem da roda, pois são momentos que a amostra perde a identidade.

Resposta: “Tratamento químico.”

Para 10 dos entrevistados o tratamento químico é a atividade mais importante. O estudante 6 manifestou a preocupação com o fato dessa etapa influenciar diretamente a amostra.

Na pergunta 10, os pesquisadores teriam que responder quais atividades geram documentos.

Dos pesquisadores entrevistados, todos relataram que as atividades que geram documentos são: cadastramento do projeto; cadastramento da porção da amostra; e preparação do tubo de grafitização. Sobre isso, o estudante 1 salientou que, além das atividades mencionadas, a medição no acelerador, o cálculo da idade da amostra, a calibração dos resultados e o registro do resultado da pesquisa são atividades que também geram documentos.

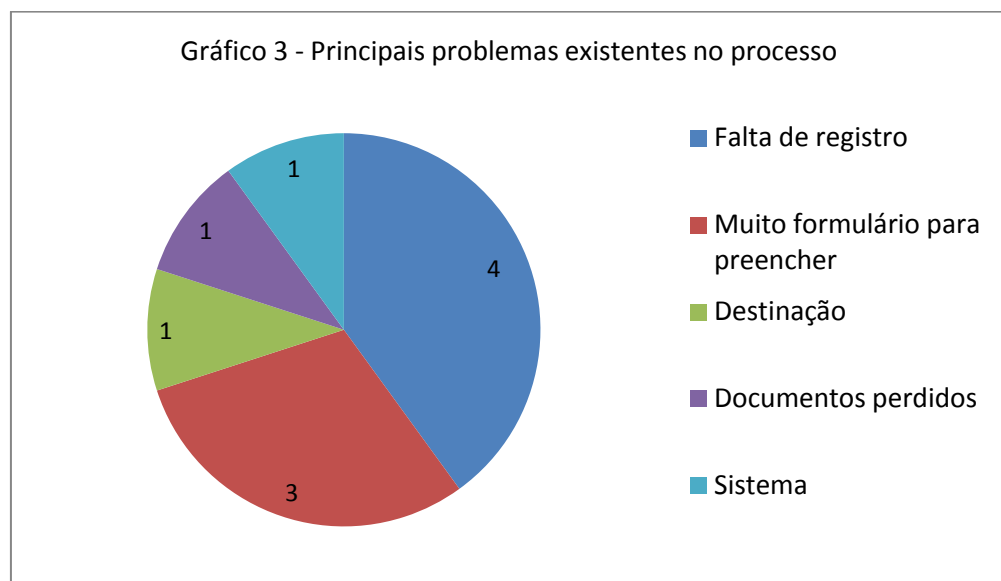
Diante disso, percebemos que determinadas atividades não produzem documentos, mas devem ser registradas em documentos específicos, tais como: TF, TQ, CT, hidrólise, combustão, assar o tubo, purificação, grafitização e prensagem.

Há um registro documental, mas não necessariamente, um documento novo. A gente tem documentos que acompanham as amostras (formulário de amostras e GT), e tudo que a gente faz com as amostras, a gente anota nesses documentos. Não se gera um documento novo. (Entrevistado 7)

Durante as entrevistas, os pesquisadores esclareceram que a atividade de preparação do tubo de combustão era registrada no formulário do CT. Atualmente, as informações relacionadas ao CT são inseridas no formulário de amostras.

Os documentos gerados são anexados ao formulário da roda.

A pergunta 11 trata dos principais problemas existentes no processo. As respostas foram categorizadas e apresentadas no Gráfico 3.



Fonte: Dados fornecidos por meio das entrevistas realizadas.

Categoria 1 – Falta de registro.

Verificamos que, dos 10 questionários respondidos, a maioria, isto é, 4 entrevistados consideraram a falta de registro como o principal problema existente no processo.

Segundo os entrevistados, é muito importante que, ao finalizar uma atividade, o pesquisador preencha o formulário correspondente à tarefa realizada, pois esse documento deve acompanhar a amostra até o processo ser concluído.

Um entrevistado citou exemplos de colegas que fizeram amostras e não imprimiram o formulário específico para ser preenchido. Para ele, é uma coisa muito grave que ocorre no laboratório.

A professora 1 explicou que um dos principais problemas é o não preenchimento adequado de todos os campos dos formulários. Eventuais faltas de energia, papel, tinta de impressora ou problemas com o computador podem levar a um registro inadequado das informações, de modo que haja amostras sem formulários ou formulários sem amostras.

Outro entrevistado relatou que alguns formulários não são preenchidos corretamente e isso pode desencadear um problema sério, ocasionando que, em determinadas etapas, a amostra perca a identidade. É de extrema importância que o pesquisador, ao colocar o tubo na mufla registre, tanto o nome da amostra quanto do tubo, no formulário de *layout* da mufla. Esse procedimento é necessário porque essas informações são preenchidas no próprio tubo. É utilizada uma caneta à base de álcool, por isso, quando o tubo vai para a mufla, a tinta evapora. Perguntei ao entrevistado se poderia informar no formulário somente o nome da amostra. Ele respondeu que esse procedimento não é correto, pois se alguém errar o número da amostra, o pesquisador tem o nome do tubo para fazer um *double check*, diminuindo a probabilidade de erros.

Categoria 2 – Muito formulário para preencher.

Na segunda categoria, 3 entrevistados explicaram que há muito papel para preencher, o que poderia ocasionar uma confusão.

A professora 1 relatou que, quando o tubo é assado na mufla, o pesquisador perde muito tempo escrevendo no Formulário de *Layout* da Mufla e no tubo.

De acordo com esta professora, à medida que a amostra é prensada no catodo e realizada a montagem da roda, o pesquisador deve preencher o Formulário da Roda de Catodos. Esse documento é encaminhado para o laboratório do acelerador junto com a roda. O pesquisador deve inserir as informações do formulário no arquivo *txt*, para medir no acelerador. Porém, observamos que em alguns casos o pesquisador digita direto no arquivo *txt*, não preenche o formulário, e se esquece de salvar no computador. Logo, perde a informação da roda, ou seja, a posição dos catodos.

A professora 3 explicou que, como tem muitos documentos para preencher, alguns pesquisadores acabam esquecendo de os preencher em alguma etapa, fato que atrapalha o processo todo. Para ela, se tivesse menos formulários, talvez os pesquisadores preenchessem todos os documentos corretamente.

Segundo a professora, uma possível solução para o problema seria colocar todas as informações no mesmo formulário. Seria bom preencher o formulário no computador e imprimir um único documento.

Para a professora 2, o período de convencimento dos pesquisadores de que a disciplina de preencher os documentos e inserir as informações no sistema é essencial para o funcionamento do laboratório.

A estudante 4 enfatizou que “a redundância de informações é boa, mas causa um gasto desnecessário de papel”.

Categoria 3 – Destinação.

O entrevistado que afirmou que o problema ser a destinação, explicou que a sobra de papel ou de amostra tem destino incerto. A justificativa apresentada é que há ausência de protocolo para destinação desses materiais.

Onde colocar o que sobra de papel ou amostra no final do processo? Podemos jogar fora? Ainda não temos um consenso. (Estudante 4)

Categoria 4 – Documentos perdidos.

Do total de pesquisadores entrevistados, 10 declararam que, durante o processo, os pesquisadores ficam dependentes dos formulários. Se esses documentos sumirem, a amostra desaparece. O pesquisador deve começar o processo novamente.

Categoria 5 – Sistema.

Para a professora 2, o sistema ainda não é eficiente o suficiente para ser autônomo, pois foram identificadas diversas falhas. Além disso, os pesquisadores não sabem utilizá-lo de forma satisfatória.

Atualmente, o sistema está disponível em todos os computadores do LAC-UFF. O programa somente é acessível para o usuário que está dando o *input* dos dados, uma vez que o técnico-administrativo cadastra um projeto e atribui a ele um usuário, e só esse usuário tem acesso às informações das amostras que estão no sistema. Esse problema ocorre devido à limitação do programa, da forma como ele foi construído.

Para obter mais detalhes sobre a amostra, é necessário pedir informações ao responsável pelo cadastro no sistema ou procurar o formulário da amostra preenchido.

A coordenação deveria ter acesso a todas as informações cadastradas no sistema.

O estudante 1 enfatizou que, após a medição no acelerador, o pesquisador deve inserir os dados da medição no sistema LAC-UFF. O problema é que os dados estão em formato de tabelas, e o sistema só permite o cadastramento individual da amostra. Para ele, esse procedimento é muito trabalhoso, e que o ideal seria cadastrar apenas a roda. O entrevistado afirmou que o cadastro do resultado da medição no sistema nunca foi realizado.

A pergunta 12 é uma pergunta fechada e trata do destino da documentação de pesquisa quando a mesma é concluída. Todos os entrevistados afirmaram que a documentação produzida no decorrer da pesquisa permanece no laboratório.

Um entrevistado afirmou que desconhece a existência de um arquivo institucional para a guarda de documentos da pesquisa científica na UFF.

A estudante 5 mencionou que a documentação associada aos projetos comerciais e de colaboração permanecem no laboratório, porém os documentos produzidos associados ao seu projeto de pesquisa de doutorado vão para o seu arquivo pessoal, localizado inclusive na sua residência.

A pergunta 13 dedicou-se a analisar quais documentos são utilizados para registrar as atividades realizadas no laboratório. Os entrevistados responderam que utilizam o caderno de laboratório, pois fazem anotações sobre os procedimentos feitos durante a pesquisa. A maioria relatou que o caderno de laboratório fica na instituição, já que pode ser consultado por outros pesquisadores, a fim de obterem informações sobre determinada amostra. Neste contexto, quando há problemas para imprimir formulários, os pesquisadores fazem as anotações no caderno de laboratório. O caderno é individual, por isso os pesquisadores têm liberdade de levá-lo para casa ou mantê-lo no laboratório.

O estudante 1 pontuou que o caderno de laboratório deve ficar na instituição, e isso deveria ser uma regra. Ainda respondeu que anota no caderno todas as atividades realizadas diariamente na bancada.

O estudante 6 enfatizou que, por recomendação da coordenação, todos os pesquisadores têm seu próprio caderno de laboratório. Para o entrevistado, o caderno é importante porque ele pode revisitá-lo para recuperar a informação de uma amostra. Assim, afirmou que o documento fica no laboratório.

Já o estudante 4 mencionou que leva o caderno de laboratório para sua residência, pois pode precisar de algum dado pertinente para o desenvolvimento de seu projeto de pesquisa. Considera o caderno de laboratório como pessoal, não o deixa na instituição.

Os entrevistados responderam ainda que utilizam fichas padronizadas (formulários) para registrar as atividades, bem como o meio eletrônico (sistema), onde devem ser inseridas todas as informações registradas nos formulários.

A professora 2 relatou que o laboratório tinha um diário para ser utilizado por toda a equipe. Os pesquisadores deviam registrar no documento as atividades realizadas por setor, mas não funcionou. Porque os pesquisadores não registraram as tarefas desempenhadas no diário.

Na pergunta 14, a última pergunta do questionário, os pesquisadores teriam que responder quais documentos são produzidos e/ou utilizados nas atividades de pesquisa. Os dados coletados a partir das entrevistas permitiram a elaboração do Quadro 6, que

apresenta os documentos citados e a quantidade de citação. Os documentos apresentados no Quadro 6 já estavam de antemão registrados no questionário aplicado aos pesquisadores. Os entrevistados se limitaram a trabalhar somente com espécies e tipos documentais citados no questionário. Embora tenham sido 10 entrevistados, apenas 1 deles não respondeu à pergunta.

Quadro 6 – Documentos produzidos e/ou utilizados no decorrer da pesquisa	
ESPÉCIE E TIPO DOCUMENTAL	QUANTIDADE DE RESPOSTA
Artigo científico	9
Caderno de laboratório	9
Gráfico	9
Tabela	9
Tese e dissertação	9
Planilha eletrônica	8
Projeto de pesquisa	8
Base de dados	7
Fotografia	7
Caderno de protocolo	6
Ficha	6
Formulário de credenciamento de usuários	6
Relatório para agência de fomento	6
Registro de dados manipulados	6
Norma	5
Relatório de atividades	5
Relatório técnico	5
Registro de dados brutos não analisados	5
Contrato de prestação de serviços de manutenção de equipamentos	4
Nota de pesquisa	4
Nota fiscal	4
Relatório de pesquisa	4
Relatório de prestação de contas	4
Apostila	3
Manual de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs)	3
Planilha de custo de prestação de serviços	3
Relatório de viagem	3
Relatório anual de acompanhamento orçamentário	2
Dossiê	1

Fonte: Elaboração própria, baseada nas informações das entrevistas.

Todos os entrevistados afirmaram produzir e/ou utilizar artigo científico, caderno de laboratório, gráficos, tabelas e teses e dissertações no âmbito do laboratório.

Algumas espécies e tipos documentais foram oferecidos como uma opção no questionário, porém não foram citados, tais como: atas, caderno de atas, carta, carta-patente, manual da qualidade e patente.

A professora 2 informou considerar importante a implementação do Manual de Procedimento Operacional Padrão do laboratório. Esse documento é necessário para o bom funcionamento do LAC-UFF.

O LAC-UFF não dispõe de um manual da qualidade.

4.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DADOS COLETADOS NAS ENTREVISTAS

Após o término das entrevistas com os pesquisadores, identificamos alguns pontos relevantes dos processos de trabalho no LAC-UFF.

Durante as entrevistas, percebemos que o sistema não atende todas as necessidades do laboratório. O sistema somente é acessado quando tem rede disponível. Além disso, não tem *backup* físico. Segundo a professora 2, o *software* não tem a mesma estabilidade do que o documento impresso.

Somente o pesquisador que cadastrou a amostra tem acesso às informações que estão no sistema, pois as senhas são pessoais. O ideal seria que todos tivessem acesso às informações dessas amostras. Se o pesquisador se desligar do laboratório, os dados das amostras cadastradas por ele no sistema não serão mais recuperados.

Os pesquisadores trabalham em equipe, em que todos participam dos processos realizados no Laboratório de Preparação de Amostras, porém as atividades realizadas no Laboratório do Acelerador são restritas às coordenadoras e ao técnico-administrativo.

O laboratório possui uma equipe interdisciplinar em que cada pesquisador tem sua função no processo de datação. Essas funções foram definidas pelas coordenadoras.

O técnico-administrativo é responsável por reportar os problemas identificados no acelerador para as coordenadoras e ainda acionar a assistência técnica.

Quando o acelerador não está funcionando, a coordenadora envia as amostras para serem medidas em um laboratório do exterior. Esse procedimento era realizado antes do LAC adquirir o acelerador de partículas.

O pesquisador deve inserir no sistema as informações preenchidas nos formulários de amostras e GT. Porém, foi identificado que, em alguns casos, o pesquisador não alimenta o sistema com as devidas informações das etapas realizadas. Diante disso,

verificamos a importância de um registro da qualidade²¹ das atividades de pesquisa no LAC-UFF.

Nesse contexto, quando é encontrada alguma incorreção ocorrida durante o processo, o pesquisador tem como rastrear o erro, buscando as informações no sistema ou no próprio documento físico. Nesse caso, é importante o preenchimento correto dos formulários e inserção dos dados no sistema. Além disso, o processo tem que estar acessível na pasta, para que sua recuperação seja assegurada.

O laboratório possui um computador e uma impressora que são utilizados pelos pesquisadores. A impressora, muitas vezes, apresenta problemas de funcionamento. Quando isso acontece, o pesquisador não consegue imprimir os documentos necessários para registrar os dados da pesquisa. Esse problema interfere no tempo para finalização do processo, já que somente podem ser prensadas amostras que estão com os formulários impressos e preenchidos.

Para solucionar esse problema, a coordenação imprime os formulários em outro local.

Os projetos finalizados são encaminhados para o arquivo, que fica localizado na sala de prensa do LAC-UFF. Os documentos deveriam ser encaminhados ao arquivo institucional, já que se trata de resultados de atividades-fim propriamente dita. Além disso, os registros devem ser preservados.

Diante disso, verificamos a ausência de um programa de gestão de documentos, a fim de proporcionar aos pesquisadores e usuários que seu direito de acesso aos documentos e aos arquivos seja assegurado. Considera-se gestão de documentos “o conjunto de procedimentos e operações técnicas referentes à sua produção, tramitação, uso, avaliação e arquivamento em fase corrente e intermediária, visando a sua eliminação ou recolhimento para a guarda permanente”. (Brasil, 1991)

É importante que as universidades identifiquem o arquivo como elemento fundamental para seu bom funcionamento, que procedam à sua organização, porque melhora o acesso, auxilia nas demandas de consulta, favorece a guarda daqueles documentos de caráter permanente, os quais poderão ser fonte de pesquisa sobre a instituição e sobre a própria atividade educativa, além de promover a transparência da gestão pública.

As coordenadoras querem realizar melhorias nos processos de trabalho realizados no laboratório. Dessa forma, elas aproveitam os congressos da área para troca de experiências. As professoras aprendem com os laboratórios antigos, que já testaram

²¹ São todos os registros que comprovem a realização das etapas de cada processo, armazenados por meio físico e/ou eletrônico, comprovando o atendimento aos requisitos especificados e demonstrando a eficácia do Sistema da Qualidade. Santos (Org., 2011, p. 8).

procedimentos e adotaram os melhores. É uma avaliação contínua, em que buscam aprender com os laboratórios do exterior para aplicar da melhor forma possível no LAC-UFF. No Brasil, não existe laboratório com a especificidade do LAC-UFF (datação de ^{14}C por espectrometria de massa com aceleradores).

Percebemos a necessidade de contratação de um corpo técnico para a realização das atividades, tanto de preparação quanto de medição no acelerador, pois, há somente um técnico que, atualmente, realiza atividades em ambos os laboratórios. Ele ainda é considerado o ponto focal da equipe, uma vez que os pesquisadores reportam a ele os problemas ocorridos durante o processo. Além do mais, é um profissional experiente que, geralmente, consegue solucionar os problemas sem recorrer às coordenadoras.

Como o laboratório recebe estudantes de graduação e pós-graduação, observamos que há um fluxo intenso de desligamento desses alunos em virtude da conclusão do curso. Logo, quando há admissão de novos estudantes, as coordenadoras têm que ensinar todo processo novamente, porém muitas vezes elas não conseguem dar conta devido às outras atividades que exercem e que são externas ao LAC-UFF.

Para solucionar esse problema, as coordenadoras colocaram os alunos antigos como tutores, mas identificaram outro problema. Os tutores não seguiam as regras estabelecidas pelas professoras e acabavam mudando o processo de trabalho por conta própria. Os pesquisadores novos não aprendiam o processo da forma correta. Sobre isso, a instituição deveria adotar um POP²² para realização de suas atividades científicas.

O uso desse procedimento iria sanar diversos problemas identificados no laboratório. Principalmente em relação aos documentos perdidos, ou seja, aqueles documentos que não são localizados antes de serem registrados no sistema. Esses documentos são os que causam problemas, pois não tem um local físico destinado para os documentos que aguardam o registro no sistema. Se outro pesquisador precisar recuperar esse documento, para saber algum dado importante, não vai encontrá-lo. Logo, é necessário uniformizar todo processo, para minimizar casos de amostras e/ou documentos perdidos. Isso tornaria os procedimentos mais profissionais.

A quantidade de documento gerado durante um processo é muito preocupante, porque os pesquisadores têm que preencher todos os campos, onde algumas informações são redundantes. Nesse contexto, uma professora explicou que seria bom preencher no computador os dados das atividades realizadas e imprimir um único formulário.

²² Documentos que fornecem regras, diretrizes, características e a metodologia para desenvolver uma atividade técnica ou gerencial, atribuindo responsabilidades, visando à obtenção de um grau ótimo de realização dos serviços. Santos (Org., 2011, p. 9).

Percebemos, também, certo receio das coordenadoras com o uso do sistema, o qual foi desenvolvido por uma pessoa não mais disponível para atualizações e manutenções do mesmo. Da forma como o sistema foi implantado, o laboratório ficou refém do programador, e isso não é recomendável.

O LAC-UFF não tem certificação ISO. A coordenação reconhece a necessidade de maior rigidez e controle no processo de trabalho. É importante que, em caso de mudança de protocolo, todos os pesquisadores sejam informados para que o procedimento seja realizado de maneira uniforme. As normas ISO estabelecem, inclusive, formas de arquivamento dessa documentação, porque todo processo de pesquisa tem que ser rastreado, e isso se dá por meio dos registros.

O LAC-UFF é um prestador de serviços que faz a datação de amostras tanto comerciais quanto de colaboração. O laboratório tem vários projetos multidisciplinares de colaboração nacional e internacional.

A partir do mapeamento dos processos de trabalho do LAC-UFF, identificamos as atividades realizadas, os documentos gerados e os problemas existentes, como também o destino da documentação da pesquisa quando a mesma é concluída.

Assim sendo, as investigações empíricas foram importantes para o desenvolvimento desse trabalho, pois permitiu uma análise detalhada de todo processo.

CAPÍTULO 5 - PLANO PARA A DESTINAÇÃO DE DOCUMENTOS DO LABORATÓRIO DE RADIOCARBONO DO INSTITUTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

1 INTRODUÇÃO

As recomendações aqui apresentadas foram baseadas no trabalho de pesquisa realizada nos laboratórios, embasada no mapeamento dos processos de trabalho do Laboratório de Radiocarbono, a partir das entrevistas e da aplicação do questionário.

Essas recomendações visam fornecer orientações aos professores, pesquisadores e técnicos quanto à preservação dos documentos produzidos pelo LAC-UFF.

2 FASES DE VIDA DOS DOCUMENTOS

Os documentos têm um ciclo de vida que passam por fases diferentes durante toda a sua tramitação, desde a sua criação até a destinação final. Essas fases são chamadas de corrente, intermediária e permanente.

2.1 FASE CORRENTE

É a fase em que os documentos ainda estão sendo frequentemente consultados, ou seja, é a fase vigente em que eles ainda precisam estar no laboratório. Entende-se por arquivo corrente “o conjunto de documentos estreitamente vinculados aos fins imediatos para os quais foram produzidos ou recebidos e que, mesmo cessada sua tramitação, se conservam junto aos órgãos produtores em razão da frequência com que são consultados”. (BERNARDES, 1998, p. 42).

Para a fase corrente recomenda-se:

- a) A documentação produzida no Laboratório de Radiocarbono deve permanecer no arquivo corrente enquanto os dados da pesquisa ainda são consultados com frequência.
- b) A equipe do laboratório deve solicitar à Coordenação de Arquivos da UFF assessoria técnica para a organização do arquivo corrente.
- c) A coordenação do LAC-UFF deve elaborar os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) para orientar como preencher corretamente os formulários e as informações no sistema.

- d) Os pesquisadores devem preencher os formulários decorrentes dos processos de acordo com as orientações dos Procedimentos Operacionais Padrão.
- e) Recomenda-se que a coordenação do laboratório solicite suporte da Superintendência de Tecnologia da Informação da universidade para a utilização do sistema LAC-UFF.

2.2 FASE INTERMEDIÁRIA

Após finalizada a pesquisa, os documentos ainda precisam ser guardados por um determinado período no arquivo intermediário. Esses documentos são raramente consultados. Entende-se por arquivo intermediário “o conjunto de documentos originários de arquivos correntes, com uso pouco frequente, que aguardam em depósito de armazenamento temporário sua destinação final”. (BERNARDES, 1998, p. 42).

Para a fase intermediária recomenda-se:

- a) Recomenda-se a transferência dos documentos que não são mais utilizados da área de trabalho para a Seção de Arquivo Intermediário da universidade. A equipe do laboratório poderá realizar, sempre que desejar, as pesquisas solicitadas.
- b) O laboratório deve solicitar à Seção de Arquivo Intermediário assessoria técnica para a realização dessa transferência.
- c) O laboratório deve elaborar uma listagem dos documentos que serão transferidos para a Seção de Arquivo Intermediário em duas vias, mantendo no laboratório uma via.

2.3 FASE PERMANENTE

É na fase intermediária que se procede a avaliação para saber se a documentação será encaminhada para a guarda permanente ou se será descartada. Essa avaliação deve ser realizada levando-se em consideração a proposta do Quadro 7 (p.82). Após o término da pesquisa, é o momento da definição do destino da documentação da mesma. Entende-se por destinação final “a decisão, com base na avaliação, sobre o encaminhamento de documentos para guarda permanente”. (CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS, 2011, p. 127).

Para a fase permanente as recomendações são:

- a) O responsável pelo laboratório deve entrar em contato com a Comissão Permanente de Avaliação de Documentos da universidade e solicitar orientação quanto ao destino da documentação e aos procedimentos para tal.
- b) Nessa fase de avaliação, a equipe do laboratório deve entrar em contato com a Coordenação de Arquivos da universidade para juntos elaborarem um cronograma de recolhimento, tomando como base o plano de destinação apresentado no Quadro 7 (p.82).
- c) A equipe do laboratório com a orientação da Seção de Arquivo Permanente deve elaborar uma listagem de recolhimento.

Concluído o ciclo de vida nas fases corrente e intermediária, os documentos que cumpriram a sua ação devem ser recolhidos para o arquivo permanente, quando então sua conservação será definitiva. Entretanto, aqueles desprovidos de valor para guarda devem ser eliminados.

Com relação à eliminação, segundo o Conselho Nacional de Arquivos (2011, p. 30), a eliminação significa “destruir os documentos que, na avaliação, foram considerados sem valor para guarda permanente”.

Com relação à avaliação as recomendações são:

- a) A equipe do laboratório, para a avaliação de documentos, deve seguir a proposta do Quadro 7.
- b) A eliminação deve seguir os trâmites legais de acordo com a Lei 8.159, de 8 de novembro de 1991, com a supervisão e orientação da Coordenação de Arquivos.
- c) Os documentos que já cumpriram os prazos de guarda nas fases corrente e intermediária e que não apresentam valor secundário que justifiquem a sua guarda permanente, podem ser eliminados.

3 PRAZO DE DESTINAÇÃO DE DOCUMENTOS

De acordo com as fases apresentadas, foi elaborado um quadro com a temporalidade para destinação da documentação. Esse instrumento visa sugerir o prazo de retenção da produção documental no laboratório, a sua destinação e o seu local de guarda, cuja estrutura segue esta ordem: espécie e/ou tipo documental, definição, prazo para retenção de documentos no laboratório, destinação e local de guarda.

A partir das espécies e tipos documentais gerados durante o processo de datação de carbono 14 em amostras, alcançamos o seguinte resultado apresentado no Quadro 7:

Quadro 7- Espécie e/ou Tipos documentais e Temporalidade

ESPÉCIE / TIPO DOCUMENTAL	DEFINIÇÃO	PRAZO DE RETENÇÃO NO LABORATÓRIO	DESTINAÇÃO	LOCAL DE GUARDA
Artigo científico	Composição não literária que trata de um ou mais assuntos específicos, de forma objetiva e argumentada, para fins de publicação em periódico.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional Biblioteca do IF
Apostila	Esquemas de curso ou textos de obras reunidas com fins didáticos.	5 anos após conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Base de dados	Conjunto de dados estruturados, com as respectivas regras de acesso, formatação e validação, e gerenciados por um Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD.	Enquanto vigora	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Caderno de laboratório	Caderno utilizado por pesquisadores para registrar hipóteses, experimentos, análises, interpretações e trabalhos conduzidos pelo laboratório.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Caderno de protocolo	Caderno utilizado para o registro de entrada e saída de documentos, com anotações sobre tramitação.	5 anos após o término da pesquisa	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Caderno de registro da amostra	Caderno utilizado para registrar o recebimento de uma amostra a ser analisada, com todas as informações que a caracterizam.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Contrato de prestação de serviços de equipamentos	Acordo entre a instituição e o prestador de serviços de equipamentos.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Diário	Caderno em que se anotam mensalmente as atividades realizadas na bancada.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Dissertação	Trabalho acadêmico para obtenção do título de mestre.	1 ano após a conclusão do curso	Guarda Permanente	Biblioteca do IF
Dossiê	Unidade documental que reúne informalmente documento de natureza diversa com uma finalidade específica.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional

<i>E-mail</i>	Mensagem transmitida por correio eletrônico aplicado aos sistemas que utilizam a <i>internet</i> , de características semelhantes à carta ou bilhete.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Ficha	Formato padronizado que ganha categoria de espécie quando abriga informações sucintas para fins específicos que se evidenciam na própria denominação da ficha.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Fluxograma	Representação gráfica de uma sequência de operações, por meio de símbolos convencionados.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Formulário	Modelo de espécies ou tipos documentais, contendo espaços para o registro de dados variáveis.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Formulário de amostras	Formulário que registra a fração e a purificação da amostra.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Formulário de cadastro de usuário no LAC-UFF	Formulário utilizado para cadastramento de usuário no laboratório.	Enquanto vigora	Guarda Permanente	No sistema com <i>backup</i>
Formulário de recebimento de amostras	Formulário elaborado para registrar a entrada da amostra no laboratório, com as informações da identificação do solicitante e do responsável pelo recebimento da amostra.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Formulário de submissão de amostras	Formulário elaborado para descrever as características da amostra para submissão.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Formulário do projeto	Formulário elaborado para mostrar a identificação das amostras vinculadas ao projeto.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Formulário do tubo de grafitização	Formulário que registra os dados da grafitização, da purificação e da prensagem da amostra.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Formulário Roda de Catodos	Formulário elaborado para informar a posição do catodo na roda.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Fotografia	Imagem obtida por processo de fixação fotossensível. É utilizada para registrar a entrada de material específico na instituição.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional

Gráfico de curvas de calibração	Representação plana de dados, quase sempre numéricos, usada como elemento auxiliar na fase de análise ou resolução de problemas, e ainda quando se documentam aplicações, sistemas e procedimentos.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Laudo	Parecer especializado sobre matéria sujeita a controvérsia.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
<i>Layout</i> da mufla	<i>Layout</i> elaborado para registrar a posição do objeto no bloco de metal que é colocado na mufla.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Livro de registro da amostra	Livro destinado ao controle das atividades do laboratório, por ordem de chegada, dos itens adquiridos, com atribuição de um número sequencial.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Livro de ocorrências	Livro utilizado para registro de ocorrências.	5 anos após a conclusão do projeto	Eliminação	
Manual de Procedimentos Operacionais Padrão (POP)	Documentos que fornecem regras, diretrizes, características e a metodologia para desenvolver uma atividade técnica ou gerencial, atribuindo responsabilidades, visando à obtenção de um grau ótimo de realização dos serviços.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Manual da Qualidade	Documento que descreve a estrutura da documentação e o pessoal envolvido no sistema da qualidade. Declara a política da qualidade, seus princípios e objetivos; define as responsabilidades e atribuições do pessoal envolvido no Sistema da Qualidade.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Norma	Regra ou padrão a ser aplicado em materiais, produtos, em materiais, produtos, processos e serviços, de modo a garantir sua qualidade.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Nota fiscal	Comprovante de venda, com especificação do produto ou serviço e de seu valor, entregue ao comprador.	5 anos após a conclusão do projeto e da prestação de contas do projeto	Eliminação	

Nota de pesquisa	É uma forma de anunciar uma pesquisa em processo de realização, de comunicar à comunidade de pesquisadores o trabalho em andamento.	Enquanto vigora	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Orçamento	Cálculo rigoroso ou aproximado da receita e/ou despesa de obra, empreendimento ou serviço.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Planilha eletrônica	Quadro sistemático que apresenta informações ou dados passíveis de operacionalização. É mais complexo que a tabela.	10 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Planilha de custo de prestação de serviços	Planilha eletrônica utilizada para inserir informações sobre custo de prestação de serviços.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Planilha de resultado	Planilha eletrônica utilizada para inserção do resultado da pesquisa.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Planilha <i>runlist</i>	Planilha utilizada para inserção dos dados do Formulário Roda de Catodos para medição no acelerador.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Planilha de produtividade	Planilha utilizada para inserir informações sobre a produtividade do pesquisador	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	No sistema com <i>backup</i>
Projeto de pesquisa	Conjunto de operações a executar dentro de determinado prazo para obtenção de produto ou realização de atividade.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Regimento interno do laboratório	Normas desenvolvidas por organizações públicas ou privadas e tem como objetivo regular os assuntos internos da instituição.	Enquanto vigora	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Relatório	Exposição de ocorrências, fatos, despesas, transações ou de atividades realizadas por autoridade com a finalidade de prestar conta de seus atos à autoridade superior.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Relatório anual de acompanhamento orçamentário	Relatório que registra os gastos com recursos anuais de uma instituição.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Relatório de atividades	Relatório elaborado para informar as atividades realizadas por uma instituição ou um indivíduo no decorrer de um determinado período de tempo.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional

Relatório para agência de fomento	Relatório elaborado com todas as informações realizadas durante um projeto, para fins de prestação de contas para a agência de fomento que apoiou o projeto de pesquisa.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Relatório de pesquisa	Relatório elaborado para registrar todo o processo e os resultados de uma pesquisa.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Relatório de viagem	Relatório elaborado para registrar as atividades e as despesas da viagem.	5 anos após a conclusão do projeto	Eliminação	
Relatório de prestação de contas	Relatório elaborado para mostrar os movimentos financeiros de uma instituição ou de um indivíduo.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Relatório técnico	Relatório elaborado para descrever experiências, investigações, processos, métodos e análises técnicas ou de resultados de pesquisa.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Registro de dados brutos não analisados	Registro de dados ainda não analisados para pesquisa.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Registro de dados manipulados	Documentos referentes aos dados trabalhados.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Tabela	Representação de dados ou informações, em colunas paralelas ou linhas horizontais, com a finalidade de sistematização e visualização.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Tabela de controle de linha de purificação	Tabela utilizada para identificar às amostras que passam na linha de purificação.	5 anos após a conclusão do projeto	Guarda Permanente	Arquivo Institucional
Tese	Trabalho acadêmico que relata os resultados ou as conclusões de uma pesquisa científica original, apresentado pelo autor para obtenção do grau de doutor.	1 ano após a conclusão do curso	Guarda Permanente	Biblioteca do IF

Fonte: Elaboração própria, baseado nas informações das entrevistas e (MAST, 2014); (CTDE, 2016); (DICIONÁRIO, 1996); (USP, 1997)

Certos documentos têm características específicas e que merecem uma atenção especial, como por exemplo, os *e-mails*.

Entende-se por *e-mail* “o sistema usado para criar, transmitir e receber mensagens eletrônicas e outros documentos digitais por meio de redes de computadores.” (CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVO, 2011, p. 127).

O *e-mail*, por ser considerado um documento de arquivo, deve possuir as mesmas características inerentes a esse documento. Segundo o Conselho Nacional de Arquivos (2011, p. 21-22), são elas:

- Organicidade – refere-se à relação orgânica que os documentos mantêm entre si, onde o entendimento completo se faz pela análise do todo.
- Unicidade – refere-se ao fato de que um registro possui um lugar único na estrutura documental do grupo ao qual pertence e ao universo documental.
- Confiabilidade – qualidade do documento arquivístico de possuir credibilidade enquanto conteúdo ou declaração de um fato.
- Autenticidade – Qualidade de um documento ser exatamente aquele que foi produzido, não tendo sofrido alteração, corrompimento e adulteração.
- Acessibilidade – “qualidade do documento arquivístico de permitir acesso ao seu conteúdo e significado”.

As recomendações para os *e-mails* são:

- a) Toda mensagem de *e-mail* elaborada para registrar as atividades da instituição deve ser criada por pessoa autorizada e sua redação redigida como um registro oficial da instituição.
- b) Introduzir o *e-mail* ao conjunto de documentos do laboratório, para conservar a sua autenticidade, confiabilidade e acessibilidade pelo tempo que for preciso.
- c) Imprimir o *e-mail* encaminhado ao solicitante com o laudo da pesquisa e incorporá-lo ao projeto que está vinculado.
- d) Avaliar o *e-mail*, quanto a sua destinação final, da mesma forma que se avalia outro documento qualquer. Esse documento será avaliado no seu conteúdo.

Assim como o *e-mail*, o *whatsApp* pode ser estudado caso a caso, já que pode ter mensagens transitórias e descartáveis, como também pode enviar mensagens importantes para a pesquisa, que devem ser de guarda permanente.

O *WhatsApp* é um aplicativo para telefone celular que permite a troca instantânea e gratuita de mensagens. Os usuários do aplicativo podem criar

grupos, enviar mensagens vídeos e mensagens de áudio. (LEITE; SILVA, 2015, p. 90)

Outra questão importante de se considerar na avaliação são os sistemas bases de dados e repositórios digitais.

Segundo a definição do Dicionário (1996), a base de dados é, em geral, “em processamento de dados, conjunto de registros formatados de modo semelhante e suas relações”. As bases de dados que detêm as informações sobre a pesquisa são consideradas documentos de arquivo. Nesse sentido, as recomendações para destinação e preservação das bases de dados enquanto documentos de arquivo são:

- a) Atualizar regularmente as bases de dados.
- b) Preservar as cópias em papel dos dados que alimentam as bases.
- c) Providenciar cópias de segurança dos dados de pesquisa que estão no sistema.
- d) Fazer *backup* da planilha de resultado ou a cada 5 meses realizar a impressão da mesma.
- e) Fazer *backup* do Sistema LAC-UFF regularmente.
- f) Fazer *backup* da planilha de produtividade.
- g) Estabelecer cronograma para fazer *backup* dos documentos eletrônicos.

Por ser um laboratório de referência na datação de ^{14}C , é relevante permitir a visibilidade da sua produção documental eletronicamente e o acesso por longo prazo para futuras gerações.

Repositório digital *online*, é “considerado uma base de dados que reúne de maneira organizada a produção científica de uma instituição, provendo acesso aberto à informação produzida” (IBICT, 2020)²³. O Repositório Institucional da UFF (RIUFF) é gerenciado pela Superintendência de documentação da universidade.

As recomendações em relação ao repositório digital são:

- a) Entrar em contato com a equipe que administra o repositório, para obter orientação de como proceder para encaminhar os dados da pesquisa e a documentação para o repositório.
- b) Estabelecer uma parceria com o repositório digital institucional, para elaborar uma política com práticas e procedimentos de atuação de recolhimento dos dados ao repositório com avaliação.

²³ Disponível em: < <http://www.ibict.br/informacao-para-a-pesquisa/repositorios-digitais>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

- c) Criar uma comunidade no repositório institucional da universidade, a fim de divulgar as pesquisas realizadas no laboratório. É necessário que o usuário entre em contato com a equipe do repositório institucional por meio do e-mail riuff@id.uff.br, para se registrar no DSpace, ferramenta que captura, distribui e preserva produtos de pesquisa digital.

4 GESTÃO DE DOCUMENTOS

A destinação de documentos é uma das etapas dentro de um programa de gestão documental, que vai controlar os documentos desde a sua produção ou recebimento até a destinação final.

Os laboratórios de ciência e tecnologia devem buscar a racionalização, eficiência e padronização dos processos de trabalho, a partir da gestão de documentos.

Alguns dos problemas levantados nas entrevistas podem ser contemplados em um programa de gestão de documentos. Assim, algumas recomendações podem ser consideradas na elaboração do programa, de forma a contribuir para minimizar problemas.

As recomendações em relação a gestão de documentos são:

- a) À coordenação do laboratório deve solicitar apoio a equipe da Coordenação de Arquivos da universidade para a Implantação do programa de gestão de documentos no LAC-UFF.
- b) Capacitar um dos membros da equipe para desempenhar a função de tratar da documentação do laboratório, na ausência de um arquivista ou técnico de arquivo no laboratório.
- c) Não retirar do laboratório os documentos de guarda permanente.
- d) Não restringir o acesso à equipe às informações do cadastro de amostras no sistema do laboratório.
- e) Definir um local para colocar os documentos das atividades em andamento, a fim de torná-los acessíveis aos demais pesquisadores.
- f) Analisar e avaliar os documentos produzidos nas etapas intermediárias da pesquisa como parte da produção documental do laboratório. Não devem ser descartados sem serem avaliados.
- g) Elaborar e implantar o Manual da Qualidade do laboratório, que prevê sistemáticas de ordenamento e arquivamento desses documentos. Segundo Santos (2011) a definição de Manual de Qualidade é “documento que descreve a estrutura da documentação e o pessoal envolvido no sistema da qualidade.

Declara a política da qualidade, seus princípios e objetivos; define as responsabilidades e atribuições do pessoal envolvido no Sistema da Qualidade”.

- h) Não misturar os documentos de laboratório com arquivos ou documentos de outros laboratórios ou setores. É uma questão básica da arquivologia, denominada princípio da proveniência “segundo o qual o arquivo produzido por uma entidade coletiva, pessoa ou família não deve ser misturado aos de outras entidades produtoras” (DICIONÁRIO, 2005).

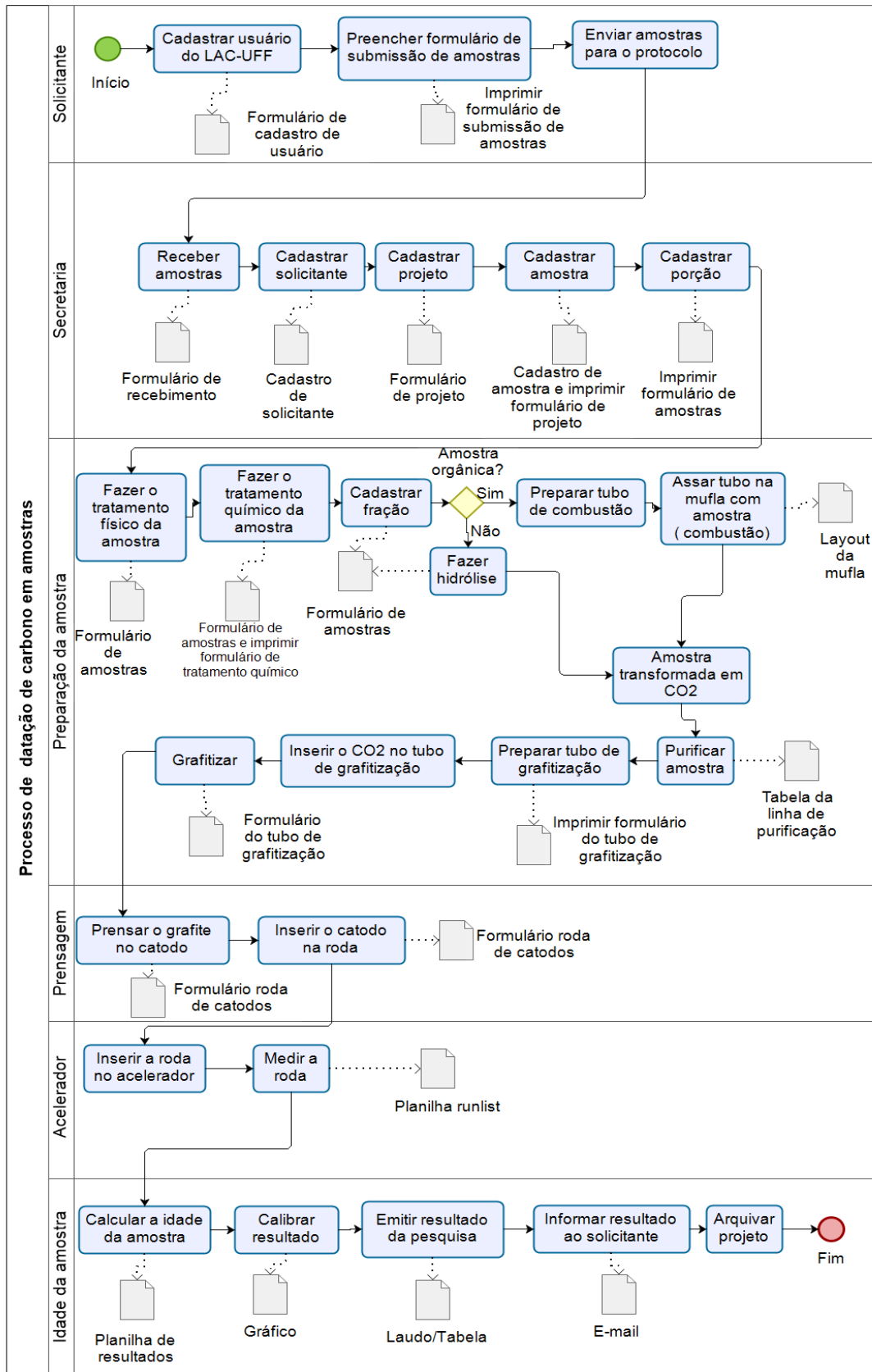
Com os dados coletados durante a pesquisa, foi observado, dito pelos próprios entrevistados, que os pesquisadores percebem falhas e deficiências nos processos de trabalho, os quais poderiam ser melhorados. Algumas questões estão relacionadas à preservação de documentos.

5 FLUXOGRAMA

O Laboratório de Radiocarbono deve manter sempre atualizado o fluxograma de processo de atividades, não apenas para controle da própria pesquisa, mas como um documento que vai auxiliar no treinamento de novos estudantes que vão integrar à equipe do laboratório (Figura 15). Considera-se fluxograma

A representação gráfica de um processo de trabalho e nele devem estar contidas informações que possibilitem a visualização dos caminhos por onde percorrem os processos, as ações que devem ser desenvolvidas para que seja realizado o trabalho, assim como responsáveis/atores que desempenham tais funções. (BRASIL, 2006).

Figura 15 - Processo de datação de carbono 14 em amostras



Fonte: Elaboração própria baseada nas informações das entrevistas

5 PRESERVAÇÃO DE DOCUMENTOS

A guarda do documento está relacionada à ideia de preservação, logo o arquivista deve guardar a documentação para torná-la acessível. A salvaguarda dos registros produzidos pela prática científica é importante para a preservação da memória científica da instituição. De acordo com o Dicionário (1996), a preservação é uma “função arquivística destinada a assegurar as atividades de acondicionamento, armazenamento, conservação e restauração de documentos”.

Com relação às práticas para lidar com a documentação, as recomendações são:

- a) Acondicionar os projetos em capa apropriada com prendedores plásticos.
- b) Registrar o nome do solicitante da datação na capa do projeto de forma a facilitar sua recuperação.
- c) Arquivar o projeto em pasta suspensa ou em caixa arquivo.
- d) Preservar os registros de dados brutos ou manipulados, independente do tipo, forma e suporte.
- e) Preservar os documentos que registram o resultado final da pesquisa. O resultado final da datação gera um laudo, o qual é considerado o documento mais importante da pesquisa e possui valor permanente. Este deve ser impresso e arquivado na pasta do solicitante da datação.
- f) Preservar os documentos que registram informações sobre a pesquisa e seu desenvolvimento, tais como: projeto de pesquisa, relatório parcial, registros de dados preliminares da pesquisa, caderno de laboratório, bases de dados, planilhas, entre outros.
- g) Preservar todos os documentos em condições adequadas ao seu uso.
- h) Arquivar o formulário de submissão de amostras na pasta do solicitante da datação, bem como a documentação de todas as amostras e projetos vinculados ao seu nome ou pesquisa.
- i) Ter atenção, durante o arquivamento, uma vez que um documento arquivado equivocadamente poderá ficar perdido sem chances de recuperação quando solicitado posteriormente.
- j) Não usar fita adesiva e cola no documento.
- k) Não grampear documentos.
- l) Para realizar anotações no documento, utilize lápis de grafite macio 6B.

Com relação à localização dessa documentação, as recomendações são:

- a) Definir um espaço físico adequado para o arquivamento de documentos no laboratório na fase corrente.
- b) Não guardar os documentos em locais com variação de umidade e temperatura. Recomenda-se a umidade relativa entre 30 e 50% e temperatura 21°C.
- c) Restringir o acesso ao local de guarda do arquivo à equipe do laboratório.

Com relação à destinação das amostras utilizadas nos processos de trabalho, as recomendações são:

- a) Guardar a amostra no laboratório durante 2 anos a contar da data da conclusão da pesquisa, pois pode ser revisitada para repetição da datação.
- b) Não descartar as amostras que receberam tratamento químico no meio ambiente. Elas devem ser acondicionadas em pote de vidro com tampa de rosca ou sacos com zíper enquanto aguardam o descarte.

Essas recomendações devem ser passadas para todos os membros da equipe, pois todos têm que tomar conhecimento delas e acatá-las. A coordenação do laboratório deve se comprometer a difundir esse conhecimento e fazer a equipe cumprir as recomendações, para que elas sejam efetivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objeto de estudo o processo de datação de carbono em amostras do Laboratório de Radiocarbono, e como objetivo a elaboração de um plano de destinação de documentos do LAC-UFF, a partir do mapeamento de processos de trabalho e da identificação da documentação produzida. O instrumento utilizado para a realização do levantamento das informações foi um questionário, o qual foi aplicado no âmbito de uma entrevista. Dessa forma, os dados foram analisados e o objetivo alcançado.

A documentação de pesquisa, produzida no âmbito de um laboratório, sendo fruto de uma atividade-fim, deve ser recolhida ao arquivo institucional, para preservação e acesso.

Verificamos que a pesquisa realizada no laboratório é de excelência, porém os processos de trabalho e o tratamento dado à documentação produzida pela mesma carecem de recomendações para realizar os procedimentos de forma rotineira e organizada.

A análise das entrevistas nos permitiu verificar que o Laboratório de Radiocarbono, tem um manual de procedimentos com instruções das atividades que devem ser desempenhadas pelos pesquisadores. Houve ainda uma tentativa de documentar as atividades já finalizadas na bancada, porém os pesquisadores não aderiram a essa prática. Há resistência dos alunos de cumprir procedimentos padronizados. Qualquer tentativa de implantação de recomendações de procedimentos só poderá alcançar êxito se ela for realizada concomitante à realização de treinamento, capacitação e conscientização de professores, pesquisadores e alunos sobre sua importância. O entendimento da importância de se seguir as recomendações é fundamental para o sucesso da gestão de documentos dos laboratórios.

Podemos afirmar, assim, que os processos de trabalho precisam ser corrigidos e melhorados, para que toda a equipe do LAC-UFF execute as atividades de forma uniforme. Desse modo se evitaria problemas operacionais, poucas informações e falhas de comunicação nos processos.

Dentre os problemas operacionais, o que mais causa discussão entre a equipe é o fato de muitos pesquisadores não terem tempo de preencher corretamente os formulários utilizados no processo. Essa ausência de informação pode interferir no resultado da pesquisa, pois, em algum momento, o pesquisador precisará recuperar a informação contida em um formulário específico e ela não estará disponível. Assim, seria fundamental a participação do arquivo institucional de tal forma que fosse feito em parceria, que o arquivo participasse do levantamento de requisitos para o desenvolvimento de uma solução tecnológica, de tal maneira que registrasse com mais efetividade essas etapas dos processos de trabalho no laboratório.

A coordenadora geral mencionou a necessidade de ter um arquivista que a orientasse sobre a gestão de documentos. Nesse caso, seria importante que o laboratório

permaneça em constante contato com a equipe do arquivo institucional da universidade no sentido de buscar apoio no tratamento documental do laboratório.

Foi realizado o levantamento de todo fluxo de produção de documentos onde identificamos as espécies e tipos documentais. A partir daí, foi possível a construção da Tabela de Temporalidade de Documentos com a definição dos documentos. A princípio tentamos realizar a equivalência com a Tabela de Temporalidade e Destinação de Documentos Arquivísticos das Instituições Federais de Ensino, porém pouca equivalência foi possível, já que a pesquisa visava identificar o tipo documental, já que era o importante para o LAC-UFF. Esses instrumentos de gestão do Arquivo Nacional não são detalhados especificamente para as atividades científicas, como também não abrange o tipo documental, indo apenas até a atividade/assunto. A proposta do Arquivo Nacional é que cada instituição elabore o seu próprio plano de classificação e tabela de temporalidade de atividade-fim.

Após conversas com a equipe do LAC-UFF, notamos o uso do *WhatsApp* como ferramenta de trabalho para assuntos administrativos. Esse procedimento é considerado um meio de comunicação interna do laboratório, mas deve ser usado somente para fins administrativos. Atualmente, o *WhatsApp* é utilizado como uma ferramenta de comunicação de indivíduo para indivíduo, porque ele é rápido, imediato e barato. As pessoas podem conversar em qualquer parte do mundo sem necessariamente estar plugada em uma estação física em algum lugar. Então, verificamos que o *whatsapp* tem sido considerado uma ferramenta cada vez mais utilizadas por cientistas e pesquisadores no mundo todo.

Outra questão que merece ser enfatizada é a importância do número da amostra, o qual é crucial porque com essa informação pode ser identificado quem enviou a amostra, o projeto relacionado à mesma, quem foi o responsável pela preparação e o número estabelecido pelo LAC-UFF, este é informado quando o processo é finalizado. Verificamos que o número de registro que a amostra recebe, é o que direciona todo processo seguinte e ele é fundamental. Esse número não pode ser perdido, pois ele direciona de fato todas as fases dos processos de trabalho.

A pesquisa teve como objeto o documento textual, mas também identificamos que os pesquisadores se utilizam cada vez mais do aplicativo *whatsapp* e de correio eletrônico (*email*), para o envio de mensagens. São temas relevantes para pesquisas futuras, bem como a realização de um grande estudo sobre a destinação do patrimônio instrumental.

A partir dos resultados desta investigação empírica e das entrevistas com as professoras e com os alunos, fica evidente que se o laboratório tivesse um arquivista ou um profissional que desempenhasse essa função específica de lidar com a documentação, isso seria um ganho em qualidade de gestão documental para o laboratório.

Por fim, entendemos que a presente pesquisa alcançou o resultado esperado e que os instrumentos elaborados, os quadros, a tabela de temporalidade e o plano de destinação, poderão ser de grande utilidade para o laboratório, porque os dados compilados foram fornecidos pelos próprios pesquisadores. Eles mapearam os problemas operacionais existentes no laboratório e identificaram as etapas que podem ser melhoradas. Esperamos que os instrumentos construídos, que foram baseados nas informações dadas pelos pesquisadores, possam ser de utilidade não somente para o Laboratório de Radiocarbono, mas também possam servir de base para outras pesquisas em outros laboratórios de ciência e tecnologia.

REFERÊNCIAS:

BAHIA, Eliana Maria dos Santos. Tabela de temporalidade. In: ENCONTRO CATARINENSE DE ARQUIVOS, 9, *Anais...* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004, p. 19-23.

BARBIERI, Luiz Fernando; THIELMANN, Ricardo. *Como empreender e inovar por meio da Gestão por processos e gestão do conhecimento*. 1. ed. Rio de Janeiro: Cecierj, 2009. v.1 148p.

BELLOTTO, Heloísa Liberali. *Arquivos Permanentes: tratamento documental*. 2 ed., Rio de Janeiro: FGV, 2004.

_____. *Como fazer análise diplomática e análise tipológica de documento de arquivo*. São Paulo: Arquivo do Estado, 2002. (Projeto Como fazer, 8).

BERNARDES, Ieda Pimenta. *Como avaliar documentos de arquivo*. São Paulo: Arquivo do Estado, 1998. (Projeto Como fazer, 1).

BOURDIEU, Pierre. *Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: Editora UNESP, 2004. 87p.

BRASIL. Guia D Simplificação. 2ed. Brasília: MPOG/SEGES, 2006. Disponível em: <<http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/D.pdf>> Acesso em: 11 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991 – Lei de Arquivos. Dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e privados e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 9 DF, 9 jan. 1991. Seção 1.

BUENO, Danilo André. *Mapeamento de fluxos documentais como elemento de identificação arquivística no âmbito da gestão de documentos*. Niterói, 2013, 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Instituto de Arte e Comunicação Social, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

CÂMARA TÉCNICA DE DOCUMENTOS ELETRÔNICOS. *Glossário*. Disponível em: <http://conarq.arquivonacional.gov.br/images/ctde/Glossario/2016-CTDE-Glossario_V7_public.pdf> Acesso em: 21 dez. 2019.

CAMARGO, Ana Maria de Almeida. Conceituação e características dos arquivos científicos. In: ENCONTRO DE ARQUIVOS CIENTÍFICOS, 2. *Anais...* Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins/ Fundação casa de Rui Barbosa, 2006.

CAMPOS, José Francisco Guelfi. *Preservando a memória da ciência brasileira: os arquivos pessoais de professores e pesquisadores da Universidade de São Paulo*. 2014. Dissertação (Mestrado em História Social) - Programa de Pós-Graduação em História Social, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

CARMONA MENDO, Concepción. Consideraciones sobre em método en archivística. In: *Documenta & Instrumenta*, v.1, 2004, p. 35-46. Madri, Universidad Complutense de Madri. Disponível em:<

<https://revistas.ucm.es/index.php/DOCU/article/view/DOCU0404110035A/19190>> Acesso em: 20 nov. 2019.

CASTRO, Maikel Díaz. *Espectrometria de massa com aceleradores*. Software para amostra de dados e efeito reservatório em Cuba. Niterói, 2015, 115 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

CONDE VILLAVARDE, Maria Luisa. La identificación y valoración de los fondos documentales de la Administración Estatal: problemas y metodología. In: *Actas de las Primeras Jornadas sobre Metodologías para la Identificación y valoración de Fondos Documentales de las Administraciones Públicas*. Madrid: Dirección de Archivos Estatales. 1992, p. 13-19.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS. *Modelos de requisitos para sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos: e-ARQ Brasil*. Versão 1.1. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2011.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS. *Diretrizes para a gestão arquivística do correio eletrônico corporativo*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2012.

DELMAS, Bruno. *Arquivo para quê?* Textos escolhidos. São Paulo. Instituto Fernando Henrique Cardoso, 2010. 196 p.

DICIONÁRIO brasileiro de terminologia arquivística. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005. 232p.

DICIONÁRIO de terminologia arquivística. São Paulo: Núcleo Regional de São Paulo/ Associação dos Arquivistas Brasileiros. Secretária de Estado da Cultura, 1996. 142p.

DICTIONARY of archival terminology english and french with equivalentes in dutch , german, italian, russian, spanish = Dictionnaire de terminologie archivistique, comp. By Frank B. Evans, François J. Himly and Peter Walne. München; New York; London; Paris: Janv., 1984. 226p. (ICA, Handbooks, series; v.3)

DURANTI, Luciana. Registros documentais contemporâneos como provas de ação. *Estudos Históricos*. Rio de Janeiro, v. 7, n. 13, p. 49-64, 1994.

_____. The Archival Bond. *Archives and Museum Informatics*, 11, p. 213-218, 1997.

FRANCO, Celina Vargas do Amaral Peixoto Moreira. Uma política de gestão de documentos: preparar a documentação do Século XX para o Século XXI. *Cadernos Fundap*. São Paulo, ano 4, nº 8, abr. 1984, p. 17-20.

GEISON, Gerald. *A ciência particular de Louis Pasteur*. Rio de Janeiro: Fiocruz : Contraponto, 2002. p. 15-68.

GEERTZ, Clifford. Uma descrição densa: por uma teoria interpretativa da cultura. In: _____. *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogon S.A., 1989. Cap. 1, p. 13-41

GISSONI, Luiz Ricardo de Moura. *Implantação de mapeamento de processos de trabalho no setor de transporte de uma instituição federal de ensino*. Varginha, 2016, 74 f. Dissertação

(Mestrado em Administração Pública) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Federal de Alfenas, Varginha, 2016.

GONÇALVES, Janice. *Como classificar e ordenar documentos de arquivo*. São Paulo: Arquivo do Estado, 1998 (Projeto Como Fazer, 2).

HARPER, Peter. Thirty years experience preserving and making accessible scientists personal archives. In: ENCONTRO DE ARQUIVOS CIENTÍFICOS, 2. *Anais...* Rio de Janeiro. Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2006. p. 55-66

HEREDIA HERRERA, Antonia. *Archivística general: teoria y practica*. 5 ed. Sevilla: Servicio de publicaciones de la diputación de Sevilla. 1991. 478 p.

INDOLFO, Ana Celeste. Gestão de documentos: uma renovação epistemológica no universo da arquivologia. *Arquivística.net*, Rio de Janeiro, v.3 ,n.2, p. 28-60, jul./dez., 2007

JARDIM, José Maria. O conceito de Gestão de documentos. *Acervo*. Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 35-42, jul./dez., 1987.

KROPF, Simone Petraglia; FERREIRA, Luiz Otávio. A prática da ciência: uma etnografia no laboratório. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, 1997. p. 589-597 nov.1997/fev.,1998.

LLANSÓ I SANJUAN, Joaquim. *Gestión de documentos: definición y analisis de modelos*. Bergara: IRARAGI, Centro de Patrimônio Documental de Euskadi, 1993.

LATOUR, Bruno; Woolgar, Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997. 310 p.

_____. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Ed. UNESP, 2000. 439 p.

_____. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994. 152 p.

LEITE, Natália Costa; SILVA, Marden Oliveira. WhatsApp: caracterização do gênero chat em contexto de ensino de línguas estrangeiras. *Livre Texto: Linguagem e Tecnologia*. Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 85-97, 2015.

MACARIO, Kita Chaves Damasio. *Preparação de amostras de radiocarbono de AMS em arqueologia e geologia marinha*. Niterói, 2003, 138 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

MACARIO, Kita et al. Datação com 14C por Espectrometria de Massa com Aceleradores no Laboratório de Radiocarbono da Universidade Federal Fluminense (LAC-UFF). IN: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO - ABEQUA, 16., 2017, São Paulo. *Anais...* . São Paulo: SESC – Bertioga, 2017. v.3

MAGNANI, José Guilherme Cantor. “De perto e de dentro: notas para uma etnografia urbana.” *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v.17, n. 49, p. 11-30, jun. 2002.

MARQUES, Danielle Cristina Rodrigues. *Mapeamento de processos no setor público: uma proposta para o processo de aquisições de materiais do Instituto Federal de Educação,*

Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus de Princesa Isabel. Natal, 2018. 101f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

MELLO, Carlos Henrique Pereira; SALGADO, Eduardo Gomes. Mapeamento dos processos em serviços: estudo de caso nas duas pequenas empresas na área de saúde. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25., 2005, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ABEPRO, 2005. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2005_Enegep0207_0556.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

MELLO, Sílvia Lhamas. *Identificação de tipologia documental como parâmetro para classificação em arquivos universitários*. Niterói, 2013, 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto de Arte e Comunicação Social, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

MONTEIRO, Makro Synésio Alves. Reconsiderando a etnografia da ciência e da tecnologia: tecnociência na prática. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v. 27, n. 79, p. 139-23, jun 2012.

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. *Glossário de espécies e tipos documentais em arquivos de laboratório*. Rio de Janeiro: Mast, 2014. 44p.

OLIVEIRA, Fabiana Monteiro de. *Implementação de novas técnicas no LAC – UFF e mapeamento da distribuição de ¹⁴C no estado do Rio de Janeiro nos anos de 2014-2015*. Niterói, 2016, 160 f. Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.

PAES, Marilena Leite. *Arquivo: teoria e prática*. 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

PINTO, Fernanda Bouth. *Plano de classificação por assunto ou funcional: análise de metodologias e equivalências para classificação de documentos no Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas/ Fundação Oswaldo Cruz*. Rio de Janeiro, 2017, 183 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Documentos e Arquivos) – Centro de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

PREMEBIDA, Adriano; NEVES, Fabrício Monteiro; ALMEIDA, Jalcione. Estudos sociais em ciências e tecnologia e suas distintas abordagens. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 13, n. 26, p. 22-42, jan./abr. 2011.

RONDINELI, Rosely Curi. *O documento arquivístico ante a realidade digital: uma revitalização conceitual necessária*. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

RODRIGUES, Ana Célia. *Gestão de documentos: uma abordagem conceitual*, 2007.

_____. Identificação: uma nova abordagem arquivística? *Revista EDICIC*, v. 1, n.4, p.109-129, Oct/Dic. 2011.

_____. *Diplomática contemporânea como fundamento metodológico da identificação de tipologia documental em arquivos*. São Paulo, 2008. 258 f. Tese (História Social) –

Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ROUSSEAU, Jean-Yves; COUTURE, Carol. *Os fundamentos da disciplina arquivística*. Lisboa: Dom Quixote, 1998.

SAMUELS, Helen. Avaliando os documentos da ciência moderna e da tecnologia. In: Andrade, Ana Maria Ribeiro de (Org.). *Caminho para as estrelas: reflexões em um museu*. Rio de Janeiro, 2007. p. 74-87.

SANTOS, Heloisa Mônico dos. Etnografia em Estudos Organizacionais: Qual Etnografia? In: Encontro da ANPAD, 32., 2008, Rio de Janeiro. *Anais eletrônicos...* Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: < <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EPQ-A2353.pdf>> Acesso em: 20 ago. 2019.

SANTOS, Paulo Roberto Elian. *A arquivística no laboratório: história, teoria e métodos de uma disciplina*. São Paulo, 2008. 206 f. Tese (História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humana, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SANTOS, Paulo Roberto Elian dos. *Arquivística no laboratório: história, teoria e métodos de uma disciplina*. Rio de Janeiro: Teatral, Faperj, 2010, 215p.

_____. *Arquivo de cientista: gênese documental e procedimentos de organização*. Associação de Arquivistas de São Paulo. Rio de Janeiro, 2012, 125p.

_____. *Arquivo pessoal, ciência e saúde pública: o Arquivo Rostan Soares entre o laboratório, o campo e o gabinete*. In: SILVA, Maria Celina Soares de Mello e, SANTOS, Paulo Roberto Elian dos. (Org). *Arquivos pessoais: história, preservação e memória da ciência*. Rio de Janeiro: Associação dos Arquivistas Brasileiros, Faperj, 2012, p.21- 50.

SANTOS, Paulo Roberto Elian dos; PINTO, José Mauro da Conceição; SANTOS, Cleber Belmiro dos. Arquivologia nos laboratórios das ciências biomédicas: os métodos e as práticas de pesquisadores e arquivistas. In: OLIVEIRA, Lucia Maria Velloso de; SILVA, Maria Celina Soares de Mello e. *Políticas de preservação de acervos em universidades e instituições de pesquisa*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2012. p. 163-180.

SANTOS, Paulo Roberto Elian dos. (Org). *Manual para gestão de documentos e arquivos de laboratório das ciências biomédicas*. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz; Faperj, DVD-ROM. 2011.

SHELLENBERG, Theodore Roosevelt. *Arquivos modernos: princípios e técnicas*. 6 ed., Rio de Janeiro: FGV, 2006. 388p.

SILVA, Maria Celina Soares de Mello e. *Visitando laboratórios: o cientista e a preservação de documentos*. São Paulo, 2007, 211f. Tese (História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

_____. Um guia para preservação de arquivos de laboratório: em busca do diálogo entre cientistas e arquivistas. In: OLIVEIRA, Lucia Maria Velloso de; SILVA, Maria Celina Soares de Mello e: *Políticas de preservação de acervos em universidades e instituições de pesquisa*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2012. p.209-226.

_____. Avaliação de documentos de interesse para a História da Ciência. In: ENCONTRO DE ARQUIVOS CIENTÍFICOS, 1., 2003, Rio de Janeiro. *Coleção FCRB Acontece* 2. Rio de Janeiro: Edições Casa de Rui Barbosa, 2006. p.99-108.

_____. Arquivos de laboratório: o cientista e a preservação de documentos. In: GRANATO, Marcuss; RANGEL, F. Marcio. *Cultura material e patrimônio da ciência e tecnologia*. Rio de Janeiro : Museu de astronomia e Ciências Afins, 2009. p. 104-119.

SISMONDO, Sergio. *An introduction to science and technology studies*. 2nd ed, Wiley – Blackwell, 2010, 244 p.

SOUSA, Renato Tarciso Barbosa. A classificação como função matricial do que fazer arquivístico. In: SANTOS, V.S.(Org). *Arquivística: temas contemporâneos: classificação, preservação digital, gestão do conhecimento*. Brasília: SENAC, 2007.p.115-163.

_____. Os arquivos montados nos setores de trabalho e as massas documentais acumuladas na administração pública brasileira: uma tentativa de explicação. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, Brasília, v. 21, n. 1, p. 31-50, jan./jul. 1997.

THOMASSEM, Theo. Uma primeira introdução à arquivologia. *Revista Arquivo & Administração*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 1-56, jan./jun. 2006.

THOMÉ, Raquel Torres. *Elementos de identificação de tipologia documental para gestão de documentos: estudo de modelos metodológicos a partir da literatura arquivística da Espanha e do Brasil*. Niterói, 2012, 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto de Arte e Comunicação Social, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

URIARTE, Urpi Montoya. O que é fazer etnografia para os antropólogos. *Ponto Urbe*. São Paulo, n. 11, 14 p, dez., 2012.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Glossário de espécies/ formatos e tipos documentais da Universidade de São Paulo. Disponível em:< <https://sites.usp.br/arquivogeral/wp-content/uploads/sites/39/2015/02/glossario1.pdf>> Acesso em: 25 nov. 2019.

VILLELA, José Roque Alves. *Validação de processos: um modelo utilizando ferramentas de qualidade e estatísticas*. São Paulo, 2004. 102 f. Dissertação (Mestrado profissional em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2004.

WELFELÉ-CAPY, Odile. A proveta arquivada: reflexões sobre os arquivos e os documentos oriundos da prática científica contemporânea. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, v. 2, n.1, p.65-72, jan/jun., 2004.

APÊNDICE

Museu de Astronomia e Ciências Afins
Programa de Pós-Graduação em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia
Mestrado Profissional

QUESTIONÁRIO

1. Informações gerais:
 - 1.1. Nome do Laboratório:
 - 1.2. Subordinação:
 - 1.3. Endereço:
 - 1.4. Responsável pelo laboratório:
 - 1.5. Telefone:
 - 1.6. *E-mail* para contato:
 - 1.7. Nome do entrevistado:
 - 1.8. Formação do entrevistado:

Mapeamento do processo: datação de carbono 14 em amostras

- 2) Qual é o objetivo do processo?
- 3) Quais pesquisadores estão envolvidos no processo?
- 4) Quais são suas funções no laboratório?
- 5) Qual a duração do processo?
- 6) Quem pode ser o cliente desse processo?
- 7) Qual é o resultado esperado do processo?
- 8) Quais são as atividades do processo?
- 9) Quais são as atividades mais importantes?
- 10) Quais atividades geram documentos?
- 11) Quais são os principais problemas existentes no processo?
- 12) Qual o destino da documentação da pesquisa quando a mesma é concluída?

- permanece no laboratório
- vai para a biblioteca
- vai para o arquivo institucional
- vai para o arquivo técnico setorial
- vai para o repositório institucional
- vai para seu arquivo pessoal em sua residência
- é descartada

13) Quais documentos são utilizados para registrar as atividades realizadas no laboratório?

- caderno de laboratório
- caderno de protocolo
- diário
- ficha padronizada
- meio eletrônico

14) Quais documentos você produz e/ou utiliza nas suas atividades de pesquisa?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> atas | <input type="checkbox"/> nota de pesquisa |
| <input type="checkbox"/> artigo científico | <input type="checkbox"/> nota fiscal |
| <input type="checkbox"/> apostila | <input type="checkbox"/> patente |
| <input type="checkbox"/> base de dados | <input type="checkbox"/> planilhas eletrônicas |
| <input type="checkbox"/> caderno de laboratório | <input type="checkbox"/> planilha de custo de prestação de serviços |
| <input type="checkbox"/> caderno de protocolo | <input type="checkbox"/> projeto de pesquisa |
| <input type="checkbox"/> caderno de atas | <input type="checkbox"/> relatório anual de acompanhamento orçamentário |
| <input type="checkbox"/> carta | <input type="checkbox"/> relatório de atividades |
| <input type="checkbox"/> carta-patente | <input type="checkbox"/> relatório para agência de fomento |
| <input type="checkbox"/> contrato de prestação de serviços de manutenção de equipamentos. | <input type="checkbox"/> relatório de pesquisa |
| <input type="checkbox"/> dossiê | <input type="checkbox"/> relatório de viagem |
| <input type="checkbox"/> gráficos | <input type="checkbox"/> relatório de prestação de contas |
| <input type="checkbox"/> ficha | <input type="checkbox"/> relatório técnico |
| <input type="checkbox"/> formulário de credenciamento de usuários | <input type="checkbox"/> registro de dados brutos não analisados |
| <input type="checkbox"/> fotografia | <input type="checkbox"/> registro de dados manipulados |
| <input type="checkbox"/> Manual de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) | <input type="checkbox"/> tabela |
| <input type="checkbox"/> manual da qualidade | <input type="checkbox"/> teses e dissertações |
| <input type="checkbox"/> normas | <input type="checkbox"/> outros |

