



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE ARTES, HUMANIDADES E LETRAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MUSEOLOGIA**

**STÉPHANIE MAGDALENNA DA SILVA BARBOSA**

**ESTUDO DE AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO PREVENTIVA EM  
DOCUMENTOS ESCRITOS COM TINTA FERROGÁLICA NO ACERVO  
DO MEMORIAL DO ENSINO AGRÍCOLA SUPERIOR DA BAHIA**

**CACHOEIRA  
2016**

STÉPHANIE MAGDALENA DA SILVA BARBOSA

**ESTUDO DE AÇÕES PARA COSERVAÇÃO PREVENTIVA EM  
DOCUMENTOS ESCRITOS COM TINTA FERROGÁLICA NO ACERVO  
DO MEMORIAL DO ENSINO AGRÍCOLA SUPERIOR DA BAHIA**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Museologia como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Museologia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Orientadora: ProfªMs. Viviane da Silva Santos

**CACHOEIRA  
2016**

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho ao meu anjo da guarda, a minha querida, amada e eterna avó, por sempre ser meu amparo, proteção e cuidado. À ela, toda a minha gratidão, amor e oração.*

STÉPHANIE MAGDALENA DA SILVA BARBOSA

ESTUDO DOS PIGMENTOS EMPREGADOS  
NA ESCRITA DE DOCUMENTOS DO SÉCULO XVIII

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Museologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Museologia.

Aprovado em 19 de julho de 2016.

Banca Examinadora

  
Prof.<sup>a</sup> Viviane da Silva Santos (orientadora)  
Mestra em Desenho, Cultura e Interatividade – UEFS  
Professora da UFRB

  
Prof.<sup>a</sup> Vanusa Ribeiro Flor de Moraes  
Graduada em Museologia – UFRB  
Prof.<sup>a</sup> Substituta do Centro de Artes, Humanidades e Letras - UFRB

  
Bel.<sup>a</sup> Rita Maria Correia Mota  
Graduação em História – UNIJORGE  
Técnica em Restauração da UFRB

## AGRADECIMENTOS

Antes de tudo começar agradecendo a Deus que permitiu todas as minhas conquistas ao longo da minha vida, e não somente nesses anos como universitária e por me lembrar que sempre sou mais forte do que penso.

Agradecer a minha mãe que mesmo estando distante se fez presente em forma de carinho, amor e oração, me dando apoio e incentivo nas horas difíceis de desânimo e cansaço. Pelos conselhos que me guiaram e continuarão a me guiar por toda a minha vida, meu muito obrigado. Te amo!!!

Meu parceiro, Léo Sanz....ah minha paixão, essa reta final, sem você não seria a mesma coisa, sempre ao meu lado, me incentivando (pegando no pé) para que eu alcançasse meus objetivos e me dizendo que dias melhores virão. Juntos somos mais fortes para alcançar nossas vitórias . Amo você demais....

Aos meus queridos amigos que conquistei nesses anos de faculdade. Começando pela galera da pensão, pessoas fundamentais no início da minha jornada em Cachoeira, vocês tornaram a saudade da minha casa menos dolorosa. Ao meu colega Rodolfo, por sempre se preocupar comigo, me atualizar sobre os acontecimentos do Cahl, rsrrs... e por ser além de colega, meu fiel amigo e parceiro... obrigado por tudo! E pelos outros tantos amigos que passaram durante essa trajetória acadêmica, que de alguma maneira se tornaram importantes pra mim, como Zelma, Monalisa, Vanessa, Marcus, Eduardo, Mauricio, Guilherme, Gabriela, Diego, Rafaela, tenho carinho enorme por vcs.

Meu amigo, irmão que não tive, Luís Otávio (Lulu)... como foi tão bom ter te conhecido. Obrigado por me fazer rir com suas piadas, por ouvir minhas lamentações, quantas vezes chorei e você me confortou... amo você demais da conta, com seu sotaque mineirim você me conquistou pra sempre, saudade enorme de você.

Agradecer a minha amiga Paula Carolina, rsrsrs....por todas as festas e bate latas, que me levou, sem você já teria terminado esse tcc a mais tempo, rsrrsrs, mas com você, minha vida de universitária em Cachoeira não teria sido tão divertida e não existiria tanta história pra eu contar. Você é uma amiga muito especial, que tirando as más influências, rsrsrs...gosto muito e sei que posso sempre contar.

A minha querida professora Rita Doria, por ter me apresentado, a grande razão, por ter cursado até o fim o curso de Museologia... á área da Conservação, que me fascinou aos poucos, mas que hoje sou apaixonada. Agradeço também por ter me orientado em boa parte do meu trabalho, e por ter sido além de professora uma amiga que dava conselhos de Mãe. Meu muito obrigado!!!

A professora Viviane, por ter me ajudado e orientado com toda dedicação, nessa reta final do meu trabalho... você me salvou..rsrsr. Obrigado!!! A professora Suzane Pepe, pela preocupação com meu trabalho. Ao professor Archimedes Amazonas, que mesmo sendo sério, conseguir tirar muitos risos dele. De forma geral a todos os professores, que contribuíram com minha carreira acadêmica, meu muitíssimo obrigado!!!!

## EPÍGRAFE

A consciência da importância de um documento histórico é condição primordial para a sua conservação e preservação.  
(Autor Desconhecido)

## **RESUMO**

O presente trabalho realiza um estudo de ações básicas de Conservação Preventiva em documentos escritos com tinta ferrogálica. A degradação causada pela tinta ferrogálica é um problema seríssimo, que atinge inúmeros acervos de manuscritos guardiões de informações culturais, tornando-os indisponíveis, em consequência do estágio elevado de deterioração. Este trabalho ainda identifica quais os componentes da tinta ferrogálica, apontando para os processos destrutivos que passa o suporte, nesse caso, e aplica tratamentos de conservação preventiva no sentido de interromper a ação de corrosão dos documentos, utilizando como referência, as ações realizadas no acervo documental do Memorial do Ensino Agrícola Superior da Bahia.

**Palavras-chave:** conservação preventiva, tinta ferrogálica , suporte em papel, MEASB.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Nos de galha .....	14
<b>Figura 2</b> - Cupim.....	29
<b>Figura 3</b> - Broca.....	29
<b>Figura 4</b> – Barata.....	30
<b>Figura 5</b> – Traças .....	30
<b>Figura 6</b> – Rato.....	31
<b>Figura 7</b> - Análise dos documentos .....	36
<b>Figura 8</b> - Processo de Higienização.....	38
<b>Figura 9</b> – Higienização com pó de borracha .....	38
<b>Figura 10</b> –Banho de Desacidificação .....	40
<b>Figura 11</b> - Pequenos Reparos.....	42

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>CAP I – A TINTA DO SÉCULO XVIII</b>	
<b>2. USO DA TINTA FERROGÁLICA</b> .....	12
2.1 COMPONENTES DA TINTA FERROGÁLICA .....	14
2.2 RECEITAS DA TINTA FERROGÁLICA.....	15
2.3 EXAMES PARA A IDENTIFICAÇÃO DA TINTA FERROGÁLICA.....	16
2.4 REAÇÕES QUÍMICAS .....	17
<b>CAP II – PAPEL: DA INVENÇÃO À CONSERVAÇÃO</b>	
<b>3. O PAPEL EM SEU DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO</b> .....	19
3.1. CONSTITUIÇÃO DO PAPEL .....	22
3.2. DEGRADAÇÕES DO PAPEL.....	23
3.2.1 Fatores Intrínsecos .....	24
3.2.2 Fatores Extrínsecos .....	25
<b>CAP III – PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO EM MANUSCRITOS COM TINTA FERROGÁLICA</b>	
<b>4. O MEMORIAL DO ENSINO AGRÍCOLA SUPERIOR DA BAHIA (MEASB)</b> .....	33
<b>5. AÇÕES DA CONSERVAÇÃO PARA TRATAMENTO PREVENTIVO EM DOCUMENTOS ESCRITOS COM TINTA FERROGÁLICA</b> .....	35
5.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
5.1.1 Fichamento e numeração .....	37
5.1.2 Higienização .....	37
5.1.2.1 Limpeza com pó de borracha .....	38
5.1.3 Desacidificação .....	39
5.1.3.1 Bicarbonato de Cálcio .....	39
5.1.4 Secagem.....	40
5.1.5 Velatura .....	40
5.1.6 Pequenos reparos .....	41
5.1.7 Fitato de Cálcio.....	42
5.1.8 Gelatina .....	42
<b>6. TIPOLOGIAS DE DEGRADAÇÃO CAUSADAS PELA TINTA FERROGÁLICA E POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b> .....	43
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	45
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b> .....	47
<b>ANEXOS</b> .....	51

## 1. INTRODUÇÃO

“A tinta ferrogálica é considerada a tinta mais utilizada na escrita da história ocidental desde o Império Romano” (SOUZA, 2008). Em virtude de um alto teor de ferro encontrado na composição da maioria de suas receitas, essa tinta acaba degradando o papel, levando a destruição dos documentos.

O presente trabalho, de caráter monográfico, aponta para os processos destrutivos por que passam os suportes constituídos em material celulósico, pela ação da tinta ferrogálica, assim como a sua conservação e os tratamentos preventivos no sentido de minimizar sua ação corrosiva.

A degradação causada pela tinta ferrogálica é um problema sério, que atinge inúmeros acervos de manuscritos guardiões de informações culturais, a memória local de um povo e de uma época, tornando-os indisponíveis, em consequência do estágio elevado de deterioração.

Em razão da deterioração de acervos documentais de grande importância histórica, causada pela corrosão da tinta ferrogálica, evidencia-se a necessidade de um estudo aprofundado sobre o processo de oxidação visando à estabilização dessa tinta nos documentos, a fim de promover uma barreira no processo de desgaste do suporte e para que as informações contidas ali sejam mantidas para as futuras gerações.

Diante do exposto, estabelecemos a pesquisa sobre o processo de acidificação e posterior degradação do papel provocado pelos componentes presentes na tinta ferrogálica, tendo como objeto de estudo o papel, mais precisamente, cadernetas e registros da antiga Escola de Agronomia da Bahia, as quais pertencem ao acervo documental do Memorial do Ensino Agrícola Superior da Bahia (MEASB). As informações contidas nos documentos depositados no memorial são de suma importância para as futuras gerações relacionadas ou não ao ensino agrônomo, mas também para a própria instituição que possui esses arquivos, onde o conteúdo documental torna-se patrimônio marcante para a história do Memorial.

Este trabalho estará dividido em três capítulos: um capítulo onde faço a apresentação a respeito da tinta ferrogálica. Primeiramente fazendo um breve apanhado das tintas utilizadas no passado, em seguida a origem da tinta ferrogálica, seus componentes e suas principais receitas, em sequência abordo as principais implicações do seu uso no papel.

No segundo capítulo, temos uma retrospectiva do histórico do papel, sua composição, seus degradantes, numerando as patologias, que um acervo em suporte de papel está sujeito, e dando suas possíveis formas de proteção e combates a mesmas.

Já no terceiro e último capítulo, abordaremos especificamente as medidas na área da conservação, para o tratamento dos documentos escritos com tinta ferrogálica, e as possíveis soluções, para minimizar o processo de deterioração do suporte, através da exemplificação das atividades práticas realizadas em parte do acervo documental do Memorial do Ensino Agrícola Superior da Bahia.

## CAP I – O FABRICO E USO DA TINTA FERROGÁLICA

### 2.USO DAS TINTAS FERROGÁLICAS

Não existem muitos registros das tintas usadas na Europa antes do século XII, o que se tem conhecimento é que as primeiras tintas utilizadas para a escrita foram á base de carbono, datando cerca de 250 a.C, compostas basicamente “pela mistura de um pigmento negro, fonte de carbono, com um ligante mais um solvente.”(SOUZA, 2009, p.17).

As tintas á base de carbono, não ofereciam riscos ao suporte de papel, pois não sofriam alterações, mediante aos efeitos da luz e do oxigênio, porém ela não apresentava uma boa fixação ao suporte, podendo ser facilmente removida com água. “Estas características permitiam a alterações dos documentos. Por isso a solução encontrada para eliminar a adulteração foi a modificação da tinta tornando-a permanente” (SOUZA, 2009, p.18), para isso ocorrer, foi adicionado a receita da tinta de carbono, uma quantidade de sulfato de ferro(II) e tanino, obtendo-se uma tinta de coloração negra de difícil remoção, que foi denominada de tinta ferrogálica.

O termo tinta ferrogálica deriva da *encaustum latin* (“queimado”) devido aos ácidos gálico e tânico, que são dois componentes da receita de preparação da tinta, que ao oxidarem causam a queimação da superfície da escrita, processo muitas vezes chamado de “corrosão da tinta”. Segundo Marina Furtado Gonçalves (2014,p.3) com o passar dos séculos várias receitas foram criadas para preparar a tinta ferrogálica, todavia, a receita principal contém três ingredientes básicos: “a noz de galha, como fonte de tanino; o sulfato ferroso como fonte de ferro e a goma arábica, como ligante.” (GONÇALVES, 2014,p.3) O que difere uma receita da outra é quantidade de soluto/solvente, aditivos e preparos diversos, que influenciam na qualidade final da tinta. A durabilidade varia de acordo a sua composição.

Indica-se que a razão de 3:1 de noz de galha para sulfato ferroso produzia uma tinta mais duradora e que não se tornava marrom com facilidade. Uma elevada razão pode levar a formação de produtos oxidados, de coloração marrom, alterando a cor final da tinta que deveria ser preta (KERKEL,1999 apud GONÇALVES, 2014, p.4 ).

Segundo Andrade (2000) a tinta após o preparo possui uma coloração negra, com o tempo tende a assumir uma cor acastanhada ou marrom. Essa variação de cor também pode ser ocasionada pela presença de impurezas, como por exemplo:

corantes naturais, lignina, índigo. Quando aplicada sob o papel a tinta possui coloração negra, que segundo Maria Gonçalves é:

uma reação entre o sulfato ferroso e o ácido galotânico que, em solução, forma o galotanato de ferro(II), um complexo solúvel e incolor, além do ácido sulfúrico. Quando aplicada no papel, galotanato de ferro (II) é então oxidado, formando galotanato de ferro (III), um produto solúvel e de coloração negra. (GONÇALVES, 2014, p.4)

Desde a antiguidade até início do século XX, a tinta ferrogálica era a favorita para escritos e atividades artísticas, pois não poderia ser apagada nem adulterada. Segundo França (2013) os romanos foram os primeiros que a utilizaram, e após a Idade Média, ela passou a ser amplamente empregada em manuscritos. Gessônia Leite de Andrade diz que:

Cerca de 50% da documentação das coleções sob guarda dos arquivos estaduais no Brasil, foram produzidas com tinta ferrogálica, compreendendo os séculos XVII, XVIII, XIX, XX, tanto em suporte de papel de trapo como em papel moderno. (ANDRADE, 2000, p.121)

Em todos os acervos tanto de museus quanto de bibliotecas, podemos encontrar documentos, partituras musicais, obras de arte atas e registros que tenham sido escritos com tinta ferrogálica.

No decorrer dos séculos, o uso das tintas podem ser acompanhados pelas obras de artistas como Leonardo da Vinci, compositores como Johann Sebastian Bach e escritores como Victor Hugo. Em documentos históricos mais recentes, tais como a declaração de independência dos Estados Unidos e escritos de Thomas Jefferson, a tinta também pode ser identificada. (KOLAR, 2006, apud SOUZA, 2009, p.19)

Segundo Souza (2009, p.19) o uso da tinta ferrogálica no Brasil, já existia desde o período colonial, pelo fato de haver um vasto acervo de documentos escritos com ela, datados desse período, como as Cartas de Sesmarias, Registros Paroquiais entre outros, nessa época a tinta era exportada de Portugal para o Brasil.

A principal consequência do uso dessa tinta é, o processo de corrosão do papel, que de acordo com Joana França (2013, p.2) pode ser causado por diversos fatores, tanto intrínsecos tais como, a composição da tinta e a quantidade aplicada sobre o suporte, e os extrínsecos como, o manuseio e as condições ambientais em que os documentos estão expostos. Em virtude do seu alto teor de acidez, a tinta ferrogálica, corroe o papel, formando uma espécie de rendilhado, impossibilitando o manuseio e a leitura do documento.

Para melhor entendermos o processo de degradação do papel, causado pela tinta ferrogálica, é necessário fazer a identificação de seus componentes e de suas reações químicas.

## 2.1 COMPONENTES DA TINTA FERROGÁLICA:

### **Goma Arábica**

A goma arábica é uma resina natural extraída das árvores do gênero Acácias, das espécies: Acácia Senegal, Acácia seyal e Acácia polyacantha, sendo as duas primeiras as mais utilizadas. De acordo com Alexandre de Souza:

A goma é uma secreção natural das plantas, usada como mecanismo de defesa pelas árvores. Quando a árvore é cortada, ela secreta uma goma para evitar a perda de água. Em contato com a luz solar, essa goma endurece, formando uma camada protetora. (SOUZA,2009,p.19)

Essa goma é solúvel em água e tem uma cor dourada, ao ser adicionada a tinta ela melhora a fluidez na escrita, além de proporcionar uma maior saturação de brilho e cor.

### **Noz de Galha (Tanino)**

As nozes de galha (ou bugalhos) resultam da postura de ovos em árvores, das vespas como a da espécie "*Cynipidae*". Da mesma forma da Goma Arábica, o tanino decorre do mecanismo de defesa de plantas:

"A larva da vespa desenvolve-se e quando está totalmente formada faz um pequeno furo no bugalho por onde escapa. Para trás deixa o seu "casulo" vegetal com alta concentração de ácido tânico, do qual se obtém o ácido gálico."



**Figura 1. Noz de Galha.**

Fonte: <http://dialeticacultural.blogspot.com.br/2012/05/tinta-ferrogalica-nos-mapas-da-serie.html>

### **Sulfato Ferroso**

O sulfato ferroso ( $\text{Fe SO}_4$ ) é um sal de ferro solúvel em água e produto utilizado no preparo da tinta ferrogálica. Sendo que ele “aumenta a acidez da tinta que contribui para acelerar o processo de corrosão da celulose.” (SOUZA, 2009, p.22)

### **Aditivos**

A maior parte dos aditivos usados nas tintas ferrogálicas, é de corantes com a finalidade de obter um resultado mais rápido no preparo, pois para se chegar à tonalidade final da tinta, precisa-se de um tempo de espera, visto que ao ser aplicado no papel ela apresenta uma coloração débil, mas com a absorção do oxigênio, o sulfato de ferro muda de cor para o castanho escuro. Entretanto, de acordo com Souza (2009, p.23) “a tonalidade final depende da receita final, variando por ação de alguns fatores como a razão sulfato ferroso/ácido tânico e usos de aditivos”. Os aditivos mais utilizados nas receitas eram o negro de fumo, a mica, os corantes: Brasilina, Hemateína e Índico e o ácido acético.

### **Solvente**

De acordo com João Eurípedes Franklin Leal (2010), o solvente mais tradicional empregado era a água da chuva ou de cisternas, por ter poucas impurezas. No entanto, o vinho e a cerveja também podiam ser empregados, pois facilitava a secagem das tintas. Esses solventes são utilizados para misturar os componentes básicos, já citados, formando uma massa, protegida por sacos de pergaminhos, até o dia do uso.

## **2.2 RECEITAS DAS TINTAS FERROGÁLICAS**

Existem milhares de diversas receitas para o preparo da tinta ferrogálica. Porém todas possuem, três ingredientes básicos, a noz de galha que fornece, o ácido galotânico, o sulfato ferroso com fonte de ferro e a goma arábica que é usada como ligante.

Segundo Souza (2009, p.24) as receitas podem ser classificadas em três tipos básicos: a receita onde a noz de galha é triturada, misturada com o sulfato ferroso, goma arábica e um solvente, que na maioria das vezes é água ou vinho branco. Em outra receita, para melhor extração do ácido tânico e do sulfato ferroso, a noz de galha é fervida, junto com o solvente, nesse caso além da água e do vinho, também

pode ser usado cerveja e depois misturada com os outros ingredientes. E por último a receita, onde a noz de galha é deixada fermentar propositadamente, junto com diversos tipos de fungos, por vários dias. Essa fermentação faz com que os fungos, extraiam a maior quantidade de ácido galotânico das nozes. Podemos assim afirmar, que tanto as etapas, quantidades e concentração dos componentes, influenciam na composição final da tinta ferrogálica.

De acordo com João Eurípedes Franklin Leal (2010, p. 154) havia casos de se utilizar água benta ou vinho consagrado na Igreja, nas receitas de tintas, a fim de se obter tintas santificadas, que seriam usadas para escritos religiosos. Segundo o mesmo autor, alguns aditivos eram adicionados às receitas das tintas ferrogálicas com diversas funções:

Tudo mais que se acrescentasse, era mero adereço ou supérfluo: como essências perfumosas, venenosque além de evitar insetos e roedores, poderiam causar proposital envenenamento de determinado leitor, pó de vidro ou açúcar cantil para dar um certo brilho a tinta, além de corantes para modificar-lhe a cor. (LEAL, 2010, p.54)

Conforme Leal (2010, p.154) na Idade Média, os fabricantes das tintas eram monges e clérigos, mas também monjas. Porém já no século XVI, passaram a ser fabricadas por artesões ou mercadores de tintas.

### 2.3 EXAMES PARA A IDENTIFICAÇÃO DA TINTA FERROGÁLICA

Para que, qualquer tipo de tratamento em manuscritos com tinta ferrogálica, seja realizado, primeiramente é necessário fazer testes, de modo que a integridade física do suporte e da tinta sejam mantida, para se ter a identificação dos materiais, das técnicas construtivas, e da definição do próprio tratamento que deve ser realizado e dos riscos que podem acarretar. Segundo Gonçalves (2014, p.5) esses testes são classificados em destrutivos, quando é retirado amostras do material a ser analisado, podendo ocasionar alterações em sua constituição, transformando-se em outro material e em não destrutivos, quando é necessária a retirada de apenas uma amostra, esses testes são os mais indicados, pois não afeta, a constituição do material.

Para a tinta ferrogálica os exames visuais, sob luz reversa e ultravioleta são os primeiros que apontam indícios se uma tinta é ferrogálica ou não, percebendo as tipologias de degradação. O teste qualitativo não destrutivo para íons livres de Fe (II) fornece a primeira indicação sobre um dos componentes da tinta que é ferro, sob sua forma catalisadora da oxidação degradativa. Esse exame fornece também dados para a escolha da metodologia de tratamento dos documentos, assim como o teste de

solubilidade, o de pH e o de tempo de absorção de água pelo papel.(  
GONÇALVES, 2014,p.5)

Para a identificação dos componentes do papel e da tinta são realizados exames com equipamentos mais especializados, como a Fluorescência de Raios X- procedimento não-destrutivos que identifica os elementos químicos presentes no material (CALZA, 2009, p.7). Já a Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier- usualmente necessita a retirada de amostras do material para a análise (CALZA, 2009, p.37) e o Espelhamento de Luz Raman (Micro Raman) -necessita da retirada de fragmentos do material para análise , porém equipamentos mais modernos não precisam de amostras como o MOLAB e a microscopia Raman, esse tipo de teste identifica a composição química das amostras. (CALZA, 2009, p.41)

## 2.4 REAÇÕES QUÍMICAS

Um documento escrito com tinta ferrogálica, está propenso a diversos tipos de danos, tais como: “escurecimento, rompimento e perda do suporte e da informação, transferência da escrita para páginas vizinhas e para o verso da pagina, e esmaecimento da tinta” (ANDRADE, 2000, p.123) esses danos são irreversíveis e de difícil tratamento.

Para uma boa compreensão da degradação, é necessário entender as reações químicas que começam acontecer no momento da escrita, devido à catalisação da hidrólise ácida, propiciada pela formação do ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), que migra para o papel, alterando-se quimicamente. Durante o processo inicial de escrita, ocorrem constantes reações químicas, onde os íons de  $Fe^{3+}$ , transformam-se em íons de  $Fe^{2+}$ . Estas reações químicas processam-se da seguinte forma.

### **Hidrólise ácida da celulose**

Segundo Gonçalves (2014), a hidrólise ácida, é a quebra do polímero de celulose, causada pela ação do ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), diminuindo o grau de polimerização das moléculas e resultando em um enfraquecimento das propriedades mecânicas do papel. O grau da hidrólise depende da concentração do ácido sulfúrico e da temperatura da reação. A hidrólise ácida pode ter sua origem interna ou externa como explica Alexandre Vilela Oliveira de Souza:

A acidez interna tem sua principal fonte na colagem interna usada na produção do papel. Inicialmente nessas colagens eram empregados o

sulfato de alumínio e o sulfato de potássio. Tais sulfatos se combinam com a umidade formando o ácido sulfúrico que, é particularmente nocivo para o papel. A acidez externa ocorre sempre que a fibra de celulose é exposta a um meio ácido, como a tinta ferrogálica. No caso da hidrólise causada pela tinta pode ser tanto pela sua composição, que possui ácidos orgânicos, quanto na complexação do ferro com o ácido galotântico onde ocorre a formação do ácido sulfúrico.(SOUZA,2009, p. 31)

O processo de degradação do suporte de papel por ação do ácido sulfúrico, se não houver um tratamento imediato que o neutralize, tende-se a agravar com o passar do tempo, pois vai se espalhar na superfície dos manuscritos, podendo causar a perda das informações contidas nele.

### **Oxidação catalisada por íons metálicos**

Segundo Gonçalves (2014, p.4) a oxidação é causada pelo íons de  $Fe^{2+}$  em excesso, que são oxidados pelo oxigênio presente na atmosfera, catalisando a formação de peróxido de hidrogênio. O peróxido de hidrogênio reage então como o  $Fe^{3+}$  produzindo o radical  $OH\cdot$  que penetra nas fibras do papel atacando a celulose, originando a corrosão do suporte causada pela tinta, escurecimento, fragilização e redução das suas propriedades. E de acordo com Souza (2009, p. 32) esse processo é mais complexo que a hidrólise ácida, pois ele precisa de diferentes fatores para ocorrer, tais como temperatura, umidade e PH elevados.

## CAP II- PAPEL: DA INVENSÃO À CONSERVAÇÃO

### 3.0 PAPEL EM SEU DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO

Segundo Matos (2014, p.27), desde a pré-história, o homem sempre sentiu necessidade de registrar seus hábitos e memórias. Os primeiros registros foram feitos em pedras, denominados de pinturas rupestres, que milênios mais tarde, ainda comunicam ao homem, aspectos da vida de seus ancestrais, como afirma Eduardo de Castro Gomes:

A arte primitiva é um legado de inscrições em rochas que desafiou o tempo, sobrevivendo há milhares de anos e ainda transmitindo informações sobre uma civilização inexistente, mesmo depois do surgimento da escrita como um marco da História. (GOMES, 2007, p.3)

Com o fim da Pré-História por volta de 4.000 a.C, e surgimento da escrita os povos antigos, cada um a sua maneira, evoluíram e assim, passaram a registrar em diferentes suportes, a exemplo da civilização Minóica, em meados de 3.000 a.C, inscreviam no bronze e no mármore. Já os mesopotâmios, povo nômade, dotados da escrita cuneiforme, desde 3.500 a.C, utilizavam a argila como base, por ser um material de fácil armazenamento e transporte.

Os egípcios em 3.500 a.C utilizavam a escrita hieroglífica. Primeiramente realizavam suas inscrições em grandes monólitos de pedra, e por volta de 2.400 a.C evoluíram para o papiro, que constituía o papel em sua forma mais primitiva. Cientificamente conhecido como “cyperus papiros”, ele era extraído dos caules de um vegetal da família das ciperáceas, encontrada em abundância nas margens de alguns rios africanos, principalmente o Nilo.

O papiro, embora um material frágil foi utilizado como suporte de escrita durante muito tempo, até ser substituído pelo pergaminho. Este surge com a mesma finalidade do papiro, entretanto além de ser mais durável e mais macio, absorvia melhor a tinta e era de fácil transporte. “Seu uso vem desde o ano 170 a.C, embora existam registros de uso de pergaminhos rudimentares desde o ano 2000 a.C. Seu nome deriva da cidade em que foi fabricado pela primeira vez, Pérgamo, onde atualmente é a Turquia.” (VIGIANO, 2008, p.22).O processo de fabricação dos pergaminhos, consistia na preparação da pele animal para receber inscritos. Este processo é descrito por Sonia Domingos:

O pergaminho obtém-se principalmente a partir da pele de cabras, de ovelhas e vitelos, embora também o haja em pele de outros animais. A sua

preparação consistia em remover a pele de animais acabados de\ a- expirar. Esta era lavada em água corrente, submetido a um banho prolongado com água de cal para facilitar a raspagem dos resíduos de gorduras e pelos, volta a ser imersa em água de cal e por fim esticada num bastidor para secar ao sol. Seguiam-se vários ciclos de molhagem e raspagem até obter a espessura desejada. A pele recebia depois o acabamento final que podia ser um polimento com gesso ou pedra-pomes. (DOMINGOS,2011, p.1)

A partir do século II a.C, houve uma produção em alta escala de pergaminhos, para suporte de documentos e livros, e por essa razão, grandes quantidades de animais eram exigidas na sua fabricação, daí surge a necessidade de reciclagem desse suporte, para diminuir os custos.

O papel que conhecemos hoje foi desenvolvido na China em 105 d.C, por T' sai Lun, um jovem oficial da corte imperial da dinastia Han, eram fabricados a partir da maceração de trapos de algodão, junto com cascas de madeira e água. Desta mistura resultava, “numa pasta homogênea que era posta numa tela de pano, sustentada por armações de bambu, onde escoava toda água ate que formar-se uma malha fina, que logo em seguida era polida e usada para escrita.” (MATOS, 2014, p.28)

O processo de manufatura do papel, considerado um segredo que foi mantido por mais de 500 anos, só foi descoberto no ano de 751, por ocasião de uma guerra, entre chineses e árabes, culminando na vitória dos árabes. Esse acontecimento resultou na captura de dois artesões chineses conhecedores da técnica de fabrico do papel, que ofereceram, como moeda de troca para liberdade, o segredo dessa fabricação. Com isso, o monopólio chinês, no fabrico do papel, chegou ao fim, com inicio da fabricação de papel em Bagdá em 795 d.C. (JAGUARIBE,1999 apud MATOS, 2014, p.29)

Conforme Almeida (2014), o aperfeiçoamento das técnicas artesanais de confecção do papel chega ao Ocidente, com as caravanas que percorriam a costa norte da África. Essas técnicas passam por aprimoramentos, no modo de produção, adicionando-se novos tipos de matéria prima encontradas em cada região, como o bambu, amendoeira, cânhamo. (ALMEIDA,2014,p. 39). As primeiras manufaturas para confecção do papel, foram instaladas na Europa nos séculos XII e XIII, por consequência de seu autovalor de fabricação, entretanto, sua expansão foi lenta tal qual os pergaminhos.

Já em meados do século XV, com a criação da imprensa por Johannes Gutemberg, o uso do papel generalizou-se, em razão da explosão intelectual

ocorrida na Europa, no período do Renascimento, sendo assim, necessitava-se de uma forma de produção de manuscritos mais rápida e eficaz. Segundo Jayme Spinelli (1995), isso acarretou problemas como, o aumento no custo da mão de obra para o fabrico da matéria prima, obrigando os produtores a manterem um equilíbrio entre a produção e a procura. Para solucionar esses problemas recorreu-se para os avanços tecnológicos, onde:

“Diversas inovações, tanto mecânicas quanto químicas, trouxeram sem dúvida enormes soluções. Entretanto, geraram também novos tipos de problemas. A tecnologia incrementou a quantidade, embora na maioria das vezes em detrimento da qualidade.” (SPINELLI JUNIOR, 1995, p.17).

Já no século XVII criou-se a máquina holandesa que possuía um cilindro cuja rotação movimentava o trapo molhado até formar uma pasta homogênea. Esse procedimento causou algumas mudanças na fabricação do papel como explica Thaís Almeida:

As substâncias utilizadas na encolagem do papel – ou impermeabilização – também foram modificadas, passando a ser utilizado o breu em substituição da cartilagem de animais, desencadeando uma queda considerável na qualidade do papel então produzido. Posteriormente o elemento alúmen foi adicionado ao breu, com fins de aumentar a resistência do papel, estabilizar a viscosidade e evitar a proliferação de fungos e bactérias, entretanto causa o surgimento do processo de acidificação do papel, tornando-o frágil e pouco resistente ao tempo. (ALMEIDA, 2014, p.40)

Em 1774, a indústria papelreira, passou a utilizar na fabricação do papel, o cloro, como agente clareador, tornando-o mais branco, entretanto, mais frágil e menos durável, pois a celulose em contato com cloro reage, formando um processo de oxidação, necessitando desse modo de maiores cuidados na conservação desse papel.

Em fins do século XVIII e princípio do século XIX, a indústria do papel teve um grande impulso, graças à invenção e modernização das máquinas, capazes de produzir maior quantidade de papel, em menos tempo, fazendo com que o abastecimento de trapos, fosse insuficiente para suprir a demanda exigida pela produção. Em razão disso, “foram muitas as tentativas de encontrar uma matéria-prima que substituísse satisfatoriamente os restos de tecidos, que se tornavam cada vez mais caros e raros” (VIGIANO, 2008, p.24). Já em 1800, optou-se, pela fabricação do papel, feito a partir da celulose encontrada em madeiras de árvores como eucalipto, por ela tornar a produção mais econômica. Porém com o tempo, observou-se que ela causava efeitos danosos ao papel. Como afirma Jayme Spinelli:

as fibras de polpa de madeira são extremamente curtas e retêm grande quantidade de substância resinosa(lignina), difícil de ser eliminada e que, com o passar do tempo, torna-se um agente agressor conferindo ao papel características de acidez e um tom amarelado. (SPINELLI,1995, p.18).

Mesmo o papel, passando por várias transformações e adição de tantas substâncias em sua produção, atualmente, ele ainda continua tendo como constituinte fundamental a celulose, o que o torna passível de deterioração, influenciando diretamente na durabilidade das informações nele contida, o que causa um grande problema para a área de conservação, dos acervos de manuscritos, que guardam documentos importantes.

### 3.1. CONSTITUIÇÃO DO PAPEL

Os primeiros papéis fabricados pelos antigos chineses, produzidos entre o século XII e XIX, são os mais resistentes, fortes e duráveis, sua principal matéria prima eram as fibras de algodão. Como já se sabe, houve uma escassez dessa matéria prima. Diante disso, em 1719 o cientista francês René Reaumur, sugeriu que a madeira poderia ser utilizada como matéria prima, na fabricação do papel “ao observar que as vespas mastigavam madeira podre e empregavam a pasta resultante para produzir uma substância semelhante ao papel na confecção de seus ninhos.” (VIGIANO, 2008, p.25).

Segundo Almeida (2014), a qualidade do papel vegetal, depende do tipo das fibras utilizadas na sua fabricação; o algodão e o linho possuem fibras muito longas, o que compõe a forma mais pura da celulose, sendo utilizados na produção dos melhores papéis, por ter uma excelente qualidade; madeiras como o eucalipto e carvalho, são compostas por fibras curtas (cerca de 1mm), conferindo ao papel pouca resistência e durabilidade, pois consiste num suporte pouco interlaçado. São utilizadas em papéis de imprimir e de escrever. O pinheiro e a araucária possuem fibras longas (cerca de 3mm), e os papéis constituídos dessas madeiras, são de melhor qualidade, com relação aos que utilizam o eucalipto, pois requerem menores quantidades de aditivos, que tornam o papel frágil.

Como constituintes da estrutura química do papel, podemos listar:

**Celulose:** é o principal constituinte da estrutura das plantas. Sendo o componente essencial da base estrutural do papel, apesar de ser insolúvel, apresenta afinidade com a água, o que a torna “responsável pelos movimentos de contração e alongamento do papel” (SPINELLI, 1997, p.25). Provoca consequências nas propriedades químicas e físicas do papel, em razão da sua reatividade química.

**Hemicelulose:** são amorfas, por essa razão absorvem água facilmente, sendo encarregadas por diversas propriedades importantes das células vegetais, tais como: ser suporte das paredes celulares, responsável pelo crescimento e desenvolvimento das plantas. E por causa de seu baixo grau de polimerização, elas podem ser utilizadas em diversos tipos de papéis.

**Lignina:** é considerado um dos materiais mais resistentes e sólidos da natureza. Como afirma Heizier F. de Castro:

(...)na biomassa vegetal, a lignina esta associada juntamente com a celulose e hemicelulose, o que impede a degradação desses materiais, isto é, a lignina confere firmeza e rigidez ao conjunto de fibras de celulose. (CASTRO, 2009, p.4)

Segundo Jayme Spinelli (1997, p.26) “a lignina devido a sua reatividade química, pode torna-se fortemente colorida, o que explica o progressivo amarelecimento do papel”, causando facilmente a oxidação do suporte.

**Aditivos:** são substâncias adicionadas a polpa da fabricação do papel, com a finalidade de conferir diversas características a este. Jayme Spinelli (1997) caracteriza os aditivos da seguinte forma:

Dentre os aditivos incluem-se as cargas, destinadas a dar opacidade, lisura e printabilidade aos papéis, possuem como exemplos o caulim e o carbonato de cálcio. E os agentes de colagem que atuam como aglomerados das fibras celulósicas empregam tanto substâncias à base de resinas ácidas, como substâncias alcalinas reativas com a celulose na presença de carbonato de cálcio. (SPINELLI, 1997, p.26)

**Corantes e pigmentos:** são substâncias que definem as cores, de todo e qualquer tipo de papel.

### 3.2. DEGRADAÇÕES DO PAPEL

O papel é o suporte mais comum dos documentos e livros conservados em bibliotecas e arquivos. No entanto, por ser um material orgânico, ele está sujeito a vários fatores que contribuem para a sua degradação, incluindo seus próprios

componentes. Sabendo disso, é de extrema importância aplicar métodos de conservação como, controle de temperatura, umidade e luminosidade entre outros, que servem para a manutenção da estabilidade física dos materiais que o compõe.

Um livro, tal como o homem, é um organismo vivo. Tal como o homem sofre de inimigos como micróbios, bactérias, insetos e agentes poluidores que podem acarretar lesões em seu organismo. Um organismo maltratado se deteriora mais rapidamente e pode ter a sua vida útil abreviada. A longevidade vai depender de cuidados e atenção que o indivíduo proporciona a si mesmo e a seus semelhantes (VALLE, 1991, p.1).

Segundo Luccas e Seripierri (1995), as principais causas de degradação e deterioração do papel, são em virtude dos fatores intrínsecos e extrínsecos. Entende-se por fatores intrínsecos todos os componentes que fazem parte do papel, e por extrínsecos, os agentes físicos, biológicos, mecânicos e químicos.

### **3.2.1 Fatores Intrínsecos**

Os fatores intrínsecos são os elementos provenientes da própria composição e dos métodos de produção do papel, que tendem a sofrer deteriorações mediante a processos que acarretam reações físico-químicas agressivas. Os componentes que causam a degradação do papel são:

- Tipos de fibras utilizadas - as fibras longas que compõem os papéis produzidos com trapos de algodão e linho, constituídos de celulose pura, não possuem acidez, por não conterem lignina na sua estrutura, em razão disso, formam os papéis de maior durabilidade. Já aqueles fabricados com fibras extraídas de madeiras como o eucalipto, possuem fibras curtas. Se não houver o processo de retirada da lignina, o papel torna-se amarelado e quebradiço. Sua degradação vai depender da purificação no processo de fabricação e também do controle dos fatores externos de degradação.

- Encolagem - processo aplicado no papel após o seu fabrico. É uma substância que tem como objetivo fixar a tinta de escrever e de impressão, impedindo assim que esta escorra por todo o papel. “A partir do século XX, o breu passou a ser utilizado no processo de encolagem, substituindo às colas de cartilagem” (MACHADO, p.26).

- Retirada incompleta de resíduos químicos e lignina - Quando estes que são utilizados na fabricação de papéis, não são eliminados totalmente, seus resíduos provocam reações químicas ácidas, tornando-o úmido e provocando a sua

degradação. Por sua vez a lignina afeta a resistência do papel, causando o envelhecimento e acidez no suporte.

- Recipientes metálicos utilizados na fabricação do papel - são os materiais e utensílios constituídos por metal, que depositam, “partículas metálicas na polpa, o que com o tempo gera manchas de ferrugem o chamado *foxing* do inglês (*Fox*, tipo de raposa de pelo com a cor parecida com a de ferrugem)” (CRUZ, 2010, p.28), durante o processo de fabricação do papel.

- O uso de tintas ácidas – é um dos compostos mais importantes na documentação desde a antiguidade, usadas em escritas de pergaminhos e materiais similares. Ao longo do tempo, foram utilizadas diferentes tipos de tinta, como as tintas á base de carbono, tintas metaloácidas e as ferrogálicas, sendo essas últimas, as mais prejudiciais aos manuscritos escritos com elas, pois enfraquecem o suporte por motivo da hidrólise ácida causada “tanto devido a sua composição, que possui ácidos orgânicos, quanto na complexação do ferro com o ácido galotânico, quando ocorre a formação do ácido sulfúrico” (SOUZA, 2009, p.31). E a oxidação da celulose que provoca o escurecimento, fragilidade e redução das propriedades físicas do suporte.

### **3.2.2 Fatores extrínsecos**

Os fatores extrínsecos aceleram o envelhecimento do papel. São agentes de deterioração existentes no ambiente em que o objeto encontra-se acondicionado, tais como umidade relativa, temperatura, radiações luminosas, poluição do ar, insetos e micro-organismos, manuseio, vandalismos e catástrofes naturais. Para uma melhor compreensão eles podem ser divididos em agentes: físicos, químicos, biológicos e mecânicos.

#### **Agentes físicos:**

Entre os agentes físicos estão a umidade, a temperatura e a luminosidade, que quando não controlados adequadamente, podem resultar em diversas características de deterioração para o papel, pois Segundo Spinelli (1997) suas variações submetem os suportes gráficos a movimentos de estiramento e contração, causando o enfraquecimento do papel. Além de favorecerem a proliferação de agentes biológicos como, insetos, fungos e bactérias.

A umidade relativa (UR) exprime a razão da quantidade de vapor presente no ar, à dada temperatura e pressão atmosférica do ambiente. Jayme Spinelli (1997, p.41) diz que “o surgimento de manchas dá-se quando um acervo se encontra em ambiente com alto teor de umidade relativa e a poeira, sobre os documentos, umedece e penetra entre as fibras do papel.” Para Vigiano (2008, p.50) a alta umidade também afeta seriamente o papel, estimulando a ação biológica e acelerando a degradação ácida e a hidrólise da celulose, ocasionando desse modo, danos ao suporte tais como: perda de resistência, deformações, alta acidez, amarelecimento, oxidação de tintas e cargas. Porém, quando a umidade relativa do ar esta baixa, ela facilita o ataque de agentes biológicos, além de deixar o material frágil, quebradiço e sem resistência.

A temperatura influencia as alterações de umidade do ar. Quanto mais alta a temperatura, mais alta é a quantidade de umidade contida no ar, que conforme Vigiano (2008, p.51) “acelera a ação biótica e processos de oxidação e hidrólise. Além de provocar a dilatação, decomposição, enfraquecimento da celulose e das colas utilizadas na produção do papel”. Vigiano (2008) também afirma que quando a temperatura esta baixa ela inibe a ação biológica e química do suporte, porém segundo Ogden (2001, p.3) não pode haver queda brusca da temperatura, para não ocorrer a condensação do ar, provocando o umedecimento, ondulações na superfície do documento, franzimentos, esmaecimento da tinta ferrogálica e o aceleração da corrosão do papel e das informações contidas nele causada por ela e o enfraquecimento do suporte devido a acidez.

Segundo Cassares (2000, p.15) para uma boa conservação do papel, é recomendado que a umidade relativa do ar esteja no mínimo de 30% e no máximo de 50%, e a temperatura em media de 20°C. O controle dessas taxas é realizado por meio de equipamentos como termômetros, termohigrômetros, psicrômetros, desumidificadores e deve ser efetuado durante todo o dia.

A incidência luminosa, tanto artificial ou natural emite radiação nociva, do tipo infravermelho ou ultravioleta, causando danos ao papel, ela “é capaz de fragilizar os materiais construtivos dos documentos, induzindo um processo de envelhecimento acelerado” (SPINELLI JUNIOR, 1997, p.30).

A iluminação sob o suporte de papel se for inadequada torna-o “frágil, quebradiço, amarelecido, escurecido. As tintas desbotam ou mudam de cor, alterando a legibilidade dos documentos textuais, dos iconográficos, e das

encadernações.” (CASSARES, 2000, p.15) Essa reação segundo Vigiano (2008, p.50) é por consequência, da degradação da celulose e a oxidação da lignina (responsável pela solidez das fibras), causada pela intensidade luminosa. Sendo assim, torna-se imprescindível o controle da luz artificial, por meio do uso de cortinas, persianas, filmes refletoras de calor, empregos de filtros ultravioletas nas janelas, uso de lâmpadas fluorescentes e evitar o uso de “flash”. Para medir a quantidade de incidência luminosa utiliza-se o luxímetro, equipamento que indica o valor da luminosidade do local em lux, medida que mede os luméns por metro quadrado.

### **Agentes químicos**

Os agentes químicos e a poeira são os poluentes atmosféricos, considerados um dos principais fatores de degradação de acervos, principalmente o bibliográfico. Segundo Norma Cianflones Cassares:

Há dois tipos de poluentes - os gases e as partículas sólidas - que podem ter duas origens, os que vêm do ambiente externo e os gerados no próprio ambiente. Os poluentes externos são principalmente o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}$  e  $\text{NO}_2$ ) e o ozônio ( $\text{O}_3$ ). Os agentes poluentes que podem ter origem no próprio ambiente do acervo são os casos de aplicação de vernizes, madeiras, adesivos, tintas, etc., que podem liberar gases prejudiciais à conservação de todos os materiais. (CASSARES, 2000, p.16)

Conforme Vigiano (2008) o dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) que convertido em ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) por meio da absorção da celulose e em contato com metais, como o ferro, encontrado em documentos escritos com tinta ferrogálica, provoca manchas e escurecimento do papel. Além disso, o ozônio, um agente extremamente oxidante, causa o esmaecimento de corantes e pigmentos, também encontrados nas tintas ferrogálicas. Já segundo Cassares (2000, p.16) as partículas sólidas, como a poeira “além de carregarem gases poluentes, agem como abrasivos e desfiguram os documentos.” Além de facilitarem o desenvolvimento de micro-organismos e o aparecimento de sujidades, manchas de umidade e oxidação.

Para proteger o acervo, dos agentes químicos, é necessário tomar algumas medidas como a higienização diária do acervo, eliminar as sujidades a instalação de telas protetoras e cortinas nas janelas, a fim de impedir a entrada de poeira.

## **Agentes biológicos**

Dentre os vários agentes de degradação de acervos documentais, os biológicos, tais como insetos, fungos e roedores, são os mais prejudiciais, devido aos danos irreparáveis, que podem gerar. “Em razão disso, vigilância e controle de proliferação devem constituir um cuidado permanente dentro da política de acervos.” (SPINELLI, 1997, p.28).

Os fungos e as bactérias se desenvolvem em ambientes propícios, com elevadas umidade e temperaturas que variam entre eles, as bactérias “com temperaturas ideais de 20°C a 37°C e os fungos 22°C a 30°C” (COSTA, 2003, p.8). Por se alimentarem basicamente de matéria orgânica, provocam a degradação da celulose, tornando o papel extremamente fragilizado, com manchas irreversíveis.

Os principais insetos que causam danos aos documentos e livros são aqueles que se alimentam de celulose - os insetos xilófagos. Os mais conhecidos são cupins (isópteros), brocas e besouros (coleópteros), baratas (blattoideas), traças (tisanuros).

Os cupins são insetos que vivem em colônias, principalmente em regiões tropicais e subtropicais e se alimentam da celulose dos papéis e das madeiras. Classificados em dois grupos: os de solo e os de madeira.

Cupins de madeira de madeira seca formam colônias no interior de estruturas e objetos de madeira para se alimentar da celulose. Cavam galerias e fazem ninhos. Gostam de madeira seca com umidade inferior a 30%. Atacam: armários, mesas, cadeiras, portas, janelas, pisos, rodapés, forros, vigas de telhado, livros e papéis em geral. (MARINS, 2015, p.1).

Esses insetos provocam a destruição física do papel, além de aumentar a acidez do mesmo. O ataque desse agente é facilmente detectado devido aos excrementos fecais e perfurações deixadas no material destruído, tornando-se uma grande ameaça, para museus, bibliotecas e arquivos. Para Vilas-Bôas (2010) no combate desses insetos, é necessário o uso de produtos por técnicos especializados, para que não corra o risco de danificar os documentos.



**Figura 2.** Cupim. Fonte:

<http://www.famastiltaurus.com/blog/geral-e-broca-ou-cupim-post-266.html>

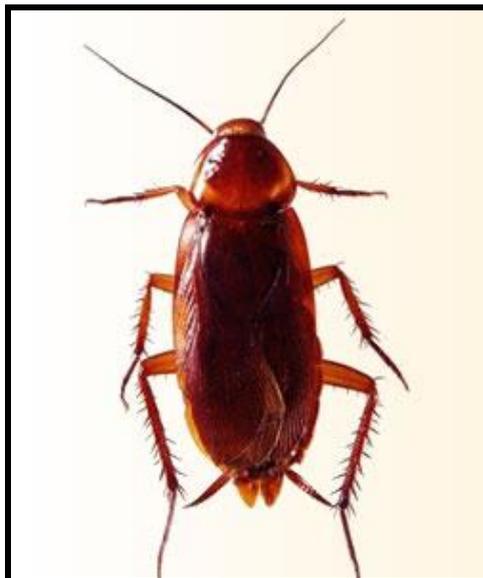
As brocas pertencem á ordem dos Coleópteros, e são insetos que se instalam preferencialmente em livros, pelo fato de suas folhas estarem presas, facilitando o ataque. As brocas perfuram os papéis rendilhando-o, impossibilitando muitas vezes a leitura do texto. De acordo com Cassares (2000, p.19), as brocas tem um ciclo de vida em 4 fases: ovos, larva, pupa e adulta, sendo a fase larva que ataca os livros e é identificado devido ao pó que elas produzem, contendo ovos, excrementos fecais, e saliva, Segundo Hypólito (2010,p.39), “quando os pós deixados pelas larvas são de cor marrom, as larvas já são adultas e já deixaram o livro, quando o pó é de cor clara indica a presença de larvas em atividades.”



**Figura 3.** Broca. Fonte:

<http://www.famastiltaurus.com/blog/geral-e-broca-ou-cupim-post-266.html>

As Blattoideas mais conhecidas como baratas, “alimentam-se de papel e das colas usadas na encadernação” (VILAS-BÔAS, 2010, p.40) e os principais indícios de seu ataque são o aparecimento de manchas e perdas de superfície. As baratas de acordo com Costa (2003, p. 9), “preferem os locais escuros, quentes e úmidos. Em geral se desenvolvem nos depósitos e nos condutores de instalações hidráulicas e elétricas. São atraídas para os ambientes, pelos resíduos alimentares.”



**Figura 4.** Barata. Fonte:

<http://www.pestsolution.com.br/FRAMES%20INSETOS/baratas.htm>

As traças, assim como as baratas precisam de lugares quentes e escuros para se desenvolver, porém segundo Mendes (2001) as traças gostam de lugares secos. E além de atacar a superfície dos documentos, atacam também suas margens, “alimentam-se de açúcares, proteínas e amidos, além de possuírem a capacidade de digerir celulose” (ALMEIDA, 2014, p.47). Desse modo os lugares de guarda de acervos devem ser limpos diariamente e manter um controle ambiental.



**Figura 5.** Traças. Fonte:

<http://www.confiancadesinsetizadora.com.br/dedetizacao/tracas.html>

Os roedores também são extremamente nocivos aos documentos, apesar de não atacarem o material bibliográfico, com a finalidade de se alimentar e sim, “para se manterem aquecidos, utilizando papéis, couro, tecidos, plásticos picados, principalmente na confecção de ninhos para reprodução, que ocorre até dez vezes por ano”(COSTA, 2003, p.10). De acordo com VIGIANO (2008) os roedores, além de causar manchas ao suporte, causam a oxidação do papel por excrementos e perdas da superfície. A principal medida para evitar o aparecimento desses animais, é fazer a limpeza diária das salas e depósito de guarda de acervos.



**Figura 6.** Rato.

Fonte: <http://desinsetizadoramarauense.com.br/index.php?page=dica&codigo=30>

### **Agentes mecânicos**

O homem muitas vezes consciente ou inconscientemente é o grande causador de alguns danos aos bens culturais, por razão do manuseio indevido, intervenções inadequadas e armazenamento incorreto. “os principais indicadores de alteração são os rasgos, manchas provocadas por umidade, deformações no corpo dos livros e partes faltantes, inscrições, entre outras” (VIGIANO, 2008, p.48).

Para prolongar a vida dos materiais bibliográficos, a primeira medida tomada, é o acondicionamento correto do documento, protegendo-o de todos os agentes agressores, como as oscilações de temperatura e umidade, radiação UV, a deposição de poeira e poluentes, para isso “recomenda-se a realização da limpeza frequente nos espaços de exposição e guarda, vigilância, manuseio adequado das

obras nas vitrines, utilização de barreiras ou anteparos nos ambientes de exposição” (DRUMOND, 2006, p.121).

Um dos fatores mais graves de destruição acervos bibliográficos arquivísticos são os desastres como incêndios, inundações, terremotos, vulcões, furacões, que além de acelerar os processos de oxidação e hidrólise, causam mudanças físicas na superfície do documento, escorrimientos das tintas, condições favoráveis para a proliferação de agentes biológicos, e a combustão do material por calor, afetando assim de maneira irreversível o acervo.

## **CAPIII- PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO EM MANUSCRITOS COM TINTA FERROGÁLICA**

### **4. O Memória do Ensino Agrícola Superior da Bahia ( MEASB)**

O presente capítulo trata-se de um estudo das ações conservativas sob as quais foram submetidas parte do acervo de cadernetas e registros da antiga Escola Agronomia que pertencem ao acervo documental do Memorial do Ensino Agrícola Superior da Bahia, (MEASB), localizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no Campus de Cruz das Almas.

“Com a criação da UFRB, o então Reitor Paulo Gabriel Soledade Nacif institui por meio da Portaria nº 237/200616, um Grupo de Trabalho, Extensão e Pesquisa para elaborar o projeto de implantação do Memorial, grupo formado por quatro museólogos dois historiadores, um engenheiro agrônomo, um arquiteto e um representante da Proext (Pró Reitoria de Extensão), responsáveis pela institucionalização do MEASB.” (MORAES, 2014, p.23)

O MEASB foi criado a partir da iniciativa de um grupo de professores da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia (EAGRUFBA), que mediante a extensa trajetória do ensino agrícola no Recôncavo, resolveram por perpetuar a memória do ensino agrícola brasileiro, por meio de uma instituição sem fins lucrativos, formado por espaço expográfico, biblioteca, arquivo e laboratório a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento.

A Instituição abriga acervos de suporte em papel como fotografias, pinturas, livros raros do século XVIII, cadernetas e registros do Memorial escritos com tinta ferrogálica, contendo as informações sobre a lista de presença dos alunos da escola. O MEASB possui grande importância para a manutenção da memória do ensino agrícola do século XIX, tendo o propósito de:

- “I- Reunir, identificar, tomar, preservar e expor objetos, documentos e livros que irão compor o acervo do Memorial;
- II- Fomentar e desenvolver pesquisa nas áreas afins ao acervo e nas áreas de conhecimento dos Cursos de Graduação e Pós- Graduação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia;
- III- Empreender e estimular atividades de extensão cultural e educativa direcionadas ao Público Geral.” (UFRB, 2006 apud ALMEIDA,2014,p.30)

A administração da EAGRUFBA, não possuía nenhuma consciência á respeito de preservação e conservação do seu rico acervo, datados de séculos. Mantendo

assim, parte do seu acervo, como o de suporte em papel, abrigados de maneira incorreta, sendo expostos a umidade, pragas, insetos, rasgos. Fato esse confirmado, ao analisar os manuscritos escritos com tinta ferrogálica do MEASB, como cadernetas e registros, onde se pode observar a precariedade na conservação desses documentos, evidenciando a necessidade de um estudo nas reações e estabilização dessas tintas nos documentos, para que o processo de desgaste do suporte seja desacelerado e que as informações contidas ali sejam mantidas para as futuras gerações.

A fim de minimizar os danos da deterioração intrínseca aos registros e cadernetas do MEASB, e ainda, dos agentes externos que atuam no meio ambiente, a realização deste estudo, teve como foco a conservação preventiva, aliada a restauração de documentos em suporte de papel. Para isso, torna-se importante uma rápida conceituação desses termos, para poder melhor diferenciá-los. Norma Cianflones Cassares e Cláudia Moi (2000) conceitua da seguinte forma:

“Preservação é um conjunto de medidas e estratégias de ordem administrativa, política e operacional que contribuem direta ou indiretamente para a preservação da integridade dos materiais.

Restauração é um conjunto de medidas que objetivam a estabilização ou a reversão de danos físicos ou químicos adquiridos pelo documento ao longo do tempo e do uso, intervindo de modo a não comprometer sua integridade e seu caráter histórico.

Conservação é um conjunto de ações estabilizadoras que visam desacelerar o processo de degradação de documentos ou objetos, por meio de controle ambiental e de tratamentos específicos (higienização, reparos e acondicionamento)” (CASSARES & MOI, 2000, p.12).

As informações contidas nos documentos depositados no memorial são de suma importância não só para as gerações relacionadas ou não com a produção agrícola, mas também para a própria instituição que possui esses arquivos, onde o conteúdo documental torna-se patrimônio marcante para a história do Memorial.

O patrimônio arquivístico, constitui um legado do homem ao longo do seu percurso histórico, tem necessariamente, que reforçar a sua importância dentro das instituições que os conservam. Nesse sentido, o MEASB, deve ser entendido como lugar onde através do seu acervo se preserva a memória, destinado à preservação de documentos que possui um caráter valorativo dentro do contexto da instituição.

## **5.AÇÕES DA CONSERVAÇÃO PARA TRATAMENTO PREVENTIVO EM DOCUMENTOS ESCRITOS COM TINTA FERROGÁLICA**

O papel, assim como qualquer outro tipo de suporte, mesmo estando em condições estáveis de conservação ele sempre estará propenso á degradação, por conta da própria ação do tempo e dos aspectos intrínsecos de cada tipo de suporte. Para que ele tenha uma maior durabilidade é necessário mantê-lo em um ambiente controlado, por meio do acompanhamento dos níveis de temperatura, umidade e luminosidade.

Por virtude das más condições de armazenamento e pelo próprio efeito do tempo, ocorreram diversos tipos de danos com os documentos do MEASB, tais como: desenvolvimento de microrganismos, acidez, sujidades, perda da resistência mecânica, esmaecimento da tinta, aparecimento de manchas, ataques de insetos, entre outros.

Um dos grandes problemas na conservação de documentos textuais é preservar justamente aqueles que foram escritos com tinta ferrogálica, pois como já foi dito, o papel é mais suscetíveis à deterioração, devido a um excesso de ferro encontrado na composição da tinta, ocasionando danos irreversíveis para o suporte e para a própria tinta.

A digitalização é um excelente meio para a preservação material e textual desses documentos, pois além de salvaguardar o original, disponibiliza a informação contida nele para um maior número de pessoas. Esse método já vem sendo empregado por muitas instituições, que possuem esse tipo de acervo.

Para desacelerar o processo de degradação do acervo de papel do MEASB, fez-se necessário, o uso de algumas ações estabilizadoras como, controle ambiental, já citado e tratamentos específicos como, higienização e reparos. Segundo Souza (2009) os tratamentos para a conservação da tinta ferrogálica, durante muito tempo foram ineficazes, pois era utilizado nitrato de celulose que demonstrava reações colaterais muito danosas, tendo como efeito desfavorável o amarelecimento de originais e a inflamabilidade dos documentos tratados. Hoje em dia, os métodos utilizados, são menos invasivos aos documentos que são: Estabilização do íon de ferro (Fitato de cálcio), desacidificação (Bicarbonato de Cálcio) e encolagem (Gelatina).

Este último capítulo apresentará as etapas e atividades desenvolvidas durante o trabalho de conservação realizado no MEASB, assim como, os resultados alcançados, as dificuldades encontradas no desenvolvimento das atividades e também as metas que não foram alcançadas. Foi desenvolvido o processo de higienização, reparação e reintegração de partes necessárias das cadernetas e registros, pertencentes ao Memorial.

## 5.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos de conservação e restauro foram realizados no laboratório de Conservação de Bens Culturais do Curso de Museologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na cidade de Cachoeira, sob orientação da Professora Rita de Cássia Silva Dória.

Ao dar entrada no laboratório, os documentos foram submetidos a uma análise criteriosa á respeito do seu estado de conservação, onde foram constatados os seguintes problemas provenientes, principalmente, da armazenagem inadequada e da falta de conservação:

- Excesso de sujidades
- Rasgos e furos
- Marcas de dobras e amassados
- Áreas de perdas pontuais do suporte
- Manchas decorrentes de desenvolvimento de fungos e umidade
- Amarelecimento



**Figura7.** Análise dos documentos. Foto: Rita Doria, 2013.

Após a análise do estado de conservação dos manuscritos, foi elaborada uma proposta de tratamento e iniciaram-se os procedimentos de conservação e restauro.

### **5.1.1 Fichamento e Numeração**

Primeiramente, foi feita uma ficha técnica contendo todo o montante do acervo com informações separadas para cada documento, a qual foi preenchida de forma clara e objetiva e arquivada em caráter permanente.

Nesta 1ª etapa, foram fichados e enumerados, todos os documentos como meio facilitador na tomada de decisões relativas à restauração, bem como para que não haja extravio. No fichamento, foram colocados todos os dados referentes às cadernetas e aos registros do MEASB trabalhados. O processo de enumeração dá-se para que não haja, no momento da encadernação (quando for o caso,) sequência incorreta.

A numeração foi bipartida, com lápis macio 6B no canto inferior esquerdo. O primeiro número é relativo à ordem de entrada no laboratório e o segundo ao número da página. Quando o suporte estava muito deteriorado sem condições de receber anotação, essas eram feitas em uma folha à parte a primeira e a última palavra do texto.

### 5.1.2 Higienização

Inicialmente foi realizada a higienização, com cautela devido a fragilidade do material e das condições físicas dos suportes. A higienização mecânica é uma limpeza simples, onde é feita a remoção do pó e das demais sujidades, sobre cada uma das folhas do documento utilizando trinchas e escovas macias.

Higienização é a limpeza superficial de um documento e a primeira etapa na conservação. Segundo Cassares (2000), ela tem como objetivo, reduzir todas as sujidades presentes no suporte, como poeira, partículas sólidas, incrustações, resíduos de excrementos de insetos ou outros, que combinadas com condições inadequadas de temperatura e umidade relativa, causam o escurecimento do papel e manchas de oxidação. Nessa técnica, não se usa solventes.



**Figura 8.** Processo de higienização. Foto: Rita Doria, 2013

Em algumas páginas dos documentos, foi necessária a utilização de uma espátula, para a retirada de pontos de ferrugem, causados pela tinta ferrogálica e pela alta umidade relativa do ar, que faziam com que as sujidades depositadas no papel, penetrassem nas fibras do papel, causando manchas de ferrugem, que ao atingirem uma região escrita acarretaram perda de informação.

#### 5.1.2.1 Limpeza com pó de borracha

Nesta importante etapa, os documentos foram higienizados com o pó de borracha, onde a aplicação foi feita em movimentos circulares. Essa limpeza foi realizada em documentos que apresentavam grande acúmulo de sujidades. Após esta limpeza foi verificado, a atenuação de alguns tipos de manchas. Também

utilizou-se, uma espátula para auxiliar no desdobraimento de algumas páginas quando necessário.



**Figura 9.** Higienização com pó de borracha. Foto: Rita Doria, 2013.

### **5.1.3 Desacidificação aquosa (banho)**

#### **5.1.3.1 Carbonato de cálcio**

De acordo com Souza (2009, p.33), o tratamento com carbonato de cálcio é realizado para firmar a hidrólise ácida da celulose, através de um banho no documento, em uma solução alcalina ou por aspersão em uma autoclave, aumentando assim o pH da celulose, evitando a degradação da tinta. O banho é feito com o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e água deionizada, que é uma água livre de íons e com carga elétrica neutralizada para que não ocorram reações químicas com o papel. Gomes et al (2011) explica as vantagens de propor esse tratamento aos suportes:

Este agente restitui a reserva alcalina ao papel (reduzida por influência do ácido fítico), funciona como proteção contra a hidrólise ácida e preveni a degradação das substâncias por oxidação. O carbonato de cálcio é também recomendado como agente de desacidificação, porque atinge um nível de pH máximo de 8,5. Este é inofensivo à tinta ferrogálica que se torna instável com um pH muito elevado. (GOMES et al, 2011 , p.4)

Primeiramente foi realizado o teste de solubilidade das tintas presentes no suporte, colocando uma gota de água deionizada sobre uma pequena área do papel, que continha à tinta ferrogálica. Observando que a tinta não era solúvel na água,

iniciou-se o processo do banho. Precisou-se de três cubas com dimensões maiores que as dos documentos cada uma tinha um tipo solução:

### **Cuba 1**

A primeira cuba composta por água deionizada quente (aproximadamente 45°C), o papel deve permanecer nessa preparação por 10 minutos.

### **Cuba 2**

Na segunda, foi colocada água deionizada fria (aproximadamente 23°C), onde o papel também permaneceu por 10 minutos.

### **Cuba 3**

E por último uma imersão em outra cuba contendo água deionizada, solução alcalina à base de carbonato de cálcio (4,5g/2l) e hidróxido de cálcio (2,5g/2l) realizando uma limpeza mais profunda. A solução deve ser acrescentada à água aos poucos, até que ela atinja o pH ente 8,0 e 9,0. O documento deve ficar nessa solução por 10 minutos.



**Figura 10.** Banho de desacidificação.  
Fonte:<http://estagios-arm.blogspot.com.br/>

Segundo Barros (2009) a desacidificação, aquosa é aplicada em documentos que se encontram visivelmente ácidos, ou seja, tonalidade do papel está escura. A desacidificação branqueia o documento, fornece reserva alcalina, remove impurezas e aumenta a maleabilidade. Após o banho nos documentos do MEASB, observou-se que esses objetivos foram alcançados.

#### **5.1.4 Secagem**

Os documentos, após o tratamento aquoso, foram colocados na secadora para secagem da documentação. Após secarem, os documentos foram colocados na prensa, para que se fossem planificados.

### **5.1.5 Velatura**

A velatura consiste numa técnica que proporciona ao suporte de papel maior resistência. Após o papel passar pela limpeza mecânica e pelo processo de desacidificação, onde é borrifado uma solução aquosa de hidróxido de cálcio com pH entre 8.0 e 10.0, já se pode iniciar no papel o processo de velatura, Jayme Spinelli faz uma descrição dessa técnica:

Com a utilização do borrifador com água destilada ou deionizada, umedecer sobre uma placa de vidro ou fórmica uma folha de papel japonês e retirar o excesso de umidade com o mata-borrão. Aplicar sobre esta folha de papel japonês cola metilcelulose usado uma trincha macia, em movimentos precisos do centro para as bordas da folha. Proceder cuidadosamente á colocação do documento já preparado (limpo e desacidificado), com o verso voltado para o papel japonês com metilcelulose. Deixar secar por algumas horas e após a secagem total, retirar a placa de vidro e retirar o excesso do papel japonês com tesoura ou estilete. (SPINELLI, 1997, p.52)

### **5.1.6 Pequenos reparos**

De acordo com Cassares (2000) os reparos são pequenas intervenções feitas, com o intuito de minimizar o processo de deterioração em andamento, a fim de melhorar o estado de conservação do suporte. Os materiais usados para fazer pequenos reparos, basicamente são a cola metilcelulose e papéis constituídos por fibras especiais e de natureza quimicamente neutra tais como: papel japonês, que é um papel de baixa gramatura, resistente e livre de acidez, que tem a finalidade de oferecer maior resistência ás áreas frágeis e juntar as partes soltas do suporte. Segundo Jaime Spinelli, para reparar áreas de dobraduras e rasgos de maneira correta, deve-se obedecer a esse seguinte procedimento:

Preparar uma tira de papel japonês adotando uma medida que exceda, no mínimo, 5mm das bordas do rasgo ou dobra, esgarçando bem suas fibras de ambos os lados e aplicá-la com cola metilcelulose sobre as partes unidas do mesmo pelo verso da folha. Utilizando uma espátula e um pedaço de tela de nylon e de mata borrão, proceder á planificação do remendo. Deixar a folha remendada secar entre um sanduíche de tela, mata borrão e tábuas e sobre esta colocar alguns pesos. Este procedimento permitirá uma secagem plena da área recomposta, evitando a contração das fibras. (SPINELLI, 1997, p.47)



**Figura 11.** Pequenos reparos. Foto Rita Doria, 2013.

Os reparos nas cadernetas e registros do MEASB, foram feitos obedecendo as técnicas de Jaime Spinelli. Algumas técnicas de conservação como o fitato de cálcio e a gelatina, mesmo sendo importantes para interromper o processo de degradação dos documentos, não foram realizadas, pelo fato do laboratório de conservação de bens culturais do Centro de Artes, Humanidades e Letras não possuir estrutura de equipamentos e suporte necessários para tais processos.

#### **5.1.7 Fitato de cálcio**

Segundo Gomes et al (2011) este tratamento tem como objetivo interromper o aumento do processo de degradação da tinta, causado pelo ácido sulfúrico e os iões de  $Fe^{2+}$ , conferindo resistência mecânica ao suporte fragilizado. O fitato de cálcio tem ação eficaz, pois inibe a oxidação da celulose, pela ação catalítica do ferro presente na tinta ferrogálica. “Os produtos formados através da complexação pelo fitato com  $Fe^{2+}$  e  $Fe^{3+}$  tem a coloração branca reduzindo o impacto do tratamento no documento” (REISSLAND, 1999 apud SOUZA, 2009, p.35).

Este tratamento tem-se mostrado eficiente para a conservação da tinta ferrogálica, porém não se pode ainda afirmar que á longo prazo eles não possam vim a causar efeitos colaterais em documentos originais.

#### **5.1.8 Gelatina**

A encolagem com gelatina é um dos tratamentos usados para bloquear a degradação da tinta ferrogálica, ocasionada pela hidrólise ácida e oxidação da celulose, pois de acordo com Gomes et al( 2011,p. 4) ela tem a capacidade de prender os íons de ferro<sup>2+</sup> que comprometem a estabilidade do papel. Esses íons ficam ligados à estrutura da proteína da gelatina, retardando a catalisação da oxidação da celulose.

Na maioria das vezes a encolagem com gelatina é aplicada com um borrifador nos documentos, mas dependendo do estado do documento, ele pode ser imerso sobre a gelatina.

## 6.TIPOLOGIAS DE DEGRADAÇÃO CAUSADAS PELA TINTA FERROGÁLICA E POSSÍVEIS TRATAMENTOS

Como já foi dito, a degradação da tinta ferrogálica sobre o papel acontecem por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos. Gonçalves (2014), explica que de acordo, com o tipo de degradação causado pela tinta ferrogálica, o documento tem o seu respectivo tratamento para uma boa conservação, podendo ser analisado segundo ela da seguinte forma:

**Escurecimento do suporte:** higienização, reparos com papel japonês, banho de imersão em água, banho de imersão em fitato de cálcio, banho de imersão em carbonato de cálcio, encolagem com metilcelulose .

**Leve migração da tinta para o verso do papel:** higienização, reparos com papel japonês, banho de imersão em água, banho de imersão em fitato de cálcio, banho de imersão em carbonato de cálcio, encolagem com metilcelulose .

**Alta migração da tinta pra o verso do papel:** higienização, reparos com papel japonês, banho de imersão em água, banho de imersão com água e álcool, banho de imersão em fitato de cálcio, banho de imersão em carbonato de cálcio, encolagem com metilcelulose .

**Migração da tinta para páginas vizinhas:** higienização, reparos com papel japonês, banho de imersão em água, banho de imersão com água e álcool, banho de imersão em fitato de cálcio, banho de imersão em carbonato de cálcio, encolagem com metilcelulose, entrefolhamento com papel alcalino.

**Formação de halos em torno da escrita:** higienização, reparos com papel japonês, banho de imersão em água, banho de imersão com água e álcool, banho de imersão em fitato de cálcio, banho de imersão em carbonato de cálcio, encolagem com metilcelulose .

**Rompimento do suporte na área da escrita:** reparos com papel japonês, banho de imersão em água e álcool, banho de imersão de fitato de cálcio, banho de imersão em carbonato de cálcio, velatura, encolagem com metilcelulose, renfibragem mecânica.

**Perda do suporte e da informação:** reparos com papel japonês, banho de imersão em água e álcool, banho de imersão de fitato de cálcio, banho de imersão

em carbonato de cálcio, velatura, encolagem com metilcelulose e renfibragem mecânica.

**Esmacimento da tinta:** higienização, reparos com papel japonês, banho de imersão em água, banho de imersão em fitato de cálcio, banho de imersão em carbonato de cálcio, encolagem com metilcelulose.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações contidas no acervo histórico do MEASB são de grande importância para a memória da antiga escola de agronomia, no entanto, estão passíveis de degradação, não devemos deixar que esses documentos, em sua maioria manuscritos e livros únicos e raros, sejam destruídos pelo uso inadequado, falta de preservação e descaso por parte da antiga gestão, que parecia não ter a consciência do valor histórico que esses documentos representam para a memória da Ciência Agrônoma do Brasil, temos que proteger esses documentos e preservá-los contra os males que o tempo e as pessoas causam, tentando conservá-los por um período mais duradouro possível para que possam continuar sendo acessíveis no futuro.

O principal objetivo da conservação é o de estender a vida útil dos materiais, dando aos mesmos o tratamento correto. Para isso, é necessária a permanente fiscalização das condições ambientais, manuseio e armazenamento, o que não ocorre no MEASB, os documentos ficam expostos aos agentes agressores, sujidades, e aos danos ocasionados pelo uso incorreto de materiais, como rasgos e dobras que causam a ruptura das fibras do papel. A degradação avança muito rapidamente dada as condições atuais da instituição.

A manutenção da ordem do memorial é outro fator que dificulta a conservação do acervo e põe em risco a sua longevidade, considerando que o memorial não possui um ambiente exclusivo para reserva técnica e monitoramento permanente de temperatura e umidade.

O processo de higienização mecânicas das cadernetas e registros do MEASB se faz necessário periodicamente, sendo de suma importância não somente para o acervo, mas para as pessoas que trabalham diretamente com ele. Além disso, o acervo deve ser mantido entre os 20° e 22°C de temperatura e entre 50% e 60% de umidade relativa, para evitar a sua deterioração.

O MEASB auxilia os estudantes dando suporte a futura formação na área patrimonial, para se exerçam o estágio curricular de modo que os ajude a exercer na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula.

O acervo existente no Memorial de Ensino Agrícola Superior da Bahia é de importância inestimável para a história do ensino agrícola da Bahia. O valor desses

documentos para a manutenção da memória da escola de agronomia justifica iniciativas que promovam melhorias na sua conservação, digitalização, divulgação e expansão. Para tanto, nada melhor que os estudantes da UFRB, que buscam a formação profissional, utilizarem desse rico acervo nas práticas da conservação e assim, fortalecer e exercitar os seus conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Thaís Vaz Sampaio de. **Dorades de laChine: uma intervenção conservativa.** Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira, 2014.

ANDRADE, Gessônia Leite de. **A corrosão do suporte celulósico pela tinta ferrogálica.** In: Anais do X Congresso da Associação Brasileira de Conservadores – Restauradores de Bens Culturais: Desafios da preservação do patrimônio cultural. Pompéia, São Paulo, 2000.

BARCELAR, Jorge. **Apontamentos sobre a história e desenvolvimento da impressão.** Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.1999

BARROS, Gabriella da Silva Motta. **Restauração de documentos com suporte em papel: um estudo de caso no Centro de Documentação da Universidade de Brasília.** Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

CALZA, Cristiane. **Arqueometria: Perguntas e Respostas - A importância da análise científica para a conservação e restauro..** 2009. (Curso de curta duração ministrado/Outra).

CASSARES, Norma Cianflone; MOI, Cláudia. **Como fazer Conservação preventiva em Arquivos e Bibliotecas,** 80 p. São Paulo: Arquivo do Estado de São Paulo e Imprensa Oficial, 2000.

CASTRO, Heizir F. **Papel e Celulose (apostila).** Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena. 2009. 30 p.

CHRISTO, Tatiana Ribeiro; ALMEIDA, Thais Helena. **Projeto Inquirição de Goa Introdução de Novas metodologias no tratamento de documentos á tinta ferrogálica no Laboratório de Restauração da Fundação Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro.** In: Anais do XXV Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação, Florianópolis, SC, Brasil, julho de 2013.

COELHO, Dora Salomé Correia. **Estudo de caso sistemático da composição química das fibras durante a produção de pasta de papel através do processo organosolv.** Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla- Universidade de Aveiro. Departamento de Química 2005/2006.

CORADI, Joana Paula; EGGERT-STEINDEL, Gisela. **Técnicas básicas de conservação e preservação de acervos bibliográficos.** Revista ACB (Florianópolis), v. v.13, p. 347-363, 2008.

COSTA, Marilene Fragas. **A Conservação Preventiva de Documentos Realizada na Biblioteca de Manguinhos - CICT/FIOCRUZ.** In: IV Bienal de Pesquisa da FIOCRUZ, 2004, Rio de Janeiro. Anais IV Bienal de Pesquisa da Fiocruz. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2004.

CRUZ, Fabiana Amélia. **Preservação da Memória Goiana: Plano de Conservação documental e acesso para o acervo de cartas de Sesmarias, provisões e registros**

paroquiais. Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Comunicação e Biblioteconomia, curso de Biblioteconomia, Goiânia, 2010.

DOMINGOS, Sônia. **Procedimentos básicos para conservação de documentos com suporte em pergaminho.** Disponível em: [www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0710739\\_09\\_pretextual.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0710739_09_pretextual.pdf). Acesso em 27 de janeiro 2014.

DRUMOND, Maria Cecília de Paula. Prevenção e Conservação em Museus; In Caderno de Diretrizes Museológicas. I. Brasília: Ministério da Cultura/ Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional/ Departamento de Museus, Belo Horizonte: Secretária de Estado da Cultura/ Superintendência de Museus, 2006.

FRANÇA, Joana Veiga. **Estabilização da tinta ferrogálica em documentos manuscritos.** Estágio ARM- Arquivo Nacional da Madeira, 2013.

Fundação LAMF: **Cupins e brocas.** Disponível em [www.fundacaolamf.org.br/index.php?option=content&task=view&id=50](http://www.fundacaolamf.org.br/index.php?option=content&task=view&id=50) Acesso em 11 de fevereiro de 2016.

GOMES, Cláudia; NOITE, Dina; ESTEVINHO, Fátima. **Conservação de Documentos Degradados pela Corrosão da Tinta Ferrogálica.** Arquivo Regional da Madeira. Disponível em: <http://www.calameo.com/read/001838358cea7deec8957?authid=5z3lxZS19eUj> [consulta: 15.10.2013]

GONÇALVES, Marina Furtado. **Tratamento de manuscritos em tinta ferrogálica: exemplos de instituições de guarda no Brasil.** In: 23 Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas, 2014, Belo Horizonte. Anais do 23 Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas. Belo Horizonte, 2014. p. 3566-3579.

GUIMARÃES, Lygia; BECK, Ingrid. **Conservação e Restauração de documentos em suporte de papel.** In: MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. Conservação de acervos. Rio de Janeiro: MAST, 2007. P.45-60. ( MAST Colloquia;9)

HYPÓLITO, Barbára Gomes. **Conservação de Obras Sacras: acervo bibliográfico.** Faculdade de Biblioteconomia e Ciência da Informação da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como requisito para obtenção do título de bacharel em Biblioteconomia. São Paulo, 2010. 88 f.

JAGUARIBE, Helio; DOSCTORS, Marcio. **A Cultura do papel.** Rio de Janeiro, RJ: Fundação Eva Klabin Rapaport: Casa da Palavra, 1999. 192p.

LEAL, João Eurípedes Franklin. **Tintas para escrever.** Documento Monumento. Universidade Federal de Mato Grosso – Núcleo de Documentação e Informação Histórica Regional – NDIHR. Vol. 2, N. 1, set. 2010. Disponível em: <http://200.17.60.4/ndihr/revista-2/artigos/joao-euripedes.pdf>. Acesso em: 18 out. 2012.

LUCAS, Luccy; SERIPIERRE, Diones. **Conservar para não restaurar: uma proposta para preservação de documentos em bibliotecas.** Brasília: Thesaurus, 1995. 128 p.

MACHADO, Alzemi. **Conservação Preventiva em Acervos**. Brasília: W Educacional Editora e Cursos, 2013 (APOSTILA).

MATOS, Milena Lima e Silva. **Conservação e Reestruturação da obra Description Del' Egypte**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira, 2014.

Museologia: Roteiros Práticos 9. **Conservação de acervos** / Resource: The council for Museums, Archives and Libraries. Trad. Maurício O. Santos e Patrícia Souza. São Paulo: Edusp / Vitae. 2005.

MORAES, Vanusa Ribeiro, Flor. **SertumPalmarumBrasiliensium: conservação das produções francesas pertencentes ao Memorial do Ensino Agrícola Superior da Bahia**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira, 2014.

OGDEN, Sherelyn. **Meio Ambiente – Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos**. Rio de Janeiro, 2001.

ORLANDINI, Valéria. **Um olhar pra mais perto do problema corrosão de tinta**. Disponível em <file:///C:/Users/St%C3%A9phanie%20Barbosa/Documents/tinta%20ferrogalica/reesumao%20tinta%20parte%20de%20leonardo%20da%20vinci.html> acesso em 15 de dezembro 2015.

SANTOS, ArianneOliveira. **A lacuna documental no Memorial do Ensino Agrícola Superior da Bahia**. 75 f. Monografia (Graduação em Museologia) – Curso de Museologia, Universidades Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira, 2010).

SANTOS, Carla Behling dos. **Conservação preventiva da coleção U da Biblioteca Central da UFRGS: estudo de acondicionamento de documentos**. Porto Alegre, 2010.

SOUZA, Alexandre Vilela Oliveira. **Desenvolvimento de uma fita identificadora de fe+ 2 em documentos escritos com tinta ferrogálica**. Disponível em: [www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0710739\\_09\\_pretextual.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0710739_09_pretextual.pdf). Acesso em: 16 de dezembro de 2015.

SOUZA, Alexandre Vilela Oliveira. **Importância da restauração dos documentos escritos com tinta ferrogálica nos estudos de memória de ciência**. Congresso de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia- UFRJ / HCTE 22 e 23 de setembro de 2008.

SOUZA, Luiz Antônio Cruz. **Conservação preventiva: controle ambiental**. In: Tópicos em conservação preventiva nº 5. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

SPINELLI JUNIOR, J. **Introdução à Conservação de Acervos Bibliográficos: Experiência da Biblioteca Nacional**. Anais da Biblioteca Nacional / Coleção Pesquisa e Prática; n.1 v.III. 1995.

TEIXEIRA, Lia Canola; GHIZONI, VanildeRohling. **Conservação Preventiva de Acervos**. In: Coleção de Estudos Museológicos vol.1 - Florianópolis: FCC, 2012. 70p.

TEIXEIRA, Lia Canola; GHIZONI, VanildeRohling. **Conservação preventiva de acervos**. Coleção de Estudos Museológicos vol.1 – Florianópolis: FCC, 2012.

VALLE, Clarimar A. **Subsídios para uma política de preservação e conservação de acervos em bibliotecas universitárias brasileiras**. Brasília, 1991. (Tese)

VIEIRA, Letícia Ribeiro; **Percorso e percalços do papel**: uma história de evolução e problemáticas de um meio de comunicação. Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação , v. 3, p. 01, 2011.

VIGIANO, Delmilson José Malta. **Estudo de caso de degradação química de papéis ácidos**. UFMG. Belo Horizonte. 2008.

VILAS-BÔAS, Adjane Conceição. **A conservação do acervo e revitalização da biblioteca municipal Ernesto Simões Filho**. 68 f. Monografia (Graduação em Museologia) – Curso de Museologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira, 2010.

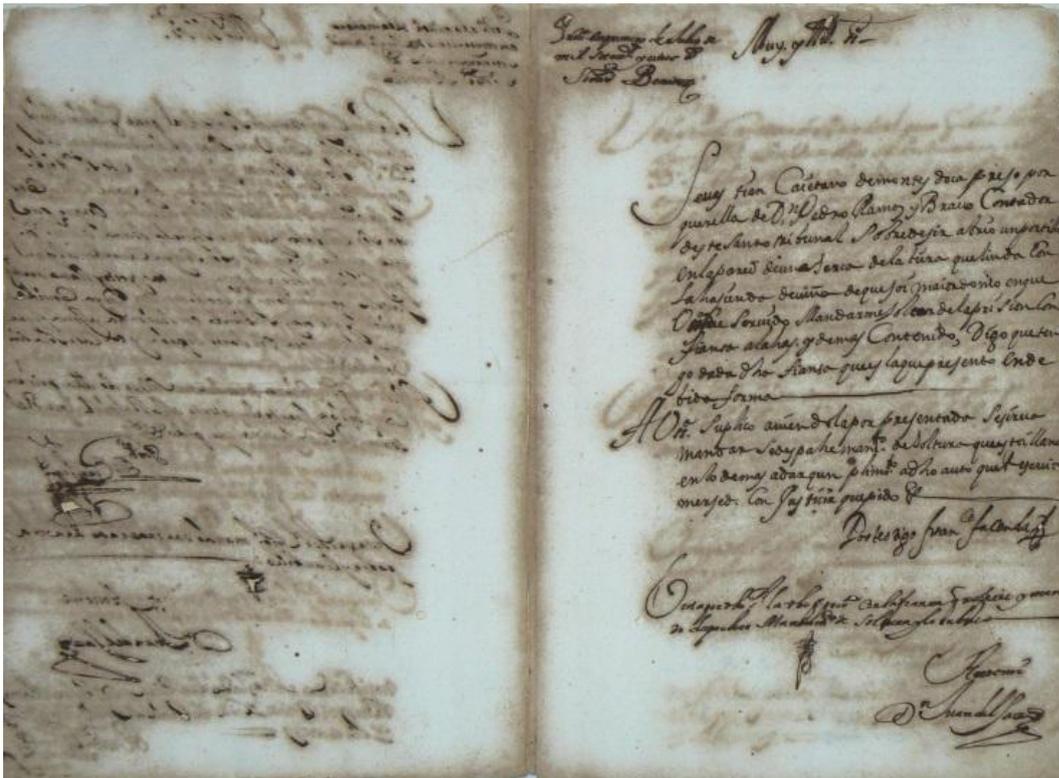
## ANEXOS

**ANEXO A**-Prédio sede do MEASB, no campus da UFRB, em Cruz das Almas.



Fonte: <http://www.ufrb.edu.br/proext/multimedia/download/category/1-diversos?download=267:memorial-subsidios&start=260>

## ANEXO B – Esmacimento da tinta



Fonte: <https://archivisticayarchivos.files.wordpress.com/2012/12/transferencia.jpg>

## ANEXO C – Áreas de perdas pontuais do suporte

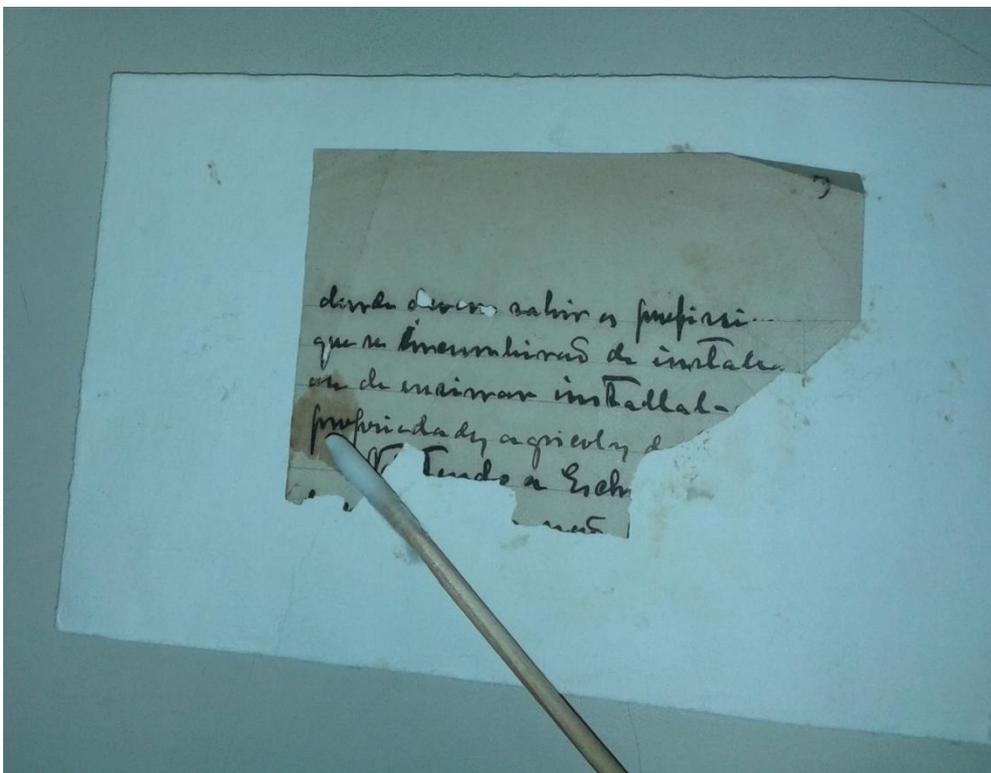
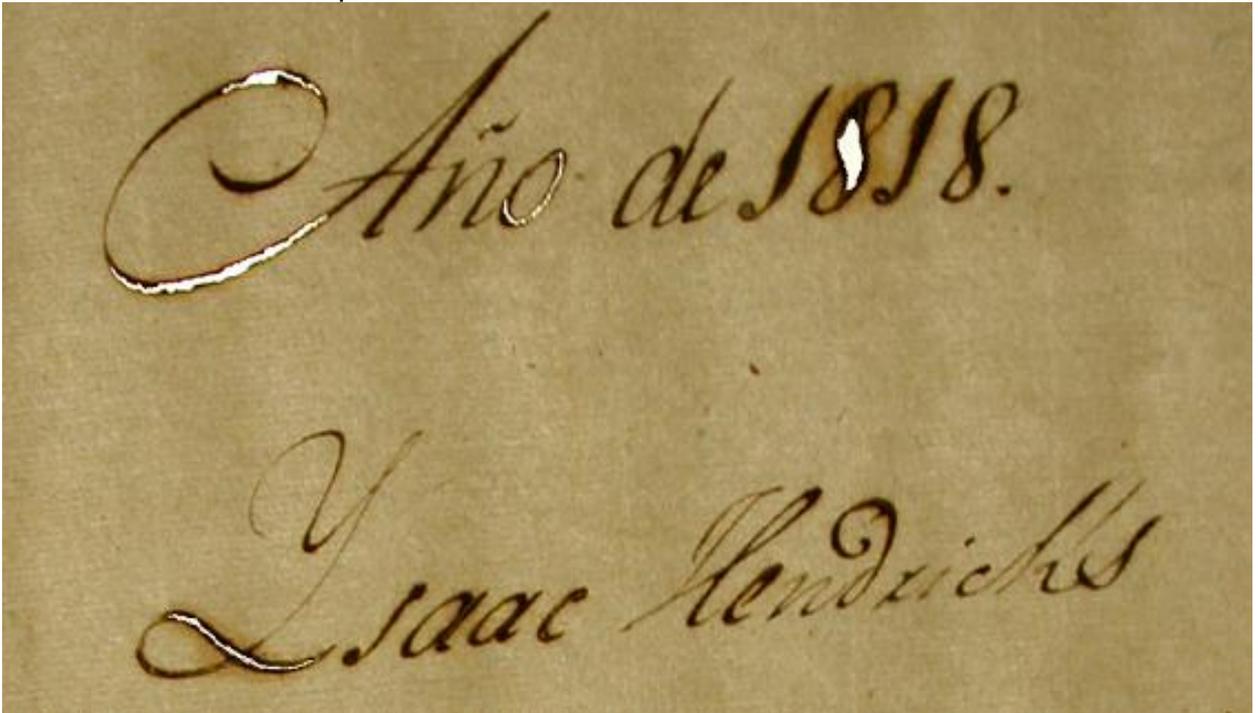


Foto: Rita Doria, 2013

**ANEXO D- Furos no suporte**

Fonte: <http://dlis.dos.state.fl.us/archives/preservation/Papers/graphics/ink.png>

**ANEXO E- machas provocadas pela umidade**

Fonte: <http://orlandinivaleria.blogspot.com.br/p/portugues.html>

**ANEXO F – COLA DE METILCELULOSE****FOTO: RITA DORIA,2013**

**ANEXO G- Banho de desacidificação**

Foto: Rita Doria, 2013.

**ANEXO H - luxímetro**

Fonte: [http://homis.com.br/img/produtos/luxímetro-digital\\_HLU-471A-01137536627851fa6c86e713d.jpg](http://homis.com.br/img/produtos/luxímetro-digital_HLU-471A-01137536627851fa6c86e713d.jpg)

**ANEXO I- Desumidificador de Ar**

Fonte: [http://iacom1-a.akamaihd.net/produtos/01/00/item/113475/8/113475846\\_1GG.jpg](http://iacom1-a.akamaihd.net/produtos/01/00/item/113475/8/113475846_1GG.jpg)

**ANEXO J- Psicômetro**

Fonte : <http://www.medtecnica.com.br/fotos/fotos-g/psicrometro-py5000.jpg>

**ANEXO L -Termohigrometro**

Fonte:

[https://www.fxbiometria.com.br/media/catalog/product/cache/1/image/800x800/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/b/\\_/b\\_8\\_4.jpg](https://www.fxbiometria.com.br/media/catalog/product/cache/1/image/800x800/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/b/_/b_8_4.jpg)