

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Belas Artes

Curso de Conservação Restauração de Bens Culturais Móveis

Vitor Marques de Assis

PARÂMETROS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS PARA A
DIGITALIZAÇÃO DE FILMES FOTOGRÁFICOS COMO DOCUMENTOS
DO PATRIMÔNIO CULTURAL E CIENTÍFICO:

Estudo aplicado ao acervo do Festival de Inverno da UFMG.

Belo Horizonte – MG

2026

Vitor Marques de Assis

**PARÂMETROS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS PARA A DIGITALIZAÇÃO DE
FILMES FOTOGRÁFICOS COMO DOCUMENTOS DO PATRIMÔNIO CULTURAL E
CIENTÍFICO:** Estudo aplicado ao acervo do Festival de Inverno da UFMG.

Projeto de pesquisa apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Conservação-Restauração, do Curso de Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientação: Prof. Jussara Vitoria de Freitas,
Dra.

Belo Horizonte – MG

2026



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE BELAS ARTES
COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM
CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DE BENS CULTURAIS MÓVEIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

"Parâmetros técnicos e metodológicos para a digitalização
de filmes fotográficos como documentos do patrimônio cultural
(Título do Trabalho de Conclusão de Curso - TCC) e científico

Ulisses Marques de Assis

(Discente)

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Graduação em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis, aprovado em 02/07/2026 pela banca constituída pelos membros:

Orientador(a): Leusara Vitória F. Santo

Examinador(a): Pina Marques Pereira

Belo Horizonte, 02 de Julho de 2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela força, sabedoria e perseverança concedidas ao longo desta trajetória acadêmica, guiando meus passos e permitindo a concretização deste trabalho.

À minha família, expresso minha profunda gratidão pelo apoio incondicional, pela compreensão nos momentos de ausência e pelo incentivo constante ao longo de toda a minha trajetória acadêmica, seja de forma anêmica ou financeira. Aos amigos e colegas, agradeço pela companhia, pelas trocas de experiências, pelo apoio emocional e pelos momentos de incentivo que tornaram essa caminhada mais leve.

Agradeço, também, à minha orientadora, Prof.^a Jussara Vitória, pela dedicação, paciência e orientação ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho. Suas contribuições, sugestões e incentivo, não somente durante esse trabalho mas também durante minha formação, foram fundamentais para a realização desta pesquisa e para meu crescimento acadêmico e profissional.

Agradeço aos professores do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis da Universidade Federal de Minas Gerais pelos conhecimentos compartilhados, pelas reflexões proporcionadas durante a graduação .

Meu agradecimento também ao Acervo de Imagens de Minas, espaço que desempenhou papel fundamental em minha formação como profissional e como pessoa. Os desafios enfrentados, projetos desenvolvidos e as oportunidades de aprendizado proporcionadas ao longo dessa trajetória, contribuíram de maneira decisiva para meu crescimento, moldando minha visão de mundo, minhas competências e minha paixão pela preservação do patrimônio cultural

Agradeço ainda a todos os profissionais, pesquisadores e colaboradores que, de alguma forma, contribuíram para a construção deste trabalho, seja por meio de orientações, sugestões, compartilhamento de conhecimentos ou apoio durante as diferentes etapas da pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta trajetória e contribuíram para a concretização deste trabalho, tornando possível a conclusão de mais uma importante etapa da minha formação.

“A única pessoa que está educada é aquela que aprendeu como aprender, como mudar, como se adaptar; aquela que percebeu que nenhum conhecimento é definitivo, mas que todo conhecimento está em constante transformação.”

Carl Rogers

RESUMO

A digitalização de acervos culturais constitui uma importante ferramenta para a preservação, documentação e ampliação do acesso ao patrimônio. Muitas instituições brasileiras enfrentam limitações financeiras, estruturais e técnicas que dificultam a adoção de fluxos de trabalho baseados em equipamentos especializados e padrões internacionais. Diante desse cenário, este trabalho analisa a viabilidade da aplicação de parâmetros técnicos de digitalização utilizando equipamentos acessíveis, buscando conciliar qualidade de captura e adequação à realidade de instituições de pequeno porte. A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão bibliográfica e estudo de caso realizado no Acervo Imagens de Minas, utilizando câmera DSLR, smartphone e scanner fotográfico para a digitalização de fotografias, negativos e diapositivos. Os resultados demonstram que a aplicação adequada de parâmetros relacionados à iluminação, estabilidade, captura e tratamento dos arquivos permite obter reproduções satisfatórias para fins de preservação preventiva, documentação e acesso, mesmo com recursos limitados. Conclui-se que a qualidade da digitalização depende não apenas dos equipamentos empregados, mas também da adoção de procedimentos técnicos adequados, tornando possível ampliar as ações de preservação digital em instituições com restrições orçamentárias e estruturais.

Palavras-chave: Conservação-restauração; Digitalização; Documentação; Acervo Fotográfico ; Patrimônio Cultural; Festival de Inverno da UFMG.

ABSTRACT

The digitization of cultural collections has become an essential tool for the preservation, documentation, and dissemination of cultural heritage. However, many Brazilian institutions face financial, structural, and technical constraints that hinder the implementation of workflows based on specialized equipment and international standards. In this context, this study analyzes the feasibility of applying technical digitization parameters using accessible equipment, aiming to reconcile image quality with the realities of small museums, archives, and university collections. The research was conducted through a literature review and a case study carried out at the Acervo Imagens de Minas, using a DSLR camera, a smartphone, and a photographic scanner to digitize photographs, negatives, and slides. The results demonstrate that the appropriate application of technical parameters related to lighting, stability, image capture, and file processing enables satisfactory reproductions for preventive preservation, documentation, and access, even under limited-resource conditions. The study concludes that the quality of digitization depends not only on the equipment employed but also on the adoption of appropriate technical procedures, making it possible to expand digital preservation initiatives in institutions with budgetary and structural constraints.

Keywords: Conservation-Restoration; Digitization; Documentation; Photographic Collection; Cultural Heritage; UFMG Winter Festival.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Acetato de celulose em estado avançado de degradação	31
Figura 2 – Posicionamento da iluminação	54
Figura 3 – Dispositivo em cor – Resultado da câmera fotográfica	73
Figura 4 – Negativo em preto e branco – Resultado da câmera fotográfica	74
Figura 5 – Negativo em cor – Resultado da câmera fotográfica	75
Figura 6 – Diapositivo em cor – Resultado do celular	76
Figura 7 – Negativo em preto e branco – Resultado do celular	77
Figura 8 – Negativo em cor – Resultado do celular	78
Figura 9 – Diapositivo em cor, negativo em preto e branco, negativo em cor – Resultado do scanner	79
Figura 10 – Detalhe de risco em suporte e emulsão – Captura por celular e câmera	81
Figura 11 – Área de reflexo	82
Figura 12 – Comparação informacional do fotograma – Imagens sobrepostas	83
Figura 13 – Definição das imagens: scanner, câmera, celular	84
Figura 14 – Setup com tripé Manfrotto	86
Figura 15 – Setup com tripé K&F Concept	87
Figura 16 – Calibração das cores e conversão do arquivo no RawTherapee	90
Figura 17 – Edição da imagem no GIMP	90
Figura 18 – Inserção de metadados	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Negativos fotográficos: 35mm até 4" x 5"	56
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONARQ – Conselho Nacional de Arquivos

EBA – Escola de Belas Artes da UFMG

FADGI – Federal Agencies Digital Guidelines Initiative

FADWG – Federal Agencies Digitization Working Group

ICOM – International Council of Museums (Conselho Internacional de Museus)

IFLA – International Federation of Library Associations and Institutions

IPI – Image Permanence Institute

LoC – Library of Congress (Biblioteca do Congresso dos Estados Unidos)

NARA – National Archives and Records Administration (Administração Nacional de Arquivos e Registros dos Estados Unidos)

NEDCC – Northeast Document Conservation Center

SINAR – Sistema Nacional de Arquivos

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
(Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO 1 – FOTOGRAFIA, MEMÓRIA INSTITUCIONAL E DIGITALIZAÇÃO EM PEQUENOS MUSEUS, ARQUIVOS E COLEÇÕES UNIVERSITÁRIAS.....	15
1.1 A fotografia enquanto documentação histórica.....	15
1.2 Pequenos museus, arquivos e coleções universitárias: desafios estruturais, técnicos e institucionais.....	19
1.3 O Festival de Inverno da UFMG como campo empírico e patrimônio educativo ou formativo e o acervo de imagens de minas.....	22
1.3.1 O festival de Inverno da UFMG.....	23
1.3.2 Acervo imagens de Minas.....	25
1.4 Caracterização da coleção de fotografias e diapositivos do Festival de Inverno da UFMG. Digitalização como estratégia de preservação, acesso e sustentabilidade em contextos de infraestrutura restrita.....	28
1.4.1 Filme de acetato de celulose.....	28
1.4.2 Digitalização como estratégia de preservação, acesso e sustentabilidade em contextos de infraestrutura restrita.....	31
1.4.3 Delimitação do problema, objetivos e metodologia do estudo de caso..	34
CAPÍTULO 2 – PARÂMETROS TÉCNICOS ACESSÍVEIS PARA A DIGITALIZAÇÃO DE FOTOGRAFIAS E DIAPOSITIVOS.....	37
2.1 Diagnóstico e critérios de seleção da coleção para digitalização.....	37
2.2 Equipamentos acessíveis e soluções adaptadas para digitalização.....	39
2.2.1 Câmeras e lentes.....	40
2.2.2 Scanners.....	43
2.2.3 Câmeras em dispositivos móveis.....	45
2.2.4 Iluminação e Mesas de luz.....	48
2.3 Definição de parâmetros mínimos de captura: resolução, profundidade de	

bits, espaço de cor, iluminação e soluções adaptadas.....	50
2.4 Procedimentos simplificados de calibração e gerenciamento de cor. (compatíveis com pequenas instituições).....	57
2.5 Formatos de arquivo e estratégias de organização compatíveis com pequenas instituições e/ou museus universitários.....	60
2.5.1 Formatos de arquivo.....	60
2.5.2 Estratégias de organização e divulgação.....	63
CAPÍTULO 3 – CONTROLE DE QUALIDADE, REPLICABILIDADE E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	66
3.1 Protocolos essenciais de controle de qualidade aplicáveis ao estudo de caso.. 66	
3.2 Avaliação da fidelidade visual, consistência e integridade dos arquivos digitais sob a ótica da conservação-restauração.....	70
3.3 Sistematização dos subsídios técnicos e metodológicos: fluxos de trabalho, checklists e recomendações práticas voltadas ao conservador-restaurador. - Estudo de Caso.....	85
3.4 Replicabilidade dos parâmetros em pequenos museus, arquivos e coleções universitárias.....	91
3.5 Contribuições do estudo para políticas institucionais de preservação e acesso no campo da conservação restauração.....	93
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
REFERÊNCIAS.....	100

INTRODUÇÃO

A preservação do patrimônio cultural constitui uma das principais responsabilidades das instituições de memória, como museus, arquivos, bibliotecas e centros de documentação. Nesse panorama, os museus universitários ganham especial relevância, pois expandem essa missão ao conectar a salvaguarda patrimonial indissociavelmente às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Esses espaços são responsáveis pela salvaguarda de objetos, documentos e coleções que testemunham processos históricos, sociais, científicos e culturais, desempenhando papel fundamental na produção, preservação e disseminação do conhecimento. Além da conservação física dos bens sob sua guarda, tais instituições enfrentam o desafio de garantir a permanência, a integridade e a acessibilidade das informações associadas a esses acervos ao longo do tempo, frequentemente em contextos marcados por limitações orçamentárias, escassez de recursos técnicos e insuficiência de infraestrutura especializada.

Nesse cenário, a documentação assume papel central nas ações de preservação, uma vez que permite registrar características materiais, históricas e contextuais dos bens culturais, contribuindo para sua identificação, gestão, pesquisa e difusão. Entre as diversas ferramentas empregadas nesse processo, a documentação por imagem destaca-se por sua capacidade de registrar visualmente aspectos formais, técnicos e relacionados ao estado de conservação dos objetos, constituindo um importante instrumento de apoio às atividades de conservação-restauração, inventário, monitoramento e gestão patrimonial.

Paralelamente, o avanço das tecnologias digitais ampliou significativamente as possibilidades de registro, organização e acesso às informações produzidas pelas instituições de memória. Nesse contexto, a digitalização de acervos consolidou-se como uma estratégia amplamente utilizada para reduzir o manuseio dos originais, ampliar o acesso ao patrimônio cultural e criar mecanismos complementares de preservação da informação. Além de contribuir para a proteção dos bens físicos, a produção de representações digitais favorece a democratização do acesso ao conhecimento, possibilitando que pesquisadores, estudantes e o público em geral

tenham contato com acervos que, muitas vezes, permanecem restritos por questões de conservação ou localização geográfica.

Apesar de seus benefícios, a implementação de projetos de digitalização ainda enfrenta obstáculos significativos, especialmente em instituições de pequeno e médio porte. A aquisição de equipamentos especializados, a capacitação técnica das equipes e a adoção de fluxos de trabalho compatíveis com padrões reconhecidos internacionalmente, podem representar custos elevados, o que dificulta a aplicação integral das recomendações estabelecidas por organismos como a Federal Agencies Digital Guidelines Initiative (FADGI), a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ). Embora tais diretrizes forneçam parâmetros fundamentais para a produção de arquivos digitais de qualidade, sua implementação nem sempre é compatível com a realidade financeira de grande parte das instituições brasileiras.

Essa situação evidencia a necessidade de investigar metodologias capazes de conciliar qualidade técnica, viabilidade econômica e aplicabilidade prática. O desenvolvimento de fluxos de trabalho acessíveis, pode contribuir para que instituições públicas e organizações culturais com recursos limitados realizem ações de documentação e preservação digital sem depender exclusivamente de equipamentos de alto custo ou estruturas altamente especializadas. Dessa forma, amplia-se o potencial de preservação e difusão de acervos de elevado valor histórico e cultural, fortalecendo os vínculos sociais construídos em torno desses bens e contribuindo para a manutenção da memória coletiva.

Essa discussão torna-se particularmente relevante no caso da coleção do Festival de Inverno da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), escolhida como recorte deste estudo, uma vez que parte de seu vasto acervo, integra a coleção do Acervo Imagens de Minas. Realizado desde 1967, o Festival consolidou-se como uma importante iniciativa de formação, produção e difusão cultural, reunindo ao longo de sua trajetória artistas, pesquisadores, estudantes e comunidades em diferentes cidades mineiras. Sua documentação fotográfica registra não apenas atividades artísticas e acadêmicas, mas também transformações sociais, práticas culturais e experiências coletivas que constituem parte significativa da memória

institucional da universidade e da história cultural de Minas Gerais. Como ocorre com diversos acervos fotográficos brasileiros, parte desse conjunto documental encontra-se armazenada em suportes analógicos suscetíveis à deterioração física e química, tornando a digitalização uma estratégia relevante para a preservação e ampliação do acesso às informações nele contidas.

Diante desse cenário, este trabalho propõe o desenvolvimento e a avaliação de uma metodologia de digitalização voltada à documentação e preservação de fotografias, negativos e diapositivos, utilizando equipamentos de baixo custo e procedimentos fundamentados em boas práticas de documentação científica, gerenciamento de cor e preservação digital. A aplicação prática na coleção de filmes de acetato de celulose do festival de inverno, visa demonstrar o potencial de replicabilidade da metodologia em outros museus universitários e coleções institucionais. Busca-se demonstrar que, mesmo em contextos marcados por restrições orçamentárias, é possível produzir reproduções digitais tecnicamente adequadas para fins de preservação, pesquisa, gestão e acesso.

Ao abordar a relação entre documentação, preservação e tecnologias digitais, a pesquisa pretende contribuir para o fortalecimento das práticas de gestão patrimonial em instituições de pequeno porte, oferecendo subsídios para a implementação de projetos de digitalização compatíveis com suas condições operacionais e financeiras. Dessa forma, busca-se ampliar as possibilidades de preservação e difusão do patrimônio cultural, favorecendo o acesso ao conhecimento, a valorização da memória coletiva e a salvaguarda das informações associadas aos acervos para as gerações futuras.

CAPÍTULO 1 – FOTOGRAFIA, MEMÓRIA INSTITUCIONAL E DIGITALIZAÇÃO EM PEQUENOS MUSEUS, ARQUIVOS E COLEÇÕES UNIVERSITÁRIAS

1.1 A fotografia enquanto documentação histórica

A sensação de pertencimento constitui um elemento fundamental na construção de uma visão coletiva de povo e identidade. Esse sentimento está diretamente relacionado às memórias compartilhadas pelos indivíduos que compõem uma comunidade. Dessa maneira, as lembranças individuais, quando reunidas e reconhecidas socialmente, contribuem para a formação, assim como descrito por Joël Candau, de uma memória coletiva¹, capaz de fortalecer vínculos sociais, identitários e culturais.

Entretanto, para que o resgate dessas memórias possa servir de base para a consolidação de uma narrativa histórica e comunitária, é necessário que esse processo esteja fundamentado em fontes fidedignas e passíveis de análise crítica. Dessa forma, a discussão acerca do que pode ou não ser considerado um documento torna-se parte central no campo da historiografia e da documentação.

Ao longo do tempo, o conceito de documento passou por importantes transformações. Em sua concepção mais tradicional, os documentos eram compreendidos essencialmente como testemunhos escritos, utilizados como prova ou evidência para sustentar fatos históricos. Essa perspectiva, predominante durante grande parte da historiografia clássica, restringia o campo documental a registros textuais produzidos por instituições oficiais ou por determinados grupos sociais.

Com o desenvolvimento das ciências humanas e a ampliação dos métodos de investigação histórica, essa visão foi progressivamente reformulada. Historiadores e pesquisadores passaram a reconhecer que a compreensão do passado não poderia se limitar apenas aos registros escritos, mas deveria considerar também outras formas de produção cultural e material. Assim, o conceito de documento foi ampliado, passando a abarcar diferentes suportes e linguagens capazes de registrar experiências humanas.

¹ JOËL CANDAU, *Memória e identidade*, tradução de Maria Leticia Ferreira (São Paulo: Contexto, 2011).

Atualmente, entende-se que documentos não se restringem a textos ou manuscritos, mas incluem uma ampla variedade de manifestações, como registros sonoros, documentos gráficos, fotografias, produções audiovisuais, rádio, cinema e tantas outras pluralidades de linguagens.

Esses meios são reconhecidos como criações materiais que, assim como os documentos escritos, possuem a capacidade de registrar acontecimentos, transmitir informações e preservar aspectos da vida social, cultural e histórica de determinados grupos.

Nesse contexto, a fotografia assume um papel particularmente relevante. A fotografia se posiciona como descrito por Jacques Le Goff, como um documento-monumento², um fragmento do passado que exige uma interpretação crítica para revelar as camadas de memória que carrega. Como dito por Kossoy:

Desde seu surgimento e ao longo de sua trajetória, até os nossos dias, a fotografia tem sido aceita e utilizada como prova definitiva, "testemunho da verdade" do fato ou dos fatos. Graças a sua natureza físicoquímica e hoje eletrônica - de registrar aspectos (selecionados) do real, tal como estes de fato se parecem, a fotografia ganhou elevado status de credibilidade. Se, por um lado, ela tem valor incontestável por proporcionar continuamente a todos, em todo o mundo, fragmentos visuais que informam das múltiplas atividades do homem e de sua ação sobre os outros homens e sobre a Natureza, por outro, ela sempre se prestou e sempre se prestará aos mais diferentes e interesseiros usos dirigidos. (Kossoy, p. 19, 2002)

Dessa maneira, a fotografia contribui de forma significativa para o fortalecimento da memória institucional, pois possibilita registrar práticas, eventos, personagens e espaços que compõem a trajetória de uma organização ou comunidade ao longo do tempo. Mais do que representar momentos isolados, esses registros visuais integram uma narrativa mais ampla, capaz de evidenciar processos históricos, transformações sociais e dinâmicas culturais presentes no cotidiano das instituições. Nesse sentido, a fotografia assume um papel documental relevante, atuando como um suporte de memória que preserva evidências de experiências vividas coletivamente.

A imagem fotográfica, portanto, não deve ser compreendida apenas como um registro visual do passado, mas como um documento produzido dentro de um contexto histórico específico. Como destaca Boris Kossoy, "o espaço e o tempo

² LE GOFF, Jacques. *História e memória*. Tradução de Bernardo Leitão, Irene Ferreira e Suzana Ferreira Borges. 7. ed. rev. Campinas: Editora da Unicamp, 2013

implícito no documento fotográfico subentendem sempre um contexto histórico específico em seus desdobramentos sociais, econômicos, políticos, culturais etc.”. Cada fotografia resulta, assim, de uma sucessão de acontecimentos e circunstâncias que se desenvolvem nesse contexto, registrando, ainda que de forma parcial, um micro aspecto da realidade em que foi produzida.

A partir dessa perspectiva, o documento fotográfico pode ser interpretado como um vestígio material de determinado momento histórico, capaz de revelar informações que ultrapassam aquilo que está imediatamente visível na imagem. Aspectos como a composição da cena, os sujeitos retratados, o ambiente, os objetos presentes e as próprias escolhas técnicas do fotógrafo, constituem indícios que possibilitam compreender dimensões mais amplas da sociedade e da instituição à qual a fotografia se relaciona.

Ao integrar a fotografia aos processos de preservação documental e gestão da memória, as instituições ampliam as possibilidades de construir e transmitir narrativas sobre sua própria trajetória. As coleções fotográficas passam então a desempenhar um papel estratégico na consolidação da memória institucional, ao permitir que diferentes gerações tenham acesso a representações visuais de acontecimentos e experiências que marcaram a história coletiva. Desse modo, além de preservar informações, essas imagens também contribuem para fortalecer o sentimento de pertencimento entre os indivíduos que se reconhecem nelas e nas histórias que evocam, estabelecendo conexões simbólicas entre passado, presente e futuro.

Considerando que a fotografia não se limita ao que é visível na imagem final, sua análise no contexto institucional deve transcender as dimensões simbólicas e ideológicas. Ela deve ser compreendida, também, como o resultado de processos materiais e técnicos que participam diretamente de sua constituição. Essa materialidade, ponto determinante desta pesquisa, torna-se objeto primordial das ações de conservação de bens culturais. Preservar o suporte físico: a emulsão, o papel, os químicos, é, portanto, salvaguardar a autenticidade do documento e garantir que a memória nele contida não seja apenas uma imagem abstrata, mas um testemunho concreto e íntegro do passado. Sua compreensão, portanto, exige uma abordagem mais ampla, capaz de considerar os elementos envolvidos em sua

produção. Ao deslocar o olhar para essa dimensão, o documento fotográfico deixa de ser entendido apenas como representação e passa a ser analisado como produto de uma cadeia de decisões e procedimentos que deixam marcas ao longo de sua materialidade.

Nesse percurso, a produção da imagem fotográfica envolve uma série de etapas que se iniciam na intenção do fotógrafo e se concretizam por meio de processos técnicos, físicos e químicos. O resultado desse conjunto de operações pode assumir diferentes formas materiais, de acordo com a técnica empregada e a finalidade da imagem. Entre essas materializações, destaca-se o negativo fotográfico, suporte fundamental em diversos processos analógicos, no qual a imagem é registrada de forma invertida em relação aos valores tonais e cromáticos da cena original, o qual integra-se aos demais elementos do fazer fotográfico, assumindo uma posição de protagonismo na constituição da imagem. Ele não deve ser compreendido apenas como uma fase intermediária, mas como um suporte que concentra informações fundamentais sobre o fazer fotográfico. Nele permanecem indícios relacionados ao controle da luz, às condições de exposição, ao enquadramento e às intervenções realizadas em laboratório, como cortes, máscaras e retoques, que podem redefinir a configuração da imagem final. A fotografia resulta de uma construção atravessada por escolhas e condicionantes, de modo que a análise de seus aspectos técnicos permite acessar dimensões que não se evidenciam na leitura exclusiva da imagem (KOSSOY, 2002).

Além disso, a diversidade de suportes utilizados na produção de negativos evidencia como os processos técnicos influenciam diretamente as formas de produção, uso e circulação das fotografias. Negativos em vidro, por exemplo, exigiam condições específicas de manuseio e armazenamento, o que restringia sua mobilidade, enquanto materiais flexíveis, como o acetato³, ampliaram as possibilidades de reprodução e difusão das imagens, ao mesmo tempo em que introduziram novos desafios relacionados à sua conservação. Esses aspectos reforçam a importância de compreender a materialidade como parte constitutiva do documento fotográfico.

³ O acetato de celulose é um polímero termoplástico derivado da celulose natural, amplamente utilizado como suporte para filmes fotográficos e cinematográficos ao longo do século XX, sobretudo como alternativa mais segura ao nitrato de celulose. Cf. Image Permanence Institute. Storage Guide for Acetate Film. Rochester: IPI, 1993; National Film Preservation Foundation. The Film Preservation Guide: The Basics for Archives, Libraries, and Museums. San Francisco: NFPF, 2004.

No que diz respeito à fotografia revelada, os elementos materiais presentes no objeto também ampliam significativamente suas possibilidades interpretativas. Anotações no verso, carimbos institucionais, marcas de laboratório, molduras, álbuns e sinais de manipulação constituem vestígios que indicam usos, trajetórias e formas de apropriação das imagens ao longo do tempo. Tais marcas permitem compreender não apenas o conteúdo representado, mas também os contextos em que a fotografia foi produzida, utilizada, arquivada e ressignificada.

Essa perspectiva é reforçada por Elizabeth Edwards, ao destacar que a fotografia deve ser compreendida simultaneamente como imagem e objeto. Como afirmam Edwards e Hart (2004, p. 1), “as fotografias são simultaneamente imagens e objetos físicos que existem no tempo e no espaço, e, portanto, na experiência social e cultural” (tradução do autor). Essa formulação evidencia que a materialidade da fotografia não é um aspecto secundário, mas parte fundamental de seus significados, especialmente quando se consideram seus usos, formas de circulação e contextos de arquivamento.

Tal abordagem é particularmente relevante no campo da conservação e da gestão de acervos, especialmente em museus universitários, pois evidencia que a preservação da fotografia não se restringe à salvaguarda da imagem representada. Ela envolve também a proteção de seus aspectos físicos, os quais carregam registros essenciais das técnicas, dos modos de produção e das práticas culturais associadas à fotografia. Nesse sentido, Viñas argumenta que o valor dos bens culturais não reside exclusivamente em suas características materiais, mas também nos significados que lhes são atribuídos pelos diferentes grupos sociais, compreendendo a conservação como um processo construído de forma intersubjetiva (Viñas, 2021).

1.2 Pequenos museus, arquivos e coleções universitárias: desafios estruturais, técnicos e institucionais.

Tendo em vista a relevância da fotografia como fonte documental, é imprescindível voltar o olhar não apenas para o objeto, mas também para os espaços responsáveis por sua guarda, organização e preservação. De modo geral, o imaginário coletivo tende a associar o termo museu a grandes instituições, dotadas de infraestrutura

robusta, recursos técnicos avançados e condições ideais de conservação. Contudo, essa percepção não reflete integralmente a realidade do campo patrimonial.

Segundo o Instituto Brasileiro de Museus (Ibram), embora o Brasil possua um número expressivo de museus, 3.900 museus mapeados na plataforma Museusbr⁴, essas instituições estão distribuídas de forma desigual e concentradas em determinadas regiões, alcançando apenas uma parcela dos municípios. Nesse contexto, destaca-se a predominância de museus de pequeno e médio porte, frequentemente vinculados a arquivos, bibliotecas e universidades.

Na prática, uma parcela significativa das instituições de salvaguarda, especialmente em regiões interioranas, é constituída por estruturas menores e, frequentemente, marcadas por limitações materiais e operacionais. Apesar de sua menor visibilidade e do recorrente subfinanciamento, esses espaços desempenham um papel fundamental na preservação da memória social e institucional.

Dessa forma, é importante retomar a relação entre uma comunidade e sua cultura, a qual é profundamente intrínseca, sendo mediada por processos de memória, identidade e pertencimento. Nesse contexto, a formação de muitos desses museus e acervos, em especial os universitários, está diretamente ligada a práticas de doação. Em grande medida, tais coleções são constituídas por materiais doados pela própria comunidade, que atribui valor afetivo e simbólico a esses documentos, bem como por membros da comunidade acadêmica, cujas trajetórias, sejam elas centrais ou periféricas, integram a história institucional. Desse modo, os acervos não apenas preservam registros, mas também incorporam as múltiplas camadas de significado atribuídas por aqueles que contribuíram para sua constituição. Como em um recorte sobre os primeiros museus universitários do mundo, dito por Adriana Mortara:

Na Grã-Bretanha, assim como nos Estados Unidos, grande parte das coleções dos museus universitários resultam de doações e heranças de ex-alunos, ex-professores e/ou grandes benfeitores das universidades. Em muitos casos, os doadores fazem exigências em relação ao uso, salvaguarda e apresentação de suas coleções, limitando a ação daqueles que recebem as coleções. Muitas vezes, é a partir da aceitação de uma coleção que a universidade vai criar cursos e atividades ligadas às disciplinas afins. (Mortara, 2001, p.13)

⁴ Disponível em: <https://cadastro.museus.gov.br/sobre-o-cadastro/>. Acesso em: 20 jun. 2026

Diante desse cenário, tais características também se manifestam no âmbito das coleções presentes em universidades brasileiras, tanto no que diz respeito à sua constituição quanto às funções que desempenham. Esses espaços não se restringem à salvaguarda dos acervos, mas assumem igualmente o compromisso com sua extroversão, isto é, com a difusão e a socialização dos bens culturais sob sua guarda. Assim, as coleções universitárias passam a articular, de maneira integrada, preservação, pesquisa e extroversão, ampliando o acesso ao patrimônio e contribuindo para a produção e circulação do conhecimento.

Assim, compreender as dinâmicas de funcionamento dessas coleções, bem como as condições de preservação e os desafios institucionais que enfrentam, torna-se fundamental para uma análise mais abrangente sobre o acesso e a permanência destes itens enquanto documento histórico.

A partir do momento em que uma coleção é estabelecida, a amplitude e a diversidade dos materiais sob custódia das instituições impõem desafios que não são apenas operacionais, mas estruturais. No contexto brasileiro, esses desafios têm sido amplamente apontados por diagnósticos institucionais recentes, que evidenciam limitações recorrentes relacionadas ao financiamento, à infraestrutura e à gestão dos acervos.

Dados do Instituto Brasileiro de Museus indicam que a gestão de acervos, especialmente em museus universitários, está diretamente exposta a riscos decorrentes da insuficiência de recursos e da fragilidade das estruturas institucionais. Em pesquisa realizada com 124 museus universitários brasileiros, o instituto buscou identificar os principais fatores de risco à salvaguarda dos acervos, evidenciando a necessidade de fortalecimento das políticas de preservação e de melhores condições operacionais. Esses dados reforçam que a manutenção de coleções não depende apenas de diretrizes técnicas, mas de condições materiais concretas que garantam sua continuidade.

No que se refere ao financiamento, diagnósticos recentes do próprio Ibram apontam que grande parte das instituições museológicas brasileiras opera com orçamentos limitados e instáveis, o que compromete tanto a conservação quanto a ampliação do acesso aos acervos. Essa limitação impacta diretamente a aquisição de equipamentos, a contratação de profissionais especializados e a implementação de

políticas de digitalização, que são essenciais para a preservação de documentos fotográficos, especialmente aqueles em suportes mais frágeis, como negativos.

Além disso, a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada se torna cada vez mais evidente diante das demandas contemporâneas de digitalização e acesso. É importante ressaltar que: se o suporte físico preserva a técnica do passado, o suporte digital garante a sobrevivência social do acervo no presente, dessa forma, iniciativas recentes, como a criação de redes integradas de acervos, arquivos e bibliotecas, demonstram um esforço institucional para superar a fragmentação e ampliar o acesso à informação, indicando que a integração tecnológica é hoje um eixo central para a gestão de coleções. Dessa forma:

Os museus universitários e as instituições detentoras de acervos curados podem ser vistos, dessa maneira, como provedores de informação de qualidade para a sociedade, fornecendo acesso às informações compiladas sobre os acervos sob sua guarda, no ambiente ampliado da internet. (Martins; Martins, 2021, p.8)

No entanto, a implementação dessas soluções ainda encontra entraves relacionados à desigualdade de recursos entre as instituições.

Esse conjunto de fatores evidencia que os desafios enfrentados pelas coleções universitárias não são isolados, mas fazem parte de um cenário mais amplo que envolve políticas culturais, financiamento público e infraestrutura institucional. Como destaca a UNESCO⁵, os museus e instituições de memória desempenham um papel fundamental na sociedade contemporânea, atuando não apenas na preservação, mas também como espaços de produção de conhecimento e participação social. No entanto, para que esse potencial se concretize, é necessário enfrentar os desafios estruturais que limitam sua atuação.

1.3 O Festival de Inverno da UFMG como campo empírico e patrimônio educativo ou formativo e o acervo de imagens de minas.

5

<https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-concerning-protection-and-promotion-museums-and-collections-their-diversity-and-their>

1.3.1 O festival de Inverno da UFMG

Tendo em vista os pontos abordados, a construção identitária de uma coleção universitária não se estabelece apenas a partir de critérios institucionais ou técnicos, mas se fundamenta, sobretudo, na participação ativa da comunidade acadêmica em práticas culturais, científicas e formativas. Nesse sentido, os acervos passam a refletir não apenas políticas de aquisição e preservação, mas também as experiências vividas no interior da universidade, registrando eventos, projetos e dinâmicas que marcam sua trajetória ao longo do tempo.

Essa dimensão torna-se particularmente evidente quando se consideram iniciativas de extensão universitária, que articulam ensino, pesquisa e interação com a sociedade. Como parte dessas iniciativas, destaca-se o Festival de Inverno da UFMG, fonte dos objetos de estudo deste trabalho, cuja relevância histórica e cultural contribui significativamente para a constituição de acervos fotográficos e documentais no âmbito da Universidade Federal de Minas Gerais.

Criado na década de 1960, o festival resultou de uma articulação coletiva entre diferentes agentes e instituições comprometidas com a promoção cultural. A iniciativa partiu de professores da então Escola de Belas Artes da UFMG (à época denominada Faculdade de Artes Visuais) em parceria com a Fundação de Educação Artística, contando ainda com o apoio decisivo da Escola de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Esse encontro institucional foi fundamental para viabilizar a realização do evento e consolidar sua proposta interdisciplinar.

Entre os principais nomes envolvidos na fundação do Festival, destacam-se, na área da música, a pianista e professora Berenice Menegale e a professora e diretora Maria Clara Dias Paes Leme, ambas vinculadas à Fundação de Educação Artística. No campo das artes visuais, sobressaem os artistas e professores da UFMG Haroldo Matos, que assumiu a direção do Festival, Álvaro Apocalypse e Yara Tupinambá. Soma-se a esse grupo o professor José Tavares de Barros, responsável pela mostra de cinema organizada em articulação com o Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro.

Também tiveram papel fundamental o produtor cultural da UFMG Júlio Varella, que atuou como secretário do Festival, e o arte-educador José Adolfo Moura,

contribuindo para a dimensão formativa do evento. Outro nome central nesse processo foi o professor Vicente Tropa, então diretor da Escola de Farmácia da UFOP, cuja atuação foi decisiva como agente catalisador. Procurado em momentos distintos por Berenice Menegale e por Haroldo Matos, Tropa incentivou a convergência das iniciativas e colocou prontamente a infraestrutura da Escola de Farmácia à disposição para a realização do festival.

A partir desse apoio, conforme relato de Berenice Menegale (Fernandino, 2011), intensificaram-se os contatos com o grupo da Escola de Belas Artes da UFMG, o que impulsionou uma ação conjunta entre as instituições envolvidas e deu início ao processo de organização do Festival de Inverno, consolidando uma proposta marcada pela colaboração e pela integração entre diferentes áreas do conhecimento e da produção artística.

Desde suas primeiras edições, o Festival de Inverno da UFMG consolidou-se como um importante espaço de promoção da arte, da cultura e da educação, articulando diferentes saberes e práticas em diversas regiões de Minas Gerais. Mais do que um evento cultural, o Festival assumiu também um caráter político, ao emergir em 1967, em pleno contexto da ditadura militar brasileira (1964–1985), período marcado pela restrição das liberdades democráticas, pela censura e pela repressão. Nesse cenário, a realização do Festival representou não apenas uma iniciativa de difusão cultural, mas também uma forma de resistência simbólica e de estímulo ao pensamento crítico.

Dessa maneira, como aponta Fabrício Fernandino em sua tese “20 anos do Festival de Inverno da Universidade Federal de Minas Gerais (1967–1986)”:

[...] o Festival abriu, por meio da cultura e da arte, a oportunidade de uma dupla reflexão; uma sobre a experiência interna brasileira, sobre os efeitos devastadores da censura, e outra sobre as mudanças que já se delineavam no mundo com a expansão dos movimentos da contracultura em suas diversas formas e conteúdos. (Fernandino, 2011, p. 38)

Nesse contexto, a universidade pública assumia um papel central na mediação entre cultura, política e sociedade. Por meio da atuação de movimentos estudantis, como a União Nacional dos Estudantes, colocava-se em posição de protagonismo ao tornar visíveis tais tensões e desafios. Ao mesmo tempo, cabia à instituição universitária indicar caminhos possíveis para a abertura política, contribuindo para o

fortalecimento do processo de democratização e para a ampliação do diálogo com as expressões da cultura contemporânea.

Assim, os registros audiovisuais produzidos no âmbito do Festival, frequentemente marcados por um caráter experimental, pedagógico e colaborativo, constituem um campo privilegiado de investigação. Eles permitem compreender, de forma mais ampla, as relações entre universidade, criação artística, engajamento social e construção da memória cultural, evidenciando o papel do Festival como um agente ativo na formação de sensibilidades e na preservação de experiências coletivas.

1.3.2 Acervo imagens de Minas

A participação de estudantes, professores, artistas e membros da comunidade externa nas atividades do Festival de Inverno da UFMG evidencia seu caráter colaborativo e plural, configurando-o como um espaço de formação, experimentação e produção cultural. Ao longo de sua trajetória, o Festival gerou um conjunto expressivo de produções, sobretudo no âmbito das oficinas, entre as quais se destacam os registros fotográficos como importantes testemunhos das experiências vividas.

A diversidade dos sujeitos envolvidos na produção dessas imagens amplia as possibilidades de interpretação dos acontecimentos, ao incorporar múltiplos olhares e formas de representação. Desse modo, o material resultante dessas práticas adquire maior densidade, constituindo-se como uma fonte relevante para a compreensão de processos culturais, artísticos e institucionais. Nesse sentido, a preservação, organização e difusão desses registros tornam-se fundamentais, não apenas para assegurar sua permanência, mas também para viabilizar seu acesso e uso. A institucionalização desse conjunto contribui, assim, para o fortalecimento da memória universitária, evidenciando o papel da universidade como agente ativo na produção e circulação da cultura.

É nesse contexto que se insere a criação do acervo Imagens de Minas, vinculado à Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais e integrante da Rede de Museus e Espaços de Ciência e Cultura desde 2022. O Acervo reúne parte da coleção do Festival de Inverno da UFMG formada principalmente por doações dos

professores da Escola de Belas Artes. As coleções presentes nesse espaço constituem um importante conjunto sobre a produção audiovisual no Brasil, além de subsídio para ações voltadas à preservação, pesquisa e extroversão.

Sua formação está associada a iniciativas individuais, doações institucionais e outras formas de incorporação, além dos desafios próprios da preservação audiovisual no país. O núcleo inicial foi constituído por materiais provenientes da Cinemateca e do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, com ênfase na produção brasileira. Nesse processo, o professor José Tavares de Barros desempenhou papel central, tanto na organização das primeiras coleções quanto na ampliação do acervo, incorporando obras do Cinema Novo, como *Vidas Secas* e *A Hora e a Vez de Augusto Matraga*, além de produções internacionais.

Paralelamente, o professor José Américo Ribeiro contribuiu de maneira significativa para a consolidação do acervo ao catalogar e preservar filmes produzidos por alunos da então Escola Superior de Cinema da UFMG, ampliando o conjunto com produções em 16 mm. Já na década de 1970, a incorporação do acervo Bonfioli, sob a responsabilidade de José Tavares de Barros, integrou-se aos demais fundos do Departamento de Cinema e Fotografia, reforçando o caráter diverso e cumulativo da coleção.

Do ponto de vista físico, o acervo está localizado no terceiro andar da Escola de Belas Artes, na sala 303. Apesar das limitações espaciais, o ambiente encontra-se organizado de forma funcional, dividido em duas seções principais: um espaço de trabalho destinado às atividades de conservação, que utiliza áreas estratégicas para o acondicionamento de parte das coleções, e uma reserva técnica estruturada em dois níveis, sendo o piso inferior destinado a documentos, fotografias e objetos tridimensionais, e o superior à guarda de mais de 600 rolos de filme. Entretanto, até alcançar essa configuração, o espaço passou por diversas transformações.

Em sua fase inicial, o acervo não dispunha de um espaço próprio estruturado, sendo os materiais filmicos armazenados em locais adaptados, como a “sala da moviola”, que oferecia condições mínimas de conservação, sobretudo pela presença de refrigeração. Essa etapa caracteriza-se por um uso funcional e emergencial do espaço, voltado à guarda e à manutenção básica dos materiais recém-incorporados.

Posteriormente, houve a retomada das atividades vinculadas ao acervo, já acompanhada de uma preocupação mais consistente em consolidar um espaço voltado à preservação audiovisual. Esse movimento relaciona-se à criação e expansão de cursos na área de cinema e animação e Conservação-Restauração, contribuindo para a revalorização do acervo e para a necessidade de um ambiente mais estruturado, capaz de atender às demandas de ensino, pesquisa e extensão.

Posteriormente à década de 2010, o espaço passa por um processo mais sistemático de organização e planejamento, com a elaboração de propostas voltadas à digitalização, ao acondicionamento adequado dos materiais e à melhoria das condições físicas. Nesse contexto, o acervo se estabelece de forma mais consolidada no terceiro andar da Escola de Belas Artes, estruturando-se em laboratório e reserva técnica, além de ampliar sua atuação para espaços expositivos, incorporando práticas de difusão e extroversão.

Entre 2013 e 2014, ocorreu uma etapa decisiva de reestruturação física, marcada pela reorganização e transferência dos materiais para uma sala preparada, com a instalação de estantes adequadas e a substituição de estojos metálicos por invólucros de polietileno. A disposição dos itens em estantes distribuídas entre mezanino e piso inferior representou um avanço significativo na organização do espaço. Paralelamente, a climatização tornou-se uma preocupação central, com a instalação de ar-condicionado e o monitoramento ambiental por meio de dataloggers, garantindo maior controle de temperatura e umidade.

Após esforços contínuos, o espaço passou por um novo processo de revitalização, inserido em um projeto institucional mais amplo. Essa fase é caracterizada por melhorias nas condições de limpeza, catalogação e acondicionamento, além da intensificação do trabalho colaborativo entre equipe técnica e estudantes. Destaca-se, ainda, a instalação de estantes deslizantes, que ampliaram significativamente a capacidade de armazenamento, especialmente do acervo tridimensional, ao mesmo tempo em que otimizaram o uso do espaço físico.

Para além do espaço físico da sala, o acervo mantém seu compromisso com uma de suas principais missões institucionais, fundamentada na difusão e na extroversão das coleções sob sua salvaguarda. Nesse sentido, o planejamento de exposições configura-se como uma prática recorrente, integrando o conjunto de atividades

desenvolvidas pelo espaço. Até o momento, foram realizadas duas exposições, Minas entre cenas e Cinema da Boca, ambas concebidas a partir de peças pertencentes ao próprio acervo.

De forma estratégica, o acervo se apropria do corredor de acesso como espaço expositivo. Ao utilizar uma área de circulação cotidiana, amplia-se o alcance das ações, despertando o interesse de visitantes e da comunidade acadêmica. Simultaneamente, essa ocupação reafirma o acervo como um dispositivo relevante para a preservação e a ativação da memória institucional da Escola de Belas Artes.

Nesse contexto, destaca-se também o protagonismo conferido aos discentes no desenvolvimento das atividades do acervo enquanto espaço de formação. Mais do que participantes, os estudantes atuam de forma ativa nos processos de pesquisa, conservação, catalogação e difusão das coleções, assumindo responsabilidades que contribuem diretamente para a dinâmica e a continuidade do espaço.

Essa atuação favorece uma formação mais crítica e aplicada, na medida em que possibilita o contato direto com os objetos, metodologias e desafios próprios da preservação audiovisual. Ao mesmo tempo, estimula a autonomia, a tomada de decisões e o desenvolvimento de competências técnicas e analíticas.

Dessa forma, o acervo se consolida não apenas como um espaço de guarda e pesquisa, mas também como um ambiente formativo, no qual os estudantes são agentes centrais na produção de conhecimento e na preservação da memória institucional.

1.4 Caracterização da coleção de fotografias e diapositivos do Festival de Inverno da UFMG. Digitalização como estratégia de preservação, acesso e sustentabilidade em contextos de infraestrutura restrita.

1.4.1 Filme de acetato de celulose

Após a contextualização das questões relativas à relevância do acervo do Festival de Inverno como documento e instrumento de memória, torna-se imprescindível proceder à sua caracterização. Sob a guarda do Acervo de Imagens de Minas, essa

coleção é composta predominantemente por registros fotográficos, destacando-se a expressiva presença de diapositivos em base de acetato de celulose em slides. Embora o conjunto ainda não tenha sido integralmente quantificado, é possível afirmar, que a coleção reúne mais de 1.500 unidades desse tipo de suporte, onde grande parte do acervo encontra-se digitalizada e integrada ao banco de dados do Acervo Imagens de Minas, ampliando as possibilidades de acesso e consulta.

Historicamente o uso de slides em carretel com áudio, por exemplo, representa um momento de transição e experimentação entre o cinema mudo e o sonoro, configurando-se como um registro material de práticas audiovisuais inovadoras em seu tempo. Entretanto, parte desse material encontra-se em suportes suscetíveis à degradação física e química

Para entender as características dos materiais fotográficos atuais, é preciso olhar para o contexto de sua criação: a busca por tornar a fotografia acessível através de suportes leves, resistentes e baratos. A partir dessa necessidade, iniciaram-se experimentações com diversos componentes, sendo o nitrato de celulose o marco inicial das soluções viáveis. A seguir, exploraremos como as propriedades desses materiais influenciam sua aplicação e comportamento.

Devido a instabilidade química do nitrato de celulose, a qual possui elevado risco de autoignição, por razões de segurança, em 1950 o nitrato de celulose foi Suprimido e a partir desta data o acetato de celulose começou a ser comercializado em maior escala (o diacetato de celulose e o triacetato de celulose conhecidos como os "safety film"). O acetato de celulose é um polímero termoplástico derivado da celulose, um polissacarídeo que se encontra na natureza, nas paredes de células vegetais.

Porém, apesar de se apresentar como uma alternativa segura, o acetato de celulose, fora de condições ideais, é extremamente suscetível à degradação, acarretando na conhecida "síndrome do vinagre". Este problema relaciona-se com a composição química do acetato de celulose, que ao contrário dos plásticos sintéticos, tem como base polímeros naturais. A molécula de celulose tem uma alta afinidade com a água que torna o plástico muito instável.

A chamada síndrome do vinagre caracteriza-se pela degradação do acetato de celulose por meio de um processo de hidrólise, no qual ocorre a quebra dos grupos

acetilo presentes na estrutura do polímero. Como resultado dessa reação, esses grupos se desprendem da cadeia polimérica e interagem com moléculas de água, formando ácido acético, responsável pelo odor característico que dá nome ao fenômeno. Esse processo corresponde à desacetilação progressiva do material, representando, em termos químicos, uma inversão da reação empregada na fabricação do suporte. A velocidade e a intensidade dessa degradação são influenciadas principalmente pelas condições ambientais, especialmente pela umidade relativa do ar, temperatura e pH, fatores que desempenham papel determinante na estabilidade e na conservação do material fotográfico (HORVATH, 1987; SILVA, 2009)

O ácido acético é liberado dentro do plástico, mas se difunde gradualmente para a superfície. A quantidade produzida ao longo desse processo pode ser surpreendentemente elevada. De acordo com o IPI Storage Guide for Acetate Film, em estágios avançados de deterioração, estima-se que um segmento de aproximadamente 1,20 metro de película de 35mm possa liberar o equivalente a nove colheres de chá de vinagre. Em uma escala maior, uma lata padrão contendo cerca de 300 metros desse tipo de filme pode gerar ácido acético em volume comparável a aproximadamente 250 colheres de chá de vinagre doméstico.

A liberação de ácidos desencadeia o encurvamento e a deformação do polímero, resultando na contração do suporte devido à perda de plastificantes e à evaporação de solventes residuais. Enquanto isso, a gelatina, por ser mais estável, mantém seu estado físico praticamente inalterado, o que leva ao seu descolamento em relação à base, que se retrai com a deterioração do acetato. Esse desajuste estrutural favorece o aparecimento de canais, uma alteração recorrente no acervo. Assim, um encolhimento superior a cerca de 1% é suficiente para causar problemas sérios para filmes com esta base.

O acetato de celulose contém plastificantes incorporados durante sua fabricação, geralmente correspondendo a cerca de 12% a 15% de sua composição, com a função de garantir maior estabilidade dimensional ao material. Entretanto, em estágios avançados de deterioração, quando ocorre a alteração de sua estrutura molecular, esses aditivos passam a ser expelidos do suporte. Esse processo resulta na formação de pequenos depósitos líquidos sob a emulsão, que, com o tempo,

tendem a cristalizar na superfície da película. Esses cristais se apresentam como aglomerados esbranquiçados, podendo surgir de forma dispersa ao longo do material. Esse material possui uma característica singular em relação ao seu processo de degradação, novamente como cita Joana:

[...] nas primeiras etapas são a humidade relativa e o calor que vão fazer acelerar o progresso da deterioração. O ácido acético vai sendo acumulado na base da película até chegar a um ponto crítico. As reações passam a ser autocatalíticas fazendo com que a progressão das deteriorações seja muito mais rápida. (GASPAR, p.13, 2013)

Dessa forma, quando o filme de acetato de celulose entra em degradação, inicia-se uma corrida contra o tempo, pois o processo é irreversível e pode apenas ser retardado. Nesse cenário, a digitalização torna-se a estratégia indispensável para salvaguardar as informações valiosas contidas nesses materiais.

Figura 1 - Acetato de celulose em estado final de degradação



Fonte: Autor (2026)

1.4.2 Digitalização como estratégia de preservação, acesso e sustentabilidade em contextos de infraestrutura restrita.

Para além das questões técnicas envolvidas na captura e no gerenciamento de objetos digitais, a preservação de longo prazo exige que a digitalização seja inserida em uma estratégia institucional mais ampla e sustentável. Considerando que muitos espaços de guarda no Brasil ainda enfrentam limitações estruturais, como carência de infraestrutura adequada, escassez de profissionais qualificados e restrições de

espaço físico, a digitalização tem se consolidado como uma estratégia recorrente no campo da preservação do patrimônio cultural. Organismos como o Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ) e a UNESCO reconhecem seu potencial, sobretudo no âmbito da conservação preventiva, ao reduzir o manuseio direto de documentos originais, frequentemente fragilizados pela ação do tempo e por condições inadequadas de acondicionamento.

Entretanto, a adoção da digitalização como estratégia de preservação demanda critérios técnicos rigorosos. Conforme ressaltam diretrizes arquivísticas nacionais e internacionais, a produção de cópias digitais de baixa qualidade, sem atenção à resolução, fidelidade cromática, metadados e integridade dos arquivos, compromete sua efetividade enquanto instrumento de acesso e pesquisa. Nesses casos, longe de reduzir o uso dos originais, a digitalização pode gerar o efeito inverso, uma vez que pesquisadores tendem a recorrer novamente aos documentos físicos diante da insuficiência informacional das reproduções digitais.

Desse modo, a digitalização deve ser compreendida não como uma solução isolada, mas como parte de uma política integrada de preservação, capaz de articular conservação física, gestão documental e preservação digital de longo prazo, assegurando tanto a proteção dos acervos quanto a qualidade do acesso oferecido. A decisão de implementar projetos de digitalização deve ser resultado de uma avaliação criteriosa do acervo e das condições institucionais. A justificativa baseada apenas na redução de custos não se sustenta, uma vez que iniciativas desse tipo envolvem investimentos significativos, que podem variar conforme o volume e a complexidade dos documentos. Antes de qualquer processo de conversão digital, é fundamental garantir a organização prévia da documentação física e a definição de políticas internas claras, independentemente do porte da instituição. Além disso, a digitalização deve ser compreendida dentro de um conjunto mais amplo de requisitos que inclui aspectos como acesso, segurança, conformidade normativa e preservação a longo prazo. Nesse contexto, o domínio de legislações e diretrizes técnicas torna-se indispensável, assim como a atuação de profissionais da informação, que desempenham papel central na estruturação e condução desses projetos.

Essa perspectiva reforça a necessidade de que projetos de digitalização sejam acompanhados de investimentos em infraestrutura tecnológica, capacitação profissional e políticas institucionais capazes de garantir a manutenção e a acessibilidade dos objetos digitais ao longo do tempo. Nesse contexto, recomenda-se a adoção de infraestruturas digitais escaláveis e sustentáveis, o emprego de padrões abertos para dados e metadados, a realização de programas de capacitação em preservação digital e o fortalecimento da cooperação entre instituições, medidas que contribuem para a interoperabilidade dos sistemas e para a longevidade dos acervos digitais. Além disso, a incorporação de tecnologias como inteligência artificial, blockchain e automação de metadados tem sido apontada como uma alternativa promissora para otimizar processos de gestão, ampliar a transparência e aprimorar a administração dos recursos digitais, desde que sua implementação considere aspectos relacionados à sustentabilidade, à governança e à inclusão digital (OSEI-ASIAMA et al., 2024).

Paralelamente, torna-se fundamental pensar em alternativas viáveis para instituições que não dispõem de infraestrutura adequada para a digitalização, considerando que a inércia ou a ausência de iniciativas nesse contexto pode resultar na perda irreversível de documentos de elevado valor histórico, científico e cultural. Esse aspecto é particularmente crítico no caso de suportes instáveis, como os filmes fotográficos, cujo processo de degradação química é contínuo e, em muitos casos, irreversível. Sem intervenções adequadas, a deterioração desses materiais pode levar à perda definitiva das informações registradas em cada fotograma.

Nesse sentido, a digitalização, quando realizada de forma planejada e tecnicamente orientada, configura-se não apenas como uma estratégia de ampliação do acesso, mas também como uma importante medida de salvaguarda. Ainda que não substitua as ações de conservação física dos originais, ela possibilita a preservação do conteúdo informacional dos documentos e reduz a necessidade de manuseio de materiais fragilizados, assumindo papel especialmente relevante em acervos que apresentam avançado estado de degradação ou risco iminente de perda.

1.4.3 Delimitação do problema, objetivos e metodologia do estudo de caso.

A definição de parâmetros mínimos para a digitalização de bens culturais constitui um desafio recorrente para instituições responsáveis pela preservação de acervos culturais, especialmente aquelas que dispõem de recursos financeiros, infraestrutura tecnológica e equipes técnicas reduzidas. Embora existam diretrizes internacionais amplamente reconhecidas para a digitalização de acervos, sua aplicação integral nem sempre é viável no contexto brasileiro, marcado pela predominância de museus, arquivos e centros de memória de pequeno e médio porte. Diante desse cenário, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: é possível desenvolver um fluxo de digitalização tecnicamente consistente, fundamentado em boas práticas de preservação digital, utilizando equipamentos e recursos acessíveis às instituições de memória?

Com o intuito de responder a essa problemática, adotou-se uma abordagem metodológica de caráter aplicado, voltada à sistematização de procedimentos técnicos e conceituais para a digitalização de fotografias e diapositivos. A pesquisa fundamenta-se na articulação entre revisão bibliográfica, análise documental e estudo de caso, integrando referenciais teóricos da preservação fotográfica e audiovisual com normas e recomendações voltadas à gestão e preservação de acervos digitais.

No âmbito internacional, foram analisadas as recomendações produzidas por organismos de referência, com destaque para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e para a Federal Agencies Digital Guidelines Initiative (FADGI). Criada em 2007, a FADGI consolidou-se como uma das principais iniciativas voltadas ao desenvolvimento de padrões técnicos para a digitalização de bens culturais, históricos e científicos, reunindo instituições como a Library of Congress (LoC), o National Archives and Records Administration (NARA) e o Smithsonian Institution. Suas diretrizes fornecem parâmetros para captura, controle de qualidade, gerenciamento de cores e preservação digital, constituindo importante referência para a definição de requisitos técnicos de reprodução.

Entretanto, a adoção dessas recomendações demanda uma análise crítica de sua aplicabilidade às condições encontradas nas instituições brasileiras. Nesse sentido,

foram incorporadas à pesquisa as diretrizes elaboradas pelo Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ), especialmente as “Diretrizes para a Digitalização de Documentos Arquivísticos Permanentes” e o “e-ARQ Brasil”, documentos que estabelecem orientações para a produção, gestão, preservação e acesso a documentos digitais, assegurando princípios de autenticidade, integridade e confiabilidade da informação.

A partir da interlocução entre esses referenciais, buscou-se construir uma metodologia capaz de equilibrar qualidade técnica e viabilidade operacional. Assim, em vez de reproduzir integralmente modelos concebidos para instituições com ampla disponibilidade de recursos, a pesquisa propõe a adaptação de parâmetros reconhecidos internacionalmente às condições frequentemente encontradas em museus, arquivos e centros de memória brasileiros.

A etapa empírica da pesquisa foi desenvolvida por meio de um estudo de caso aplicado a um acervo composto por fotografias e diapositivos. Considerando que a digitalização não pode ser dissociada das condições materiais dos documentos, a metodologia incorporou princípios da conservação preventiva e da conservação curativa, contemplando procedimentos de identificação dos suportes, avaliação do estado de conservação, higienização, acondicionamento e análise de riscos associados ao manuseio e à captura digital.

Para embasar essas etapas, foram utilizadas contribuições da bibliografia especializada em conservação de materiais fotográficos e filmicos, possibilitando compreender as especificidades físico-químicas dos suportes analisados, seus mecanismos de degradação e as condições adequadas para sua preservação. Dessa forma, a digitalização é compreendida não apenas como um processo de reprodução de imagens, mas como parte de uma estratégia mais ampla de salvaguarda, documentação e ampliação do acesso ao patrimônio cultural.

Diante desse contexto, o objetivo geral desta pesquisa consiste em desenvolver e avaliar uma metodologia de digitalização de fotografias e diapositivos baseada em equipamentos de baixo custo e amplamente acessíveis, sem abrir mão dos requisitos mínimos de qualidade necessários à preservação e ao acesso à informação. Busca-se demonstrar que, mesmo em condições consideradas não ideais quando comparadas aos padrões de laboratórios especializados, é possível

obter reproduções digitais satisfatórias por meio da aplicação criteriosa de diretrizes técnicas, do controle dos processos de captura e da adoção de boas práticas de preservação.

Por fim, a metodologia proposta pretende contribuir para a democratização das ações de preservação digital, oferecendo um modelo de trabalho passível de adaptação por instituições que enfrentam limitações orçamentárias e estruturais, mas que ainda assim necessitam garantir a salvaguarda, a difusão e o acesso contínuo aos seus acervos fotográficos.

CAPÍTULO 2 – PARÂMETROS TÉCNICOS ACESSÍVEIS PARA A DIGITALIZAÇÃO DE FOTOGRAFIAS E DIAPOSITIVOS

2.1 Diagnóstico e critérios de seleção da coleção para digitalização.

A digitalização, ao se configurar como uma estratégia legítima de preservação de bens culturais, exige a definição de critérios técnicos e metodológicos que orientem sua execução de maneira consistente. Mais do que a simples reprodução visual dos objetos, trata-se de um processo que deve assegurar a produção de representações digitais fidedignas, estáveis e capazes de sustentar usos diversos, especialmente no âmbito da pesquisa. Nesse sentido, mesmo em contextos como o caso de pequenas coleções ou até mesmo coleções universitárias, a adoção de parâmetros mínimos é essencial para garantir a qualidade, a autenticidade e a longevidade dos arquivos gerados.

Dessa forma, o processo de digitalização deve priorizar a fidelidade informacional, assegurando a captura de características fundamentais dos objetos originais, tais como detalhes iconográficos, variações cromáticas, textura, dimensões e marcas de uso ou de características que revelam a datação ou as técnicas construtivas daquela imagem. Para alcançar esse objetivo, torna-se indispensável a definição de padrões técnicos claros, que envolvam a escolha de resoluções compatíveis com a natureza do material, a utilização de formatos de arquivo não proprietários e amplamente reconhecidos, e a padronização dos fluxos de trabalho. Tais medidas favorecem não apenas a preservação digital a longo prazo, mas também a interoperabilidade entre sistemas e o acesso ampliado aos acervos.

Entretanto, a eficácia dessas ações está diretamente condicionada à realização prévia de um diagnóstico do acervo, compreendido como etapa estruturante e orientadora de todo o processo. O principal objetivo de um diagnóstico de conservação é ajudar as instituições a: Avaliar suas necessidades ambientais; Identificar e definir prioridades relativas a situações problemáticas; Estabelecer regimes apropriados de manutenção e gestão; Implementar soluções técnicas sustentáveis e apropriadas sempre que necessário. Além disso, essa ferramenta permite não apenas a organização do conjunto documental, mas também a construção de critérios sólidos para a seleção e priorização dos itens a serem

digitalizados. Nesse contexto, é fundamental proceder à identificação detalhada dos objetos, considerando aspectos como tipologia documental, materialidade, técnicas de produção, estado de conservação e eventuais especificidades que possam impactar sua digitalização.

A partir desse levantamento inicial, torna-se possível estabelecer uma hierarquia de prioridades, orientada por múltiplos fatores, os quais são apresentados pelo Northeast Document Conservation Center (NEDCC) em seu Manual para Projetos de Digitalização: uma ferramenta de gestão para preservação e acesso. Reconhecido internacionalmente por sua atuação na preservação do patrimônio documental, o NEDCC desenvolve diretrizes, publicações técnicas e materiais de referência voltados à conservação, à digitalização e à preservação digital de documentos, fotografias e acervos arquivísticos.

Dessa forma, no processo de digitalização, a definição da ordem de prioridade deve considerar critérios como o grau de deterioração, a raridade dos itens, sua relevância histórica, cultural ou institucional, a frequência de acesso e os riscos associados à perda informacional. Essa abordagem possibilita otimizar recursos, especialmente em contextos de restrição técnica ou financeira, direcionando os esforços para os itens mais vulneráveis ou estratégicos.

Com o desdobramento do diagnóstico, destaca-se a necessidade de uma avaliação criteriosa do estado de conservação da coleção. Essa etapa visa identificar alterações de natureza física, química e biológica que possam comprometer a integridade dos suportes e das informações neles contidas. Em acervos fotográficos e audiovisuais, por exemplo, é fundamental reconhecer processos de degradação específicos, como descoloração, fungos, deformações ou instabilidades químicas, que podem evoluir rapidamente e resultar na perda irreversível de conteúdo. Assim, o diagnóstico não apenas orienta a digitalização, mas também subsidia eventuais ações de conservação preventiva ou interventiva.

Nesse contexto, recomenda-se que o processo se inicie com o preenchimento de uma ficha de diagnóstico do estado de conservação, instrumento essencial para o registro sistemático das informações levantadas. Essa ficha deve contemplar dados relativos à identificação do objeto, sua constituição material, técnicas de produção, estado de conservação, tipos de danos observados e agentes de deterioração, como

umidade, temperatura inadequada, luz excessiva e contaminações biológicas. Além disso, pode incluir campos voltados à priorização e às recomendações de tratamento, ampliando sua função como ferramenta de gestão.

A padronização dessa metodologia é um aspecto central, uma vez que permite a construção de um sistema de informação coerente e comparável ao longo do tempo. A elaboração de modelos de ficha adaptáveis às especificidades do acervo contribui para a consistência dos registros e para a formação de um histórico técnico da coleção. Essa sistematização favorece uma compreensão mais aprofundada da estrutura e das dinâmicas internas do conjunto documental, além de possibilitar análises mais amplas sobre seu estado geral de conservação.

Por fim, é importante destacar que o diagnóstico e a definição de critérios de seleção para digitalização, não devem ser compreendidos como etapas isoladas, mas como componentes integrados de uma política mais ampla de gestão e preservação de acervos. Ao orientar a tomada de decisões de forma fundamentada, essas práticas contribuem para a racionalização dos recursos disponíveis, para a mitigação de riscos e para a ampliação do acesso qualificado às informações.

2.2 Equipamentos acessíveis e soluções adaptadas para digitalização

Para a digitalização de acervos, é essencial assegurar que o processo resulte em imagens de boa qualidade, permitindo ao usuário ampliar o conteúdo sem perdas significativas de definição ou de fidelidade visual. Para tanto, torna-se indispensável a realização de uma análise criteriosa das ferramentas a serem empregadas no processo de digitalização.

Nesse contexto, especialmente em instituições com limitações de recursos, é frequente a disponibilidade de equipamentos restritos, o que demanda a adoção de estratégias técnicas e metodológicas capazes de maximizar os resultados possíveis. Assim, a avaliação das limitações dos dispositivos disponíveis não apenas orienta a escolha dos procedimentos mais adequados, como também viabiliza a construção de um fluxo de trabalho mais preciso, confiável e adaptável às especificidades de cada tipologia de material, conciliando eficiência operacional e rigor técnico.

Vale destacar que a decisão de investir em equipamentos deve ser acompanhada da compreensão de que tais tecnologias tendem a se tornar obsoletas em um intervalo relativamente curto de tempo. Nesse sentido, é fundamental que esse investimento seja orientado por uma análise mais ampla dos custos envolvidos no processo de digitalização. Conforme apontado pela FADIG em seu manual *Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials*:

It is also worth noting that while digitization can be done on a budget, it is important to look at total cost factors rather than merely the cost of a single piece of equipment. Total cost factors may include employees/salary, space, equipment, time, and other resources required for a project.”.(FADIG, p. 76, 2023)

Dessa forma, a escolha dos equipamentos e materiais deve estar alinhada não apenas ao orçamento disponível, mas também às condições de espaço físico e à disponibilidade de mão de obra, de modo a garantir a viabilidade e a sustentabilidade do projeto.

2.2.1 Câmeras e lentes

No contexto atual da digitalização de documentos históricos, as câmeras digitais têm se consolidado como uma das principais soluções tecnológicas, sobretudo em função de sua versatilidade e da elevada qualidade de imagem que podem proporcionar. Nos últimos anos, sua adoção no campo do patrimônio cultural tem se intensificado, sendo comum o uso de equipamentos com sensores de alta resolução, frequentemente entre 100 e 150 megapixels, combinados a lentes de alto desempenho, configurando sistemas ágeis e capazes de gerar imagens com elevado nível de detalhamento.

Entretanto, a incorporação dessa tecnologia não se dá sem ônus. O custo de aquisição e manutenção desses equipamentos, especialmente quando associados a lentes especializadas e acessórios complementares, pode ser elevado, o que representa um desafio significativo para instituições com recursos limitados. Além disso, tais sistemas apresentam limitações técnicas que devem ser consideradas de forma crítica.

Uma dessas limitações está relacionada ao funcionamento dos sensores digitais, que não captam cores de maneira direta. Para viabilizar a formação da imagem

colorida, utiliza-se um arranjo de microfiltros, como o padrão Bayer⁶, aplicado sobre os pixels do sensor. Esse processo implica uma perda na resolução efetiva e pode introduzir imprecisões na reprodução cromática, uma vez que as cores finais são reconstruídas por meio de algoritmos de interpolação. Assim, a resolução nominal do equipamento nem sempre corresponde à sua capacidade real de detalhamento, e a fidelidade de cor depende de processos computacionais complexos.

Apesar dessas restrições, os resultados obtidos com câmeras digitais profissionais são, em geral, bastante satisfatórios, o que justifica sua ampla utilização. No entanto, devido à complexidade envolvida, é imprescindível que todo o sistema de captura, incluindo câmera, lente, iluminação e fluxo de processamento, seja submetido a testes rigorosos de desempenho, garantindo a confiabilidade dos resultados.

Em contextos específicos, como na digitalização de materiais monocromáticos, podem ser empregadas câmeras com sensores sem filtro de cor. Esses equipamentos, embora mais especializados e frequentemente mais onerosos, permitem resultados superiores em determinadas aplicações, podendo também ser integrados a sistemas que utilizam múltiplas exposições para a geração de imagens coloridas, multiespectrais ou hiperespectrais⁷.

Para além do corpo da câmera, as lentes desempenham papel determinante na qualidade final da imagem. Ópticas de alto desempenho são essenciais para assegurar precisão e nitidez, sobretudo em aplicações de foco próximo, comuns na digitalização de acervos. Lentes macro e apocromáticas⁸ tendem a apresentar melhores resultados nesses contextos, especialmente quando projetadas para reprodução em campo plano. Ainda assim, é importante considerar que lentes,

⁶O padrão Bayer consiste em um arranjo de microfiltros de cor aplicado sobre o sensor de imagem digital, no qual pixels são organizados em uma matriz composta, geralmente, por 50% de verde, 25% de vermelho e 25% de azul. Esse arranjo permite a captura indireta de informações cromáticas, que são posteriormente reconstruídas por meio de algoritmos de interpolação (demosaicing), possibilitando a formação da imagem colorida final.

⁷ Imagens multiespectral e hiperespectral: técnicas de aquisição que registram informações em diferentes comprimentos de onda da radiação eletromagnética. A primeira utiliza um número limitado de bandas espectrais, enquanto a segunda emprega dezenas ou centenas de bandas contíguas, fornecendo maior detalhamento analítico.

⁸ Lente apocromática (APO): objetiva projetada para corrigir aberrações cromáticas em diferentes comprimentos de onda, proporcionando maior fidelidade de cor e nitidez.

mesmo de um mesmo modelo, podem apresentar variações de desempenho, o que reforça a necessidade de avaliação técnica individualizada.

Outro aspecto fundamental diz respeito à compatibilidade entre a lente e o sensor, particularmente no que se refere ao círculo de imagem e às ampliações de trabalho exigidas. Com o avanço dos sensores de alta resolução, a qualidade da lente torna-se um fator limitante do desempenho global do sistema. Em muitos casos, a capacidade de resolução do sensor supera o desempenho óptico disponível, de modo que o aumento no número de pixels não se traduz, necessariamente, em maior qualidade ou detalhamento na imagem final.

Dessa forma, a escolha de câmeras e lentes deve ser orientada por uma análise integrada que considere não apenas o desempenho técnico, mas também os custos envolvidos e as condições específicas de cada instituição, de modo a equilibrar qualidade, viabilidade econômica e adequação ao tipo de acervo a ser digitalizado. Nesse sentido, é importante destacar que equipamentos já disponíveis na própria instituição podem ser incorporados ao fluxo de trabalho, sem a necessidade de investimentos elevados, como câmeras mirrorless ou DSLR ⁹de alta resolução, aDSLR

partir de 24 megapixels, quando associadas a lentes macro projetadas para reduzir distorções geométricas.

Por fim, no contexto do uso de câmeras para digitalização, recomenda-se a utilização de um tripé como recurso essencial para a estabilidade do sistema de captura. O tripé assegura o posicionamento fixo da câmera, reduzindo vibrações e desalinhamentos que podem comprometer a nitidez e a fidelidade da imagem. Além disso, possibilita o uso de temporizadores de disparo ou acionamentos remotos, evitando o contato direto com o equipamento no momento da captura e, conseqüentemente, prevenindo interferências indesejadas na qualidade final da imagem.

⁹ **DSLR** (*Digital Single-Lens Reflex*) é uma câmera digital que utiliza um sistema de espelho para direcionar a imagem da lente ao visor óptico, permitindo visualização direta da cena e controle manual avançado dos parâmetros de captura, além da utilização de lentes intercambiáveis (LANGFORD; FOX; SMITH, 2010).

2.2.2 Scanners

No campo da digitalização de acervos, os scanners constituem uma categoria relevante de equipamentos, empregando diferentes tecnologias para a captura de imagens. Entre os sistemas mais antigos, destacam-se os scanners de tambor, reconhecidos pela altíssima qualidade de imagem que podem produzir. Apesar desse desempenho, sua aplicação em acervos de patrimônio cultural é bastante limitada, não apenas pelos riscos físicos que oferecem aos originais, mas também pelo elevado custo de aquisição, manutenção e operação, além da baixa produtividade associada à lentidão do processo.

Atualmente, a tecnologia predominante nos scanners baseia-se em sensores lineares ou trilineares, que operam por meio da captura sequencial da imagem, linha por linha. Esse tipo de sistema pode ser utilizado tanto para materiais refletivos quanto transmissivos, dependendo da configuração do equipamento, exigindo grande precisão no movimento entre o sensor e o objeto. Embora sejam capazes de produzir imagens de boa qualidade, esses equipamentos frequentemente demandam calibração rigorosa, infraestrutura adequada e operadores capacitados, fatores que elevam o custo total do processo e podem limitar sua adoção em instituições com recursos restritos.

Entre as variações dessa tecnologia, os scanners planetários apresentam capacidade de alcançar altas resoluções, sendo adequados para materiais bidimensionais que possam permanecer estáveis durante a captura. No entanto, seu custo costuma ser significativamente elevado quando comparado a outras soluções, especialmente quando se consideram sistemas profissionais voltados ao patrimônio cultural. Além disso, o tempo necessário para a digitalização de cada item pode comprometer a eficiência em projetos de larga escala, impactando diretamente o custo operacional.

Os scanners de mesa, por sua vez, destacam-se pela acessibilidade e facilidade de uso, sendo amplamente difundidos em diferentes contextos institucionais. Ainda assim, no âmbito da digitalização de bens culturais, sua utilização deve ser criteriosa. Equipamentos de baixo custo frequentemente não atingem padrões adequados de qualidade, enquanto modelos mais avançados, que oferecem melhor desempenho, aproximam-se de faixas de preço que já competem com sistemas

baseados em câmeras digitais, os quais tendem a oferecer maior flexibilidade e menor risco aos originais. Dessa forma, a relação custo-benefício desses equipamentos nem sempre se mostra favorável.

Os scanners de filme constituem uma categoria específica, cujo diferencial reside no software utilizado para interpretar e converter os dados do suporte fotográfico em imagens digitais. Esse processo, especialmente no caso de negativos, exige conhecimento técnico especializado e intervenção do operador, o que pode aumentar o tempo de processamento e, conseqüentemente, os custos envolvidos na digitalização.

De maneira geral, observa-se que os scanners vêm sendo progressivamente substituídos, em muitos fluxos de trabalho, por sistemas baseados em câmeras digitais. Essa mudança está diretamente relacionada não apenas à maior versatilidade dessas tecnologias, mas também à sua melhor relação entre custo, desempenho e segurança. Enquanto scanners frequentemente impõem limitações quanto ao formato, espessura e estado de conservação dos materiais, além de exigirem contato direto com o objeto, sistemas fotográficos permitem maior adaptabilidade e menor risco físico.

Outro fator determinante refere-se ao custo total de implementação. Mesmo quando o investimento inicial em determinados scanners parece mais baixo, é necessário considerar despesas associadas à manutenção, calibração, tempo de operação, necessidade de infraestrutura específica e eventual obsolescência tecnológica. Em muitos casos, esses fatores tornam o uso de scanners menos sustentável a longo prazo, especialmente em instituições com orçamento limitado.

Dessa forma, a adoção de scanners na digitalização de bens culturais tende a ser cada vez mais pontual e orientada por necessidades específicas. A escolha do equipamento deve resultar de uma análise criteriosa que considere não apenas a qualidade de imagem, mas também os custos diretos e indiretos envolvidos, a segurança dos materiais e a viabilidade operacional, buscando sempre um equilíbrio entre rigor técnico e sustentabilidade institucional.

2.2.3 Câmeras em dispositivos móveis

Ao se considerar a adoção de meios mais acessíveis para a digitalização de acervos, torna-se inevitável mencionar o smartphone como uma ferramenta amplamente difundida e presente no cotidiano. Em contextos marcados pela ausência de infraestrutura técnica adequada, como scanners especializados, câmeras profissionais ou ambientes controlados, o uso do celular frequentemente se configura não apenas como uma alternativa viável, mas, em muitos casos, como a única possibilidade concreta de registro.

Nesse sentido, é fundamental que o emprego do smartphone não seja tratado de forma marginal ou desqualificada, mas sim compreendido a partir de uma perspectiva crítica e estratégica. Embora apresente limitações técnicas, como menor controle de iluminação, distorções ópticas e compressão de imagem, seu uso pode ser orientado por boas práticas que visem maximizar a qualidade do registro produzido.

A produção de uma imagem primária, ainda que não atenda plenamente aos parâmetros técnicos ideais de preservação digital, desempenha um papel essencial na salvaguarda da informação. Em situações de risco, como desastres naturais, degradação acelerada de suportes ou mesmo falhas institucionais, esse tipo de registro pode representar a única forma de garantir a permanência do conteúdo informacional. Assim, o smartphone deve ser incorporado como parte de uma abordagem pragmática e inclusiva da digitalização, especialmente em contextos emergenciais ou de recursos limitados, contribuindo para a mitigação de perdas e para a preservação de acervos em sua dimensão mais essencial, o acesso à informação.

O processo de formação da imagem em dispositivos móveis, embora semelhante aos demais processos anteriormente citados, apresenta particularidades próprias. A formação da imagem tem início na lente, responsável por captar e direcionar a luz proveniente do objeto ou documento a ser digitalizado. Nos smartphones, essas lentes são compactas e compostas por múltiplos elementos ópticos, projetados para reduzir distorções e maximizar a entrada de luz, ainda que submetidos a restrições físicas significativas. A imagem formada é então projetada sobre o sensor,

geralmente do tipo CMOS¹⁰, constituído por milhões de fotodetectores capazes de converter a luz incidente em sinais elétricos por meio do efeito fotoelétrico.

Nesse estágio inicial, cada pixel registra apenas a intensidade luminosa, gerando uma imagem em formato bruto (RAW), que posteriormente será processada. A transformação desses dados em uma imagem visualmente compreensível ocorre por meio do Image Signal Processor (ISP), considerado elemento central na fotografia móvel, uma vez que “o processamento de imagem é um procedimento central na geração de imagens de alta qualidade em câmeras móveis” (Silva et al., 2020, tradução nossa). Esse processamento se desenvolve em um pipeline sequencial que envolve múltiplas etapas, como “balanço de branco, demosaicing, redução de ruído e correção de cor” (Gupta et al., 2021, tradução nossa), responsáveis por converter os dados captados em uma imagem final.

Como apontam estudos na área, esse pipeline “transforma os dados brutos do sensor em uma imagem RGB visualmente agradável” (Ignatov et al., 2018, tradução nossa), envolvendo diferentes níveis de processamento que atuam diretamente na qualidade do resultado final. Nesse sentido, torna-se evidente que a qualidade da imagem produzida por smartphones não depende exclusivamente de seus componentes físicos, mas, sobretudo, da sofisticação de seu processamento interno.

Tal aspecto torna-se ainda mais relevante quando se consideram as limitações estruturais desses dispositivos. De acordo com a literatura, “as limitações físicas das câmeras de smartphones são compensadas por tecnologias avançadas de processamento de imagem” (Kim, 2021, tradução nossa), o que reforça o papel da fotografia computacional como elemento fundamental na produção de imagens de qualidade.

Ao relacionar esse funcionamento ao campo da digitalização de acervos, especialmente na produção de imagens primárias, observa-se que os smartphones podem constituir uma alternativa tecnicamente viável em determinadas situações.

¹⁰ O sensor CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) é um dispositivo semicondutor amplamente utilizado em câmeras digitais e smartphones para a captura de imagens, sendo composto por uma matriz de fotodetectores capazes de converter a luz em sinais elétricos por meio do efeito fotoelétrico. Diferentemente dos sensores CCD, os sensores CMOS integram circuitos de leitura e processamento no próprio chip, o que permite menor consumo de energia, maior velocidade de operação e redução de custos, características que favoreceram sua ampla adoção em dispositivos móveis.

Evidências provenientes da área da telemedicina reforçam essa perspectiva. Em estudo sobre teledermatologia pediátrica, (O'Connor et al., 2017) verificaram que fotografias capturadas por smartphones apresentaram qualidade suficiente para subsidiar diagnósticos à distância, demonstrando que esses dispositivos podem produzir imagens com nível de fidelidade adequado para aplicações que exigem precisão visual. Embora desenvolvida em outro contexto, essa constatação evidencia o potencial dos smartphones para atividades que demandam registro e documentação de alta qualidade, como a digitalização de acervos fotográficos.

Outro ponto que deve ser levado em consideração é que esse processo deve ser auxiliado por softwares capazes de acessar plenamente a capacidade do conjunto de lentes e do sensor, permitindo a obtenção de imagens com menor interferência dos processos automáticos de aprimoramento inerentes ao software do dispositivo. Em outras palavras, é desejável que a captura seja realizada de modo a minimizar correções automáticas excessivas, como nitidez artificial, saturação, redução agressiva de ruído e outros ajustes que possam alterar a fidelidade informacional do documento digitalizado.

Dessa forma, embora não substitua equipamentos especializados em condições ideais, o smartphone pode ser incorporado como parte de uma abordagem pragmática e acessível da digitalização, especialmente em situações de risco ou de ausência de infraestrutura adequada. Seu uso, orientado por boas práticas, permite a produção de registros informacionais relevantes, contribuindo para a salvaguarda de conteúdos e para a ampliação do acesso à informação em diferentes contextos institucionais.

Também é importante destacar que, é recomendado, a utilização de tripé nesse contexto contribui significativamente para a melhoria da qualidade das imagens geradas por dispositivos móveis. Assim como no uso de câmeras dedicadas, recomenda-se optar pelo disparo com o auxílio de temporizador, evitando o contato direto com o aparelho no momento da captura e reduzindo a ocorrência de vibrações ou distorções na imagem final.

2.2.4 Iluminação e Mesas de luz

A luz constitui um elemento central em qualquer processo fotográfico, sendo responsável pela formação, definição e leitura da imagem. No contexto da documentação científica, sua importância se torna ainda mais crítica, exigindo critérios rigorosos para a seleção e controle da iluminação. Diferentemente da fotografia artística ou jornalística, em que a luz pode ser manipulada para criar atmosferas, narrativas ou efeitos estéticos, na fotografia voltada à documentação o objetivo fundamental é a fidelidade.

Nesse sentido, a iluminação deve ser planejada de modo a garantir a reprodução precisa das cores, texturas e detalhes do objeto registrado, evitando distorções, sombras excessivas, reflexos indesejados ou variações cromáticas. A escolha de fontes de luz adequadas, com distribuição espectral equilibrada e alto índice de reprodução de cor, bem como o uso de iluminação difusa e homogênea, são fatores determinantes para assegurar a qualidade e a confiabilidade da imagem produzida.

Durante o processo de digitalização, é comum a utilização da técnica conhecida como luz visível, especialmente quando associada ao gerenciamento de cores, uma vez que permite maior controle sobre a fidelidade do registro. Conforme destacam Alexandre Leão e Danielle Cardoso:

“A documentação fotográfica de bens culturais utilizando luz visível, com gerenciamento de cores (LEÃO, 2005), é uma das técnicas existente dentro da Documentação Científica por Imagem de Bens Culturais e pode colaborar no registro e/ou diagnóstico (BRANDI, 2004) de objetos histórico-artístico.” (Cardoso; Leão, 2016).

Nesse contexto, ainda que se trate de uma técnica relativamente simples, sua aplicação nem sempre é realizada por um fotógrafo profissional, o que exige maior rigor na condução do processo. Considerando que o objetivo central é representar o objeto original com o máximo de fidelidade possível, torna-se essencial a adequada organização do ambiente de captura, o entendimento das especificidades de cada tipo de obra e, sobretudo, o domínio dos equipamentos utilizados, como a câmera e as fontes de iluminação. Tais aspectos são determinantes para assegurar a qualidade técnica e a precisão do registro fotográfico.

Antes de se estabelecer um critério relacionado a luz, é importante entender como funciona sua relação com as cores. Do ponto de vista físico, a cor resulta da interação entre a luz e a superfície de um objeto, sendo determinada pelos

comprimentos de onda refletidos dentro da faixa visível do espectro eletromagnético, aproximadamente entre 400 e 700 nm. Quando não há reflexão, isto é, quando a luz é totalmente absorvida, o objeto é percebido como preto. Em contrapartida, quando todos os comprimentos de onda são refletidos de maneira uniforme, ele é visto como branco. Já quando essa reflexão ocorre de forma equilibrada, porém com menor intensidade, surgem diferentes tonalidades de cinza, variando conforme a quantidade de luz refletida.

Entretanto, a percepção da cor não depende apenas das propriedades físicas da luz, mas também da forma como o sistema visual humano interpreta esses estímulos. Por isso, as cores são identificadas por categorias como vermelho, verde, amarelo ou azul, o que não corresponde exatamente à descrição física do fenômeno. Essa diferença evidencia o caráter subjetivo da percepção cromática, fazendo com que a avaliação das cores possa variar entre diferentes observadores.

Além desses aspectos, é fundamental considerar o comportamento da luz ao interagir com diferentes tipos de superfície, especialmente no contexto da documentação fotográfica. Superfícies brilhantes, geralmente mais lisas em nível microscópico, produzem predominantemente reflexão especular, na qual os raios de luz são refletidos em uma direção bem definida. Esse tipo de reflexão pode gerar brilhos intensos e reflexos indesejados, dificultando a visualização de detalhes e comprometendo a leitura da imagem. Por outro lado, superfícies foscas apresentam micro-irregularidades que dispersam a luz em múltiplas direções, caracterizando a reflexão difusa. Nesse caso, a luz se distribui de maneira mais homogênea, o que reduz reflexos intensos e favorece uma leitura mais estável e uniforme da superfície.

Na prática, a maioria dos materiais apresenta uma combinação desses dois comportamentos, variando conforme sua textura, acabamento e composição. No contexto da digitalização de bens culturais, essa distinção é particularmente relevante, uma vez que superfícies brilhantes demandam maior controle da iluminação para evitar reflexos que ocultem informações, enquanto superfícies foscas tendem a facilitar a captura fiel, ainda que possam apresentar menor contraste aparente.

Levando em conta as variáveis citadas, ao se pensar em uma digitalização, é aconselhável utilizar fontes LED de espectro contínuo, calibradas para uma

temperatura de cor de D50 (5000 K)¹¹ e com índice de reprodução cromática (CRI) superior ou igual a 95¹².

Para combater essa reflexão, as luzes devem ser complementadas por painéis difusores opalinos ou algum material difuso para assegurar uniformidade luminosa.

No que se refere à digitalização de diapositivos, tipologia de acervo empregada nos testes deste trabalho, é indispensável a utilização de uma fonte luminosa posicionada na parte posterior da película, de modo a permitir a correta visualização e registro da imagem. Nesse contexto, devem ser observadas as mesmas diretrizes de iluminação anteriormente estabelecidas, garantindo uniformidade, fidelidade cromática e controle das condições de captura. Como solução prática para esse tipo de procedimento, destaca-se o uso de mesa de luz, que possibilita uma iluminação homogênea e estável, adequada à digitalização de materiais translúcidos como os diapositivos.

Adicionalmente, recomenda-se a confecção de uma máscara ou janela, podendo ser feita em papel ou outro material, que delimite exclusivamente o fotograma, isto é, a área que contém a imagem, com o objetivo de minimizar a interferência da luz excedente e evitar a ocorrência de reflexos ou vazamentos luminosos que possam comprometer a qualidade da digitalização.

2.3 Definição de parâmetros mínimos de captura: resolução, profundidade de bits, espaço de cor, iluminação e soluções adaptadas.

Após a introdução das ferramentas possíveis para a realização de uma digitalização, a definição de parâmetros mínimos de captura constitui etapa fundamental para a digitalização de acervos, especialmente quando orientada à preservação da informação e à redução de riscos ao original. Nesse contexto, a configuração do

¹¹ D50: iluminante padrão definido pela Comissão Internacional de Iluminação (CIE), com temperatura de cor correlata de aproximadamente 5000 K, amplamente utilizado em fotografia, digitalização e gerenciamento de cores por representar condições de luz diurna padronizadas para avaliação cromática.

¹² Índice de Reprodução Cromática (CRI): métrica que avalia a capacidade de uma fonte luminosa reproduzir fielmente as cores de um objeto em comparação com uma fonte de referência. Valores iguais ou superiores a 95 indicam alta fidelidade cromática, sendo recomendados para documentação e digitalização de bens culturais.

processo deve priorizar a máxima qualidade técnica da imagem, tendo em vista a realidade institucional, assegurando a integridade visual e informacional do objeto digitalizado, ao mesmo tempo em que minimiza a necessidade de reexposição do original a manuseios e condições potencialmente degradantes.

No que se refere à captura com câmeras digitais, recomenda-se a adoção de configurações que privilegiam a estabilidade, a fidelidade tonal e o controle rigoroso da exposição. O uso de valores de ISO¹³ mínimos, preferencialmente iguais ou inferiores a 100, é essencial para reduzir a introdução de ruído digital e preservar a pureza tonal da imagem. A abertura do diafragma deve situar-se, de modo geral, entre f/8 e f/11, faixa que oferece equilíbrio adequado entre nitidez óptica e profundidade de campo, garantindo que toda a superfície do material esteja uniformemente em foco. O tempo de exposição deve ser definido manualmente a partir da leitura do histograma, evitando tanto a saturação das altas luzes quanto a perda de informação nas sombras.

Os dispositivos móveis devem operar, sempre que possível, segundo parâmetros técnicos semelhantes aos adotados em câmeras dedicadas. Nesse sentido, alguns fabricantes já incorporam nativamente o chamado “modo Pro” aos aplicativos de câmera, o que permite ao usuário acessar controles manuais de variáveis essenciais do sistema de captura, como ISO, tempo de exposição, foco e balanço de branco.

Nos casos em que o aparelho não dispõe dessa funcionalidade, é possível recorrer a aplicativos disponíveis nas lojas digitais que oferecem recursos equivalentes. Essas soluções ampliam o controle sobre o processo de captura, permitindo maior precisão técnica e melhores resultados

A resolução de captura deve ser suficiente para registrar todos os detalhes relevantes do original, considerando sua dimensão física e nível de informação. No caso de câmeras, isso implica utilizar sensores com resolução adequada e lentes de boa qualidade, devidamente calibradas. Já a profundidade de bits constitui um parâmetro crítico para a preservação da gama tonal. Recomenda-se a captura em

¹³ ISO: medida da sensibilidade do sensor à luz; valores mais baixos resultam em menor ruído digital e maior qualidade de imagem.

14 ou 16 bits por canal, preferencialmente em formato RAW, o que possibilita maior latitude de ajuste em pós-processamento sem perda significativa de qualidade.

O espaço de cor adotado deve ser cuidadosamente definido, uma vez que exerce influência direta na fidelidade cromática da imagem digitalizada. Para fins de preservação, recomenda-se a utilização de espaços de cor amplos, associados à criação e incorporação de perfis ICC¹⁴ específicos para cada condição de captura. A calibração cromática deve ser realizada no início de cada sessão de digitalização, preferencialmente por meio da captura de alvos padronizados, como IT8 ou ColorChecker, que permitem maior precisão na construção de perfis e na reprodução das cores.

Considerando, no entanto, as limitações relacionadas ao acesso a essas cartelas de referência, podem ser adotadas soluções alternativas que contribuam para a padronização tonal do processo. Nesse sentido, a utilização de superfícies neutras, como papéis brancos ou cinza, pode servir como referência auxiliar para ajustes básicos de balanço de branco e exposição. Embora não substituam a calibração com alvos padronizados, esses recursos possibilitam maior consistência entre diferentes sessões e dispositivos, contribuindo para uma reprodução cromática mais estável e coerente.

No que concerne à iluminação, em contextos ideais, deve ser uniforme, estável e controlada, com temperatura de cor adequada o que permite boa reprodução cromática, de modo a assegurar a fidelidade visual das imagens digitalizadas. A padronização dessas condições é fundamental para evitar variações indesejadas entre diferentes capturas e garantir a comparabilidade dos resultados ao longo do tempo.

Para a iluminação adequada no processo de captura, recomenda-se a utilização de duas fontes de luz contínua, com intensidade equivalente, posicionadas em lados opostos do objeto. Diferentemente dos flashes, que emitem luz por um curto intervalo de tempo, as fontes contínuas permanecem acesas de forma constante, favorecendo maior controle visual durante o ajuste da cena.

¹⁴ Perfil ICC: arquivo padronizado pelo *International Color Consortium (ICC)* que descreve matematicamente como um dispositivo reproduz cores, permitindo a conversão e a manutenção da consistência cromática entre câmeras, scanners, monitores, impressoras e diferentes softwares.

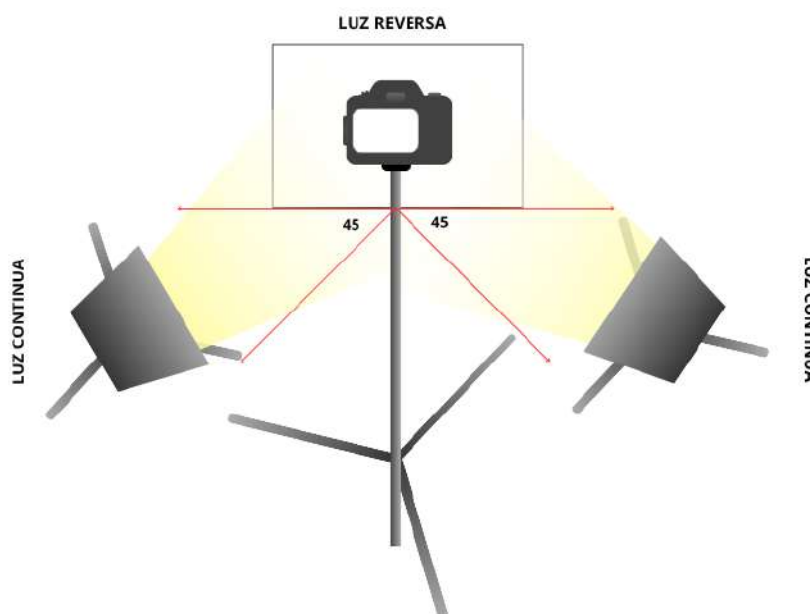
De modo geral, Essas fontes devem ser posicionadas assim como descrito por Alexandre e Danielle:

As fontes geralmente formam um ângulo de 45° em relação à obra (R-POZEILOV, 2008). Essa angulação evita que brilhos especulares (proporção de luz que incide sobre o objeto e a luz refletida por esse objeto), resultantes de materiais utilizados [...] reflitam e sejam registrados pela câmera, dificultando assim, a leitura da imagem final. (Cardoso; Leão, 2016).

Essa configuração contribui para reduzir a ocorrência de reflexos especulares, isto é, aqueles brilhos resultantes da reflexão direta da luz em superfícies, comuns em materiais com superfícies lisas. Tais reflexos, quando captados pela câmera, podem comprometer a legibilidade e a fidelidade da imagem digital.

Cabe destacar que o ângulo de 45° não deve ser entendido como uma regra fixa, podendo ser ajustado de acordo com as especificidades do objeto. Caso ainda se observem reflexos indesejados, uma solução prática consiste em reposicionar as fontes de luz, seja alterando sua distância em relação ao objeto, seja ajustando sua inclinação. Essas decisões devem ser tomadas com base na observação direta dos efeitos de iluminação, permitindo ao operador alcançar a melhor condição de registro. Além de minimizar reflexos, essa configuração com duas fontes também favorece uma distribuição mais homogênea da luz sobre a superfície, contribuindo para uma iluminação uniforme e adequada à digitalização.

Figura 2 - Posicionamento da iluminação



Fonte: Autor (2026)

Ao adquirir fontes luminosas, é indispensável verificar suas especificações técnicas, sobretudo a temperatura de cor, recomendando-se a utilização de lâmpadas na faixa de 5000 a 5500 K, compatível com condições de iluminação neutra. Cabe destacar, entretanto, que, embora amplamente difundidas no mercado, muitas lâmpadas que declaram esses valores não apresentam desempenho consistente quando submetidas a avaliações mais rigorosas. Ainda assim, em contextos de recursos limitados, a orientação é buscar alternativas que se aproximem o máximo possível dessas especificações.

Na ausência de equipamentos específicos, como difusores ou modificadores de luz, é recomendável o uso de soluções acessíveis que contribuam para suavizar a iluminação incidente sobre o objeto. Materiais como papel branco ou feltro podem ser utilizados como difusores improvisados, reduzindo a incidência de luz direta e evitando a formação de sombras duras e reflexos indesejados, o que favorece uma captura mais homogênea e adequada para fins de digitalização.

No âmbito dos scanners fotográficos, estes podem atuar como ferramentas complementares, especialmente em fluxos de trabalho sistemáticos. Equipamentos

como scanners com sensor CCD¹⁵ e módulos de transparência oferecem retroiluminação uniforme e boa estabilidade operacional. Para fins de preservação, recomenda-se a utilização de resoluções ópticas reais, evitando interpolações digitais, bem como a adoção de profundidade de cor de 48 bits em RGB ou 16 bits em escala de cinza. Deve-se, ainda, desativar quaisquer processos automáticos de correção, como remoção de poeira, redução de grão ou restauração de cor, uma vez que tais intervenções podem comprometer a autenticidade do arquivo mestre.

A FADGI estabelece diretrizes técnicas para a digitalização de diferentes tipologias documentais, estruturadas a partir de um sistema de classificação por estrelas que tem como objetivo mensurar e padronizar a qualidade das imagens produzidas. Esse sistema organiza os níveis de desempenho em uma escala de uma a quatro estrelas, na qual cada nível corresponde a um conjunto progressivamente mais rigoroso de requisitos técnicos, relacionados a parâmetros como resolução, profundidade de bits, espaço de cor, controle de iluminação e fidelidade de captura.

De modo geral, o nível de uma estrela representa um patamar inicial, aplicável a contextos com limitações técnicas ou operacionais, nos quais se busca uma digitalização funcional, ainda que com menor rigor em termos de precisão. O nível de duas estrelas corresponde ao mínimo aceitável para aplicações profissionais, garantindo um padrão básico de qualidade e consistência. Já o nível de três estrelas indica uma digitalização de alta qualidade, adequada à maioria dos usos institucionais, com maior controle sobre variáveis técnicas e melhor preservação das informações do original. Por fim, o nível de quatro estrelas representa o mais alto padrão de captura, recomendado especialmente para acervos de maior relevância ou projetos de preservação de longo prazo, nos quais se exige máxima fidelidade, precisão e controle em todas as etapas do processo.

Tomando como exemplo a digitalização de diapositivos, a FADGI detalha essa escala por meio de parâmetros objetivos. Entre eles, destacam-se a resolução mínima de captura, que aumenta progressivamente entre os níveis, a profundidade

¹⁵ CCD (Charge-Coupled Device): tipo de sensor de imagem que converte a luz em sinais elétricos por meio de uma matriz de elementos fotossensíveis. É amplamente reconhecido pela boa uniformidade de captura, baixo nível de ruído e elevada fidelidade cromática, características que contribuíram para sua ampla utilização em scanners fotográficos e equipamentos de digitalização patrimonial.

de bits, que passa de 8 para 16 bits nos níveis mais elevados, e a adoção de espaços de cor mais amplos e consistentes. Além disso, o modelo pressupõe um controle rigoroso das condições de captura, incluindo iluminação uniforme, calibração cromática e ausência de processamentos automáticos que possam interferir na integridade do arquivo mestre.

Tabela 1 - Negativos Fotográficos: 35mm até 4" x 5"

Nível de Desempenho	1 estrela	2 estrelas	3 estrelas	4 estrelas
Formato do arquivo mestre	TIFF, 2000 JPEG	TIFF, 2000 JPEG	TIFF, 2000 JPEG	TIFF, 2000 JPEG
Formatos de acesso	Todos	Todos	Todos	Todos
Resolução (frequência de amostragem) (Unidades em pixels por polegada/ppi menos a precisão da escala de reprodução)	≥ 970 ppi (1000 ppi – 3%)	≥ 1950 ppi (2000 ppi – 2,5%)	≥ 2940 ppi (3000 ppi – 2%)	≥ 3960 ppi (4000 ppi – 1%)
Profundidade de bits	8	8	16	16
Espaço de cor	Cinza Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Cinza Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Cinza Gamma 2.2, sRGB, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2	Cinza Gamma 2.2, Adobe RGB (1998), ProPhoto, ECIRGB_v2
Modo de cor	Escala de cinza ou cor, conforme apropriado	Escala de cinza ou cor, conforme apropriado	Escala de cinza ou cor, conforme apropriado	Escala de cinza ou cor, conforme apropriado

Fonte: Adaptado de FADGI (2016).

Por fim, é importante destacar que o processo de digitalização deve ser conduzido de forma neutra quanto ao uso, isto é, sem direcionamento prévio para aplicações específicas. Quando realizados de acordo com parâmetros técnicos adequados, os arquivos digitais resultantes tornam-se aptos a múltiplos usos futuros, garantindo não apenas a preservação da informação, mas também sua acessibilidade e reutilização ao longo do tempo.

2.4 Procedimentos simplificados de calibração e gerenciamento de cor. (compatíveis com pequenas instituições).

Após a captura das imagens, torna-se indispensável realizar o tratamento adequado dos arquivos, de modo a assegurar que as cores permaneçam fiéis ao objeto original. Nesse contexto, o gerenciamento de cor desempenha papel central, permitindo a padronização e a consistência cromática ao longo de diferentes dispositivos e etapas do fluxo de trabalho.

Para essa finalidade, existem no mercado diversos softwares especializados, como o Adobe Photoshop, o Adobe Lightroom, o Capture One e o DaVinci Resolve, que oferecem ferramentas avançadas de calibração, aplicação de perfis ICC e ajustes precisos de cor. Entre os principais pontos positivos dessas soluções estão a alta precisão no controle cromático, a integração com fluxos profissionais, a estabilidade e o suporte técnico especializado. Em contrapartida, destacam-se como limitações o alto custo de licenciamento, a dependência de assinaturas em alguns casos e a necessidade de hardware mais robusto para pleno desempenho.

No entanto, deve-se considerar que os custos associados a esses programas podem torná-los inviáveis em contextos com recursos financeiros limitados. Diante dessa realidade, a adoção de alternativas de código aberto ou gratuitas configura-se como uma estratégia viável e eficiente. Softwares como o GIMP, o Darktable e o RawTherapee apresentam recursos relevantes para o gerenciamento de cor, incluindo suporte a perfis ICC e ferramentas de ajuste tonal.

Entre os aspectos positivos dessas alternativas livres, destacam-se a gratuidade, a flexibilidade de uso, a independência de licenças proprietárias e a possibilidade de adaptação a diferentes contextos institucionais. Além disso, são constantemente

atualizadas por comunidades ativas. Por outro lado, apresentam algumas limitações, como interfaces menos intuitivas, curva de aprendizado mais acentuada, menor integração entre ferramentas e, em certos casos, menor refinamento em fluxos de trabalho profissionais quando comparados às soluções comerciais. Ainda assim, permitem a construção de fluxos de trabalho tecnicamente consistentes, especialmente quando utilizados de forma planejada e alinhada às necessidades do projeto. Considerando que um dos objetivos deste trabalho é apresentar soluções que conciliam confiabilidade técnica e viabilidade econômica, optou-se pela adoção dos softwares RawTherapee e GIMP como ferramentas principais.

No que se refere ao RawTherapee, trata-se de um software multiplataforma voltado ao processamento de imagens em formato RAW, disponibilizado como software livre sob licença GPLv3. A ferramenta foi desenvolvida para a revelação digital de arquivos provenientes de uma ampla variedade de câmeras, atendendo a um público diversificado, que abrange desde usuários iniciantes interessados em aprofundar seus conhecimentos sobre a formação da imagem digital até fotógrafos profissionais que demandam maior controle sobre o tratamento das imagens.

Sua instalação pode ser realizada diretamente através do site <https://rawtherapee.com/>, sendo que de modo geral, o software é compatível com sistemas operacionais Windows 7 ou superior, macOS 10.15 ou versões mais recentes e diversas distribuições Linux, preferencialmente em arquitetura de 64 bits. Recomenda-se um mínimo de 4 GB de memória RAM, sendo mais adequado trabalhar com 8 GB ou mais para garantir maior fluidez, especialmente no processamento de imagens de alta resolução. Em relação ao armazenamento, a instalação requer aproximadamente 200 a 300 MB de espaço livre, além de espaço adicional para os arquivos de trabalho. Um processador com múltiplos núcleos é indicado, uma vez que o RawTherapee se beneficia de processamento paralelo, e uma resolução de tela mínima de 1280 × 800 contribui para uma melhor usabilidade da interface.

Conforme descrito no site oficial do GIMP, “GIMP é a sigla para GNU Image Manipulation Program (Programa de Manipulação de Imagens GNU), sendo um programa de distribuição gratuita voltado a tarefas como retoque fotográfico, composição e edição de imagens” (GIMP, s.d., tradução nossa). Desenvolvido

originalmente por Spencer Kimball e Peter Mattis, o software é atualmente mantido como um projeto de software livre, com desenvolvimento colaborativo por uma comunidade ativa.

Sua instalação pode ser realizada diretamente através do site <https://www.gimp.org/> ou é possível baixá-lo diretamente através da Microsoft Store, gratuitamente. Vale citar que ainda possui versões para outros sistemas operacionais como MacOS e Linux.

O GIMP apresenta requisitos mínimos relativamente modestos, o que favorece sua utilização em contextos com recursos computacionais limitados. De modo geral, o software pode ser executado em sistemas operacionais como Windows 7 ou superior, macOS 10.12 ou versões mais recentes, além de diversas distribuições Linux compatíveis, desde que em arquitetura de 64 bits. Recomenda-se um mínimo de 4 GB de memória RAM, ainda que seja possível rodá-lo com menos, com impacto no desempenho, e cerca de 200 MB de espaço livre em disco para instalação, além de uma resolução de tela mínima de 1024 × 768. Contudo, para garantir maior fluidez, especialmente no tratamento de imagens de alta resolução ou em projetos com múltiplas camadas, é aconselhável dispor de 8 GB de RAM ou mais e um processador mais robusto, bem como ajustar as configurações internas do programa conforme as capacidades do sistema.

Como já mencionado, por se tratarem de iniciativas de código aberto, softwares como o RawTherapee e o GIMP contam com comunidades amplas e ativas de usuários e desenvolvedores. Em razão disso, seus próprios sites e plataformas associadas disponibilizam fóruns, manuais e tutoriais que auxiliam tanto na aprendizagem quanto no aprofundamento do uso das ferramentas, contribuindo para a difusão de conhecimento e a resolução colaborativa de problemas.

Para realizar um bom gerenciamento de cor, deve ser levado em conta todas as variáveis citadas anteriormente: conhecimento das ferramentas de captura, boa iluminação, além do auxílio de uma cartela de referência de cromática. Em casos de ausência desse item, optar por um papel de coloração neutra como branco ou cinza, vai permitir pelo menos consistência no processo.

Para a realização do processo, é recomendável adotar um pós-processamento de imagens orientado aos princípios da documentação científica. Neste trabalho, foram

utilizados como referência guias disponíveis no site do Laboratório de Documentação Científica por Imagem da Universidade Federal de Minas Gerais (iLab UFMG). Como descrito em seu site:

O Laboratório de Documentação Científica por Imagem da Universidade Federal de Minas Gerais (iLab – UFMG), localizado no primeiro andar do Centro de Conservação e Restauração (CECOR) na Escola de Belas Artes, possui como objetivo a geração e processamento de imagens técnicas/científicas principalmente de objetos artísticos. As técnicas de imagem utilizadas pelo ILAB tem por objetivo a produção de imagens para fins de arquivo, ou seja, o registro o mais fiel possível do objeto em termos cromáticos, forma e textura, bem como são geradas imagens para fins de análise técnica/científica, onde são utilizadas técnicas, como Fluorescência de Ultravioleta, Infravermelho, Luz Rasante, Luz Reversa, RTI-Reflectance Transformation Imaging, dentre outras. O laboratório tem o caráter multiusuário e interdisciplinar, com infraestrutura para reprodução de imagens com padrão de excelência nacional e internacional, realizando atividades de ensino, pesquisa e extensão. (iLAB, <https://ilab.eba.ufmg.br/>, 2026)

Esses guias apresentam tutoriais detalhados com orientações passo a passo para a configuração de softwares e a execução do gerenciamento de cores. Entre eles, destacam-se Processamento básico de imagens digitais (versão 06-2023): Luz Visível, Fluorescência de Ultravioleta e Luz Rasante (por software livre: GIMP e RawTherapee) e Gerenciamento de Cores na Fotografia Digital – Processamento básico de imagens digitais (versão 10-2025): Luz Visível (por software livre: RawTherapee).

Após a etapa de processamento, a imagem resultante passa a constituir o arquivo mestre de referência, servindo como base para futuras utilizações. Esse material pode então ser armazenado e distribuído conforme as políticas institucionais vigentes, garantindo a preservação, a padronização e o acesso adequado aos registros digitais.

2.5 Formatos de arquivo e estratégias de organização compatíveis com pequenas instituições e/ou museus universitários.

2.5.1 Formatos de arquivo

Após o gerenciamento de cor da imagem gerada, tem-se a criação do arquivo mestre e a discussão referente ao formato e meio de preservação digital desse arquivo. A escolha do formato de arquivo não deve ser tratada de maneira

superficial, uma vez que impacta diretamente a utilização futura do material digitalizado, sua gestão ao longo do tempo e sua capacidade de atender a diferentes aplicações. Não existe um formato universalmente adequado para todas as finalidades, pois cada opção envolve compromissos entre qualidade, acessibilidade, eficiência de armazenamento e estratégias de preservação digital. Nesse sentido, recomenda-se que a definição dos formatos de arquivo mestre esteja alinhada a uma política institucional de preservação a longo prazo, garantindo a manutenção das características essenciais dos arquivos sem perdas de qualidade.

Além disso, “os documentos digitais sofrem diversas ameaças decorrentes da fragilidade inerente aos objetos digitais, da facilidade de adulteração e da rápida obsolescência tecnológica” (Conarq, 2023).

Nesse contexto, a Federal Agencies Digital Guidelines Initiative estabelece diretrizes técnicas amplamente reconhecidas para formatos de arquivo e qualidade de imagem, por meio de um sistema de classificação por estrelas que funciona como referência para estratégias de arquivamento de longo prazo. Baseado na ISO 19264, esse sistema adapta os níveis de qualidade A, B e C para uma escala de quatro estrelas, na qual quatro estrelas correspondem à mais alta qualidade (nível A), três estrelas indicam boa qualidade (nível B), duas estrelas representam qualidade aceitável (nível C) e uma estrela constitui uma categoria adicional voltada a usos específicos ou contextos emergentes. O modelo enfatiza a consistência da qualidade, considerando que diferentes tipos de acervo podem demandar maior precisão em determinados parâmetros, enquanto outros podem ser relativizados conforme a natureza do material e os objetivos da digitalização. Destaca-se ainda que versões anteriores das diretrizes utilizavam medições em RGB de 8 bits, prática atualmente substituída pelo espaço Lab*, mantendo-se os valores RGB apenas como referência histórica.

No detalhamento dessa classificação, uma estrela pode ser entendida como um nível inicial ou aplicável a contextos com recursos limitados; duas estrelas correspondem ao patamar mínimo aceitável para atividades profissionais; três estrelas indicam imagens de alta qualidade adequadas à maioria das aplicações institucionais; e quatro estrelas representam o padrão máximo de captura digital,

recomendado especialmente para projetos de menor escala ou de elevada relevância patrimonial, considerando o maior rigor técnico exigido.

Além disso, é importante considerar que podem ser gerados um ou mais arquivos mestres digitais, a depender das características dos originais e dos objetivos do projeto. O processo deve, preferencialmente, seguir uma abordagem neutra quanto ao uso, isto é, sem direcionamento a uma finalidade específica, assegurando que os arquivos produzidos possam ser utilizados em diferentes contextos futuros. Quando alinhados às diretrizes técnicas recomendadas, esses arquivos tornam-se compatíveis com múltiplas aplicações e formatos de disseminação.

A Federal Agencies Digital Guidelines Initiative também distingue dois tipos principais de arquivos mestres: o arquivo arquivístico (Archival Master), que constitui a melhor representação possível do objeto digitalizado, caracterizado por ampla gama tonal, neutralidade de uso e mínimo processamento, sendo indicado para preservação de longo prazo e geração de derivados; e o arquivo de produção (Production Master), que resulta do processamento de um ou mais arquivos arquivísticos, podendo incluir ajustes técnicos ou estéticos e sendo destinado à distribuição, exibição ou usos específicos. Ambos possuem valor permanente para a instituição e devem ser armazenados em ambientes controlados, de modo a reduzir operações desnecessárias de leitura e gravação e garantir a integridade dos dados ao longo do tempo.

Além da simples criação do arquivo digital, a qualidade de um processo de digitalização está diretamente relacionada à incorporação de informações associadas ao objeto, conhecidas como metadados. Esses dados são fundamentais para garantir a identificação, a organização, o acesso, o uso e a preservação dos recursos digitais, estando presentes, portanto, em praticamente todas as etapas do fluxo de trabalho. Embora sua produção exija investimento de tempo e recursos, os metadados ampliam significativamente o valor dos arquivos mestres de imagem. Em contrapartida, sua ausência ou insuficiência eleva o risco de perda ou de comprometimento do uso desses materiais ao longo do tempo.

No contexto específico de imagens produzidas digitalmente, a Library of Congress ressalta a importância de incluir um conjunto mínimo de informações, de acordo com as possibilidades do formato adotado. Entre os elementos básicos, destacam-se o

título, a autoria ou responsabilidade pela criação, a data de produção, o local de publicação, a entidade responsável, como editora, produtora ou distribuidora, e as informações de contato.

Adicionalmente, sempre que disponíveis, recomenda-se a inclusão de dados complementares, como o uso de esquemas de metadados incorporados, a exemplo do IPTC, o idioma do conteúdo, identificadores relevantes, como DOI e LCCN, descritores temáticos, resumos e referências aos campos de dados e às informações técnicas de produção, como os metadados EXIF gerados por dispositivos de captura digital.

2.5.2 Estratégias de organização e divulgação

Após a conclusão das etapas de digitalização e gerenciamento dos arquivos, torna-se necessário organizar os conteúdos em bases de dados estruturadas que permitam sua recuperação, gestão e utilização de forma eficiente. Essa etapa ultrapassa a função estritamente arquivística, uma vez que possibilita não apenas a preservação e o controle das informações, mas também sua utilização como fonte para pesquisas, ações educativas e iniciativas de difusão cultural.

Parte-se do entendimento de que a sistematização das informações relativas às coleções, aliada à sua disponibilização ao público, desempenha papel fundamental tanto na valorização institucional dos acervos quanto na garantia de sua sustentabilidade a longo prazo. Nesse contexto, a organização, a descrição e a divulgação dos objetos digitais constituem etapas essenciais para assegurar sua relevância social, ampliar seu potencial de uso e favorecer sua preservação continuada.

Muitas instituições já dispõem de políticas e estratégias voltadas para a gestão de seus acervos digitais, adotando plataformas específicas para organização, armazenamento e disponibilização dessas informações. No cenário brasileiro, diferentes soluções tecnológicas têm sido empregadas para atender às demandas de catalogação, preservação digital e acesso aos acervos, distinguindo-se tanto pelo modelo de licenciamento quanto pelas funcionalidades oferecidas.

Entre as soluções comerciais disponíveis, destaca-se o InPatrimonium, utilizado, por exemplo, pelo Acervo Imagens de Minas, vinculado à Rede de Museus e Espaços de Ciência e Cultura da UFMG. Esse tipo de plataforma é voltado à gestão integrada de bens culturais, permitindo a organização estruturada das coleções por meio da inserção e padronização de metadados, além de disponibilizar ferramentas para documentação, inventário e controle dos acervos. Tais sistemas são frequentemente adotados por instituições que demandam elevado nível de detalhamento na gestão de suas coleções, possibilitando a integração de informações técnicas, históricas e administrativas em um único ambiente. Entretanto, sua implementação envolve custos relacionados ao licenciamento, manutenção, suporte técnico e capacitação das equipes, variando conforme as necessidades de cada instituição.

Paralelamente, existem soluções de código aberto que integram esse ecossistema tecnológico e que não implicam custos diretos de licenciamento. O Archivematica é amplamente empregado em estratégias de preservação digital de longo prazo, estando alinhado ao modelo de referência OAIS (Open Archival Information System). O AtoM, por sua vez, concentra-se na descrição arquivística e na disponibilização de documentos para consulta pública, enquanto o DSpace é amplamente utilizado por universidades e centros de pesquisa para a criação de repositórios institucionais voltados ao acesso aberto e à interoperabilidade de dados. Embora gratuitas, essas ferramentas demandam infraestrutura computacional adequada, além de processos contínuos de implementação, atualização e manutenção, o que implica custos indiretos e a necessidade de suporte técnico especializado.

Ao considerar especificamente a realidade das instituições brasileiras, em especial as coleções universitárias e os acervos de pequeno e médio porte, destaca-se o Tainacan, que vem se consolidando como uma das principais soluções nacionais para a gestão e difusão de acervos digitais. Desenvolvido no Brasil, o sistema foi concebido para atender às necessidades das instituições culturais do país, incorporando recursos de catalogação, interoperabilidade e publicação online compatíveis com padrões amplamente utilizados na área do patrimônio cultural.

O desenvolvimento do Tainacan está diretamente relacionado às discussões sobre políticas públicas voltadas à democratização do acesso à informação e à disponibilização de acervos digitais. Sua proposta fundamenta-se na oferta de uma

solução tecnológica capaz de promover a difusão e a interoperabilidade das coleções digitais, respeitando as particularidades institucionais e as limitações frequentemente encontradas em organizações culturais brasileiras.

Uma de suas principais características é a integração ao WordPress, sistema de gerenciamento de conteúdo amplamente difundido e utilizado em diferentes contextos institucionais. Por operar como um plugin dessa plataforma, o Tainacan apresenta uma implementação relativamente simples quando comparado a sistemas que exigem infraestrutura dedicada ou conhecimentos avançados em tecnologia da informação. Essa integração facilita os processos de instalação, configuração e manutenção, tornando a ferramenta acessível a instituições com diferentes níveis de recursos técnicos e financeiros.

Além disso, sua arquitetura modular permite a personalização de funcionalidades, a criação de coleções digitais e a gestão de metadados de forma flexível, sem a necessidade de intervenções complexas no sistema. Como resultado, o Tainacan reduz barreiras técnicas e financeiras para a implementação de repositórios digitais, constituindo uma alternativa particularmente relevante para instituições culturais de pequeno e médio porte. Dessa forma, a plataforma contribui não apenas para a organização dos acervos, mas também para sua ampla difusão, favorecendo o acesso público, a produção de conhecimento e a preservação digital de longo prazo.

CAPÍTULO 3 – CONTROLE DE QUALIDADE, REPLICABILIDADE E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

3.1 Protocolos essenciais de controle de qualidade aplicáveis ao estudo de caso

Após a apresentação dos materiais, equipamentos e procedimentos relacionados à digitalização de bens culturais, torna-se necessário aplicar, em contexto prático, as diretrizes previamente discutidas. Nesse sentido, essa seção tem como objetivo apresentar e analisar protocolos essenciais de controle de qualidade a partir de um estudo de caso, tomando como referência parâmetros técnicos como resolução, profundidade de bits, controle de iluminação, calibração cromática e na reprodução de imagens.

Para viabilizar essa análise, serão realizados ensaios de digitalização com três tipologias distintas de materiais fotográficos em suporte de acetato, recorrentes em coleções: um diapositivo, um negativo em preto e branco e um negativo colorido. Esses objetos pertencem ao Acervo Imagens de Minas e integram a coleção do Festival de Inverno da UFMG, e a escolha desses materiais fundamenta-se em dois aspectos principais: sua relevância institucional e a diversidade que apresentam dentro de uma mesma tipologia de acervo. Por um lado, tratam-se de documentos com valor histórico e informacional significativo, o que demanda maior rigor nos processos de digitalização. Por outro, a variação entre materiais possibilita explorar diferentes comportamentos físicos e ópticos da imagem fotográfica.

Essa diversidade é particularmente relevante do ponto de vista técnico, uma vez que cada tipo de material impõe desafios específicos ao processo de captura. O negativo em preto e branco exige atenção à amplitude tonal e à preservação de detalhes em diferentes densidades, enquanto o negativo colorido envolve questões mais complexas relacionadas à fidelidade cromática e à correção de dominantes¹⁶. Já o diapositivo, por apresentar imagem positiva e maior contraste, demanda maior

¹⁶ Dominantes cromáticas correspondem à predominância indesejada de uma determinada tonalidade sobre as demais cores da imagem, resultando em desvios de fidelidade cromática. Em materiais fotográficos históricos, essas alterações podem decorrer tanto de processos de degradação dos corantes e da emulsão quanto de condições inadequadas de captura, iluminação ou processamento digital, exigindo procedimentos de correção para uma representação mais fiel do documento original.

precisão no controle da exposição e da iluminação, a fim de evitar perdas de informação.

Dessa forma, a seleção desses objetos permite não apenas contemplar diferentes cenários de digitalização, mas também testar, em condições variadas, os parâmetros técnicos estabelecidos ao longo do trabalho. Isso possibilita uma avaliação mais abrangente da eficácia dos procedimentos adotados, contribuindo para a consolidação de práticas consistentes e aplicáveis em contextos reais de preservação digital.

Para a realização das capturas digitais, foram utilizados três equipamentos distintos: uma câmera Canon EOS Rebel T5 equipada com lente macro de 50 mm, um scanner Epson Perfection V500 Photo e um iPhone 16 Pro Max. A escolha desses dispositivos busca contemplar diferentes realidades de infraestrutura e níveis de investimento, permitindo comparar soluções de captura amplamente utilizadas tanto em contextos institucionais quanto em situações de recursos mais limitados. Além disso, a utilização de equipamentos com características distintas possibilita avaliar como diferentes tecnologias respondem às exigências técnicas da digitalização voltada à preservação de bens culturais.

A câmera Canon EOS Rebel T5 é uma DSLR equipada com sensor CMOS APS-C de aproximadamente 18 megapixels, capaz de produzir imagens em alta resolução e registrar arquivos em formato RAW. O equipamento apesar de ser um Instrumento de entrada no campo da fotografia, permite controle manual de parâmetros fundamentais para a digitalização, como ISO, abertura do diafragma, velocidade do obturador e balanço de branco, fatores essenciais para garantir estabilidade de exposição, fidelidade cromática e controle da profundidade tonal. A utilização de uma lente macro de 50 mm amplia significativamente a capacidade de reprodução de detalhes, permitindo maior nitidez e menor distorção óptica durante a captura de materiais fotográficos. Esse tipo de lente é particularmente relevante em processos de digitalização, pois favorece a reprodução precisa de pequenos elementos da imagem, além de proporcionar melhor controle da distância focal e da planicidade do campo fotografado.

O scanner Epson Perfection V500 Photo, por sua vez, consiste em um scanner fotográfico de mesa equipado com sensor CCD e módulo de transparência

integrado, possibilitando a digitalização de materiais translúcidos, como negativos e diapositivos. O equipamento apresenta resolução óptica máxima de até 6400 dpi e profundidade de cor de 48 bits em RGB, características que favorecem a captura de detalhes finos e ampla gama tonal. Seu sistema de retroiluminação contribui para uma iluminação uniforme durante a digitalização, tornando-o especialmente adequado para fluxos de trabalho mais padronizados e repetitivos.

Já o iPhone 16 Pro Max representa uma alternativa baseada em dispositivos móveis contemporâneos, evidenciando o potencial de tecnologias amplamente acessíveis no contexto da digitalização. O aparelho possui conjunto avançado de câmeras, sensores de alta resolução e recursos computacionais que permitem capturas em formatos de maior qualidade, incluindo RAW e ProRAW. Além disso, o dispositivo possibilita o controle manual de variáveis como exposição, ISO e balanço de branco, seja por recursos nativos, seja por aplicativos especializados.

Os parâmetros adotados para a captura das imagens foram definidos com base nas recomendações estabelecidas pela FADGI, buscando assegurar maior controle técnico e padronização do processo. No caso das capturas realizadas com câmera, as imagens foram registradas em formato RAW, utilizando ISO 100 e abertura f/8, configurações escolhidas por favorecerem a redução de ruído digital, a preservação da amplitude tonal e a obtenção de maior nitidez da imagem.

Antes do início das capturas, foi realizada uma calibração básica do equipamento com o auxílio de uma superfície cinza neutra, utilizada como referência para ajuste de balanço de branco e controle tonal. A iluminação foi posicionada de maneira paralela e uniforme em relação ao objeto, visando minimizar sombras e reflexos indesejados. Além disso, a câmera foi estabilizada com o uso de tripé, permitindo maior precisão no enquadramento e reduzindo vibrações que possam comprometer a qualidade final das imagens.

No caso das digitalizações realizadas com o scanner Epson Perfection V500 Photo, os parâmetros de captura também foram definidos com base nas recomendações da FADGI, priorizando a preservação das informações visuais e a padronização do processo. O equipamento foi operado no modo de transparência, adequado para a digitalização de negativos e diapositivos, utilizando resolução óptica entre 3200 e

4800 dpi, de modo a garantir a captura de detalhes finos sem recorrer à interpolação digital.

As imagens foram registradas com profundidade de cor de 48 bits em RGB ou 16 bits em escala de cinza, conforme a natureza do material digitalizado, preservando a amplitude tonal e a integridade cromática dos originais. Sempre que possível, os arquivos devem ser salvos em formato TIFF sem compressão, assegurando maior estabilidade e preservação das informações.

Além disso, foram desativados recursos automáticos de processamento do scanner, como correção de cor, redução de grão, remoção digital de poeira e ajustes automáticos de contraste, evitando interferências que possam alterar as características originais do material. A calibração tonal será realizada previamente por meio de referência neutra, buscando maior consistência entre as capturas. Antes da digitalização, o equipamento e os suportes também foram higienizados, minimizando a presença de poeira e partículas que possam comprometer a qualidade final da imagem.

O uso do iPhone 16 Pro Max representa o maior desafio dentro dos testes realizados, principalmente em razão do forte processamento computacional aplicado automaticamente pelo dispositivo durante a captura das imagens. Nesse contexto, buscou-se adotar parâmetros técnicos semelhantes aos utilizados na câmera digital, com o objetivo de obter maior controle sobre a captura e reduzir interferências geradas pelos algoritmos internos do aparelho.

As imagens foram registradas, sempre que possível, em formatos de maior qualidade, como RAW ou ProRAW, utilizando ISO baixo e configurações manuais de exposição, foco e balanço de branco por meio de aplicativos que permitam controle profissional da câmera. O objetivo é minimizar processos automáticos como redução excessiva de ruído, aumento artificial de nitidez, saturação de cores e compensações automáticas de contraste, que podem comprometer a fidelidade da reprodução.

Assim como nas demais capturas, o dispositivo foi utilizado com auxílio de tripé e temporizador de disparo, reduzindo vibrações e garantindo maior estabilidade durante o registro das imagens. A iluminação seguirá o mesmo padrão estabelecido

para os demais equipamentos, buscando uniformidade e controle das condições de captura.

Paralelamente, considerando que a definição de prioridades constitui a etapa inicial de qualquer estratégia de trabalho, torna-se indispensável a realização de um diagnóstico do estado de conservação do acervo. Diante da realidade de muitas instituições, frequentemente caracterizadas por recursos limitados e pela ausência de profissionais especializados, como conservadores-restauradores, é fundamental que esse processo de diagnóstico seja estruturado de forma acessível e operacional.

Nesse contexto, a elaboração de uma ficha de diagnóstico deve ser orientada para subsidiar o trabalho de profissionais da área, devidamente capacitados para identificar, registrar e interpretar as condições dos objetos de maneira técnica, clara e consistente.

Um modelo dessa ficha encontra-se anexo ao trabalho. Sua elaboração foi concebida com foco na versatilidade de aplicação em diferentes contextos e tipologias de objetos, buscando contemplar, de maneira ampla, os principais processos de degradação observáveis. Além disso, a estrutura proposta busca contribuir para a padronização e a sistematização das informações coletadas, desde que sua aplicação seja realizada por profissionais especializados ou sob orientação técnica adequada, garantindo maior precisão e consistência no registro diagnóstico.

3.2 Avaliação da fidelidade visual, consistência e integridade dos arquivos digitais sob a ótica da conservação-restauração

Antes da análise dos resultados obtidos, é necessário compreender que as imagens digitais produzidas podem atender a diferentes finalidades, aspecto que influencia diretamente os critérios adotados durante o processo de captura. Em contextos voltados à preservação e à conservação, a digitalização não deve limitar-se apenas à reprodução do conteúdo imagético, mas também considerar a materialidade do objeto fotográfico como parte integrante do documento.

Sob essa perspectiva, a captura deve registrar não apenas a imagem representada, mas também os aspectos físicos do suporte e características da emulsão, incluindo

danos, alterações e demais processos de degradação presentes na gelatina fotográfica, no acetato ou em outros componentes estruturais. Riscos, manchas, deformações, fungos, descoloramentos, perdas de emulsão e alterações químicas constituem informações relevantes para o acompanhamento do estado de conservação do acervo e para futuras análises técnicas.

Por outro lado, em abordagens voltadas à acessibilidade e à difusão institucional, a ênfase recai principalmente sobre o conteúdo informacional da imagem. Nesses casos, o objetivo central da digitalização é ampliar o acesso à informação visual e documental, permitindo sua utilização em pesquisas, ações educativas, divulgação cultural e iniciativas de extroversão do acervo. Assim, prioriza-se a produção de arquivos digitais que apresentem boa legibilidade e reprodução fiel do conteúdo visual, favorecendo sua compreensão e circulação entre diferentes públicos.

Antes de abordar os processos de digitalização propriamente ditos, torna-se necessário compreender as condições de conservação dos materiais selecionados para o estudo de caso, uma vez que o estado físico dos itens influencia diretamente tanto os procedimentos de captura quanto os resultados obtidos.

A análise do estado de conservação dos materiais indica que, de forma geral, os filmes apresentam condição estrutural relativamente estável. No entanto, observa-se que o dispositivo montado em frame de slide apresenta maior suscetibilidade à degradação mecânica, uma vez que sua manipulação recorrente pode gerar atrito entre o suporte e o enquadramento, resultando em marcas de risco na superfície.

Entre os principais indícios de deterioração identificados, destacam-se alterações cromáticas, mais pronunciadas nos diapositivos e nos negativos coloridos, além de deformações físicas como o abaulamento do suporte. Esses sintomas são compatíveis com processos de degradação associados à chamada síndrome do vinagre, fenômeno característico da degradação do acetato de celulose, no qual ocorre a liberação de ácido acético, promovendo encolhimento, deformação e instabilidade química do material.

Diante disso, tais evidências reforçam a necessidade de intervenção preventiva, sendo a digitalização uma medida prioritária tanto para preservação do conteúdo informacional quanto para a redução da manipulação física dos originais.

Dessa forma, buscando seguir as recomendações apresentadas, foi montado um setup fotográfico com o objetivo de reproduzir condições ideais utilizando recursos limitados, a partir do qual foram obtidos os seguintes resultados:

Figura - 3 Dispositivo em cor - Resultado da Câmera Fotográfica

SUPORTE



FOTOGRAMA



Fonte: Autor (2026)

Figura 4 - Negativo em Preto e Branco - Resultado da Câmera Fotográfica

SUPORTE



FOTOGRAMA



Fonte: Autor (2026)

Figura 5 - Negativo em cor - Resultado da Câmera Fotográfica

IMAGEM COM SUPORTE



FOTOGRAMA



Fonte: Autor (2026)

Figura 6 - Diapositivo em cor - Resultado do Celular

IMAGEM COM SUPORTE



FOTOGRAMA



Fonte: Autor (2026)

Figura 7 - Negativo em Preto e Branco - Resultado do celular

IMAGEM COM SUPORTE



FOTOGRAMA



Fonte: Autor (2026)

Figura 8 - Negativo em cor - Resultado do celular

IMAGEM COM SUPORTE



FOTOGRAMA



Fonte: Autor (2026)

Figura 9 - Diapositivo em cor, Negativo em preto e branco, Negativo em cor -
Resultado do Scanner



Fonte: Autor (2026)

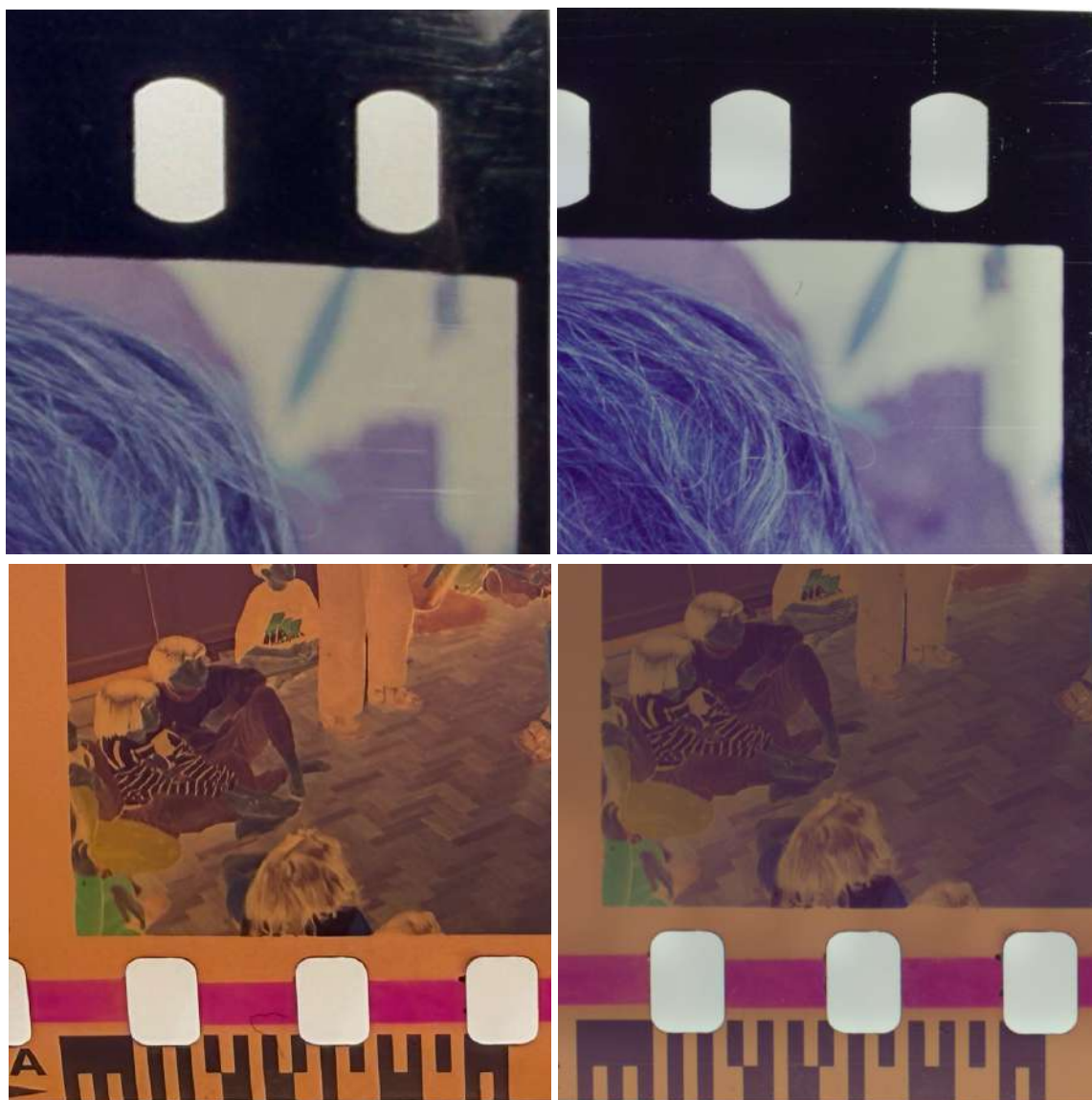
Com os resultados apresentados, a avaliação deve considerar as especificidades de cada finalidade. No contexto deste estudo, o primeiro aspecto analisado corresponde ao estado de conservação dos materiais selecionados, uma vez que a capacidade de registrar tanto o conteúdo imagético quanto às alterações físicas presentes no suporte constitui um fator fundamental para verificar a eficácia da digitalização em aplicações relacionadas à conservação e à documentação dos objetos

De maneira objetiva, os resultados obtidos demonstram que tanto a câmera quanto o smartphone foram capazes de produzir imagens adequadas às demandas de conservação, registrando aspectos materiais fundamentais da obra. Entre eles, destacam-se os seguintes danos: abaulamentos (mais evidente nas imagens capturadas pelo celular), marcas de manuseio e características relacionadas aos processos de produção da película, elementos essenciais para a análise técnica do objeto fotográfico.

Além de documentar o conteúdo imagético, os arquivos digitais produzidos funcionam como suporte complementar à ficha de diagnóstico, ampliando a capacidade de observação e interpretação do profissional. Dessa forma, a digitalização contribui para um acesso mais detalhado às informações materiais do objeto, reduzindo a necessidade de manipulação direta e favorecendo tanto o acompanhamento do estado de conservação quanto futuras análises técnicas.

Por outro lado, a produção de imagens com estes dispositivos exige que o operador compreenda as limitações e deficiências inerentes às ferramentas utilizadas. Além disso, trata-se de um fluxo de trabalho mais demorado, já que demanda atenção ao posicionamento do objeto, à disposição das fontes de iluminação e à definição dos ângulos de captura, além da edição final, buscando garantir um registro fiel das informações materiais e visuais, sem interferências causadas por reflexos, brilhos indesejados ou informações não relevantes.

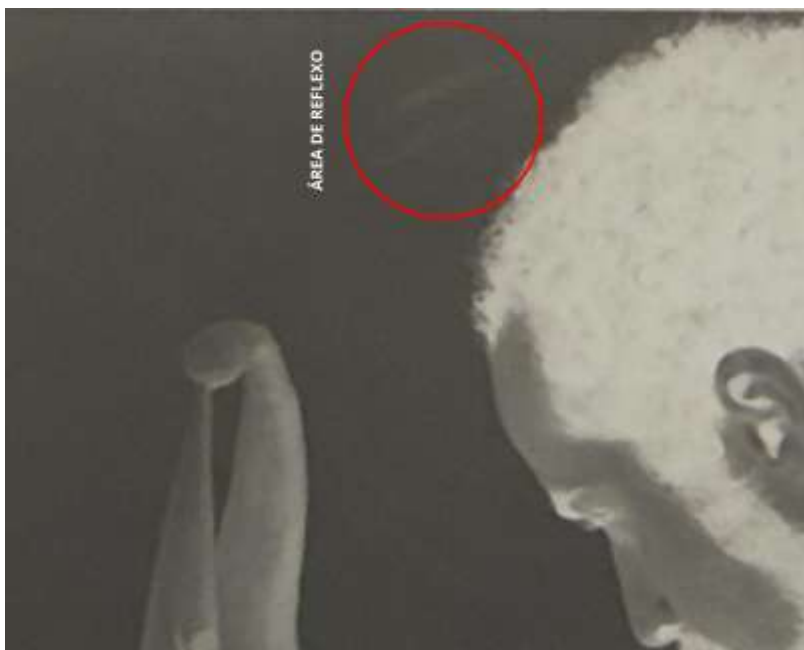
Figura 10 - Detalhe de risco em suporte e emulsão - Captura por celular e câmera



Fonte: Autor (2026)

Observou-se ainda que as imagens produzidas por meio do smartphone apresentaram alguns reflexos, principalmente em áreas escuras, o que pode gerar certo nível de ruído na interpretação das informações. Contudo, considerando os objetivos deste trabalho, tais interferências não foram significativas a ponto de comprometer a qualidade dos registros ou a análise dos materiais digitalizados.

Figura 11 - Área de reflexo



Fonte: Autor (2026)

Já no caso do scanner, o resultado obtido não contempla integralmente as demandas relacionadas à conservação e à restauração, uma vez que a captura concentrou-se prioritariamente nos fotogramas. Embora tenha sido possível identificar alterações cromáticas associadas ao envelhecimento natural do processo fotográfico, outras modificações físicas presentes no suporte e na camada de gelatina mostraram-se pouco perceptíveis. Mesmo com configurações voltadas à redução de interferências e à preservação máxima das informações visuais, a digitalização realizada pelo equipamento tende a privilegiar o conteúdo imagético, limitando o registro mais detalhado da materialidade do objeto e de seus processos de degradação.

Além disso, observou-se um erro de interpretação do software durante a leitura do filme pelo scanner, fator que contribuiu para perdas de informação na imagem digital gerada e comprometeu parcialmente a fidelidade da reprodução em determinadas áreas do material (FIGURA 11). O scanner lidou melhor com a interpretação de de tiras de filme com apenas um fotograma (caso do diapositivo), do que em filmes que possuíam mais de um fotograma (caso dos negativos). Algo que pode contornar essa situação, seria o uso de softwares externos, que permitam a delimitação da área de leitura da imagem

Figura 12 - Comparação informacional do fotograma - Imagens sobrepostas



Fonte: Autor (2026)

Esse aspecto evidencia que, embora os scanners ofereçam elevada definição e boa consistência cromática, seus resultados também estão sujeitos a limitações relacionadas à leitura e ao processamento do suporte.

Outro ponto relevante refere-se à utilização desse tipo de equipamento em materiais que apresentam níveis avançados de degradação física. Em acervos fílmicos fragilizados, especialmente aqueles afetados por processos de ressecamento, deformação, hidrólise ou perda de flexibilidade das cadeias poliméricas, o contato direto exigido pela operação do scanner pode representar um fator de risco adicional. Dependendo do estado de conservação do material, a manipulação necessária para seu posicionamento e deslocamento no equipamento pode intensificar danos já existentes, provocar novas deformações ou, em situações mais críticas, resultar em rasgos e rompimentos do filme.

Por outro lado, o scanner apresentou resultados bastante satisfatórios em relação à fidelidade cromática. Mesmo no caso do negativo colorido, foi possível perceber com maior clareza as alterações cromáticas decorrentes do envelhecimento do filme, aspecto que se mostrou menos evidente nas capturas realizadas com a câmera e o smartphone. Esse comportamento demonstra uma resposta tonal mais neutra do equipamento, favorecendo a identificação de mudanças cromáticas importantes para a documentação e análise do material fotográfico.

Em contextos que envolvem grandes coleções, o scanner também pode apresentar vantagens significativas em termos de agilidade e padronização do fluxo de trabalho. Dependendo do modelo utilizado e do estado de conservação do objeto, o equipamento permite a digitalização simultânea de múltiplos itens, além de demandar um processo operacional mais simplificado. Nesse caso, o conhecimento técnico concentra-se principalmente na configuração adequada dos parâmetros do software, tornando o procedimento potencialmente mais rápido e acessível para projetos de digitalização em larga escala.

No que se refere à qualidade imagética dos fotogramas, todos os equipamentos apresentaram resultados satisfatórios, permitindo a reprodução adequada do conteúdo visual dos materiais analisados. Entretanto, as imagens produzidas pelo scanner e pela câmera destacaram-se pela maior definição e nitidez dos detalhes. Esse desempenho pode ser atribuído às características técnicas de ambos os equipamentos: o scanner foi projetado especificamente para a digitalização de materiais fotográficos, enquanto a câmera possui um sensor de maiores dimensões em comparação ao smartphone, favorecendo a captura de detalhes e a qualidade geral da imagem.

Ainda assim, as imagens produzidas pelo smartphone também demonstraram desempenho satisfatório, apresentando boa definição e sem perdas perceptíveis de qualidade em condições adequadas de captura. Embora não tenham alcançado o mesmo nível de detalhamento observado na câmera e no scanner, o dispositivo se mostrou capaz de gerar arquivos com qualidade suficiente para fins de documentação, acesso e difusão do acervo.

Figura 13 - Definição das imagens: Scanner, Câmera, Celular



Fonte: Autor (2026)

3.3 Sistematização dos subsídios técnicos e metodológicos: fluxos de trabalho, checklists e recomendações práticas voltadas ao conservador-restaurador. - Estudo de Caso.

Para a realização prática do estudo de caso, buscou-se reproduzir as condições frequentemente encontradas em instituições de pequeno porte. Essa escolha não se relaciona apenas às limitações orçamentárias, mas também às restrições de espaço físico disponíveis para a execução de atividades de digitalização. Dessa forma, o objetivo foi desenvolver um arranjo de trabalho compacto, acessível e funcional, capaz de ser implementado em ambientes reduzidos sem comprometer significativamente a qualidade das capturas.

Sob a perspectiva da conservação preventiva, essa configuração não representa a situação ideal, uma vez que os espaços destinados ao tratamento, à manipulação e à digitalização de acervos devem, preferencialmente, oferecer condições adequadas de circulação, acondicionamento e segurança dos materiais. Entretanto, a realidade de muitas instituições faz com que essas atividades sejam realizadas em ambientes adaptados, nem sempre planejados para essa finalidade. Considerando esse cenário, os testes foram conduzidos em dois espaços distintos: o estúdio de fotografia da Escola de Belas Artes da UFMG e a área de pesquisa e trabalho do Acervo Imagens de Minas.

Para a captura dos diapositivos e negativos, utilizou-se uma mesa de luz como fonte de iluminação reversa, necessária para a visualização e reprodução de materiais fotográficos transparentes. Os itens foram posicionados diretamente sobre a mesa de luz e, acima dela, foi montado o sistema de captura com câmera fotográfica apoiada em tripé, garantindo estabilidade e mantendo o enquadramento constante ao longo do processo, além de fontes de luz contínua.

Durante os testes, verificou-se que os equipamentos auxiliares exercem influência significativa não apenas na qualidade final das imagens, mas também na praticidade e na eficiência do fluxo de trabalho. Entre esses equipamentos, o tripé mostrou-se particularmente relevante, pois suas características construtivas podem facilitar ou dificultar o posicionamento da câmera, especialmente em espaços reduzidos.

Com o objetivo de avaliar essa questão, foram realizados testes com dois modelos distintos. O primeiro consistiu em um tripé vertical da marca Manfrotto, já disponível

no acervo. Os equipamentos dessa fabricante são amplamente reconhecidos pela robustez, estabilidade e qualidade construtiva, características que geralmente os posicionam em uma faixa de preço mais elevada. Apesar dessas vantagens, sua utilização no contexto específico deste estudo apresentou algumas limitações. Como os materiais estavam posicionados sobre a mesa de luz, o sistema de haste vertical dificultou o ajuste da câmera diretamente sobre a área de captura, tornando o processo de enquadramento mais complexo e menos prático do que o esperado. Embora o equipamento tenha proporcionado excelente estabilidade, sua configuração mostrou-se pouco compatível com as restrições espaciais e com o arranjo adotado para os ensaios.

Figura 14 - Setup com tripé Manfrotto



Fonte: Autor (2026)

Em contrapartida, foi utilizado um segundo tripé, da marca K&F Concept. Embora apresente uma construção mais simples mas ainda de boa qualidade e um custo consideravelmente inferior ao do modelo anterior, o equipamento demonstrou desempenho bastante satisfatório durante os testes. O aspecto que mais se destacou foi a presença de uma haste horizontal articulada, recurso que permite

posicionar a câmera diretamente sobre a superfície de trabalho com maior facilidade.

Essa configuração mostrou-se particularmente vantajosa para a digitalização de diapositivos e negativos sobre a mesa de luz, uma vez que simplificou o enquadramento e o alinhamento da câmera em relação ao objeto. Como resultado, foi possível obter imagens mais bem centralizadas, com melhor aproveitamento da área do fotograma e maior precisão no foco. Além disso, a flexibilidade proporcionada pela haste horizontal facilitou os ajustes durante a captura, tornando o fluxo de trabalho mais ágil e confortável, especialmente em ambientes com espaço reduzido.

Figura 15 - Setup com tripé K&F Concept.



Fonte: Autor (2026)

A comparação entre os dois equipamentos evidencia que a qualidade e a adequação de um acessório não estão necessariamente associadas ao seu custo ou ao seu nível profissional. Dependendo das características do objeto a ser digitalizado e das condições do ambiente de trabalho, equipamentos mais acessíveis

podem oferecer soluções mais eficientes e compatíveis com as necessidades da instituição.

Outro elemento de grande relevância no processo de digitalização é a utilização de fontes de iluminação contínua. Além de desempenharem papel fundamental na reprodução cromática durante a captura, essas fontes permitem evidenciar detalhes da superfície e do estado de conservação dos objetos, contribuindo para o registro de informações importantes para a documentação e o monitoramento de degradações.

Para esse tipo de aplicação, recomenda-se a realização prévia de capturas de teste com diferentes posicionamentos, ângulos de incidência da luz e o uso de rebatedores caso note a presença de brilhos. Pequenas alterações na direção da iluminação podem tornar mais visíveis características como riscos, abrasões, deformações, perdas de emulsão e outras alterações presentes no suporte. Dessa forma, a definição do arranjo de iluminação deve anteceder o início do fluxo de captura, buscando um equilíbrio entre a reprodução fiel da imagem e a evidência dos aspectos materiais considerados relevantes para a documentação.

Entretanto, a utilização de iluminação contínua também exige cuidados sob a perspectiva da conservação. Dependendo da tecnologia empregada, essas fontes podem gerar calor durante seu funcionamento, especialmente quando utilizadas por períodos prolongados. Por essa razão, recomenda-se que os materiais permaneçam expostos apenas pelo tempo necessário para a realização das capturas, reduzindo a incidência acumulada de luz e calor sobre os objetos.

Essa precaução torna-se particularmente importante no caso dos acervos fotográficos e filmicos. Diversos estudos apontam que a exposição à luz, especialmente quando associada a temperaturas elevadas, acelera processos de degradação química dos suportes e das imagens, favorecendo fenômenos como desbotamento de corantes, oxidação da prata, hidrólise dos suportes poliméricos e perda gradual da informação visual. Embora o tempo de exposição durante uma sessão de digitalização seja relativamente curto quando comparado a condições inadequadas de armazenamento ou exposição permanente, a adoção de boas práticas de manuseio e captura contribui para minimizar riscos e está em consonância com os princípios da conservação preventiva.

Outras observações importantes estão relacionadas a materiais auxiliares que, embora simples, podem contribuir significativamente para a organização e a eficiência do trabalho. Manter fita adesiva sempre disponível é uma prática recomendável, tanto para a delimitação de áreas de trabalho quanto para a fixação temporária de cabos, difusores e rebatedores improvisados, auxiliando na estabilidade do conjunto de captura e reduzindo riscos de acidentes durante a operação.

Da mesma forma, a disponibilidade de extensões elétricas e filtros de linha pode facilitar consideravelmente a montagem do equipamento, especialmente em ambientes onde o número ou a localização das tomadas é limitado. Esses recursos ampliam a flexibilidade na disposição dos dispositivos e permitem melhor organização do espaço de trabalho, contribuindo para a segurança da equipe e para a continuidade do fluxo de digitalização.

Após a realização das capturas, os arquivos em formato RAW devem passar por uma etapa inicial de processamento para que possam ser utilizados nas fases subsequentes do fluxo de trabalho. Por conterem a totalidade das informações registradas pelo sensor da câmera, esses arquivos constituem a base para a produção do arquivo mestre digital e permitem ajustes sem perdas significativas de qualidade.

A primeira intervenção realizada consiste no ajuste do balanço de branco, etapa fundamental para garantir uma reprodução cromática mais fiel ao objeto original. No presente estudo, esse procedimento foi executado por meio do software RawTherapee, utilizando como referência o padrão de calibração adotado durante a captura. Após a correção do balanço de cores e a verificação dos parâmetros de exposição, o arquivo foi convertido para o formato TIFF.

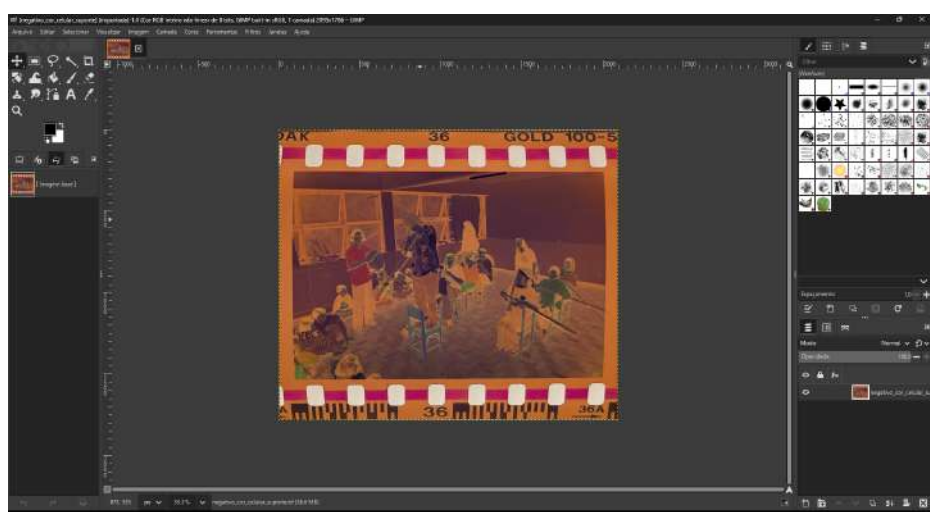
Figura 16 - Calibração das cores e conversão do arquivo RawTherapee



Fonte: Autor (2026)

Concluída a conversão, a imagem ainda pode conter áreas que não possuem relevância para os objetivos de preservação, documentação ou acesso. Dessa forma, torna-se necessária a realização de recortes que eliminem informações excedentes e destaquem os elementos de interesse. Para essa etapa foi utilizado o software GIMP, por meio de suas ferramentas de seleção e edição. Nos testes realizados, foram mantidos apenas os elementos considerados relevantes para a documentação do objeto, incluindo o suporte fotográfico e o fotograma.

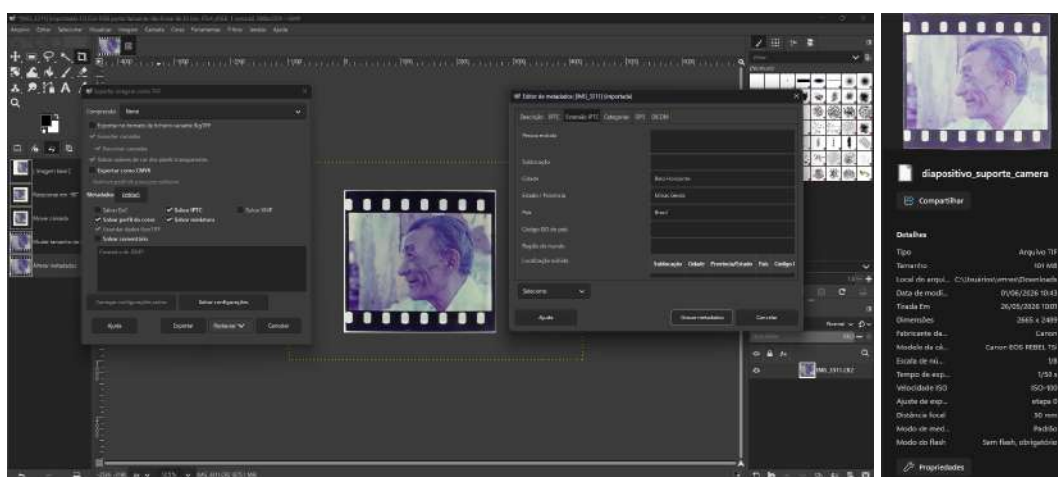
Figura 17 - Edição da Imagem no GIMP



Fonte: Autor (2026)

A partir desse arquivo mestre, recomenda-se a incorporação de informações descritivas e técnicas nos metadados do arquivo. Entre os dados que podem ser registrados estão a procedência do item, informações sobre a captura, equipamento utilizado, data de digitalização, parâmetros técnicos empregados, identificação do objeto e demais informações consideradas relevantes para sua gestão e rastreabilidade. Esse procedimento contribui para a organização do acervo digital e favorece a preservação das informações contextuais associadas ao objeto original.

Figura 18 - Inserção de metadados



Fonte: Autor (2026)

3.4 Replicabilidade dos parâmetros em pequenos museus, arquivos e coleções universitárias.

Como proposta central deste trabalho, destaca-se a reflexão acerca da aplicação de parâmetros técnicos de digitalização em diferentes realidades institucionais, especialmente naquelas marcadas por limitações financeiras, estruturais e pela ausência de equipes especializadas. Nesse contexto, uma das principais questões levantadas consiste em compreender se é possível desenvolver ações de digitalização e documentação com qualidade satisfatória sem a necessidade de equipamentos de alto custo ou de infraestrutura avançada.

A partir dos resultados obtidos nos ensaios realizados, observa-se que essa possibilidade se mostra viável. Embora existam diferenças em relação aos fluxos de trabalho adotados por grandes instituições ou por laboratórios especializados em documentação científica, os equipamentos e soluções utilizados demonstraram potencial para atender demandas de preservação, documentação e difusão de

acervos culturais. Os ensaios foram desenvolvidos com os recursos disponíveis no Acervo Imagens de Minas, realidade que se aproxima das condições encontradas em muitas instituições brasileiras.

Entre os equipamentos utilizados, apenas o Epson Perfection V500 Photo consiste em um dispositivo especificamente projetado para digitalização fotográfica. Já a Canon EOS Rebel T5 corresponde a uma câmera de entrada no campo da fotografia digital, com especificações bastante inferiores às encontradas em sistemas profissionais de documentação científica, nos quais são utilizados sensores de médio formato e equipamentos que podem ultrapassar 100 megapixels de resolução. Ainda assim, quando associada ao controle adequado da iluminação, ao uso de tripé, à captura em RAW e à utilização de lente macro, a câmera apresentou resultados satisfatórios, permitindo registrar detalhes relevantes dos materiais analisados.

Situação semelhante foi observada no uso do iPhone 16 Pro Max. Embora seja um aparelho de categoria avançada, as imagens macro foram realizadas em 12 megapixels, resolução próxima à presente em diversos smartphones intermediários atualmente disponíveis no mercado. Mesmo diante das limitações impostas pelo processamento computacional automático do dispositivo, os testes demonstraram que, quando utilizados parâmetros controlados de iluminação, estabilidade e exposição, é possível obter imagens adequadas para fins de documentação e acesso, sobretudo em contextos nos quais o telefone celular representa o único recurso disponível para a digitalização.

Os equipamentos auxiliares empregados ao longo do processo também evidenciaram que a obtenção de resultados satisfatórios não depende, necessariamente, da utilização de acessórios profissionais de alto custo. Durante os testes, foram adotadas soluções acessíveis, como fontes de iluminação adaptadas com temperatura de cor próxima aos valores recomendados para reprodução fotográfica, além do uso de uma mesa de luz para ilustrador como fonte de iluminação transmitida para a digitalização de diapositivos e negativos. A estabilização das capturas foi realizada com o auxílio de um tripé de faixa de preço acessível. Embora simples, esses recursos mostraram-se eficazes para o controle

da iluminação, da estabilidade e da padronização das capturas, contribuindo significativamente para a qualidade final das imagens produzidas.

Além disso, a aquisição desses equipamentos pode beneficiar outras atividades institucionais para além da digitalização. Recursos como iluminação contínua, tripés e mesas de luz podem ser reutilizados em registros de exposições, documentação de objetos tridimensionais, produção de conteúdo para divulgação institucional e ações educativas. Dessa forma, o investimento realizado tende a tornar-se mais versátil e justificável, especialmente em contextos de orçamento reduzido.

Os resultados obtidos evidenciam, portanto, que a qualidade da digitalização não depende exclusivamente da utilização de equipamentos de alto desempenho, mas também da aplicação consciente de parâmetros técnicos adequados e da adaptação das metodologias às condições institucionais existentes. Assim, práticas relativamente acessíveis, como o controle da iluminação, a estabilização da captura, o uso de formatos de maior qualidade e a padronização dos procedimentos, podem contribuir significativamente para ampliar as possibilidades de preservação digital em acervos culturais, mesmo em cenários de recursos limitados.

3.5 Contribuições do estudo para políticas institucionais de preservação e acesso no campo da conservação restauração

Como já discutido anteriormente, a realidade da maior parte das instituições de salvaguarda no Brasil é marcada por desafios estruturais significativos, sendo a limitação de investimentos no campo da cultura um dos principais obstáculos para o desenvolvimento de ações contínuas de preservação, conservação e difusão de acervos. Em muitos casos, museus universitários, arquivos, bibliotecas e centros de documentação operam com equipes reduzidas, infraestrutura limitada e escassez de recursos destinados à aquisição de equipamentos especializados, manutenção técnica e capacitação profissional.

Nesse contexto, pensar políticas institucionais de preservação e acesso exige considerar não apenas modelos ideais de atuação, mas também estratégias compatíveis com as condições concretas dessas instituições. Dessa forma, o presente estudo busca contribuir justamente para a construção de metodologias

mais acessíveis e adaptáveis, demonstrando que a adoção de parâmetros técnicos consistentes pode ocorrer mesmo em cenários de recursos restritos. A aplicação de práticas de controle de iluminação, estabilização da captura, padronização de procedimentos e utilização consciente dos equipamentos disponíveis evidencia que ações de digitalização voltadas à preservação não dependem exclusivamente de tecnologias de alto custo.

Ao longo dos estudos realizados, observou-se que equipamentos considerados não especializados, como câmeras de entrada e smartphones, podem produzir resultados satisfatórios quando empregados dentro de um fluxo de trabalho controlado e orientado por diretrizes técnicas adequadas. Essa constatação possui relevância direta para a formulação de políticas institucionais, pois amplia as possibilidades de implementação de programas de digitalização em instituições que frequentemente não possuem acesso a laboratórios especializados ou a equipamentos de documentação científica de alto desempenho.

Além disso, o estudo reforça a importância da criação de protocolos simplificados e acessíveis para diagnóstico, captura e organização dos acervos, permitindo que processos de preservação digital possam ser incorporados mesmo em contextos onde não há equipes compostas integralmente por especialistas em conservação-restauração. A elaboração de instrumentos mais didáticos, associados a terminologias acessíveis e fluxos de trabalho padronizados, contribui para ampliar a capacidade operacional das instituições e favorecer a continuidade das ações de preservação ao longo do tempo.

Outro aspecto relevante diz respeito à relação entre preservação e acesso. A digitalização, quando conduzida de maneira planejada, não atua apenas como ferramenta de reprodução imagética, mas também como estratégia de democratização da informação e redução do manuseio dos originais. Nesse sentido, políticas institucionais voltadas à preservação digital podem contribuir simultaneamente para a proteção física dos acervos e para sua difusão pública, ampliando possibilidades de pesquisa, ações educativas e acesso remoto às coleções.

Assim, as contribuições deste estudo situam-se não apenas na análise técnica dos equipamentos e procedimentos utilizados, mas também na proposição de caminhos

metodológicos aplicáveis à realidade institucional brasileira. Ao demonstrar que práticas de digitalização de qualidade podem ser adaptadas a diferentes níveis de infraestrutura, o trabalho busca colaborar para o fortalecimento de políticas de preservação e acesso mais viáveis, inclusivas e compatíveis com os desafios enfrentados pelas instituições culturais no campo da conservação-restauração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, foi possível observar que a qualidade de um processo de digitalização não está associada exclusivamente ao custo ou à sofisticação dos equipamentos empregados. Embora os dispositivos de captura desempenhem papel importante na obtenção das imagens, o fator determinante para a produção de resultados satisfatórios reside na adoção de procedimentos adequados e na aplicação consistente de boas práticas ao longo de todo o fluxo de trabalho. Aspectos como o controle da iluminação, o posicionamento do objeto, o gerenciamento de cor, a definição dos parâmetros de captura e a organização dos arquivos digitais possuem influência direta na qualidade final dos registros produzidos.

Os resultados obtidos demonstram que, quando utilizados de forma criteriosa e alinhados a princípios técnicos consolidados, equipamentos de baixo custo podem gerar reproduções digitais adequadas para fins de preservação, gestão e acesso. Essa constatação é particularmente relevante para instituições de pequeno porte, que frequentemente enfrentam limitações financeiras e estruturais que dificultam a aquisição de equipamentos especializados ou a implementação de laboratórios dedicados à digitalização de acervos.

Nesse sentido, a pesquisa buscou demonstrar que a preservação digital não deve ser compreendida como uma atividade restrita a instituições com grande disponibilidade de recursos. Pelo contrário, a adoção de metodologias acessíveis pode representar uma alternativa viável para ampliar a proteção e a difusão de acervos que, muitas vezes, permanecem vulneráveis à deterioração física e ao esquecimento institucional. Ao possibilitar a criação de cópias digitais e a ampliação do acesso às informações, a digitalização torna-se uma importante ferramenta de preservação preventiva, reduzindo a necessidade de manuseio dos originais e contribuindo para a salvaguarda de seu conteúdo informacional.

É importante destacar, entretanto, que a metodologia proposta não pretende substituir processos de documentação científica realizados com equipamentos e infraestruturas especializadas, nem atender a todas as demandas técnicas existentes no campo da documentação do patrimônio cultural. Seu principal objetivo é oferecer uma alternativa viável para contextos em que a ausência de recursos

poderia resultar na inexistência de qualquer ação de documentação ou preservação digital.

Ao longo deste trabalho, foi possível observar que a qualidade de um processo de digitalização não está associada exclusivamente ao custo ou à sofisticação dos equipamentos empregados. Embora os dispositivos de captura desempenhem papel importante na obtenção das imagens, o fator determinante para a produção de resultados satisfatórios reside na adoção de procedimentos adequados e na aplicação consistente de boas práticas ao longo de todo o fluxo de trabalho. Aspectos como o controle da iluminação, o posicionamento do objeto, o gerenciamento de cor, a definição dos parâmetros de captura e a organização dos arquivos digitais possuem influência direta na qualidade final dos registros produzidos.

Os resultados obtidos demonstram que, quando utilizados de forma criteriosa e alinhados a princípios técnicos consolidados, equipamentos de baixo custo podem gerar reproduções digitais adequadas para fins de preservação, gestão e acesso. Essa constatação é particularmente relevante para instituições de pequeno porte, que frequentemente enfrentam limitações financeiras e estruturais que dificultam a aquisição de equipamentos especializados ou a implementação de laboratórios dedicados à digitalização de acervos.

Nesse sentido, a pesquisa buscou demonstrar que a preservação digital não deve ser compreendida como uma atividade restrita a instituições com grande disponibilidade de recursos. Pelo contrário, a adoção de metodologias acessíveis pode representar uma alternativa viável para ampliar a proteção e a difusão de acervos que, muitas vezes, permanecem vulneráveis à deterioração física e ao esquecimento institucional. Ao possibilitar a criação de cópias digitais e a ampliação do acesso às informações, a digitalização torna-se uma importante ferramenta de preservação preventiva, reduzindo a necessidade de manuseio dos originais e contribuindo para a salvaguarda de seu conteúdo informacional.

É importante destacar, entretanto, que a metodologia proposta não pretende substituir processos de documentação científica realizados com equipamentos e infraestruturas especializadas, nem atender a todas as demandas técnicas existentes no campo da documentação do patrimônio cultural. Seu principal objetivo

é oferecer uma alternativa viável para contextos em que a ausência de recursos poderia resultar na inexistência de qualquer ação de documentação ou preservação digital.

Sob essa perspectiva, o trabalho reforça a necessidade de conciliar rigor técnico, responsabilidade profissional e viabilidade prática nas ações de preservação. No campo da Conservação-Restauração, as decisões raramente ocorrem em contextos ideais; ao contrário, são frequentemente condicionadas por limitações de infraestrutura, recursos financeiros e disponibilidade de pessoal qualificado. Diante dessa realidade, torna-se fundamental desenvolver estratégias que permitam atuar de forma ética e tecnicamente fundamentada, mesmo quando os recursos disponíveis são limitados.

Nesse sentido, a pesquisa evidencia que a ausência das condições consideradas ideais não deve, necessariamente, impedir a adoção de medidas de preservação. Em muitos casos, uma digitalização realizada de forma planejada e orientada por parâmetros técnicos consistentes, pode representar a única oportunidade de salvaguardar informações ameaçadas pela degradação progressiva dos suportes. Para acervos fotográficos e fílmicos em processo de deterioração, especialmente aqueles produzidos em materiais instáveis, a criação de registros digitais pode contribuir significativamente para a preservação do conteúdo informacional e para a ampliação das possibilidades de acesso e pesquisa.

Contudo, essa constatação não implica a defesa de práticas improvisadas ou desprovidas de critérios técnicos. Ao contrário, reforça a importância da adoção de soluções proporcionais às condições institucionais, fundamentadas no conhecimento das características materiais dos acervos, na avaliação dos riscos envolvidos e na observância dos princípios que orientam a Conservação-Restauração. Dessa forma, ações planejadas e executadas de maneira consciente, ainda que com recursos modestos, podem produzir resultados consistentes e contribuir efetivamente para a preservação do patrimônio cultural.

Por fim, espera-se que esta pesquisa contribua para ampliar as discussões sobre documentação, preservação digital e gestão de acervos em instituições de pequeno e médio porte. Ao demonstrar a viabilidade da aplicação de parâmetros técnicos de digitalização por meio de equipamentos acessíveis, busca-se oferecer subsídios

para a implementação de projetos compatíveis com diferentes realidades institucionais, fortalecendo as ações de preservação, documentação e difusão dos acervos e, conseqüentemente, contribuindo para a salvaguarda da memória e do patrimônio cultural.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Adriana Mortara. Museus e coleções universitárias: porque museus de arte na Universidade de São Paulo?. 2001. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27143/tde-10092003-160231/>. Acesso em: 21 mai. 2026.
- BELCHIOR, Vanessa Ferreira; HOLLÓS, Adriana Cox. A curadoria digital como meio de preservação e difusão da coleção de teses e dissertações do Instituto Militar de Engenharia. *Ponto de Acesso*, Salvador, v. 13, n. 3, p. 96–114, 2019. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/136227>. Acesso em: 7 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. Procedimentos para digitalização de documentos e processos: cartilha. Brasília, DF: Ministério da Fazenda, [s.d.]. Disponível em: <http://www.fazenda.gov.br/sei/publicacoes/cartilha-digitalizacao-de-documentos/view>. Acesso em: 6 jun. 2026.
- CARDOSO, Danielle Luce. Documentação fotográfica de bens culturais utilizando luz visível: um guia básico. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.
- CARDOSO, Danielle Luce; LEÃO, Alexandre Cruz. Documentação fotográfica de escultura. *Boletim do CEIB*, v. 20, n. 64, 2016. Disponível em: <https://www.eba.ufmg.br/boletimceib/index.php/boletimdoceib/article/view/95>. Acesso em: 6 jun. 2026.
- COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE). *Colorimetry*. 4. ed. Vienna: CIE, 2018. (CIE 015:2018).
- CUCCI, Costanza; DELANEY, John K.; PINI, Roberto. Reflectance hyperspectral imaging for investigation of works of art: old master paintings and illuminated manuscripts. *Accounts of Chemical Research*, v. 49, n. 10, p. 2070–2079, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.accounts.6b00048>.
- DELANEY, John K. et al. Visible and infrared imaging spectroscopy of paintings and improved reflectography. *Heritage Science*, v. 4, n. 6, 2016. Disponível em:

<https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40494-016-0075-4>

EDWARDS, Elizabeth; HART, Janice (org.). *Photographs, objects, histories: on the materiality of images*. London: Routledge, 2004.

FADGI (Federal Agencies Digital Guidelines Initiative). *Technical guidelines for digitizing cultural heritage materials*. Disponível em: <https://www.digitizationguidelines.gov/>. Acesso em: 6 jun. 2026.

FOSSUM, Eric R. CMOS image sensors: electronic camera-on-a-chip. *IEEE Transactions on Electron Devices*, v. 44, n. 10, p. 1689–1698, 1997.

GIMP. GNU Image Manipulation Program. Disponível em: <https://www.gimp.org/>. Acesso em: 21 abr. 2026.

GASPAR, Cláudia Andreia dos Santos Carreira. *Tratamento do Fundo Estúdios Tavares da Fonseca, Lda*. 2013. Relatório de Estágio (Mestrado em Fotografia – Conservação de Fotografia) – Instituto Politécnico de Tomar, Tomar, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/5765>. Acesso em: 21 jun. 2026.

GUPTA, S. et al. Del-Net: a single-stage network for mobile camera ISP. arXiv, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2108.01623>. Acesso em: 15 abr. 2026.

HOLST, Gerald C.; LOMHEIM, Terrence S. *CMOS/CCD sensors and camera systems*. 2. ed. Bellingham: SPIE Press, 2011.

HUNT, R. W. G.; POINTER, M. R. *Measuring colour*. Chichester: Wiley, 2011.

IGNATOV, A. et al. DeepISP: learning end-to-end image processing pipeline. arXiv, 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1801.06724>. Acesso em: 15 abr. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). *Diagnóstico sobre a gestão e financiamento dos museus brasileiros*. Brasília, DF: IBRAM, 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). *Museus em números*. Brasília, DF: IBRAM, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). *Museusbr: plataforma Museus do Brasil*. Brasília, DF: IBRAM, [s.d.]. Disponível em: <https://museus.cultura.gov.br/>. Acesso em: 18 mar. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). *Pesquisa nacional de práticas educativas em museus*. Brasília, DF: IBRAM, 2023.

JÄHNICHEN, Stefan; KRAUSE, Volker. *Digital imaging for cultural heritage preservation*. Boca Raton: CRC Press, 2017.

JOËL CANDAU, Memória e identidade, tradução de Maria Letícia Ferreira (São Paulo: Contexto, 2011)

KIM, S. Image signal processing technologies in smartphone cameras. *Journal of Photographic Science and Technology*, v. 84, n. 4, p. 265–273, 2021.

KOSSOY, Boris. *Fotografia & história*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001.

KOSSOY, Boris. *Realidades e ficções na trama fotográfica*. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2002.

LANGFORD, Michael; FOX, Anna; SMITH, Richard Sawdon. *Langford's basic photography*. 10. ed. Burlington: Focal Press, 2010.

LAVÉDRINE, Bertrand. *Photographs of the past: process and preservation*. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2009.

LEÃO, Alexandre Cruz. Documentação científica por imagem de bens culturais: competências e desafios. Belo Horizonte: UFMG, 2022. Disponível em: https://www.eba.ufmg.br/ilab/wp-content/uploads/2022/10/Artigo_Docum_Cient_Imagem_Competencias-e-Desafios_APM_Alexandre.pdf. Acesso em: 6 jun. 2026.

LEÃO, Alexandre Cruz; CARDOSO, Danielle Luce; SOUSA, Viviane Tabosa de. Software livre para processamento e análise colorimétrica de fotografia técnica/científica de bens culturais. In: ESCOLA DE ARQUEOMETRIA E CIÊNCIAS APLICADAS AO PATRIMÔNIO, 5., 2020. *Anais [...]*. Belo Horizonte: UFMG, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/ba8cfd16-97eb-422f-83c7-6e4cfef8dd2b>. Acesso em: 6 jun. 2026.

LE GOFF, Jacques. História e memória. Tradução de Bernardo Leitão, Irene Ferreira e Suzana Ferreira Borges. 7. ed. rev. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2013.

MARTINS, Dalton Lopes; MARTINS, Luciana Conrado. Acervos digitais e coleções universitárias: o potencial das instituições de ensino para a promoção da cultura

digital em rede . Revista UFG, Goiânia, v. 21, n. 27, 2021. DOI: 10.5216/revufg.v21.70424. Disponível em:

<https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/70424>. Acesso em: 12 jul. 2026.

MARTINS, Luciana Conrado; MARTINS, Dalton Lopes. Experimentações sociotécnicas para organização e difusão de coleções digitais universitárias: o caso do projeto Tainacan. *Revista CPC*, São Paulo, v. 15, n. 30 esp., p. 34–61, 2020. Disponível em: <https://revistas.usp.br/cpc/article/view/173022>. Acesso em: 22 abr. 2026.

NASSAU, Kurt. *The physics and chemistry of color: the fifteen causes of color*. 2. ed. New York: Wiley, 2001.

NATIONAL FILM PRESERVATION FOUNDATION. *The film preservation guide: the basics for archives, libraries, and museums*. San Francisco, 2004.

NORA, Pierre. Entre memória e história: a problemática dos lugares. Tradução de Yara Aun Khoury. *Projeto História*, São Paulo, n. 10, p. 7-28, dez. 1993. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/revph/article/view/12101>. Acesso em: 13 jul. 2026.

NORTHEAST DOCUMENT CONSERVATION CENTER (NEDCC). *Handbook for digital projects: a management tool for preservation and access*. Andover: NEDCC, 2000. Disponível em:

https://nypap.org/wp-content/uploads/2016/04/sitts._handbook_for_digital_projects.pdf. Acesso em: 12 jul. 2026.

O'CONNOR, Daniel M. et al. Diagnostic accuracy of pediatric teledermatology using parent-submitted photographs. *JAMA Dermatology*, Chicago, v. 153, n. 12, p. 1243-1248, 2017. DOI: 10.1001/jamadermatol.2017.4280.

RAWTHERAPEE. *RawTherapee user manual*. Disponível em: <https://rawpedia.rawtherapee.com/>. Acesso em: 21 abr. 2026.

RIBEIRO, V. et al. Aplicação de técnica de visão computacional na identificação de moldes de roupas em fotografia. Vitória: IFES, 2020.

SANTOS, P. S. de A.; MIRANDA, Z. D. de. Digitalização de documentos: soluções de qualidade para acervos arquivísticos. *Revista Fontes Documentais*, v. 2, n. 3, p.

26–42, 2023. DOI: 10.9771/rfd.v2i0.57583. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/RFD/article/view/57583>. Acesso em: 26 mar. 2026.

SILVA, J. I. S. et al. A deep learning approach to mobile camera image signal processing. In: SIBGRAPI CONFERENCE ON GRAPHICS, PATTERNS AND IMAGES, 2020.

WILHELM, Henry; BROWER, Carol. *The permanence and care of color photographs*. Grinnell: Preservation Publishing Company, 1993.

WYSZECKI, Günter; STILES, W. S. *Color science: concepts and methods, quantitative data and formulae*. 2. ed. New York: Wiley, 2000.

APÊNDICE

ANEXO A

FICHA DE CONSERVAÇÃO					
IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO					
Nº de registro	UFMGIM.0506	Nº(s) anterior(es):	*		
Nome do objeto	Diapositivo				
Título	não se aplica				
Artista/fabricante/ Fundo	Festival de Inverno da UFMG				
Data	1981				
Técnica	Diapositivo em filme de acetato de celulóse				
Nº de partes	1				
Medição (A + L + parte)	4x4 cm				
IMAGEM	DESCRIÇÃO DO OBJETO				
	O objeto consiste em um dispositivo de 35 mm, produzido em filme de acetato de celulóse. O fotograma apresenta a imagem de um homem idoso, de cabelos grisalhos, em atitude de sorriso. Ele veste uma camisa branca.				
ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO					
Bom	☒	Regular	☐	Ruim	☐
DETERIORAÇÕES E DANOS					
Manchas	☐	Sujidade	☒	Desprendimento	☐
Risco	☒	Esmaecimento	☐	Sulfuração/ Descoramento	☒
Estriamento	☐	Rasgo	☐	Hidrólise	☐
Abaulamento	☒	Desplastificação	☐	Impressão digital	☒
Vinco	☐	Cristalização	☐	Dano na perfuração	☐
Abrasão	☒	Ataque Biológico	☐	Acidificação	☐
Mofo	☐	Oxidação	☐	Perda	☐
Ressecamento	☐	Umidade	☐		☐
Alteração cromática	☒	Fita adesiva	☐		☐
Amarelecimento	☐	Foxing	☐		☐
Amassado	☐	Remendo	☐		☐
Mancha	☐	Fungo	☐		☐

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA OBRA	
A obra apresenta bom estado de conservação em geral. Observa-se, contudo, a presença de sujidade generalizada, além de riscos finos e superficiais nas regiões superior e inferior na emulsão do filme, possivelmente decorrentes do processo de tração da película no interior do frame do Slide. Verifica-se também alteração cromática visível, indicativa do processo de síndrome do vinagre. Adicionalmente, a película apresenta abaulamento, sugerindo deformação física do suporte, apresenta marcas de impressão digital além de descoramento mais acentuado nas bordas.	
RECOMENDAÇÕES	
Recomenda-se a higienização do filme por meio de métodos não abrasivos, como o uso de pincéis de cerdas macias e antiestáticas, pera de ar (soprador manual) para remoção de partículas soltas e panos de microfibra ou lenços apropriados para conservação, sempre com manuseio mínimo e em ambiente limpo e seco. Em seguida, sugere-se a digitalização do material, visando a preservação do conteúdo informacional e a redução do manuseio do original. Por fim, indica-se o acondicionamento em invólucros neutros e estáveis, em ambiente com controle de temperatura e umidade, para mitigar a progressão de processos de degradação já identificados.	
RESPONSÁVEL	Vitor Marques de Assis
ASSINATURA	
DATA	06 - 04 - 2026

VOCABULÁRIO DE TERMINOLOGIA TÉCNICA PARA DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO PARA MATERIAIS FOTOGRÁFICOS	
Termo	Definição simplificada
Mancha	Alteração visível na superfície do material causada por líquidos, sujeira, reações químicas ou envelhecimento.
Risco	Marca linear causada por atrito ou contato com objetos pontiagudos, podendo afetar a imagem ou o suporte.
Estriamento	Formação de linhas ou faixas visíveis no material, geralmente causadas por desgaste, processamento inadequado ou deterioração.
Abaulamento	Deformação em que o material apresenta curvaturas ou ondulações, deixando de permanecer plano.
Vinco	Dobra marcada no suporte, geralmente causada por pressão ou manuseio inadequado.
Abrasão	Desgaste superficial provocado pelo atrito constante entre materiais ou pelo manuseio.
Mofo	Crescimento de microrganismos em ambientes úmidos, identificado por manchas e odor característico.
Ressecamento	Perda de flexibilidade do suporte devido ao envelhecimento ou baixa umidade, tornando o material quebradiço.
Alteração cromática	Mudança nas cores originais da imagem causada pelo envelhecimento, luz, calor ou reações químicas.
Amarelecimento	Alteração da coloração original para tons amarelados, geralmente relacionada à oxidação ou envelhecimento do material.
Amassado	Deformação causada por pressão física que altera a superfície do suporte.
Acidificação	Processo químico em que o material se torna mais ácido ao longo do tempo, favorecendo sua degradação.
Sujidade	Presença de poeira, terra, gordura ou outras partículas acumuladas sobre o material.
Esmaecimento	Perda gradual da intensidade da imagem ou das cores devido ao envelhecimento ou exposição à luz.
Rasgo	Rompimento parcial ou total do suporte físico do material.
Desplastificação	Perda dos componentes químicos responsáveis pela flexibilidade do filme, deixando-o rígido e frágil.
Cristalização	Formação de pequenos cristais ou depósitos sobre a superfície do material devido a reações químicas.
Ataque biológico	Danos causados por fungos, insetos, bactérias ou outros organismos vivos.
Oxidação	Reação química causada pelo contato com o oxigênio, resultando em alterações físicas ou cromáticas.

Umidade	Presença excessiva de água ou vapor no material ou ambiente, favorecendo deformações e crescimento de fungos.
Fita adesiva	Presença de fitas coladas no material, que podem causar manchas, resíduos ou danos químicos ao longo do tempo.
Foxing	Pequenas manchas amarronzadas causadas por oxidação e ação de umidade ou fungos.
Remendo	Intervenção realizada para unir partes rasgadas ou danificadas do material.
Fungo	Microrganismo que cresce em ambientes úmidos, causando manchas e degradação do suporte e da imagem.
Perda	Ausência de parte do suporte ou da imagem original devido a danos físicos ou químicos.
Desprendimento	Separação parcial da emulsão, camada fotográfica ou partes do suporte.
Sulfuração / Descoramento	Alteração química que provoca mudança ou perda da tonalidade original da imagem fotográfica.
Hidrólise	Degradação química causada pela ação da umidade, comum em filmes e materiais plásticos.
Impressão digital	Marca deixada pelo contato das mãos, geralmente composta por gordura e suor, podendo causar manchas permanentes.
Dano na perfuração	Rasgos, deformações ou perdas nas perfurações laterais do filme, que dificultam o manuseio e a reprodução.

ANEXO B

FICHA DE CONSERVAÇÃO					
IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO					
Nº de registro	UFGIM.0507	Nº(s) anterior(es):	-*		
Nome do objeto	Negativo Colorido				
Título					
Artista/fabricante/ Fundo	Festival de Inverno da UFMG				
Data	1979				
Técnica	Negativo colorido em filme de acetato de celulose				
Nº de partes	1				
Medição (A + L + parte)	4 x 4 cm				
IMAGEM	DESCRIÇÃO DO OBJETO				
	O objeto consiste em um Negativo colorido de 35 mm, produzido em filme de acetato de celulose. O fotograma apresenta uma cena com aproximadamente 20 pessoas, entre adultos e crianças, organizadas em um ambiente não identificado. As crianças encontram-se sentadas no chão, enquanto os adultos estão dispostos em cadeiras, em posição que sugere uma apresentação ou encenação, alguns deles segurando hastes. Um dos adultos está em pé sobre uma cadeira e outro parece manipular ou tocar um instrumento musical. Por se tratar de um negativo fotográfico, as tonalidades da imagem encontram-se invertidas em relação à representação visual original.				
ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO					
Bom	☒	Regular	☐	Ruim	☐
DETERIORAÇÕES E DANOS					
Manchas	☐	Sujidade	☒	Desprendimento	☐
Risco	☒	Esmaecimento	☐	Sulfuração/ Descoramento	☐
Estriamento	☐	Rasgo	☐	Hidrólise	☐
Abaulamento	☒	Desplastificação	☐	Impressão digital	☒
Vinco	☐	Cristalização	☐	Dano na perfuração	☐
Abrasão	☐	Ataque Biológico	☐	Acidificação	☐
Mofo	☐	Oxidação	☐	Perda	☐
Ressecamento	☐	Umidade	☐		☐
Alteração cromática	☒	Fita adesiva	☐		☐
Amarelecimento	☐	Foxing	☐		☐
Amassado	☐	Remendo	☐		☐
Mancha	☐	Fungo	☐		☐

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA OBRA	
A obra apresenta bom estado de conservação no geral. Observa-se, contudo, a presença de sujidade generalizada, além de alteração cromática visível, indicativa do processo de síndrome do vinagre. Adicionalmente, a película apresenta abaulamento, sugerindo deformação física do suporte. Apresenta marcas de impressão digital além de riscos finos e superficiais no suporte.	
RECOMENDAÇÕES	
Recomenda-se a higienização da película por meio de métodos não abrasivos, como o uso de pincéis de cerdas macias e antiestáticas, pera de ar (soprador manual) para remoção de partículas soltas e panos de microfibra ou lenços apropriados para conservação, sempre com manuseio mínimo e em ambiente limpo e seco. Em seguida, sugere-se a digitalização do material, visando a preservação do conteúdo informacional e a redução do manuseio do original. Por fim, indica-se o acondicionamento em invólucros neutros e estáveis, em ambiente com controle de temperatura e umidade, para mitigar a progressão de processos de degradação já identificados.	
RESPONSÁVEL	Vitor Marques de Assis
ASSINATURA	
DATA	06 - 04 - 2026

VOCABULÁRIO DE TERMINOLOGIA TÉCNICA PARA DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO PARA MATERIAIS FOTOGRÁFICOS	
Termo	Definição simplificada
Mancha	Alteração visível na superfície do material causada por líquidos, sujeira, reações químicas ou envelhecimento.
Risco	Marca linear causada por atrito ou contato com objetos pontiagudos, podendo afetar a imagem ou o suporte.
Estriamento	Formação de linhas ou faixas visíveis no material, geralmente causadas por desgaste, processamento inadequado ou deterioração.
Abaulamento	Deformação em que o material apresenta curvaturas ou ondulações, deixando de permanecer plano.
Vinco	Dobra marcada no suporte, geralmente causada por pressão ou manuseio inadequado.
Abrasão	Desgaste superficial provocado pelo atrito constante entre materiais ou pelo manuseio.
Mofo	Crescimento de microrganismos em ambientes úmidos, identificado por manchas e odor característico.
Ressecamento	Perda de flexibilidade do suporte devido ao envelhecimento ou baixa umidade, tornando o material quebradiço.
Alteração cromática	Mudança nas cores originais da imagem causada pelo envelhecimento, luz, calor ou reações químicas.
Amarelecimento	Alteração da coloração original para tons amarelados, geralmente relacionada à oxidação ou envelhecimento do material.
Amassado	Deformação causada por pressão física que altera a superfície do suporte.
Acidificação	Processo químico em que o material se torna mais ácido ao longo do tempo, favorecendo sua degradação.
Sujidade	Presença de poeira, terra, gordura ou outras partículas acumuladas sobre o material.
Esmacimento	Perda gradual da intensidade da imagem ou das cores devido ao envelhecimento ou exposição à luz.
Rasgo	Rompimento parcial ou total do suporte físico do material.
Desplastificação	Perda dos componentes químicos responsáveis pela flexibilidade do filme, deixando-o rígido e frágil.
Cristalização	Formação de pequenos cristais ou depósitos sobre a superfície do material devido a reações químicas.
Ataque biológico	Danos causados por fungos, insetos, bactérias ou outros organismos vivos.
Oxidação	Reação química causada pelo contato com o oxigênio, resultando em alterações físicas ou cromáticas.

Umidade	Presença excessiva de água ou vapor no material ou ambiente, favorecendo deformações e crescimento de fungos.
Fita adesiva	Presença de fitas coladas no material, que podem causar manchas, resíduos ou danos químicos ao longo do tempo.
Foxing	Pequenas manchas amarronzadas causadas por oxidação e ação de umidade ou fungos.
Remendo	Intervenção realizada para unir partes rasgadas ou danificadas do material.
Fungo	Microrganismo que cresce em ambientes úmidos, causando manchas e degradação do suporte e da imagem.
Perda	Ausência de parte do suporte ou da imagem original devido a danos físicos ou químicos.
Desprendimento	Separação parcial da emulsão, camada fotográfica ou partes do suporte.
Sulfuração / Descoramento	Alteração química que provoca mudança ou perda da tonalidade original da imagem fotográfica.
Hidrólise	Degradação química causada pela ação da umidade, comum em filmes e materiais plásticos.
Impressão digital	Marca deixada pelo contato das mãos, geralmente composta por gordura e suor, podendo causar manchas permanentes.
Dano na perfuração	Rasgos, deformações ou perdas nas perfurações laterais do filme, que dificultam o manuseio e a reprodução.

ANEXO C

FICHA DE CONSERVAÇÃO					
IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO					
Nº de registro	UFMGIM.0508	Nº(s) anterior(es):	*		
Nome do objeto	Negativo em Preto e Branco				
Título					
Artista/fabricante/ Fundo	Festival de Inverno da UFMG				
Data	1981				
Técnica	Negativo em preto e branco - filme de acetato de celulose				
Nº de partes	1				
Medição (A + L + parte)	4x4 cm				
IMAGEM	DESCRIÇÃO DO OBJETO				
	O objeto consiste em um Negativo preto e branco de 35 mm, produzido em filme de acetato de celulose. O fotograma apresenta um homem em atividade de trabalho, realizando intervenção em uma escultura posicionada sobre uma mesa. O indivíduo encontra-se sentado durante o processo de execução da tarefa, sugerindo um ambiente de ateliê ou laboratório de produção artística. A imagem possui predominância de tonalidades escuras, característica acentuada pelo fato de se tratar de um filme negativo, no qual há inversão tonal em relação à representação original.				
ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO					
Bom	☒	Regular	☐	Ruim	☐
DETERIORAÇÕES E DANOS					
Manchas	☐	Sujidade	☒	Desprendimento	☐
Risco	☐	Esmaecimento	☐	Sulfuração/ Descoramento	☐
Estriamento	☐	Rasgo	☐	Hidrólise	☐
Abaulamento	☒	Desplastificação	☐	Impressão digital	☒
Vinco	☐	Cristalização	☐	Dano na perfuração	☐
Abrasão	☐	Ataque Biológico	☐	Acidificação	☐
Mofo	☐	Oxidação	☐	Perda	☐
Ressecamento	☐	Umidade	☐		☐
Alteração cromática	☐	Fita adesiva	☐		☐
Amarelecimento	☐	Foxing	☐		☐
Amassado	☐	Remendo	☐		☐
Mancha	☐	Fungo	☐		☐

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA OBRA	
A obra apresenta bom estado de conservação em geral. Observa-se, contudo, a presença de sujidade generalizada, juntamente de leve abaulamento, sugerindo deformação física do suporte, além de marcas de impressão digital no suporte.	
RECOMENDAÇÕES	
Recomenda-se a higienização da película por meio de métodos não abrasivos, como o uso de pincéis de cerdas macias e antiestáticas, pera de ar (soprador manual) para remoção de partículas soltas e panos de microfibra ou lenços apropriados para conservação, sempre com manuseio mínimo e em ambiente limpo e seco. Em seguida, sugere-se a digitalização do material, visando a preservação do conteúdo informacional e a redução do manuseio do original. Por fim, indica-se o acondicionamento em invólucros neutros e estáveis, em ambiente com controle de temperatura e umidade, para mitigar a progressão de processos de degradação já identificados.	
RESPONSÁVEL	Vitor Marques de Assis
ASSINATURA	
DATA	06 - 04 - 2026

VOCABULÁRIO DE TERMINOLOGIA TÉCNICA PARA DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO PARA MATERIAIS FOTOGRÁFICOS	
Termo	Definição simplificada
Mancha	Alteração visível na superfície do material causada por líquidos, sujeira, reações químicas ou envelhecimento.
Risco	Marca linear causada por atrito ou contato com objetos pontiagudos, podendo afetar a imagem ou o suporte.
Estriamento	Formação de linhas ou faixas visíveis no material, geralmente causadas por desgaste, processamento inadequado ou deterioração.
Abaulamento	Deformação em que o material apresenta curvaturas ou ondulações, deixando de permanecer plano.
Vinco	Dobra marcada no suporte, geralmente causada por pressão ou manuseio inadequado.
Abrasão	Desgaste superficial provocado pelo atrito constante entre materiais ou pelo manuseio.
Mofo	Crescimento de microrganismos em ambientes úmidos, identificado por manchas e odor característico.
Ressecamento	Perda de flexibilidade do suporte devido ao envelhecimento ou baixa umidade, tornando o material quebradiço.
Alteração cromática	Mudança nas cores originais da imagem causada pelo envelhecimento, luz, calor ou reações químicas.
Amarelecimento	Alteração da coloração original para tons amarelados, geralmente relacionada à oxidação ou envelhecimento do material.
Amassado	Deformação causada por pressão física que altera a superfície do suporte.
Acidificação	Processo químico em que o material se torna mais ácido ao longo do tempo, favorecendo sua degradação.
Sujidade	Presença de poeira, terra, gordura ou outras partículas acumuladas sobre o material.
Esmaecimento	Perda gradual da intensidade da imagem ou das cores devido ao envelhecimento ou exposição à luz.
Rasgo	Rompimento parcial ou total do suporte físico do material.
Desplastificação	Perda dos componentes químicos responsáveis pela flexibilidade do filme, deixando-o rígido e frágil.
Cristalização	Formação de pequenos cristais ou depósitos sobre a superfície do material devido a reações químicas.
Ataque biológico	Danos causados por fungos, insetos, bactérias ou outros organismos vivos.
Oxidação	Reação química causada pelo contato com o oxigênio, resultando em alterações físicas ou cromáticas.
Umidade	Presença excessiva de água ou vapor no material ou ambiente, favorecendo

	deformações e crescimento de fungos.
Fita adesiva	Presença de fitas coladas no material, que podem causar manchas, resíduos ou danos químicos ao longo do tempo.
Foxing	Pequenas manchas amarronzadas causadas por oxidação e ação de umidade ou fungos.
Remendo	Intervenção realizada para unir partes rasgadas ou danificadas do material.
Fungo	Microrganismo que cresce em ambientes úmidos, causando manchas e degradação do suporte e da imagem.
Perda	Ausência de parte do suporte ou da imagem original devido a danos físicos ou químicos.
Desprendimento	Separação parcial da emulsão, camada fotográfica ou partes do suporte.
Sulfuração / Descoramento	Alteração química que provoca mudança ou perda da tonalidade original da imagem fotográfica.
Hidrólise	Degradação química causada pela ação da umidade, comum em filmes e materiais plásticos.
Impressão digital	Marca deixada pelo contato das mãos, geralmente composta por gordura e suor, podendo causar manchas permanentes.
Dano na perfuração	Rasgos, deformações ou perdas nas perfurações laterais do filme, que dificultam o manuseio e a reprodução.