UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERUNIDADES EM MUSEOLOGIA

Juliana Bittencourt Bovolenta

Caracterização de fotografias em acervos museológicos

São Paulo

2022

Juliana Bittencourt Bovolenta

Caracterização de fotografias em acervos museológicos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Museologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Museologia.

Área de Concentração: Museologia

Orientadora: Profa. Dra. Márcia de Almeida Rizzutto
Coorientadora: Profa. Dra. Solange Ferraz de Lima

Linha de Pesquisa: Salvaguarda do patrimônio cultural e coleções museológicas

Versão corrigida. A versão original encontra-se disponível no MAE/USP.

São Paulo

2022

Autorizo a reprodução e divulgação integral ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação, MAE/USP, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Bittencourt Bovolenta, Juliana
Caracterização de fotografias em acervos museológicos / Juliana Bittencourt Bovolenta; orientadora Márcia de Almeida Rizzutto; coorientadora Solange Ferraz de Lima. -- São Paulo, 2022.
206 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Museologia) -- Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2022.

1. Conservação. 2. Identificação de processos fotográficos. 3. Retrato. 4. Carlos Eugênio Marcondes de Moura. 5. Museu Paulista. I. de Almeida Rizzutto, Márcia, orient. II. Ferraz de Lima, Solange, coorient. III. Título.

Bibliotecária responsável:
Monica da Silva Amaral - CRB-8/7681

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Márcia de Almeida Rizzutto, pelo apoio constante e incentivo à realização desta pesquisa no campo interdisciplinar da Museologia e à minha coorientadora, Profa. Dra. Solange Ferraz de Lima, por proporcionar referências e orientar minha trajetória como conservadora de fotografias.

À Wanda Engel, por compartilhar seus conhecimentos e estar presente ao longo de toda a pesquisa.

Às professoras integrantes da banca de qualificação: Profa. Dra. Helouise Costa, por apontar caminhos fundamentais para a pesquisa e à Dra. Fernanda Auada, cujas observações colaboraram para que a dissertação ganhasse corpo a partir do seu ponto de vista como conservadora e pesquisadora no campo da ciência do patrimônio.

À Leandro Melo, professor, conservador-restaurador de fotografias e fotógrafo, por me inspirar a ingressar na área da conservação de fotografias e me orientar, sempre.

À Giselle Rocha, interlocutora, por me inspirar a seguir com o projeto e seus desdobramentos.

À Sônia Spigolon, pelo depoimento sobre sua trajetória como conservadora de fotografias, e a Sylvie Pénichon, que compartilhou sua experiência em uma consulta realizada durante a pesquisa.

Aos funcionários do Serviço de Documentação Textual e Iconografia do Museu Paulista: Ricardo da Mata Barbosa, Anna Laura Canuto Rocha de Andrade, Tatiana Vasconcelos dos Santos e Rodrigo Martins dos Santos Irponi, por acompanhar e viabilizar a pesquisa. À Ina Hergert e Flávia Andréa Machado Urzua, do Serviço de Conservação, por apoiar a pesquisa e compartilhar a infraestrutura do laboratório de conservação.

À Juliana Bechara Saft, por compartilhar seus conhecimentos a respeito do controle ambiental de acervos.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação Interunidades em Museologia que compartilharam a trajetória no programa, especialmente aos que desenvolveram suas dissertações na interface com a conservação: André Maragno, Leonardo Gomes Dias, Helen Ikeda e Cristiane Landi de Morais.

Aos funcionários do Museu de Arqueologia e Etnologia, pelo apoio durante todo o percurso.

Aos colegas do ateliê UVê, pelo incentivo e entusiasmo com a pesquisa de processos fotográficos históricos: Giselle Rocha, Nayara Oliveira, Fernanda Cicero de Sá, Elaine Galdino e Leandro Melo.

À Guilherme Maranhão, por me presentear com um conjunto de cartões de visita que me motivaram a pesquisar a diversidade de processos fotográficos que foram apresentados neste formato.

À Ricardo Mendes, pelas referências compartilhadas durante a pesquisa.

À Isis Baldini e aos colegas do Grupo de Estudos em Conservação de Arte Contemporânea (GECAC), cujas discussões teóricas perpassam considerações realizadas durante a escrita da dissertação.

À Fernanda Fink, amiga com a qual compartilho o interesse na pesquisa e produção de fotografias.

Às minhas irmãs, que me inspiram a continuar meus desvios. Aos meus pais, por me apoiarem, sempre. Aos meus avôs e avós, pelas grandezas e miudezas compartilhadas – suas histórias sempre me interessaram.

Às amigas que, de forma significativa, estiveram próximas: Aline Sodré, Lia Urbini e Mariana Kinjo, além das companheiras do Coletivo Sycorax: Ana França, Cecilia Farias, Cecília Rosas, Shisleni de Oliveira-Macedo e Leila Giovana Izidoro.

À Rafael Marcondes, amigo que partiu no meio deste caminho. Saudade.

Ao meu tio-avô Edelcio, por preservar e me mostrar, durante o período em que estive em Botucatu, a única fotografia em formato cartão de visitas de nossa família, com o retrato de seu avô, meu tataravô.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

BOVOLENTA, J. B. **Caracterização de fotografias em acervos museológicos**. 2022. Dissertação (Mestrado) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

A identificação de fotografias e processos fotográficos proporciona informações fundamentais para o tratamento técnico destes objetos complexos. Realizada principalmente através da análise visual, técnicas de caracterização física e química como espectroscopia de fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDXRF) e espectroscopia de absorção no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) auxiliam na identificação de elementos e compostos orgânicos presentes nos seus materiais constitutivos. As análises podem ser interpretadas e contextualizadas para informar aspectos da produção, circulação e recepção destes objetos. A dissertação tem como principal objetivo contextualizar a aplicação dessas técnicas para a análise de fotografias e aplicá-las a um conjunto de retratos da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura e uma página do livro índice e mostruário da coleção Militão Augusto de Azevedo, ambas do Museu Paulista da Universidade de São Paulo. Assim, serão apresentados os resultados da aplicação destas análises como parte do tratamento técnico de fotografias em acervos museológicos de modo a fornecer subsídios para a curadoria dessa tipologia de acervo.

Palavras-chave: Conservação. Identificação de processos fotográficos. Retrato. Carlos Eugênio Marcondes de Moura. Museu Paulista.

ABSTRACT

BOVOLENTA, J. B. **Characterization of photographs in museum collections**. 2022. Dissertation (Master degree) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

The identification of photographs and photographic processes provides fundamental information for the technical treatment of these complex objects. Performed mainly through visual analysis, analytical techniques such as Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Spectroscopy (EDXRF) and Fourier Transform Infrared Absorption Spectroscopy (FTIR) help in the identification of elements and organic compounds present in their constitutive materials which can be interpreted and contextualized to inform aspects of the production, circulation and reception of these objects. The main objective of the dissertation is to contextualize the application of these techniques for the analysis of photographs and to apply them to a set of portraits from the Carlos Eugênio Marcondes de Moura collection and to one of the pages of the photographic albums of the Militão Augusto de Azevedo collection, both of the Paulista Museum of the University of São Paulo. Thus, indications will be presented for the application of these analyses in the technical treatment of photographs in museum collections in order to provide subsidies for the curatorship of this typology of collection.

Keywords: Conservation. Photographic Process Identification. Portrait. Carlos Eugênio Marcondes de Moura. Paulista Museum.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO……..11
CAPÍTULO 1 | A CURADORIA DE FOTOGRAFIAS NO MUSEU PAULISTA…..…21
1.1 Coleção de coleções……..21
1.2 A conservação de fotografias no Museu Paulista…….24
1.3 A coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura……..27
CAPÍTULO 2 | A PRODUÇÃO DE FOTOGRAFIAS NO SÉCULO XIX…….29
2.1 Expansão da prática fotográfica e circulação de retratos……29
2.2 A dinâmica entre permanência e impermanência…….35
2.3 Viragens……...36
2.4 Recobrimentos……....39
CAPÍTULO 3 | IDENTIFICAÇÃO DE FOTOGRAFIAS E MATERIAIS FOTOGRÁFICOS……..…41
3.1 Análise visual e observação com magnificação……..41
3.2 Análise de fotografias com técnicas de caracterização química e física……..44
3.2.1 Exame de fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta (UVA).....50
3.2.2 Espectroscopia de fluorescência de raios X……...52
3.2.3 Espectroscopia de absorção no infravermelho por transformada de Fourier…...55
CAPÍTULO 4 | CARACTERIZAÇÃO DE RETRATOS DA COLEÇÃO CEMM……58
4.1 Análise visual e observação com magnificação……...59
4.2 Observação da fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta.....67
4.3 Análise com técnicas de caracterização química e física……68
4.3.1 Filtros……72
3.3.2 Platinotipia……75
3.3.3 Revestimento de barita…..…….79
3.3.4 Aglutinantes: albumina e gelatina…….80

3.3.5 Aglutinantes: colódio e gelatina……..84
3.3.6 Recobrimentos……...86
3.3.7 Aglutinante de albumina e revestimento de barita…….90
3.3.8 Colódio mate……..92
3.3.9 Espessura do aglutinante de albumina ……95
CONSIDERAÇÕES FINAIS……99
REFERÊNCIAS…..……102
ANEXO……...…….111

INTRODUÇÃO

Quando observamos uma fotografia em suporte físico, percebemos que ela tem uma espessura, tamanho, formato e, mesmo diante de uma imagem monocromática, percebemos que pode não ser exatamente preto e branco, mas apresentar uma cor, com certo matiz e tonalidade. Se a fotografia é aderida a um suporte rígido, pode ainda apresentar adornos, filetes dourados, inscrições, selos, carimbos e compor com estas outras informações um objeto complexo. Além disso, podem existir marcas ou indícios do manuseio desse objeto material, como dobras, vincos e rasgos, além de esmaecimentos, manchas e alterações na imagem que podem ter ocorrido gradualmente como resultado da instabilidade intrínseca de seus materiais constitutivos ou da interação destes materiais com fatores extrínsecos, tais como as condições ambientais em que foram preservadas. Até o surgimento da fotografia digital, na segunda metade do século XX, todas as características visuais de uma fotografia, objeto físico e tangível, estavam relacionadas aos materiais e técnicas empregados em sua fabricação em associação com os processos de degradação que poderiam ocorrer ao longo de sua trajetória.

As diferentes pesquisas realizadas no século XIX que aspiravam à produção de uma imagem pela ação da luz partiam de um repertório anterior de tecnologias de produção de imagens de modo reprodutível e de dispositivos ópticos que reconfiguraram o modo de ver a partir do século XVI, quando a câmera escura passa a determinar o modo como a visão é concebida e representada (CRARY, 2012, p. 45). A proposição de que o surgimento da fotografia foi uma descoberta múltipla sugere ainda que a fotografia era um meio que atendia às expectativas de sua época, em consonância com as aspirações representacionais de uma burguesia em ascensão (FREUND, 1989, p. 35). A técnica emergia no contexto de uma organização do visual que adquire outra proporção no século XIX, quando a correlação de forças sociais faz com que este meio versátil se torne amplamente utilizado para produção de imagens e se expanda, assim como as relações capitalistas (CRARY, 2012, p.19).

A vocação deste meio para múltiplas aplicações foi reconhecida no discurso de divulgação do primeiro processo comercialmente viável, o daguerreótipo, desenvolvido por François Arago, para a Academia de Ciências da França, em 7 de janeiro de 1839. A técnica de produção de imagens foi rapidamente difundida, sendo demonstrada, por exemplo, já em 16 de janeiro de 1840, no Rio de Janeiro, em uma das paradas do navio Oriental-Hydrographe, que partiu da França com o propósito de realizar uma viagem de circunavegação e demonstração do aparato (TURAZZI, 2019). Com a

prática da daguerreotipia colocada em domínio público pelos franceses – com exceção da Inglaterra, onde ainda era necessário pagar uma taxa de licenciamento – o daguerreótipo foi utilizado para registrar paisagens, a lua, células do corpo humano e plaquetas, mas, principalmente, retratos. De fato, a produção de retratos em estúdios configurou a principal fonte de renda dos profissionais que se dedicavam a esta atividade comercial, que se diversificava com o oferecimento de novos materiais e processos que tornavam cada vez mais acessível a produção de fotografias e abriram as portas dos estúdios para novos públicos (MOURA, 1983).

O daguerreótipo, produzido em uma placa de cobre revestida com uma camada fina de prata, se tornava fotossensível ao entrar em contato com vapores de iodo. A placa era exposta à luz no interior da câmera escura e revelada em seguida com vapores de mercúrio. A imagem, formada por partículas de amálgama de mercúrio e prata, era então fixada. Os daguerreótipos, objetos únicos que eram guardados em estojos que ofereciam proteção ao contato com contaminantes atmosféricos, evitando sua oxidação, e eram adornados "como se fossem joias" (BENJAMIN, 1994, p.120). Outras técnicas, como o ambrótipo e o ferrótipo, surgiram como alternativas ao daguerreótipo mais baratas. O ambrótipo era produzido em uma placa de vidro, por meio de outro sistema, o colódio úmido, no qual a placa de vidro era recoberta por uma camada de colódio, sensibilizada com nitrato de prata, exposta e revelada, e também recebia uma montagem em estojo, mimetizando as características do daguerreótipo. O ferrótipo partia deste mesmo sistema, mas era produzido em um suporte de metal, em vez de vidro. A introdução de técnicas de produção de imagens mais acessíveis também envolveu o desenvolvimento de câmeras especializadas, com mais de uma objetiva, que permitiam que em uma mesma chapa de metal fossem produzidos múltiplos ferrótipos, recortados após o processamento, diminuindo ainda mais o custo de produção de uma fotografia.

A necessidade de reprodução e barateamento também pode ser identificada nos anúncios e patentes de métodos de gravação do daguerreótipo, que pretendiam torná-lo uma matriz de reprodução (BONETTI, 2014). Entretanto, em contraposição à possibilidade de partir de uma matriz para a produção de múltiplos, o que de fato popularizou a fotografia foi o processo de produção de cópias fotográficas em suporte de papel a partir de um negativo fotográfico (KELLER, 1989), em paralelo à estruturação de empresas especializadas no comércio de produtos fotográficos. O suporte, leve, não se quebrava e poderia ser facilmente enviado, por meio de um serviço postal, em formatos que também se tornariam comuns, como o *carte-de-visite* (cartão de visitas) ou o *cabinet* (gabinete) que recebiam elementos decorativos

(MENDES, 2010), tornando a fotografia um objeto ainda mais colecionável com a difusão de álbuns especificamente desenhados para abrigar estes formatos. Começam a circular também fotografias produzidas em formato cartão postal, em cujo verso é possível observar os campos destinados a receber a inscrição manuscrita do remetente e sua assinatura, o endereço do destinatário, selos e carimbos.

As fotografias em suporte de papel, entretanto, esmaeciam. A primeira técnica de produção de fotografias em papel, processo conhecido como papel salgado, produzido a partir de um negativo em papel, o calótipo, patenteado por William Henry Fox Talbot (1800-1877) em 1841, ficou reconhecida por sua instabilidade, principalmente após a impressão do livro *The Pencil of Nature*. As páginas do livro foram entregues parcialmente entre 1844 e 1846 de modo a serem encadernadas ao final da distribuição em um único volume, mas as fotografias esmaeceram logo após as primeiras entregas (LOZANO, 2007, p.10-11). O desenvolvimento subsequente de outros processos, como as cópias em papel albuminado, também eram instáveis (REILLY, 1982; MESSIER, 1991). De acordo com Cartier-Bresson (2004, p.2), a percepção de que as cópias esmaeciam orientou as pesquisas tanto para a compreensão dos mecanismos e causas das alterações nas cópias fotográficas quanto para a busca de novos processos, mais permanentes.

Ao longo do desenvolvimento da fotografia, mais de 150 processos foram inventados (WOODBURY, 1898; JONES, 1911; NADEAU, 1989; CARTIER-BRESSON, 2008; LAVEDRINE, 2009 *apud* STULIK; KAPLAN, 2012, p.75), mas o que sabemos sobre o que circulou no Brasil? Ainda que o uso de certos materiais tenha se consolidado, como as cópias produzidas em papel albuminado (ANDRADE, s.d.), os materiais e processos utilizados por fotógrafos no século XIX ainda são pouco conhecidos. Um recurso para saber o que era oferecido nos estabelecimentos fotográficos eram os anúncios publicados em periódicos (LIMA, 1998) ou publicações especializadas, como os manuais, que forneciam orientações técnicas e constituem uma importante referência para o estudo da prática da fotografia no século XIX (MENDES, 1998).

Ainda assim, podemos apenas inferir quais objetos poderiam ter participado de uma cultura visual em formação na periferia do sistema capitalista. Uma outra forma de conhecer a diversidade material das fotografias é por meio da identificação dos materiais constitutivos destes objetos. As principais metodologias fundamentam-se na observação do objeto com diferentes tipos de iluminação e com magnificação, o que permite que a maior parte dos processos fotográficos possa ser identificada (STULIK; KAPLAN, 2012, p.76). Seguindo essas metodologias é possível distinguir processos

fotográficos de processos fotomecânicos, identificar a composição das camadas e a estrutura da imagem fotográfica. Em alguns casos, entretanto, pode ser necessário realizar outras análises para caracterizar elementos e compostos orgânicos presentes no material formador da imagem, no suporte primário em um eventual suporte secundário ou em materiais aplicados posteriormente na superfície, como recobrimentos.

A identificação dos materiais constitutivos de fotografias em acervos museológicos proporciona informações importantes para diferentes etapas do ciclo curatorial, da coleta de acervos, como critério para avaliação de uma coleção e do seu estado de conservação, passando pelo tratamento técnico que envolve a documentação e o tratamento de conservação realizado em cada objeto, até sua interpretação para a produção e difusão de conhecimentos a partir do acervo. A descrição dessas informações em instrumentos de pesquisa contribui para a contextualização das fotografias na sua duplicidade de objeto e imagem, fornecendo subsídios para a compreensão da especificidade de cada objeto, mas também de sua relação com outros objetos do acervo, além de contribuir para a definição de parâmetros para sua preservação.

A identificação é realizada principalmente por conservadores de fotografia, embora possa ser realizada por outros profissionais que se especializam no tema. A conservação de fotografias se constitui como uma especialização no campo da conservação de bens culturais na década de 1970 (KENNEDY, 2010) e a aplicação de metodologias científicas para análise de fotografias é realizada já na década de 1980, no mesmo momento em que a instrumentação adquire maior portabilidade (GLINSMAN, 2004), como parte do desenvolvimento do campo da Ciência da Conservação, estruturada no começo do século XX com o objetivo de aplicar metodologias científicas para a análise de bens culturais (FRONER, 2016, p.16). Exemplos da aplicação de métodos científicos para a análise de fotografias podem ser localizados em ENYEART et al. (1983), quando a análise de espectroscopia de fluorescência de raios X é aplicada ao estudo de fotografias do *Center for Creative Photography* (CCP), da Universidade do Arizona. Análises com os mesmos objetivos foram realizadas posteriormente por Rempel (1988), Perron (1989) e por Baas *et al.* (1993) com a ampliação crescente do uso de técnicas de caracterização química e física e sua maior difusão após a publicação do *Atlas of Analytical Techniques* pelo Getty Conservation Institute (STULIK; KAPLAN, 2013).

Recentemente, o aumento significativo dos estudos dedicados à compreensão da constituição material de fotografias através de análises científicas, além de projetos

que se dedicaram a refletir sobre fotografias em acervos museológicos tendo em vista a sua existência material, refletem a preocupação com a preservação destes objetos e a interpretação de sua materialidade a partir de diferentes abordagens (ABBASPOUR; DAFFNER; HAMBOURG, 2014). A caracterização química e física de objetos museológicos, portanto, pode ser contextualizada em um campo teórico mais amplo, vinculada às pesquisas já realizadas no âmbito dos museus, pois como menciona Meneses (1994, p.21), o que faz um documento "não é sua carga latente de informações mas as problemáticas que lhe são dirigidas", o que nos permite entrever que o desafio colocado pela preservação dos acervos também tem implicações na sua potencialidade como objeto de novas pesquisas.

A parceria entre o Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP) através do Núcleo de Pesquisa de Física Aplicada ao Patrimônio Artístico e Histórico (NAP-FAEPAH) e conservadores e restauradores do Museu Paulista já foi realizada anteriormente com o objetivo de estudar o acervo, constituindo marcos de referência para esta pesquisa. Para análise da caderneta de notas de Aimé-Adrien Taunay foram realizadas imagens de reflectografia de infravermelho com o objetivo de identificar o texto em grafite encoberto por camadas de tinta (HERGERT *et al.*, 2016).

Retratos em suporte de papel da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura, do Museu Paulista, compõem o *corpus* documental desta pesquisa, que aborda a identificação de materiais e processos fotográficos por meio de técnicas de caracterização química e física. Partindo da observação visual e com magnificação, é possível determinar um conjunto de características que são interpretadas para indicar os materiais constitutivos destes objetos, incluindo algumas deteriorações que podem ser relacionadas aos processos fotográficos. Em seguida, verificamos como a espectroscopia de fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDXRF) e a espectroscopia de absorção no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) podem ser utilizadas de modo complementar para proporcionar informações a respeito dos materiais e técnicas de produção de fotografias em suporte de papel.

No Museu Paulista, as fotografias estão integradas a coleções e fundos de arquivo, assim como outras tipologias de documentos iconográficos e textuais. Como descrito por Carvalho e Lima (1993, p. 153), o uso da fotografia adquiriu centralidade durante a gestão de Affonso de Escragnolle Taunay, como referência para a produção de pinturas por ele encomendadas. Durante sua gestão como diretor (1917-1945) as pinturas faziam parte de um projeto para veiculação de um imaginário da nação e do estado de São Paulo em conformidade com a ideologia de setores da elite paulista. Com o Plano Diretor de 1990, em paralelo à problematização de como o conhecimento

histórico era produzido até então no Museu, as fotografias foram valorizadas como fonte para a produção de conhecimento histórico enquanto documentos originais, o que também se refletiu na política de aquisição de acervos de fotografias ou de acervos que incluem fotografias.

Nesse sentido, a trajetória institucional da coleção Militão Augusto de Azevedo representa um ponto de inflexão nesta política, refletindo a potencialidade do uso de fontes iconográficas para a pesquisa, quando são adotados critérios técnicos para o tratamento do acervo. Por meio de um conceito específico de curadoria, o compromisso com a salvaguarda do acervo foi expandido para além da integridade física dos objetos e incluiu a preocupação com as informações relacionadas à musealização, os usos e sentidos destes objetos e sua utilização como fonte para a pesquisa histórica (CARVALHO; LIMA, 1997, p. 206). A política de acervos guiada por este conceito de curadoria orientou a aquisição de outras coleções de fotografias, como a do colecionador e sociólogo Carlos Eugênio Marcondes de Moura.

A coleção de Moura teve como ponto de partida um álbum fotográfico familiar que começou a ser produzido em 1860 por seu bisavô, José Francisco Guimarães França. Moura herda este álbum e continua reunindo principalmente retratos, fotorgafias vernaculares (BATCHEN, 2000), comuns, presenteadas por parentes e amigos ou adquiridas pelo colecionador. A coleção é formada majoritariamente por retratos em suporte de papel mas ainda que em menor número, conta com objetos fotográficos produzidos em outros suportes, como daguerreótipos, ambrótipos e ferrótipos, mas que podem ser distinguidos entre si com maior facilidade e já estão descritos na base de dados do Museu Paulista. Com tal diversidade, a coleção remete a um momento de ramificação e expansão da prática fotográfica, especialmente em São Paulo, o que ocorre em paralelo à dinâmica de criação de novos centros econômicos e de formação de uma camada da população que consumia produtos importados e procurava se retratar com a expectativa de atingir a "civilização" e o "progresso" (MOURA, 1983), distinguindo-se socialmente.

A coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura foi adquirida em dois lotes. O primeiro, composto por 1.635 documentos fotográficos e dezessete álbuns, catálogos e publicações sobre fotografia, foi incorporado em 2002. O segundo foi adquirido em 2004 com o objetivo de complementar o anterior com onze daguerreótipos, nove ambrótipos e 334 fotografias sobre papel em formato cartão de visitas e gabinete, uma fotografia sobre porcelana e uma fotografia colorizada, dois álbuns com fotografias, além de 60 gravuras e 52 livros sobre história da fotografia. O colecionador foi entrevistado no momento em que a coleção foi adquirida para que os critérios que

orientaram a sua prática colecionista e as etapas de formação deste núcleo documental ficassem registrados.

Quando transitam da esfera privada do colecionador para a esfera pública do museu, as fotografias adquirem estatuto museológico e é assumido o compromisso com sua preservação, o que implica considerar a inserção destes objetos em todas as etapas do ciclo curatorial, as quais incluem as atividades de documentação e conservação. Carvalho e Lima (1997, p.206) ressaltam que em um museu de história, as atividades de documentação e conservação se complementam e precisam estar necessariamente vinculadas à pesquisa, a qual proporciona critérios teórico-metodológicos para o tratamento documental dos documentos, incluindo o registro da sua trajetória até o momento de sua musealização. Esta preocupação também orientou a aquisição e o tratamento documental da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura.

A coleção apresenta uma cronologia ampla, com fotografias que remontam à década de 1840 e se estendem até a década de 1960, apresentando variabilidade de materiais e técnicas. Desta coleção, o campo “Material/Técnica” da ficha catalográfica de um conjunto de fotografias não foi descrito. As dúvidas a este respeito foram sinalizadas tanto na base de dados quanto fisicamente, na jaqueta de poliéster utilizada para o seu acondicionamento. Estes itens compuseram o objeto de estudo desta pesquisa, dos quais cerca de 50% puderam ser analisados nesta pesquisa, tendo em vista sua realização no contexto da pandemia de COVID-19, quando o acesso à coleção ficou restrito.

As fotografias analisadas podem ser circunscritas ao período de 1860 a 1920, que corresponde às primeiras décadas de circulação de fotografias sobre papel em São Paulo (KOSSOY, 2002). Este conjunto de itens foi cotejado com um recorte anterior realizado por Moura no livro *Retratos Quase Inocentes* (1983), fruto de uma exposição com o mesmo nome, no qual é estabelecida uma cronologia para os objetos que foram expostos, que vai de 1852 a cerca de 1915. Além disso, um outro recurso foi o *Dicionário de Processos Fotográficos Históricos,* de Boris Kossoy, que apresenta uma descrição de agentes e produtores de fotografias, de 1833 a 1910. O conjunto de itens, entretanto, não se limita aos fotógrafos que se estabeleceram ou itineraram na então província de São Paulo, que, em 1889, se tornaria uma das entidades federativas; o recorte já entrevê um circuito, com retratos produzidos na Europa e na Argentina, que chegaram às mãos do colecionador, além de uma quantidade significativa de fotografias de anônimas e anônimos cuja autoria também é desconhecida.

O objetivo da pesquisa é aplicar técnicas de caracterização química e física de para a identificação dos materiais constitutivos de fotografias desta coleção. A pesquisa parte da revisão bibliográfica a respeito da análise de materiais e processos fotográficos com técnicas de caracterização química e física, visando fundamentar a escolha das técnicas e definir as especificações necessárias para a instrumentação analítica, indicações de parâmetros de análise e condições experimentais. Em paralelo, foi revisada a literatura em português para a identificação de processos fotográficos e fotomecânicos através da análise visual (FILIPPI; LIMA; CARVALHO, 2002; MOSCIARO, 2009; PAVÃO, 1997). A partir da definição dos itens do acervo que seriam objeto da pesquisa, foram realizadas análises com XRF para identificar qualitativamente elementos inorgânicos presentes nas fotografias, e com FTIR, para identificar compostos orgânicos (STULIK; KAPLAN, 2012). O registro da fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta (UVA) foi realizado pontualmente nas fotografias de Augusto Pinto de Oliveira que fizeram parte deste recorte. De forma complementar, foi analisada a terminologia utilizada no Museu Paulista para descrição de materiais e processos fotográficos, tendo em vista a centralidade que o vocabulário adquire para a documentação do acervo e sua divulgação nos instrumentos de pesquisa. Finalmente, os resultados foram interpretados para cada fotografia e relacionados entre si.

O trabalho está estruturado em quatro capítulos. O primeiro é dedicado à apresentação da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura e à contextualização do seu processo de aquisição pelo Museu Paulista. A trajetória institucional da coleção é relacionada com a forma como o processamento técnico desta tipologia de acervo foi realizado na instituição, tendo como referência o projeto de curadoria da coleção Militão Augusto de Azevedo.

No segundo capítulo, são apresentadas as principais técnicas de produção de fotografias sobre papel no século XIX, especialmente relacionadas à prática social do retrato, tendo em vista sua representatividade na coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura e os pressupostos para a expansão da prática da fotografia em São Paulo após o estabelecimento dos primeiros ateliês fotográficos na década de 1850 e através da itinerância dos fotógrafos. A relação entre permanência e impermanência é abordada como uma ambivalência intrínseca a esta produção, que pode ser verificada nos debates realizados ainda no século XIX a respeito da deterioração de fotografias, assim como nas recomendações para a produção de cópias mais permanentes, e também refletida na diversidade material das fotografias e materiais utilizados por fotógrafos em etapas de pós-processamento.

O terceiro capítulo aborda as metodologias para identificação de fotografias com base na observação visual e a aplicação, de modo complementar, das análises de EDXRF e FTIR. As técnicas de caracterização física e química se fundamentam na interação da matéria com radiações de diferentes faixas do espectro eletromagnético. Por meio da interpretação dessas interações, são obtidas informações a respeito dos materiais constituintes do objeto analisado que podem ser relacionadas com as características observadas inicialmente. O quarto capítulo, por sua vez, é dedicado à apresentação dos resultados da inspeção visual das fotografias e das análises com EDXRF e FTIR.

As pesquisas que têm como foco a preservação de acervos em instituições de memória partem de problemáticas específicas, mas também produzem conhecimentos que podem ser integrados a outras etapas do ciclo curatorial. Enquanto atividade especializada, a conservação fundamenta-se em uma relação específica com o objeto material, a qual guarda em si uma duplicidade: ao mesmo tempo em que procura estabelecer estratégias para a preservação do objeto ao longo do tempo, interpreta o objeto hoje, em função de seu estado de conservação, como resultado de sua trajetória. Este estado será inexoravelmente modificado, a despeito da atuação do conservador, ainda que em ritmo variável. A conservadora ou o conservador observa as múltiplas mediações que envolvem os objetos museológicos a partir de uma perspectiva ampla, como um narrador (BOMFORD, 2003) que, além de narrar o decurso do tempo através do estado de conservação dos objetos, diferencia intervenções posteriores de materiais originais, compreende as causas, mecanismos e efeitos dos processos de degradação e reconhece a historicidade dos materiais constitutivos dos objetos, além de documentar suas próprias ações.

A pesquisa, embora realizada no contexto da pandemia de COVID-19, procurou ir à contramão das iniciativas que privilegiam o acesso digital, tendo em vista que a garantia de acesso a um acervo não pode ser reduzida à mera disponibilização de seus representantes digitais. O reconhecimento de uma série de características físicas que não podem ser transpostas na conversão digital implica a necessidade de preservar e garantir o acesso aos documentos físicos. Estas características físicas contribuem para a compreensão das mudanças de função e de significado dos objetos ao longo de sua trajetória, bem como da incorporação de significados quando catalogados e integrados a um acervo. Além disso, os representantes digitais, em si, também são produtos de uma tecnologia sujeita à obsolescência, o que pode tornar necessário recorrer aos objetos físicos para produzir novos representantes digitais. A

preservação dos objetos em um acervo está intrinsecamente associada às necessidades de acesso e produção de conhecimento em uma instituição de memória.

CAPÍTULO 1 | A CURADORIA DE FOTOGRAFIAS NO MUSEU PAULISTA

1.1 Coleção de coleções

Em 1895, é inaugurado o Museu de História Natural, que se tornaria, posteriormente, o Museu Paulista. Em 1963, a instituição foi integrada à Universidade de São Paulo (USP) e em 1989, passou por uma reformulação que promoveu a última transferência de acervo, com a incorporação do acervo arqueológico ao Museu de Arqueologia e Etnologia da USP. As Seções de Botânica e de Zoologia já haviam sido transferidas em 1927 e 1939, respectivamente, no contexto das comemorações do centenário da Independência em 1922, quando foi reforçado o caráter histórico da instituição (MAKINO et al., 2002-2003, p. 260). O Plano Diretor de 1990, elaborado após a integração da instituição à USP, é um marco na sua reformulação e apresenta a sistematização das condições para sua caracterização como museu histórico universitário e a definição de três linhas de pesquisa – Cotidiano e Sociedade, História do Imaginário e Universo do Trabalho –, que passaram a orientar também sua política de acervos.

Em 1997, após uma reorganização administrativa, os documentos iconográficos e textuais do antigo Setor de Documentação do Museu foram reunidos no Serviço de Documentação Textual e Iconografia (SVDHICO), parte da Divisão Técnico-Científica de Acervo e Curadoria (DAC):

> Ao longo de sua trajetória de acumulação de documentos por doação ou compra, o então Setor de Documentação integrou ao seu acervo aproximadamente 19 mil documentos iconográficos. A grande maioria desses documentos permaneceu junto com a documentação textual (principalmente os retratos em pequeno formato, como os cartões de visita, gabinetes e postais), sem um tratamento especializado. (MAKINO et. al, 2002-2003, p. 261).

Durante esta reorganização, portanto, foi reconhecido que os documentos iconográficos tiveram diferentes trajetórias na instituição de acordo com sua tipologia. As pinturas, produzidas a partir das encomendas a artistas realizadas por Affonso de Escragnole Taunay durante sua gestão como diretor (1917-1945), foram privilegiadas não somente tendo em vista sua visibilidade no espaço expositivo enquanto peça-chave do projeto de criação de um imaginário da nação e do estado de São Paulo, em conformidade com a ideologia de setores da elite paulista, mas também no que diz respeito ao seu tratamento documental:

> As pinturas foram exceção nesse quadro de baixa valorização da iconografia como objeto de estudo. Contaram, desde cedo, com uma catalogação unitária diferentemente das fotografias e dos documentos impressos (cartazes, figurinhas, postais, entre outros),

> pois estavam integradas ao inventário geral dos objetos tridimensionais (MAKINO et. al, 2002-2003, p.261).

As fotografias presentes no acervo até então haviam sido produzidas como registro das atividades do museu no exercício de suas funções entre 1893 e 1963 (Fundo Museu Paulista) mas também integravam diferentes conjuntos documentais sem critérios consistentes e até mesmo sem informações a respeito de sua procedência ou trajetória institucional. Apesar da centralidade que a fotografia adquiriu durante a gestão de Taunay, responsável pela ampla aquisição dessa tipologia de acervo, as fotografias eram mobilizadas como documentos de apoio, não recebiam tratamento especializado e os autores não eram sequer citados (CARVALHO; LIMA, 1993, p. 153). A valorização das fotografias como documentos originais ocorreu após o exercício de reflexão e crítica sobre as bases de produção do conhecimento histórico no museu quando a fotografia passou a ser considerada fonte para a produção de conhecimento e os critérios teórico-metodológicos foram radicalmente modificados a partir do conceito específico de curadoria formulado no Plano Diretor (CARVALHO; LIMA,1997, p. 206).

O foco na produção de conhecimento histórico a partir dos objetos materiais permitiu que novas problemáticas fossem direcionadas ao acervo. O museu passou a ser considerado uma plataforma privilegiada para análise dos objetos materiais, seus múltiplos significados e funções. As mudanças ocorrem em consonância com as transformações que ocorriam nos museus de etnografia e história na Europa ao longo da década de 1980, após a crise correspondente ao declínio de um modelo de museu "vitrine da nação" (MAZÉ, 2008, p.113), e refletem a ampliação da noção de documento na pesquisa em história que ocorreu partir da década de 1960 (MENESES, 2003, p.19). A pesquisa em um museu de história permitiria problematizar sentidos sedimentados na sociedade, os quais, por sua vez, também são produzidos e difundidos pelos museus.

Os critérios que fundamentaram a reconfiguração do Museu Paulista se refletem, invariavelmente, em novas formas de abordar o acervo pelo seu quadro técnico-científico. Carvalho e Lima justificam que os critérios para tratamento técnico do acervo devem refletir as problemáticas relacionadas à área do conhecimento a que se pretende vincular o acervo museológico (CARVALHO; LIMA,1997, p. 206). Assim, ao serem valorizadas, as fotografias foram recadastradas item a item e passaram a compor um *corpus* documental cuja importância se evidencia em todas as etapas do ciclo curatorial, desde a política de coleta até a extroversão do acervo. Ao longo de

sua trajetória institucional, as fotografias, enquanto objetos museológicos, refletem as mediações realizadas pela própria instituição:

> Com efeito o artefato neutro, asséptico, é ilusão pelas múltiplas malhas de mediações internas e externas que o envolvem, no museu, desde os processos, sistemas e motivos de seleção (na coleta, nas diversificadas utilizações), passando pelas classificações, arranjos, combinações e disposições que tecem a exposição. (MENESES, 1994, p.12)

Um ponto de inflexão na política de acervos ocorreu em 1996, quando fotografias de Militão Augusto de Azevedo foram adquiridas através de uma doação da Fundação Roberto Marinho: um conjunto de fotografias avulsas, 48 negativos de colódio em vidro, dois álbuns fotográficos (da cidade de Santos, sem data, e de São Paulo, de 1862), os seis volumes que reúnem mais de 12000 retratos e compõem o mostruário do estúdio Photographia Americana, além de volumes encadernados, com textos manuscritos: o Diário de Viagens feitas à Europa e América do Norte e o Livro Copiador de Cartas, com as cartas enviadas pelo fotógrafo entre 1883 e 1902, o livro Índice das Photographias de Antigos Paulistas (que identifica alguns dos retratos do mostruário) e a tradução parcial do manual de Alphonse J. Liébert.

Os retratos dos seis volumes do mostruário foram colados e numerados consecutivamente com a finalidade de identificar os retratados (no Índice das Photographias de Antigos Paulistas) e estabelecer a correspondência entre a cópia e o número do negativo (KOSSOY, 2002, p.68). As fotografias são reconhecidamente importantes pelo registro de modo abrangente da população de São Paulo, quando a cidade ainda com tinha feições coloniais:

> Os álbuns de retratos que serviam de controle da atividade cotidiana (do estabelecimento Carneiro & Smith, Carneiro & Gaspar e da própria Photographia Americana) constituem um tipo de documentação raro na história da fotografia no Brasil. Além da importância específica desses artefatos de época, as imagens neles contidas formam, no seu conjunto, uma verdadeira enciclopédia visual de personagens sociais da vida paulista e brasileira (KOSSOY, 2002, pp.67-68).

A aquisição da coleção Militão Augusto de Azevedo reflete as condições institucionais que viabilizaram sua incorporação ao acervo e tratamento técnico, realizado com critérios teórico-metodológicos que se vinculam à linha de pesquisa de História do Imaginário. Além disso, na justificativa para sua aquisição, foi identificada a potencialidade da fotografia de informar aspectos dos processos sociais que envolveram sua produção, circulação e acumulação, enquanto artefato isolado, mas também a partir do seu arranjo em conjuntos ou séries documentais, e ainda na sua relação com o acervo, já que fotografias de Militão foram anteriormente adquiridas e utilizadas por Taunay como referência para a produção das pinturas encomendadas

durante sua gestão e eram reconhecidas como lastro documental daquelas recriações iconográficas.

Outras coleções foram adquiridas posteriormente, tendo em vista os mesmos pressupostos que justificaram a incorporação da coleção Militão Augusto de Azevedo, dentre elas a coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura. No processo de aquisição da coleção, é reconhecido o seu potencial de interlocução com o acervo e sua constituição como uma importante referência de técnicas e formatos utilizados na virada do século, incluindo exemplares de fotógrafos que atuaram em São Paulo. Assim, esta coleção ampliaria a representatividade do gênero retrato, complementando a anterior incorporação de cerca de 12000 retratos produzidos entre 1860 e 1885 da coleção Militão Augusto de Azevedo.

1.2 A conservação de fotografias

A preservação patrimonial pode ser considerada um aspecto central da função social dos museus, reconhecida pelos organismos internacionais em normas e diretrizes. O Conselho Internacional de Museus, através do seu Comitê para a Conservação (ICOM-CC, 2008) define como atividades de conservação todas aquelas medidas ou ações que tenham como objetivo a salvaguarda do patrimônio cultural tangível, assegurando sua acessibilidade às gerações atuais e futuras. De acordo com Desvallées e Mairesse (2013, p.79):

> Na museologia, a preservação engloba todas as operações envolvidas quando um objeto entra no museu, isto é, todas as operações de aquisição, entrada em inventário, catalogação, acondicionamento, conservação e, se necessário, restauração. Em geral, a preservação do patrimônio conduz a uma política que começa com o estabelecimento de um procedimento e critérios de aquisição do patrimônio material e imaterial da humanidade e seu meio, cuja continuidade é assegurada com a gestão das coisas que se tornaram objetos de museu, e finalmente com sua conservação.

Nos museus, a conservação é reconhecida como parte das ações de salvaguarda do ciclo curatorial, atividade que pressupõe a compreensão dos usos do acervo, a partir do diálogo com os responsáveis por sua curadoria. O conservador, por sua vez, contribui com o seu conhecimento:

> Eis por que o decurso do tempo constitui fator relevante de qualificação do objeto histórico - a ponto de ser utilizado, automaticamente, como critério discriminatório. Alois Riegl, em obra clássica (1984, original de 1903) aponta como as marcas da passagem do tempo, a degradação física, as lacunas - fundamentam o critério maior de valor do objeto antigo, imediatamente perceptível (ao invés do valor histórico, que remete a um conhecimento) (MENESES, 1994, p.12).

O papel do conservador estaria relacionado à produção de sentidos ao narrar o decurso do tempo a partir da materialidade do objeto. Segundo David Bomford, o conservador é, de fato, um narrador que considera o que é valorizado na longa, complexa e precária vida dos objetos que preservamos (2003, p. 4). Além disso, conservação é uma atividade que pode ser localizada historicamente, com áreas de especialização que surgem de acordo com o reconhecimento do patrimônio cultural a ser preservado.

Os desafios para a conservação do patrimônio material se relacionam ao fato de que a passagem do tempo é inexorável e os inúmeros fatores de risco que atingem o patrimônio podem ser apenas prevenidos ou minimizados. A temporalidade dos processos museológicos é traduzida por Vaz (2017, p. 89) na relação entre como a interpretação e comunicação museológicas são responsáveis por um presente no passado do objeto e as atividades de conservação e documentação buscam garantir um passado para o futuro. O caráter preservacionista, portanto, não pode ser apartado de outros processos museológicos e da reflexão histórico-crítica dos motivos pelos quais um objeto é musealizado e permanece nos acervos:

> A musealização, como mecanismo de salvaguarda e comunicação, preservacionista em essência, se não for capaz de problematizar quais são os seus ativos, ou seja, qual é essa memória, sujeito, qual é esse passado, qual o seu objeto e quais são suas ferramentas para enquadrá-los e tratá-los, nunca realizará de forma potencializadora o patrimônio, arriscando-se sempre emular realidades pretendidas ou reificar/reforçar imagens ideais, sejam estas de passados nostálgicos ou futuros catastróficos. (VAZ, 2017, p.90)

A conservação é uma atividade que requer a especialização do profissional em determinada tipologia de material. o campo da conservação de fotografias se consolida apenas na década de 1970, em paralelo ao reconhecimento do valor histórico e artístico das fotografias e sua valorização pelo mercado de arte (KENNEDY, 2010, p. 89), com a formação de profissionais em programas especializados nos Estados Unidos que estabeleceram as bases teóricas e práticas dessa especialização no campo da conservação de bens culturais. Assim, a partir dos anos 1970, se manifesta a necessidade de contar com profissionais capacitados para a conservação de materiais fotográficos, capazes de desenvolver pesquisas e metodologias específicas para sua preservação. José Orraca (1938-2009) é o primeiro conservador de fotografias do *International Museum of Photography* da *George Eastman House* (GEH), em Rochester, sendo contratado em 1971 após receber treinamento na *Library of Congress* com uma bolsa oferecida por Georgia O'Keeffe, esposa de Alfred Stieglitz (1864-1946) e responsável pelo seu legado. Orraca foi responsável por implementar um treinamento na Universidade de Delaware e, em

1976, fundou o Grupo de Materiais Fotográficos (*Photographic Materials Group*) do *American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works* (AIC).

A conservação de fotografias teve grande impulso com a formação de coleções especializadas e o diálogo entre curadores responsáveis pelo acervo de fotografias e fotógrafos. O fotógrafo Eugene Ostroff (1928-1999), publicou uma série de artigos técnicos intitulados "Conserving *and Restoring Photographic Collections", nas* edições de 1874 do boletim *Museum News*. Georgia O'Keeffe, por sua vez, estabelece um importante diálogo entre a GEH e o Museu de Arte Moderna de Nova York (MoMA), escrevendo recomendações para a preservação de fotografias e processos fotomecânicos de Alfred Stieglitz (DOWNEY, 2000).

Além do oferecimento de programas formativos e organizações profissionais, ocorre uma maior divulgação de conhecimentos em congressos a partir do reconhecimento da necessidade de maior pesquisa e colaboração com a indústria fotográfica para o conhecimento das tecnologias de produção de fotografias e sua preservação. Ostroff, então curador de fotografias do *Smithsonian Institution*, organiza, em 1986, o congresso internacional *Pioneers of Photographic Science and Technology*[1]. Ian L. Moor e Angela H. Moor, do *Centre for Photographic Conservation*, de Londres, organizam, em 1992, o primeiro congresso dedicado à conservação de fotografias, intitulado *Imperfect Image: photographs their past, present and future*.

Na década de 1980, foram fundados importantes centros para a formação em conservação de fotografias, como o *Atelier de Restauration et de Conservation des Photographies de la Ville de Paris*, em 1983, e o *Image Permanence Institute* (IPI), em 1985. De 1999 a 2009, a GEH e o IPI organizaram uma formação especializada em fotografias, o *Advanced Residency Program in Photography Conservation,* financiado pela *Andrew W. Mellon Foundatio*n, contribuindo assim para a formação profissional de conservadores de fotografias.

No Brasil, em 1984, foi criado o Programa Nacional de Preservação Fotográfica do Instituto Nacional da Fotografia, que culminou na criação, em 1987, do Centro de Conservação e Preservação Fotográfica (CCPF), vinculado à Fundação Nacional de Artes (FUNARTE). O CCPF integrou o PROFOTO (Projeto de Preservação do Acervo Fotográfico da Biblioteca Nacional), considerado o marco da formação do campo da preservação fotográfica no Brasil. Desde 2004, o CCPF publica periodicamente os Cadernos Técnicos de Conservação Fotográfica e oferece assistência técnica e

[1] Financiado pela *Society of Photographic Scientists and Engineers* no *International Museum of Photography* da GEH.

formação profissional em cursos de curta duração. Iniciativas importantes e isoladas[2] marcam a história da conservação de fotografias no Brasil com a publicação esparsa de traduções e artigos especializados[3].

Quando a coleção Militão Augusto de Azevedo é adquirida pelo Museu Paulista, se torna necessário formar quadros no interior do museu para realizar o tratamento do acervo. Assim, a funcionária Sônia Spigolon, inicia sua formação em cursos oferecidos Centro de Conservação e Preservação Fotográfica (CCPF) da Funarte, e realiza estágio com o conservador de fotografias Luís Pavão, em Portugal, tanto no seu ateliê quanto no Arquivo Municipal de Lisboa. Spigolon afirma que com a formação e priorizando o compromisso de atender a pesquisadores, passa a atuar como conservadora de fotografias, realizando laudos técnicos e tratamentos de conservação (informação pessoal).[4] Outras iniciativas importantes foram o reconhecimento da necessidade de estabelecimento de um vocabulário controlado para descrever materiais e técnicas, realizado por Marcos Blau, em 2004, além do oferecimento de cursos relacionados à conservação de fotografias.

1.3 A coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura

A coleção particular de Carlos Eugênio Marcondes de Moura foi adquirida pelo Museu Paulista em dois lotes. O primeiro, em 2002, era composto por 1635 documentos fotográficos e 17 álbuns, abrangendo principalmente a segunda metade do século XIX, além de um conjunto de catálogos e publicações referentes à fotografia publicados sobretudo no Brasil. O segundo lote foi adquirido em 2004, com o objetivo de complementar o anterior, com 11 daguerreótipos, 9 ambrótipos e 334 fotografias sobre papel de “técnicas variadas” em formato cartão de visitas e cartão gabinete, 1 fotografia sobre porcelana e 1 fotografia colonizada e 2 álbuns, além 60 gravuras e 52 livros sobre a história da fotografia e ensaios fotográficos.

A coleção particular de Moura teve como ponto de partida um álbum de família iniciado por seu bisavô, José Francisco Guimarães França, em 1860, no qual reuniu

---

[2] No Brasil, não existe formação especializada em conservação de fotografias e são oferecidas apenas disciplinas optativas nos cursos de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis. Os especialistas brasileiros realizaram suas formações em instituições internacionais. É notório, nesse sentido, o apoio da Fundação Vitae, entidade da sociedade civil sem fins lucrativos que proporcionou bolsas de estudos para a formação de profissionais brasileiros até 2009.

[3] Acredita-se, até o presente momento, que o Museu Paulista foi o primeiro museu a contar com um laboratório especializado em conservação de fotografias.

[4] Informação fornecida por Spigolon durante comunicação pessoal, São Paulo, 20 de nov. 2020.

fotografias familiares. Moura afirma que Guaratinguetá era a terceira cidade mais populosa da então província de São Paulo, depois de Campinas e da capital. Este núcleo inicial, com fotografias dos estúdios de Vasconcelos e Robin & Favreau, que se estabeleceram na região, foi ampliado, assim como em sua representatividade, já que com a inauguração da estrada de ferro São Paulo e Rio de Janeiro na década de 1870, os habitantes de Guaratinguetá viajavam para as capitais para serem retratados por outros profissionais que atuaram durante o Segundo Império e os primeiros anos da república (MOURA, 1983, pp.3-4). Moura continuou a prática colecionista de seu bisavô reunindo retratos de sua própria família e adquirindo fotografias em antiquários no Brasil e no exterior.

Moura oferece sua coleção ao Museu Paulista por reconhecer que se tratava de uma das poucas instituições qualificadas para "dispensar os cuidados técnicos e científicos que merece" (MOURA, 1999) e por desejar que sua coleção não fosse desmembrada, permanecendo reunida integralmente como resultado de sua prática colecionista. A aquisição de sua coleção pelo Museu é justificada tendo em vista a necessidade de tornar mais sistemática a aquisição de coleções para produção de conhecimento em torno da cultura material (MUSEU PAULISTA, 2013, 2014)[5]. Dos livros de sua coleção adquiridos pelo Museu, está incluído o *Collector's Guide to Nineteenth Century Photographs,* de William Welling (1976), indicativo das referências de Moura para sua prática colecionista.

Na relação de itens oferecidos ao Museu Paulista e no livro *Retratos Quase Inocentes*, é possível observar que Moura organiza sua coleção de acordo com fotógrafos e locais, organizados por cidade e país, reconhecendo também a diversidade de técnicas fotográficas que compõem sua coleção. No momento em que foram adquiridas pelo Museu Paulista, a maior parte das fotografias foi identificada como albuminas.

[5] O processo de aquisição conta com laudos do Laboratório de Conservação e Restauração, elaborados por Sonia Maria Spigolon, com a avaliação qualitativa de que se encontravam em bom estado de conservação.

CAPÍTULO 2 | A PRODUÇÃO DE FOTOGRAFIAS NO SÉCULO XIX

2.1 A expansão da prática fotográfica e a circulação de retratos.

Uma forma de abordar o surgimento da fotografia no século XIX é através do reconhecimento dos antecedentes que possibilitaram a produção de uma imagem através da luz e sua fixação em um suporte, bem como os pressupostos que viabilizaram a expansão de sua produção e consumo. A compreensão dos materiais e processos fotográficos utilizados ao longo da história da fotografia permite inferir a configuração material da produção fotográfica de determinada época a partir da miríade de materiais e processos que foram empregados naquele momento histórico. Ainda assim, esta produção não pode ser descontextualizada e reduzida ao seu aspecto técnico (PHILLIPS, 2007, p.65) ou ainda abordada a partir de um determinismo tecnológico que impõe-se sobre um campo social (CRARY, 2012, p.17).

Ainda assim, a interpretação das fotografias enquanto objetos materiais pressupõe o entendimento das bases de sua produção. A descoberta da fotossensibilidade do cloreto de prata em 1727 por Johann Heinrich Schulze (1687-1744) é considerada um importante antecedente, pois se tratou de um passo importante para posteriores experimentações com esta substância química, como a realizada por Thomas Wedgwood (1771-1805) e Humphry Davy (1778-1829), em 1802, quando expuseram, em uma câmera escura, um papel sensibilizado com nitrato de prata, e conseguiram produzir uma imagem, apesar de não conseguirem fixar (JAMES, 1987, p.12). A mesma dificuldade fez com que Joseph Nicéphore Niépce (1765-1833) abandonasse, em 1818, suas experimentações com cloreto de prata, enumerando, além da impossibilidade de fixar a imagem, outras duas dificuldades: a de inverter suas tonalidades e a de alcançar imagens com maior nitidez (STULIK; KAPLAN, 2013i, p.5).

A dificuldade de preservar a imagem impedindo o seu escurecimento gradual foi contornada com a utilização de um reagente capaz de solubilizar os sais de prata não expostos à luz durante a exposição, pois estes compostos químicos permaneciam fotossensíveis e eram convertidos gradualmente à prata metálica, escurecendo as fotografias. Em 1777, Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) descreveu como “dissolver o cloreto de prata com uma solução de amônia” (STULIK; KAPLAN, 2013i, pp.4-5). Em 1819, John Frederick William Herschel (1792-1871) divulgou o uso do tiossulfato de amônia e, em 1839, propôs o uso do tiossulfato de sódio (denominado “hypo”), que se estabeleceu definitivamente como o reagente químico mais utilizado na etapa de fixação do processamento das fotografias, que antecede a lavagem final com água. O

reagente foi utilizado pela primeira vez em 1839, por Joseph Bancroft Reade (1801-1870) para impedir que as fotografias escurecessem[6].

Ainda assim, a imagem, produzida então em um suporte opaco[7], tinha as suas tonalidades invertidas. A estratégia adotada por William Henry Fox Talbot (1800-1877) foi tornar estes suportes translúcidos com a aplicação de cera ou verniz, para produção de cópias por contato, fornecendo as bases para a produção de modo reprodutível de imagens a partir de uma matriz fotográfica. A prática fotográfica de Talbot notabilizou a aplicação dos conceitos formulados por Hershel a partir de termos da engenharia elétrica: os negativos descreviam as fotografias produzidas por ação da luz no interior da câmera escura, resultando em uma imagem com as tonalidades e a lateralidade invertidas, e os positivos eram as cópias produzidas a partir dos negativos. Talbot denominou como calótipos os negativos em suporte de papel, e como papel salgado as cópias produzidas a partir destes negativos. Os negativos fotográficos surgem, então, como uma matriz, produzida inteiramente pela luz, que permitia a produção de múltiplas cópias:

> O negativo fotográfico, resultado das reduções e inversões dos dados físicos aparentes, é um objeto completamente inédito nas concepções gráficas e icônicas do começo do século XIX (...). (FRIZOT, 2009, tradução nossa).

Naquele momento, o próprio termo "fotografia" não era utilizado consensualmente. De fato, outros termos foram empregados e utilizados de forma imprecisa na literatura técnica que circulou na década de 1840 e nos primeiros manuais de fotografia; um mesmo termo poderia ser empregado para descrever diferentes processos (HANNAVY, 2008, p.178.)[8]. A palavra "*photographie"* foi utilizada pela primeira vez por Antoine Hercule Romuald Florence (1804-1879), no manuscrito *Photographie ou Imprimierie à la Lumière,* de 22 de outubro de 1833, e também por John Frederick William Herschel (1792-1871), durante a palestra *Note on the Art of Photography,* proferida na Royal Society de Londres, em 14 de março de 1839 (TURAZZI, 2008, p.19).

---

[6] Anteriormente, Talbot e Daguerre utilizavam uma solução concentrada de cloreto de sódio como fixador, mas os sais de prata não eram removidos; o excesso de cloreto de sódio apenas reduz a velocidade com que os sais de prata podemos ser convertidos a prata metálica, o que fazia com que as fotografias demorassem mais para escurecer.

[7] Posteriormente, em 1847, o vidro foi introduzido como suporte de negativos por Abel Niépce de Saint-Victor, utilizando a albumina como aglutinante. Entretanto, a albumina exigia longos tempos de exposição, e a partir da década de 1850, o aglutinante de colódio foi utilizado mais amplamente para produção de negativos sobre vidro até ser substituído gradualmente pelos negativos fabricados com aglutinante de gelatina (LAVÉDRINE, 2009, p.234).

[8] Como a utilização do termo "*photogenic drawing",* para descrição do daguerreótipo em traduções para o inglês de manuais franceses.

Em um primeiro momento, nos estúdios fotográficos, fotógrafos e assistentes eram responsáveis por adquirir materiais e equipamentos fotográficos, preparar as substâncias fotossensíveis e executar as etapas de processamento subsequentes à exposição do negativo na câmera, além de etapas posteriores, como retoque, colorização e montagem. Além de atuarem como fotógrafos, alguns profissionais, como Militão Augusto de Azevedo, comercializavam equipamentos e materiais fotográficos (KOSSOY, 2002). O aprendizado da fotografia, seja do ofício ou das diferentes atividades executadas nos estúdios fotográficos, ocorria por meio da orientação de outros profissionais ou de manuais (MENDES, 1998, 2013). Na prática, poderiam ser realizadas adaptações e variações em função da disponibilidade de materiais ou da necessidade de diferenciar seus produtos daqueles oferecidos por profissionais da concorrência.

A estruturação de uma indústria fotográfica remonta à década de 1840, a qual estimula também uma mudança no modo de produção de fotografias (BENJAMIN, 1994). Em um primeiro momento, são comercializados papéis já emulsionados, mas que ainda precisavam ser sensibilizados antes da exposição. Posteriormente, são oferecidos papéis e negativos fotográficos já sensibilizados, reduzindo cada vez mais a necessidade de preparação dos materiais previamente ao ato fotográfico, o que facilitou inclusive a itinerância dos fotógrafos, que anteriormente precisavam transportar toda a infraestrutura de um laboratório[9]. Com a padronização crescente de suas bases, no final do século XIX, já era comercializado o sistema fotoquímico mais longevo, que consistia na utilização de uma emulsão de gelatina e haletos de prata fotossensíveis, para produzir negativos fotográficos em chapa de vidro desde 1880 e papéis fotográficos desde 1885 (VALVERDE, 2004).

Algumas características visuais das imagens fotográficas estão relacionadas aos materiais e processos fotográficos utilizados em sua produção, como a cor, ainda que em processos monocromáticos, a qual está diretamente relacionada ao tipo, forma e tamanho do material formador da imagem (REILLY, 1986, p.23). Assim, as fotografias podem ser diferenciadas pela forma como é produzida a substância formadora da imagem, que pode ocorrer através da revelação física ou da revelação química dos íons de prata. Na revelação física, os íons de prata são totalmente reduzidos a prata pela ação da radiação eletromagnética, tendo como resultado partículas pequenas e redondas, conhecidas como prata coloidal ou fotolítica, que produzem uma tonalidade avermelhada ou castanho-avermelhada. O cloreto de prata,

[9] Os negativos serão produzidos posteriormente em bases flexíveis, tornando cada vez mais simples e acessível o gesto fotográfico, viabilizando a disseminação da prática de fotógrafos amadores (AQUINO, 2014, p.47).

por exemplo, quando atingido pela luz, se dissocia em íons de prata e cloro, formando uma minúscula partícula de prata metálica. Essas partículas se agregam a outras partículas, formando agregados maiores, mas que não excedem certo tamanho, e não são grandes o suficiente para absorver todos os comprimentos de onda da faixa do visível e serem assim visualizados como preto, pois sua dimensão faz com que alguns comprimentos sejam absorvidos e outros não (REILLY, 1980, p.3).

As cópias obtidas por revelação física, conhecidas como papéis fotográficos de revelação física (POP, na sigla em inglês para *printing-out paper*), eram expostas por contato com os negativos de vidro e as cópias tinham, portanto, as mesmas dimensões do negativo. Sua produção requeria longos tempos de exposição e a aplicação de um excesso de nitrato de prata, fundamental para que a prata possa ser totalmente reduzida apenas pela ação da radiação eletromagnética. As cópias obtidas por revelação química são conhecidas como papéis de revelação química (DOP na sigla em inglês para *developing-out paper),* nos quais uma curta exposição forma uma imagem latente que será posteriormente revelada quimicamente, pois o revelador fornece os elétrons necessários para completar a reação. O curto tempo de exposição permitiu a produção de negativos fotográficos como o colódio úmido (utilizado principalmente entre 1851 e 1885), alguns positivos diretos e cópias de maiores dimensões, ampliadas a partir de negativos inseridos em aparatos conhecidos como ampliadores fotográficos.

No século XIX, a duração do ato fotográfico – ou seja, o tempo necessário para expor corretamente um negativo fotográfico na câmera – poderia variar de segundos a minutos, a depender da qualidade da luz e da sensibilidade da substância fotossensível utilizada. O cloreto de prata, por exemplo, era mais sensível do que o iodeto ou o brometo. Assim, para diminuir os tempos de exposição dos negativos, a descoberta da imagem latente por Talbot foi fundamental, pois viabilizou a produção dos negativos fotográficos sobre papel, conhecidos como calótipos. A imagem latente é formada quando os fótons da radiação eletromagnética proporcionam a energia necessária para iniciar uma reação de oxirredução dos íons de prata da substância fotossensível em prata metálica. Os elétrons ficam presos em imperfeições na estrutura cristalina da prata, e posteriormente, durante a revelação química, estes centros de imagem latente atraem os íons de prata livres proporcionados pelo revelador, que são reduzidos a átomos de prata metálica. É necessário apenas quatro ou mais átomos de prata, formados inteiramente pela luz durante a revelação física, para criar o centro de uma imagem latente. Desse modo, foi possível reduzir

consideravelmente o tempo de exposição dos negativos fotográficos. A imagem, na sua condição latente, se torna visível apenas após o seu processamento.

Para distinguir a forma como as partículas de prata são geradas, a prata filamentar é definida como aquela produzida através da revelação química, a qual produz as áreas de menor densidade da imagem com aspecto leitoso (perceptível por exemplo nos ferrótipos e ambrótipos) e tonalidades mais neutras e próximas do preto. Assim, é notável as diferentes cores que podem ser obtidas em um papel de revelação física, pois a prata fotolítica é relativamente menor do que os filamentos de prata gerados nos papéis de revelação. Embora outros materiais fotossensíveis tenham sido utilizados, como, por exemplo, os sais de ferro e de cromo, os sais de prata foram amplamente empregados. Assim, o nitrato de prata, em uma reação com um halogeneto inorgânico – sais que contêm íons de cloro, bromo e/ou iodo, os quais compartilham as mesmas propriedades –, forma um precipitado fotossensível de íons de prata.

As imagens produzidas a partir da fotossensibilidade dos sais de prata têm como singularidade o fato de que os íons de prata são fotossensíveis somente à parte azul da faixa visível do espectro eletromagnético e à faixa correspondente à radiação ultravioleta, o que faz com que cores fora dessa faixa não sejam representadas na escala de cinzas, o que implica, consequentemente, nas características visuais das fotografias produzidas no século XIX. Para interpretar fotografias daquele período, por exemplo, é necessário considerar que não era possível fotografar uma paisagem e garantir a exposição correta, simultaneamente, do céu e de outros elementos da paisagem, pois a radiação proveniente do céu sensibilizava mais rapidamente o negativos na representação desta área do que os outros elementos da paisagem. Nos retratos, cores próximas ao vermelho, como lábios e vestidos vermelhos, não sensibilizavam o negativo e eram representadas na cópia, após a inversão, como pretos.

Aglutinantes orgânicos foram utilizados na produção de cópias fotográficas visando suspender o material formador da imagem na superfície do suporte de papel e produzir imagens mais nítidas, com uma menor interferência das fibras do papel. A cor de uma cópia também varia em função da transparência e do índice de refração do aglutinante, meio no qual as partículas formadoras da imagem estão dispersas, ou ainda do encolante utilizado na fabricação dos papéis. Segundo Reilly (1980, p.16), os primeiros papéis salgados feitos por Talbot, que não empregavam um aglutinante, pois a imagem era formada nas fibras do papel, apresentavam uma cor avermelhada, devido à presença de gelatina, utilizada como encolante pelo fabricante de papel na

Inglaterra. Por outro lado, na França, os papéis utilizados não produziam os mesmos resultados, já que os fabricantes utilizavam amido como encolante.

Os aglutinantes também têm propriedades específicas que podem, inclusive, influenciar na sensibilidade das substâncias fotossensíveis. Os mais utilizados foram a albumina, conjunto de proteínas encontradas na clara do ovo, introduzida em 1850 pelo fotógrafo francês Louis Désiré Blanquart-Evrard e utilizada principalmente entre 1850 e 1900, com papéis fabricados até a década de 1920. A partir da década de 1880, a albumina começou a ser substituída pelo aglutinante de colódio, e posteriormente, de gelatina[10], com os quais eram fabricadas emulsões fotossensíveis.

O matiz e a tonalidade de uma cópia também pode variar com o passar do tempo, pois ao se degradarem, aglutinantes podem ter a sua cor alterada. Além disso, a mudança pode ocorrer em função de uma alteração na substância formadora da imagem, o que ocorre com a degradação química da prata, que oxida, com a perda de um elétron para poluentes atmosféricos, se reduzindo novamente a prata, mas em um tamanho menor, produzindo esmaecimento e alteração da cor da imagem (para marrom, amarelo ou amarelo-esverdeado). Outro mecanismo possível de alteração da imagem é o da oxidação da partícula pelo contato com enxofre de poluentes atmosféricos ou de resíduos de fixador, produzindo sulfeto de prata.

O substrato mais comumente utilizado na produção de fotografias foi o papel, mas também foram empregados metais e vidro, além de tecidos, cerâmica e couro. Características perceptíveis na superfície de fotografias, como textura e brilho, estão diretamente relacionadas com a estrutura de suas camadas. Alguns papéis podem ter uma camada de barita (sulfato de bário aglutinado com gelatina), empregada com o propósito de cobrir as fibras do papel e produzir superfícies mais homogêneas, além de reduzir a dispersão da luz pela interferência das fibras do papel e melhorar a adesão do aglutinante, produzindo imagens com maior brilho, nitidez e contraste.

As mudanças na superfície das fotografias também refletem preferências estéticas. Entre 1880 e 1890, a preferência por superfícies brilhantes levou à produção de albuminas com duplo revestimento, que ofereciam melhor reprodução de detalhes e maior brilho. Na virada do século, entretanto, o gosto havia mudado para o outro extremo, e superfícies mates passaram a ser oferecidas (*Photo-Miniature* 1907, 265,

[10] A primeira publicação sobre o uso da emulsão de gelatina e brometo de prata data de 1871, de autoria de Richard Leach Maddox. A substituição do colódio pelo aglutinante de gelatina foi uma inovação tecnológica importante na história da fotografia pois rapidamente se tornou o principal aglutinante utilizado em negativos e positivos, uma vez que permitiu a produção de negativos fotossensíveis prontos para o uso e exposições menores do que um segundo. A gelatina é produzida pela hidrólise parcial do colágeno encontrado nos tecidos conjuntivos e na pele dos animais.

apud PÉNICHON, 1999, p.125). Assim, processos que produziam superfícies mate, como o colódio mate[11] ou a platinotipia[12], foram popularizados.

Outro fator que determinou a utilização de certos materiais em detrimento de outros foi a disponibilidade e o custo dos materiais. A platina, por exemplo, foi substituída pelo paládio, pois na década de 1880, a inflação do preço do metal, importado da Rússia, tornou a produção de uma cópia em platinotipia até três vezes mais dispendiosa do que em outros processos, dificultando o seu uso comercial (ARISTO EAGLE, 1906, apud PÉNICHON, 1999, p.126). Assim, outros processos, ainda que reconhecidamente instáveis, continuaram a ser utilizados na produção em massa de fotografias, como a albumina, amplamente utilizada na produção de estereoscopias, então bastante populares, e nos retratos de estúdio.

2.2 A dinâmica entre permanência e impermanência

Uma das preocupações que motivaram a utilização de certos materiais e processos fotográficos está relacionada, ainda, à permanência da imagem. Já no século XIX, a percepção de que as cópias esmaeciam orientou as pesquisas da época, simultaneamente para a compreensão dos mecanismos e causas das alterações nas cópias fotográficas e para a busca de novos processos, anunciados como "inalteráveis" (CARTIER-BRESSON, 2004, p.2). Assim, uma série de fatores extrínsecos e intrínsecos aos objetos fotográficos foram identificados como responsáveis por sua suscetibilidade, o que torna a dinâmica entre permanência e impermanência mais um aspecto que interfere nas características visuais de uma fotografia e sua interpretação enquanto objeto material.

Na década de 1840, o rápido esmaecimento das cópias em papel salgado e em papel albuminado fez com que, em 1855, a *The Photographic Society of London,* financiada pelo Príncipe Alberto, formasse um comitê com a incumbência de identificar os fatores responsáveis pela degradação das fotografias. O *Committee Appointed to Take into Consideration the Question of the Fading of Positive Photographic Pictures upon Paper* (conhecido como *Fading Committee*), coordenado pelo químico Thomas Frederick Hardwich (1829-1890), é considerado a primeira iniciativa de realizar uma pesquisa científica com este propósito. Hardwich conduziu uma série de experimentos

[11] Para produção de colódio mate, uma camada fina de barita ou de gelatina endurecida era aplicada para que o colódio aderisse mais facilmente às fibras do papel, cobrindo apenas parcialmente as fibras do suporte primário, produzindo o aspecto mate.

[12] A platinotipia, introduzida em 1873 por William Willis, consiste na aplicação de uma solução fotossensível de sais de ferro e platina diretamente no suporte de papel, a imagem final é formada por platina metálica, com ampla gama de tons de preto.

controlados com cópias fotográficas e o resultado de seus experimentos foi publicado em uma série de cinco artigos[13], nos quais descreve o método de envelhecimento acelerado utilizado na pesquisa. O método consiste em submeter as cópias fotográficas a fatores que poderiam potencialmente provocar a sua deterioração, em intensidades extremas, por determinado intervalo de tempo, monitorando as alterações produzidas. O químico enumerou, já no século XIX, as principais causas da deterioração das cópias, atribuídas aos efeitos dos químicos residuais, dos contaminantes atmosféricos e da alta umidade relativa (HARDWICH, 2010).

As recomendações do comitê para produção de cópias mais estáveis envolviam o cuidado com a lavagem final das cópias, de modo a evitar que químicos residuais promovessem, gradualmente, degradações; a viragem a ouro, pois o ouro, em combinação com a prata, torna estes elementos formadores da imagem menos suscetíveis à oxidação; o uso de recobrimentos, que podem criar uma camada de proteção na superfície das fotografias, dificultando a interação dos elementos formadores da imagem, e mesmo do aglutinante com a umidade e contaminantes atmosféricos, além do armazenamento em ambientes com baixa umidade relativa, já que a umidade elevada promove reações químicas que produzem degradações.

Destas recomendações, as que podem modificar os materiais constitutivos das fotografias que circularam no século XIX são relevantes, porque precisam ser consideradas no momento de analisar estes objetos com técnicas de caracterização química e física. Degradações promovidas por químicos residuais, viragens e recobrimentos interferem não apenas no estado de conservação destes objetos, mas também na interpretação dos resultados das análises com estas técnicas.

2.3 Viragens

A viragem ou tonificação, processo que consiste em acrescentar uma etapa no processamento de uma cópia fotográfica para alterar quimicamente a substância formadora da imagem, promovendo consequentemente uma alteração na cor da cópia, passou a ser empregada em 1847, nas cópias sobre papel, como uma forma de modificar a cor da cópia de modo a aproximá-la da cor que uma cópia por revelação física apresenta, logo após a exposição, mas que é invariavelmente modificada na etapa de fixação (REILLY, 1986, p.5), ou ainda proporcionar uma maior estabilidade para as cópias ao tornar a substância formadora da imagem mais resistente à óxido-redução (PÉNICHON, 1999, p.125). Após a viragem, alguns átomos de prata são

[13] Além disso, Hardwich publicou, em 1855, o *Manual of Photographic Chemistry*. (HARDWICH, 1855).

substituídos por átomos do metal utilizados na composição do banho de viragem, e se distribuem na estrutura cristalina da prata.

As fotografias obtidas por revelação física – ou seja, nas quais a substância formadora da imagem é inteiramente formada pela ação da luz –, possuem a particularidade de produzir imagens com cor que vai do púrpura ao vermelho-acastanhado, com uma faixa tonal muito longa, que pode reproduzir com êxito detalhes de negativos com maior densidade. O progresso da exposição e a cor podem ser verificados e controlados visualmente pelo fotógrafo. Durante a etapa de fixação, entretanto, os íons de prata não reduzidos a prata são removidos e as partículas de prata fotolítica são agrupadas, alterando a cor. Após a secagem, tornam-se mais escuras e frias, pois as cópias mudam novamente de cor devido à mudança no índice de refração do sistema e a diminuição das distâncias entre as partículas, interferindo nos comprimentos de onda que são absorvidos.

A viragem a ouro foi introduzida em 1841 por Hippolyte Fizeau (1819-1896) para melhorar o contraste e a estabilidade dos daguerreótipos. Os primeiros daguerreótipos eram fixados em uma solução saturada de cloreto de sódio, mas permaneciam fotossensíveis. Com a difusão do tiossulfato de sódio por Herschel, Daguerre começou a fixar os daguerreótipos com o “hypo”, mas a substância formadora da imagem nos daguerreótipos, uma amálgama de mercúrio e prata, ainda permanecia instável. Assim, Fizeau fez duas recomendações importantes: a da aplicação de uma viragem e a de que a superfície fosse limpa com álcool e um surfactante, fazendo com que átomos do metal utilizado na viragem aderissem uniformemente à superfície do daguerreótipo. Segundo Lee (1987, p. 73), a recomendação de Fizeau contribuiu na introdução do uso de cloreto de ouro no processamento de fotografias e estabeleceu a viragem como uma etapa preliminar à fixação.

As primeiras fotografias sobre papel produzidas por Talbot, Bayard e Florence, as fotografias apresentavam diferentes tonalidades, que variavam de acordo com os materiais e processos fotográficos utilizados em sua produção. Assim, a cor laranja típica do processo positivo direto de Bayard é o resultado de seu uso de iodeto de potássio (KENNEL, 2008, p.122), as diferentes colorações das fotografias dos livros *The Pencil of Nature* de Talbot são atribuídas à variação na intensidade e qualidade dos raios de sol durante a exposição e à qualidade dos papéis utilizados (LEE, 1987, p.73) e os rótulos de farmácia de Florence são resultado de suas experimentações com sais de prata e ouro (RIZZUTTO, 2017, p.116).

Como exemplificado por Lee (1987, p.73), o livro *The Pencil of Nature,* de Talbot, publicado em 1844, contém 24 fotografias com diferentes colorações. Em 1891, ou seja, 47 anos após a sua produção, foi observado que, das 24 fotografias, duas haviam esmaecido completamente, e as outras apresentavam algum grau de esmaecimento, no sentido das bordas para o centro. As que não haviam esmaecido tinham uma cor roxo-avermelhado. As fotografias não receberam nenhuma viragem e a diferença na cor foi associada à variação na intensidade e qualidade dos raios de sol ao longo do ano, bem como à qualidade dos papéis utilizados:

> No século XIX, a obtenção de um papel adequado para a impressão em albumina e papel salgado era um problema difícil, especialmente para a produção em larga escala de papel albuminado. Duas firmas surgiram na década de 1850 como produtoras de papel confiável para uso fotográfico e dominaram o mercado mundial até 1914, quando a pressão da guerra forçou o desenvolvimento de novas instalações de produção. Essas duas fábricas, uma em Rives, na França, perto de Grenoble e outra em Malmedy, na Bélgica, forneceram quase toda a matéria-prima fotográfica consumida no século XIX. Elas possuíam a vantagem natural de estar localizadas próximas a fontes de água sem minerais, o que, em conjunto com sua experiência nas necessidades especializadas do papel fotográfico, garantiu seu sucesso contínuo (REILLY, 1980, p.12, tradução nossa).

De acordo com Lee (1987, p.73), Robert Hunt (1807-1887), no *Popular treatise on the art of photography* (1841), estabeleceu de modo preciso a relação entre a cor final das fotografias e os materiais e métodos utilizados no seu processamento, como a concentração de tiossulfato de sódio no fixador, seu grau de envelhecimento e o tempo de contato da cópia com a solução, além de outros fatores como o tipo de papel e a intensidade e qualidade da radiação eletromagnética durante a exposição. Além disso, Hunt foi um dos primeiros a reconhecer o efeito prejudicial do tiossulfato de sódio residual e determinar que alguns métodos de viragem poderiam comprometer a permanência das imagens, ainda que os resultados fossem esteticamente interessantes, como os métodos recomendados por Gustave Le Gray (1820-1884). O mecanismo da viragem foi explicado também por Hardwick (1855)[14].

Assim, a importância histórica das viragens pode ser inferida por sua conexão com a busca pela representação da cor e também com as experimentações de fotógrafos e as preferências estéticas de determinada época. As viragens têm uma relação direta com a preservação das imagens e as condições de sua permanência:

[14] As cores escuras que o uso do “hypo” envelhecido propiciava eram o resultado da reação da prata com enxofre formando sulfeto de prata. Na terceira edição, Hardwich não recomendava mais a viragem a enxofre, apenas a combinação de cloreto de ouro e tiossulfato de sódio ou apenas o *sal d’or* dissolvido em uma solução ácida. Na quarta edição, mencionou pela primeira vez a viragem alcalina a ouro, descoberta por Waterhouse e descrita na quinta, sexta e sétima edição do livro de Hardwich.

> O processo da albumina foi introduzido no início da década de 1850, quando vários fotógrafos discutiram, pesquisaram e experimentaram diferentes procedimentos químicos que poderiam ser usados para proteger a prata fotogenicamente revelada nas fotografias em papel albuminado contra efeitos ambientais, contaminantes atmosféricos e umidade, considerados potenciais responsáveis, em muitas instâncias, pelo esmaecimento de uma fotografia. (STULIK, KAPLAN, 2013a, p. 31)

Quando propriamente formuladas, poderiam servir tanto para modificar a cor quanto para alcançar maior estabilidade das cópias. A proteção contra o esmaecimento, por exemplo, depende de uma série de fatores, embora o pH da solução utilizada para a viragem seja um dos principais, sendo as viragens alcalinas a ouro as mais efetivas. Lee classifica as viragens que oferecem estabilidade em três classes: as que contêm selênio, as que contêm enxofre, e as que contêm íons de ouro (LEE, 1987).

Ainda segundo Lee (1987), outras viragens, entretanto, faziam com que a imagem ficasse ainda mais instável, como as viragens com ferricianeto de ferro e ferricianeto de cobre. Análises com Microscópio Eletrônico de Transmissão (MET) mostraram que, após essas viragens, os filamentos de prata foram fisicamente modificados, com a redução da concentração de prata e aumento da quantidade de ferro. Nessas viragens, a prata metálica é oxidada pelo íon de ferricianeto à prata iônica, que pode se difundir e se perder na solução de viragem. Além da oxidação da prata formadora da imagem, acontece a formação do pigmento *Prussian Blue*, quando o íon de ferricianeto se combina com um íon férrico, ou formação do pigmento *Hatchett Brown*, quando se combina com um íon cúprico.

As viragens foram amplamente empregadas em fotografias que têm a prata como elemento formador da imagem, mas também foram realizadas em processos que não utilizam a prata, como a platinotipia, embora seja uma prática menos comum (McCABE; GLINSMAN, 1995, p.71). As viragens podem dificultar a identificação de uma fotografia, pois modificam a sua cor, criando falsas semelhanças entre diferentes processos.

2.4 Recobrimentos

Recobrimentos podem ser definidos como o resultado da aplicação de um material na superfície de uma fotografia em suporte de papel após o seu processamento ou mesmo após a sua montagem, como parte das técnicas de acabamento (von WALDTHAUSEN, 2005, p.79). Uma ampla gama de materiais foi utilizada como recobrimentos: ceras (como cera de abelha e parafina), resinas

naturais[15], proteínas (como albumina, gelatina e caseína), polissacarídeos (como goma arábica e dextrina), nitrato de celulose (colódio), dentre outros, aplicados com a função de modificar a superfície de uma fotografia e/ou proteger do esmaecimento, ou ainda preparar a superfície para a sua colorização (McGLINCHEY; MAINES, 2005, p. 24).

Um recobrimento pode ser mais facilmente identificado quando uma camada espessa é aplicada, ou quando a falta de uniformidade na sua aplicação permite diferenciar as áreas sem recobrimento das áreas nas quais o recobrimento foi aplicado. É possível observar ainda se existem indícios de sua aplicação como marcas de pincel, sejam cerdas desprendidas que se aderiram ao recobrimento sejam padrões de pincelada, como marcas lineares ou circulares, linhas de gotejamento e acúmulos por escorrimento. Entretanto, recobrimentos podem ser difíceis de detectar através da análise visual, sendo necessário recorrer a técnicas de caracterização física e química, além de ser necessário consultar documentos associados à prática de determinado fotógrafo ou estúdio fotográfico, referências em anúncios de produtos oferecidos por determinado estabelecimento fotográfico, de modo a compor um repertório de possíveis materiais utilizados com esta finalidade:

> O envernizamento e recobrimento superficial das fotografias em papel albuminado após o seu processamento foi um dos procedimentos recomendados para aumentar a longevidade das fotografias. Diferentes vernizes e recobrimentos foram publicados na literatura fotográfica do século XIX e podem ser encontrados em diferentes tipos de coleções fotográficas (STULIK, KAPLAN, 2013a, p. 31).

A necessidade de conhecer a composição, estado de conservação e função de um recobrimento está relacionada ao objetivo de compreender como se degradam e como sua presença afeta a preservação do objeto, além de como influenciam na definição dos tratamentos de conservação eventualmente necessários.

[15] Resinas exsudadas de árvores das famílias *Coniferae* e *Leguminosae* como colofónia, bálsamo do Canadá, bálsamo de Oregon, *sandarac, kauri,* copal e copaíba ou resinas exsudadas de árvores tropicais como *dammar, mastic* e *elemi* (McGLINCHEY; MAINES, 2005, p.25).

CAPÍTULO 3 | IDENTIFICAÇÃO DE FOTOGRAFIAS E MATERIAIS FOTOGRÁFICOS

3.1 Análise visual e observação com magnificação

As fotografias em suportes físicos podem ser inicialmente diferenciadas por sua cromia (colorida ou monocromática) e polaridade (negativos ou positivos) (LAVÉDRINE, 2009, p.2), de modo a indicar as distintas metodologias e referenciais que podem ser utilizados para a sua identificação. Em relação à cromia, as fotografias monocromáticas são aquelas que apresentam o predomínio de uma mesma cor[16], a menos que tenham sido colorizadas, ou seja, que apresentem uma variação de cores, mas que resultam da aplicação manual de pigmentos ou tintas após o processamento das cópias. As fotografias coloridas, por outro lado, são aquelas que representam uma variação de cores correspondente a diferentes faixas no espectro eletromagnético, as quais guardam uma relação com o registro produzido durante a exposição. Os negativos são as imagens em um suporte transparente, ou tornado transparente, com as tonalidades invertidas, produzidos através da exposição à luz em uma câmera escura. Todas as fotografias produzidas através de uma câmera escura são tecnicamente negativos, o que inclui os positivos diretos, que são visualizados de modo a aparentar a inversão de suas tonalidades[17]. Os positivos, por sua vez, são as cópias produzidas a partir de negativos. Nesta pesquisa, abordamos a identificação de positivos, fotografias monocromáticas, em suporte de papel.

Na década de 1980, James Reilly propôs uma metodologia para a identificação de fotografias monocromáticas em suporte de papel[18], a qual permitiria inferir o processo fotográfico empregado na produção de uma fotografia a partir da análise visual de suas características (REILLY, 1986)[19]. Os métodos de observação consistem em visualizar o objeto como um todo, o que permite determinar o material do suporte primário, a cor da imagem e identificar deteriorações que auxiliam na identificação do

---

[16] Ainda que degradações possam alterar a cor ou produzir variações em áreas específicas da imagem, estas fotografias têm como característica o predomínio de uma cor.

[17] Os positivos diretos representam um conjunto de objetos cuja materialidade precisa ser compreendida na sua especificidade. Os daguerreótipos, por exemplo, podem ser positivos ou negativos dependendo do ângulo no qual são observados e os ambrótipos são positivos quando visualizados com um fundo escuro, assim como os ferrótipos.

[18] Reilly se inspirou na metodologia elaborada por Bamber Gascoigne para identificação de impressos, publicada pela primeira vez em 1986.

[19] Conservadores como Fernanda Valverde (2004), Gawain Weaver (2008, 2009), Bertrand Lavedrine (2009) e Sylvie Pénichon (2013) publicaram guias para identificação baseados na análise visual e na observação com magnificação. Existem ainda importantes recursos on-line para auxiliar na identificação de fotografias como o *Graphic Atlas*, ferramenta desenvolvida pelo *Image Permanence Institute* com base na metodologia proposta por James Reilly e ampliada, a qual permite, ainda, comparar diferentes processos fotográficos e fotomecânicos.

processo fotográfico; e observar em seguida a superfície das fotografias, de modo a indicar sua cor característica (brilho e textura) e, finalmente, observar com magnificação a imagem na transição entre uma área de maior e menor densidade[20], para determinar a estrutura da imagem e a composição das camadas daquela fotografia.

Ao observar a cor da imagem e as características da superfície, é possível entrever a composição de camadas e a estrutura da imagem de modo a diferenciar as fotografias de acordo com sua especificidade material (REILLY, 1980). A composição das camadas, bem como a interação entre elas, é definida de acordo com a visibilidade das fibras do papel e a localização da imagem em relação ao suporte, pois a estratigrafia determina a forma como a luz incidente é difundida pelo suporte: em uma única direção, no caso de superfícies brilhantes, ou em várias direções, no caso de superfícies mate. A estrutura da imagem indica se a fotografia apresenta tom contínuo, partículas de pigmento dispersas ou se é formada por retículas próprias de impressões fotomecânicas, e ainda, se apresenta características de impressões digitais.

As fotografias em suporte de papel, monocromáticas, são constituídas, necessariamente, por um suporte primário e a substância formadora da imagem, mas sua estratigrafia pode apresentar ainda uma camada de revestimento do suporte primário (de barita ou polietileno), de um aglutinante, de recobrimentos, e ainda, um suporte secundário. Os processos fotográficos são classificados de acordo com o número de camadas em processos de uma camada, nos quais a substância formadora da imagem está imersa nas fibras do papel; de duas camadas, nos quais a substância formadora da imagem está suspensa em um aglutinante sobre as fibras do papel, e os de três camadas, nos quais a substância formadora da imagem está suspensa em um aglutinante sobre uma camada de revestimento que encobre, por sua vez, as fibras do papel.

A observação da superfície com iluminação direta e sem magnificação permite determinar e classificar o brilho em mate, semimate, brilhante ou muito brilhante, além de possibilitar a identificação de características específicas de determinados

[20] A magnificação pode ser realizada com microscópio de bolso com aumentos de x10, x30 e até x50. Com distintos níveis de magnificação é possível observar diferentes detalhes. Com x10 ou x30 é possível verificar se existe uma retícula e se ela tem a amplitude modular (AM) ou a frequência modular (FM). Com x50 é possível visualizar aglomerados de prata ou nuvens de corantes em fotografias que apresentam tons contínuos que tenham prata ou corantes cromogêneos como materiais formadores da imagem, respectivamente, e também determinar o formato dos pontos das retículas, no caso de impressões fotomecânicas, além de registrar a textura específica de papéis texturizados (GRAPHIC ATLAS, s.d.).

processos fotográficos[21] ou deteriorações como espelho de prata[22], que já indicam, por exemplo, que se trata de uma fotografia que tem a prata como substância formadora da imagem (GRAPHIC ATLAS, s.d.). No século XIX, os processos com uma única camada tinham, geralmente, superfície mate, já que as fibras do suporte são parcialmente visíveis; os processos de duas camadas, como a albumina, ou processos com uma camada fina de barita, como o colódio mate, têm superfície semimate, e os processos com três camadas são tipicamente brilhantes[23].

A observação da cor auxilia na identificação, mas processos diferentes podem produzir cores muito parecidas, como no caso de fotografia de albumina e prata sobre papel e de colódio e prata sobre papel. A cor deve ser avaliada nos meios tons e nas áreas de maior densidade, já que a cor do papel pode influenciar na percepção da cor nas áreas de menor densidade. Como as deteriorações químicas acontecem primeiro nas áreas de menor densidade e nas bordas, é importante observar o centro da imagem para determinar a cor de uma fotografia. Além disso, é necessário distinguir a cor característica de determinado processo fotográfico da cor apresentada por uma fotografia no momento em que a observamos, pois sua cor pode ser alterada em função da degradação do aglutinante: a albumina e a gelatina, por exemplo, amarelecem.

As deteriorações que mais contribuem para a identificação de um processo fotográfico são o amarelecimento, mais perceptível nas áreas de menor densidade, e que pode ser associado à degradação de determinado aglutinante, ou indicar, ainda, sua suscetibilidade à interação com contaminantes atmosféricos; alteração de cor, deterioração específica de fotografias coloridas que têm corantes cromogêneos como substância formadora da imagem, uma vez que estes corantes podem ser particularmente instáveis; a formação de uma imagem fantasma em um suporte secundário que esteja em contato com uma fotografia, produzida pela degradação do papel nas áreas de contato com a substância formadora da imagem fotográfica, o que indicaria se tratar de um processo que induz à degradação da celulose, como a

[21] As fotografias podem apresentar brilho diferencial, como no caso das impressões a carvão ou Woodburitipo e iridescência característica do aglutinante de colódio (perceptível quando a superfície é iluminada com lâmpada fluorescente), além de texturas.

[22] O espelho de prata é uma deterioração da prata formadora da imagem, observável mais facilmente com iluminação especular axial ou rasante. A prata reage com contaminantes atmosféricos na presença de umidade e oxida. Os haletos de prata migram então para a superfície, onde podem reagir novamente e formar prata metálica, deixando a superfície com aspecto metálico, que forma gradualmente um “espelho” que costuma ser mais perceptível nas bordas e nas regiões de maior densidade.

[23] Interpretar as características das fotografias produzidas posteriormente, entretanto, é mais complexo, pois agentes matificantes, como partículas de sílica ou amido, podem ter sido adicionados ao aglutinante ou à camada de barita para matificar as fotografias.

platinotipia, e, por fim, o esmaecimento, característico de processos que têm a prata como substância formadora da imagem e são particularmente suscetíveis à sua degradação[24].

3.2 Análise de fotografias com técnicas de caracterização química e física

Segundo Froner (2016, p.16), o campo da Ciência da Conservação se estrutura no começo do século XX com o objetivo de aplicar metodologias científicas para a análise de bens culturais e assim identificar materiais constitutivos e técnicas de produção, contribuindo com pesquisas sobre procedência e autenticação do patrimônio cultural e com o entendimento dos mecanismos e fatores de degradação desses objetos, de modo a orientar a utilização de materiais e métodos de conservação mais adequados, além de proporcionar parâmetros para a preservação destes objetos. Esse campo do conhecimento é constituído com a fundação dos primeiros laboratórios científicos em museus, a Primeira Conferência Internacional para o Estudo de Métodos Científicos para o Exame e Conservação de Obras de Arte, realizada em Roma, em 1930, promovida pelo Escritório Internacional de Museus (1926-1946) e o surgimento do conceito Ciência da Conservação, o qual aparece pela primeira vez na revista *Mouseion*[25], e se fundamenta na colaboração entre conservadores-restauradores, cientistas da conservação e curadores.

Laboratórios científicos instalados em museus proporcionaram a infraestrutura necessária para o estudo científico de obras de seu acervo, ampliando o conhecimento dos materiais utilizados em determinado período histórico e por artistas específicos[26]. Em 1888, Friedrich Rathgen fundou o primeiro laboratório em um museu para o estudo e conservação do patrimônio cultural, o Laboratório Químico do Museu Royal de Berlim (IAEA, 2011, p.3). Em 1935, no Museu Brooklyn de Nova York, foram utilizados pela primeira vez os raios X, descobertos em 1895, na pesquisa sobre autenticação de pinturas. Durante a primeira metade do século XX, novos laboratórios científicos se estabelecem em museus como o *British Museum's Research Laboratory* (1920), o *Laboratoire de Recherche des Musées de France* (1931) e o *Research Laboratory of Archaeology and the History of Art* (1955). De acordo com Glinsman (2004), o desenvolvimento da instrumentação portátil nas últimas décadas do século

[24] Ver as orientações para indicação destas deteriorações no formulário criado para auxiliar a identificação de fotografias em *Graphic Atlas:* http://www.graphicsatlas.org/identification/.
[25] Revista publicada de 1927 a 1946, pelo Escritório Internacional de Museus.
[26] O laboratório do museu do Louvre, por exemplo, conta com um acelerador eletrostático dedicado exclusivamente à análise do patrimônio cultural inaugurado em 1989. É possível realizar uma visita virtual ao *Accélérateur Grand Louvre d'Analyses Elémentaires* (AGLAE): https://www.v36.fr/visite-virtuelle/220619-C2RMF/

XX facilitou o acesso à instrumentação analítica, permitindo que as análises fossem realizadas *in situ*.

Segundo Artioli (2010, p.16), as decisões específicas que envolvem a análise de objetos do patrimônio cultural através de metodologias de caracterização química e física envolvem a necessidade ou não de amostra, a escolha da técnica analítica e os métodos, o tempo e custo das análises e, ainda, o manuseio dos dados e sua interpretação. As metodologias podem ser classificadas em não invasivas, quando não requerem uma amostra do material a ser analisado, e em invasivas, quando requerem uma amostra. As metodologias podem ser ainda não destrutivas, quando a amostra é preservada e pode ser utilizada em análises futuras, ou microdestrutivas, quando a amostra não pode ser preservada. Em geral, as metodologias preferencialmente utilizadas no campo do patrimônio cultural são não invasivas e devem ser adaptadas para minimizar o risco de danos mecânicos durante sua realização.

Considerando as características das técnicas analíticas, sua principal vantagem é oferecer um método objetivo de análise do patrimônio cultural. Entretanto, os resultados precisam ser interpretados em conjunto com outros aspectos artísticos, históricos e sociais. Na prática, as análises podem ser complexas, envolvendo adaptações da instrumentação para evitar danos mecânicos, provocados pelo manuseio dos objetos durante a análise ou pelo contato da instrumentação com os objetos analisados. É ainda necessário considerar a suscetibilidade dos bens culturais à exposição prolongada a determinadas faixas do espectro eletromagnético que potencializam sua degradação, como a radiação ultravioleta. Os resultados, por sua vez, variam de acordo com as configurações e características da instrumentação, as quais podem ser distintas para cada instrumento e variar até mesmo em função dos diferentes modos de operação de um mesmo instrumento[27] (ARTIOLI, 2010, p.17).

Além disso, antes de aplicar as análises, é importante examinar o objeto de modo a determinar quais são os pontos mais adequados para realização das análises porque são, de fato, representativos. Essa etapa preliminar garante que resultados forneçam informações relevantes sobre a complexa constituição material dos objetos do patrimônio cultural, cuja caracterização muitas vezes é dificultada pelo fato de que seus materiais constitutivos já se degradaram ou porque já foram realizadas intervenções anteriores.

Quando executadas com critérios, as análises podem ser utilizadas como uma garantia de autenticidade, pois fornecem informações que podem ser consideradas

[27] Estas informações precisam, inclusive, ser especificadas para que os resultados possam ser interpretados.

marcadores físico-químicos específicos de determinado objeto, e funcionar assim como uma impressão digital (*fingerprint*, em inglês). Entretanto, esta garantia pode ser questionada, já que a própria noção de autoria, para determinada obra ou conjunto de obras, pode ser debatida. Ao questionar os pressupostos do *connoisseurismo,* definido como uma técnica para o reconhecimento da autoria de uma obra de arte, Gaskell (1999) ironiza aqueles que se distanciam destes pressupostos mas acreditam nos exames científicos, definindo-os como os "novos *connoisseurs"*. Descreve o projeto de Pesquisa Rembrandt, realizado na Holanda, que teve como objetivo examinar pinturas atribuídas a Rembrandt van Rijn. Gaskell afirma que a própria premissa de que é possível definir um conjunto de obras produzidas por Rembrandt, distinta da de seus alunos, assistentes e seguidores, é questionável. A confiança exclusiva no exame científico poderia desconsiderar aspectos históricos e sociais, assim como o método de autenticação de pinturas criado Giovanni Morelli, no século XIX, denominado análise estilística de composições secundárias, desconsiderava.

Segundo Candeias (2018), a avaliação crítica das análises científicas do patrimônio cultural é fundamental para evitar o uso de bens patrimoniais com o único propósito de demonstrar a capacidade de análise de uma técnica, sem que, com isso, proporcione um maior conhecimento histórico ou o conhecimento necessário para a conservação do objeto; o uso de uma metodologia analítica que apresenta limitações; a tendência em focar em detalhes específicos que resultem em informações incompletas e, ainda, a amostragem excessiva de objetos do patrimônio cultural, sem critérios precisos a respeito dos objetivos ou da finalidade da pesquisa (informação verbal)[28].

Algumas questões éticas relacionadas à análise científica têm sido formalizadas em códigos de ética, sendo importante não reduzir a análise a uma somatória de resultados analíticos que desconsideram aspectos artísticos, históricos e sociais ou não considerar a degradação dos objetos durante a aplicação das análises, especialmente quando é necessário realizar amostragens.

As principais técnicas utilizadas para identificação dos materiais constitutivos do patrimônio cultural são baseadas na espectroscopia, ou seja, no estudo da interação da matéria com determinada faixa da radiação eletromagnética, na forma de feixes de fótons ou partículas, que podem interagir por absorção, espalhamento ou transmissão. A aplicação de técnicas espectroscópicas para a caracterização de

[28] Informação fornecida por António Candeias durante o curso Técnicas de análise *in situ* ministrado durante o I Congresso da Associação Nacional de Pesquisa em Tecnologia e Ciência do Patrimônio (ANTECIPA). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

materiais componentes de fotografias é recente em comparação às análises realizadas desde a primeira metade do século XX em outros objetos do patrimônio cultural.

Na análise de fotografias, as técnicas de caracterização química e física podem ser aplicadas de modo complementar e contar com etapas preliminares de análise, como a observação com diferentes tipos de iluminação e a observação da fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta. As principais técnicas utilizadas são a fluorescência de raios X por dispersão de energia (XRF), utilizada para análise de elementos químicos, e a espectroscopia de absorção no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) para identificação compostos orgânicos. No decorrer da sua trajetória de aplicação, os resultados das análises contribuíram, principalmente, com a ampliação do conhecimento dos materiais constitutivos de fotografias e a compreensão de seus mecanismos de degradação.

A necessidade de determinar a proveniência de fotografias, identificar sua autoria ou definir seu provável período de produção impulsionou a aplicação destas análises, especialmente após a circulação de falsificações, como nos casos notórios das fotografias atribuídas a Man Ray e Lewis Hine (MESSIER, 2005). Essas pesquisas proporcionaram um maior conhecimento sobre a materialidade das fotografias, o que até então era restrito aos fabricantes, com o reconhecimento, por exemplo, de marcadores físico-químicos que poderiam auxiliar a análise de papéis de revelação de gelatina e prata sobre papel com revestimento de barita. Os abrilhantadores ópticos, tipos especiais de corantes utilizados para tornar os materiais mais brancos e brilhantes, foram identificados como um marco para a datação deste tipo de fotografia, pois não foram empregados na fabricação de papéis fotográficos antes de 1950. Portanto, uma vez identificados, sugerem que as fotografias foram produzidas posteriormente a essa data (MESSIER, 2005, p.123-124).

Como muitos outros objetos do patrimônio cultural, as fotografias são constituídas por camadas, cada uma delas composta por diferentes materiais orgânicos e/ou inorgânicos. Os principais materiais orgânicos podem ser provenientes do suporte primário, do aglutinante e de eventuais recobrimentos utilizados. Os materiais inorgânicos comumente identificados são principalmente aqueles que formam a imagem, como no caso da prata metálica, além daqueles provenientes de resíduos utilizados durante as etapas de processamento da cópia. Também é possível identificar materiais inorgânicos provenientes de impurezas do suporte, existentes desde sua fabricação ou depositados por contato com materiais de acondicionamento inadequados.

Stulik e Kaplan (2012, p.82) afirmam que é necessário considerar que as análises não indicam todos os elementos presentes nas fotografias, mas apenas os que se encontram dentro dos limites de detecção da instrumentação analítica. Como exemplo, observa que os elementos presentes nos substratos de vidro (ambrótipos), ferro (ferrótipos) ou cobre (daguerreótipos) interferem no espectro, aparecendo como majoritários, enquanto os elementos que se encontram na fina camada formadora da imagem não são propriamente discriminados. Além disso, elementos leves que compõem significativamente substratos de vidro e cerâmica (tais como Be, C ou O) não aparecem no espectro porque não podem ser detectados.

Em agosto de 2000, um grupo de cientistas e conservadores de fotografias, historiadores e educadores se reuniu no IPI, em Rochester, Nova York, em um encontro organizado pelo *Getty Conservation Institute* (GCI). Nessa ocasião, identificaram como prioritária a pesquisa sobre caracterização dos materiais constitutivos de fotografias através de análises científicas. O GCI estabeleceu um projeto de pesquisa para identificação de processos fotográficos, no qual verificou a aplicabilidade das técnicas de XRF, FTIR, ELISA (do inglês, *enzyme-linked immunosorbent assay*), Espectrometria de massa com plasma acoplado indutivamente (ICP–MS), microscópio eletrônico de varredura (SEM) e análise por ativação neutrônica (NAA) (STULIK; 2005, STULIK; KAPLAN, 2008).

Em 2002, com objetivo de compreender melhor a metodologia utilizada por Niépce e identificar os materiais constitutivos dos seus primeiros experimentos com fotografia, o GCI fez uma parceria com o *Harry Ransom Humanities Research Center*, da Universidade do Texas, com o objetivo de confirmar a composição do suporte e estudar detalhadamente a superfície da fotografia para compreender como a imagem está formada. A fotografia *View from the Window at Le Gras* ficou armazenada em um baú com outras placas entre 1917 e 1952, quando foi localizada e adquirida pelo historiador e colecionador Helmut Gernsheim (1913-1995). A última exposição pública havia sido realizada em 1898. Em 1963, o pesquisador a doou para o *Harry Ransom Humanities Research Center*. A análise realizada em 2002 permitiu compreender melhor sua materialidade:

> A análise de XRF confirmou que a placa era de estanho composta de chumbo, cobre, níquel e ferro. A análise microscópica e de FTIR confirmaram que a camada da imagem era betume - embora não fosse uma camada sólida como se supunha, mas sim uma camada de micropontos. Esta descoberta inesperada levanta novas questões sobre a criação da imagem e sua preservação. O estado geral de conservação da fotografia era bom; sendo observadas apenas pequenas áreas de corrosão em suas bordas (STULIK; KAPLAN; KHANJIAN, 2013, tradução nossa).

Outra iniciativa importante foi o *The Baryta Layer Symposium*, organizado pelo GCI em parceria com o conservador Paul Messier em 2006, quando foi apresentada a pesquisa que indicou que a proporção de bário e estrôncio na camada de barita de fotografias de prata e gelatina pode ser considerada um marcador físico-químico desse tipo de fotografia. Em 2013, como forma de difusão das pesquisas, o GCI publicou o *The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Process*, pensado como um "documento vivo" cujo objetivo seria "ajudar um conservador e curador a formular questões analíticas relacionadas a uma determinada fotografia e, ao mesmo tempo, auxiliar um cientista não familiarizado com a análise de fotografias na interpretação dos dados analíticos"[29] (STULIK; KAPLAN, 2013, tradução nossa).

Durante o *Advanced Residency Program in Photography Conservation*, organizado pela GEH e o IPI, foram realizados diversos projetos focados na caracterização de fotografias. Klaus Pollmeier e Jiuan-jiuan Chen realizaram pesquisas para a documentação e caracterização de superfícies fotográficas com análise de reflexão de borda (*Edge Reflection Analysis*) e Tania Passafiume organizou um mostruário para identificação das fotografias de Edward Weston. O *Digital Sample Book,* criado por Ryan Boatright, um website dedicado à comparação de processos fotográficos, e a publicação do *A Guide to Fiber-Base Gelatin Silver Print Condition and Deterioration,* de Gawain Weaver, inclusive, fomentaram a criação do *Graphics Atlas* pelo IPI (VANDENBURGH, 2009, p.16-17).

O projeto *Object: Photo* do Museu de Arte Moderna de Nova York, por sua vez, investigou todos os fatores envolvidos na produção, estética, estado de conservação e história de cada uma das 341 fotografias da *The Thomas Walther Collection,* produzidas entre 1909 e 1949. O projeto proporcionou uma ferramenta de pesquisa, que permite realizar mapeamentos, comparações e conexões entre fotógrafos e apresenta de forma articulada dados sobre os materiais constitutivos de fotografias, aspectos físicos e referências completas sobre sua procedência e trajetória, incluindo dados sobre a participação em exposições e publicações relacionadas a estes objetos:

> (...) afastando-se da ênfase típica no sujeito e na imagem, ela se concentra no objeto fotográfico – a cópia singular, criada por um determinado indivíduo em um determinado momento, com materiais e técnicas específicas, e presente hoje em sua fisicalidade única. (ABBASPOUR; DAFFNER; HAMBOURG, 2014).

Estudos antecedentes para a caracterização de fotografias no Brasil foram as análises realizadas por Neiva et al. (2014) e Rizzutto (2017). Ambos estudos utilizam

[29] Consultar a página do *The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Process:* http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical

XRF portátil para identificar os elementos presentes em fotografias. O artigo de Neiva et al. é publicado em 2014 na revista *Radiation Physics and Chemistry*. Os autores analisam com XRF quatorze fotografias e fotopinturas de uma coleção particular de Campinas que afirmam remeter ao início do século XX. As análises foram realizadas no Laboratório de Caracterização de Bens Culturais (LABENS) do Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP. Em 2017, por ocasião da exposição *Hercule Florence: Le Nouveau Robinson*, no *Nouveau Musée National* de Monaco, Rizzutto (2017, pp.100-119) publica o resultado de suas análises das fotografias e poligrafias[30] da coleção do Instituto Hercule Florence e da coleção Cyrillo Hercule Florence, de Leila e Silvia Florence.

3.2.1 Exame de fluorescência visível por radiação ultravioleta (UV)

A radiação ultravioleta corresponde à faixa do espectro eletromagnético entre aproximadamente 10 e 400 nanômetros, localizada entre a faixa do visível e os raios X, e pode ser classificada de acordo com o comprimento de onda em UVA (entre 320 e 400 nm), UVB (entre 280 e 320 nm), UVC (entre 180 e 280 nm) e UV vácuo (entre 10 e 180 nm). Certos materiais, quando irradiados com radiação ultravioleta, emitem parte dessa energia na região do visível, com comprimentos de onda maiores que os da radiação incidente, de menor energia. A fluorescência ocorre quando uma substância absorve a radiação eletromagnética incidente e a reemite na região do visível, em comprimentos de onda maiores, de energia mais baixa (TRAGNI, 2005, p.3-5).

A observação da fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta é utilizada como um recurso para o diagnóstico de conservação de bens culturais desde 1925 (De la RIE, 1982). O exame permite diferenciar materiais aparentemente semelhantes quando observados com iluminação normal (radiação eletromagnética na faixa do visível), evidenciar deteriorações e verificar a sua extensão, identificar intervenções anteriores de podem apresentar uma fluorescência distinta, irregularidades na aplicação de recobrimentos, como vernizes, e ocasionalmente auxiliar na identificação de materiais que apresentam uma fluorescência característica. Embora seja considerada uma técnica não destrutiva, é necessário considerar o efeito cumulativo da exposição à radiação ultravioleta e evitar o efeito cumulativo da radiação, otimizando e reduzindo o tempo de exposição dos objetos.

[30] Método de impressão inventado por Hercule Florence que consistia na utilização de papel como matriz para produção de múltiplas cópias. O recurso ao papel tornava a técnica mais econômica do os processos que utilizavam pedra, madeira ou metal (TURAZZI, 2008).

A fluorescência também depende do comprimento de onda da fonte de radiação ultravioleta utilizada para irradiar o objeto, das características dos materiais irradiados e seu grau de envelhecimento. A cor e o brilho da fluorescência podem ser utilizados para identificar materiais, mas a interpretação dos resultados não é inequívoca. De acordo com Tragni, as albuminas mostram uma fluorescência branca quando irradiadas com radiação UVA, mas isso só ocorre em albuminas degradadas, possivelmente pelas mudanças produzidas pelas reações de degradação da albumina, como a reação de Maillard (TRAGNI, 2005, p.23). Além disso, as fotografias podem apresentar recobrimentos e vernizes que dificultam a identificação do aglutinante. Ainda assim, embora a técnica não seja conclusiva para a identificação de materiais e processos fotográficos, permite distinguir fotografias aparentemente idênticas quando observadas com iluminação normal (figuras 1 e 2).



FIGURA 1: Da esquerda para a direita, exemplos de fotografias com aglutinante de colódio (colódio mate, A), colódio (B), gelatina (C) e albumina (D). Registro com iluminação normal. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.



FIGURA 2: Da esquerda para a direita, exemplos de fotografias com aglutinante de colódio (colódio mate, A), colódio (B), gelatina (C) e albumina (D). Registro da fluorescência visível induzida por radiação ultravioleta (UVA). Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

Apesar da ampla gama de fluorescência apresentada pelos materiais constitutivos das fotografias tornar difícil o uso da técnica com fins de identificação de materiais constitutivos, a examinação através dessa técnica pode ser considerada uma etapa preliminar para avaliação geral do estado de conservação, permitindo observar, por exemplo, se existem adesivos e deteriorações biológicas, de modo a definir as áreas adequadas para exames com outras técnicas analíticas serem realizados.

As recomendações para o registro fotográfico da fluorescência visível incluem a utilização de um material escuro, para evitar que a fluorescência de outros materiais interfira na percepção da fluorescência do material analisado, e a utilização de filtros que absorvem radiação UV e permitem a passagem apenas da radiação correspondente à faixa do visível, os quais são colocados na objetiva da câmera fotográfica. Existem ainda padrões desenvolvidos para garantir tanto a aferição quanto a comparação consistente entre registros.

3.2.2 Espectroscopia de fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDXRF)

A espectroscopia de fluorescência de raios X é uma técnica analítica que se baseia na interação dos raios X com a matéria, utilizada para analisar os elementos químicos presentes nos materiais constitutivos do objeto analisado. A técnica não requer amostras e é considerada, portanto, uma técnica não invasiva, e pode ser realizada *in situ* com equipamentos portáteis, características importantes para o estudo do patrimônio cultural (BEZUR; LOUBSER; TRENTELMAN, 2020).

Através da irradiação do objeto com uma fonte de radiação de alta energia (como a radiação X), é provocada a excitação dos átomos da matéria analisada. Os átomos absorvem a energia, mas tendem a retornar ao seu estado fundamental, emitindo radiação característica das diferentes transições realizadas até chegar ao estado fundamental. Assim, quando o elétron é retirado de um orbital interno, o lugar é ocupado por um elétron de um nível mais exterior e, durante a transição eletrônica, é emitida energia na forma de radiação. Cada elemento químico emite uma energia característica e específica que pode ser detectada nos sistemas de dispersão de energia (ED) e discriminada para a análise qualitativa ou quantitativa dos elementos (ALBERTINI, PACI, GENEROSI, 2018).

Na análise de fotografias, a espectroscopia de XRF é utilizada para a caracterização de elementos ou combinações de elementos presentes no material formador da imagem, além de elementos presentes em outras camadas de sua

estratigrafia, incluindo o suporte primário e o suporte secundário. Como a radiação penetra todas as camadas, o resultado da análise representa a somatória dos elementos presentes em todas as camadas, mas é possível subtrair do espectro das áreas de maior densidade (Dmax) o espectro das áreas de menor densidade (Dmin) e assim determinar com maior precisão quais elementos são provenientes do material formador da imagem, presentes em maior quantidade nas áreas mais densas.

Análises de espectroscopia de XRF são aplicadas no estudo de fotografias desde a década de 1980, tendo como antecedentes a análise de fotografias do *Center for Creative Photography* (CCP) da Universidade do Arizona, por ENYEART et al. (1983) e as análises realizadas por Rempel (1988) em fotografias da coleção Gernsheim do *Harry Ransom Humanities Research Center*, da Universidade do Texas, em Austin, e por BAAS et al. (1993).

O desenvolvimento de uma metodologia de análise XRF quantitativa permitiria relacionar a intensidade dos raios X emitidos com a concentração de determinado elemento no objeto analisado, mas, para isso, é necessário otimizar e padronizar as condições experimentais de análise. Assim, é necessário preparar uma série de padrões quantitativos de filmes finos e desenvolver uma base de referência, com análises de processos fotográficos e suas variantes, que permita determinar, experimentalmente, a relação entre processos fotográficos específicos e a composição quantitativa de seus materiais constitutivos. A análise quantitativa dos elementos permitiria identificar variações importantes na substância formadora da imagem, além da presença de elementos minoritários que podem funcionar como marcadores físico-químicos para distinguir processos fotográficos.

Com o objetivo de apresentar recomendações para pesquisadores interessados em realizar o estudo de fotografias e materiais fotográficos através de técnicas analíticas, Stulik e Kaplan (2012, pp. 81-86) afirmam que o primeiro passo envolve a seleção adequada da instrumentação analítica. Em geral, a instrumentação portátil utiliza ânodo de prata ou ouro, mas, para a análise de fotografias que podem ter esses elementos no material formador da imagem, é importante selecionar o material do ânodo do espectrômetro para que este material não interfira ou interfira minimamente nos resultados, como é o caso dos ânodos de rênio ou ródio.

A respeito dos parâmetros instrumentais, os autores indicam que a voltagem entre 40 e 50 kV é adequada para análise de fotografias, sendo necessário verificar a estabilidade do tubo de raios X quando a voltagem máxima é utilizada. Como as fotografias contêm baixas concentrações de elementos, espectrômetros que proporcionam emissões estáveis são os mais adequados. O uso de filtros para o feixe

de raios X primário é outro recurso importante para realizar filtragens que permitam identificar mais facilmente os elementos presentes em fotografias, já que os elementos estão presentes em baixas concentrações.

Para a análise dos resultados, é importante considerar os limites de detecção da instrumentação analítica. A análise qualitativa de XRF não mostra todos os elementos químicos presentes no material analisado, mas somente os elementos que podem ser detectados e se apresentam em concentrações acima dos limites de detecção de um dado instrumento, em um arranjo instrumental específico (figura 3). A detecção limite para os diferentes elementos depende de fatores físicos (excitação e absorção) e de outros fatores relacionados à instrumentação, como o ânodo do material, os parâmetros de operação do tubo de raios X, a geometria instrumental ou a sensibilidade espectral do detector (STULIK; KAPLAN, 2012, p.88).

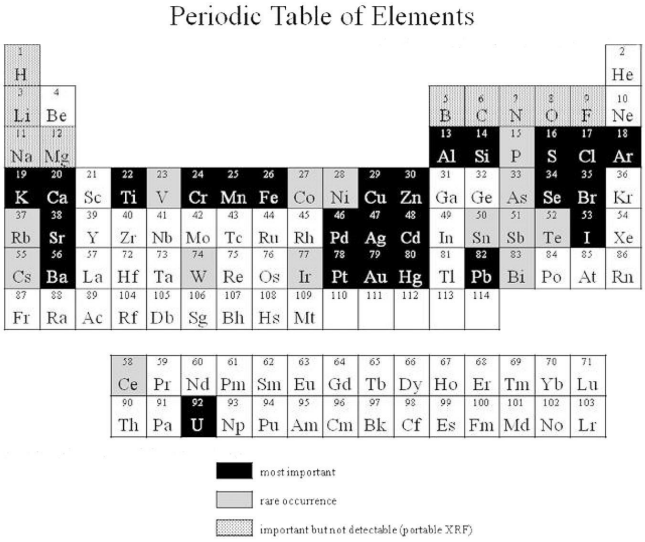


FIGURA 3: Elementos classificados de acordo com a probabilidade de ocorrência na análise de fotografias. Fonte: STULIK; KAPLAN, 2012, p. 71.

Os espectros são obtidos de uma região menos densa da imagem e de uma região mais densa, de modo a verificar quais seriam os elementos característicos do material formador da imagem, como prata (Ag) ou ouro (Au), além de cargas e outras impurezas do substrato de papel. A prata é identificada pela presença das linhas (Ag) Kα em 22.16 keV, Kβ em 24.94 keV, além da Ag Lα at 2.98 keV, embora a linha deste elemento tenda a se sobrepor com a linha do Ar em 2.96 keV. (STULIK, KAPLAN, 2013a, p.15). A platina pode ser identificada pelas linhas Pt Lα em 9.44 keV e Pt Lβ em 11.07 keV.

3.2.3 Espectroscopia de absorção no infravermelho por transformada de Fourier

A espectroscopia de absorção no infravermelho por transformada de Fourier é uma técnica baseada na absorção de radiação no infravermelho por moléculas. Apenas as ligações que tem um momento dipolo são capazes de absorver radiação no infravermelho. Um espectro infravermelho é comumente o resultado da passagem da radiação infravermelha através de uma amostra ou superfície e pela determinação de qual fração da radiação incidente é absorvida em uma determinada energia (figura 4). A energia absorvida aumenta a amplitude dos movimentos vibracionais das ligações na molécula. Como as vibrações são características, é possível interpretar os espectros de infravermelho. A espectroscopia emprega um interferômetro, e através do processo matemático de transformada de Fourier, é possível melhorar a qualidade dos espectros de infravermelho e minimizar o tempo necessário para obter os dados. Os espectrômetros de infravermelho se tornaram comercialmente disponíveis a partir de 1940 (STUART, 2004, p.2).

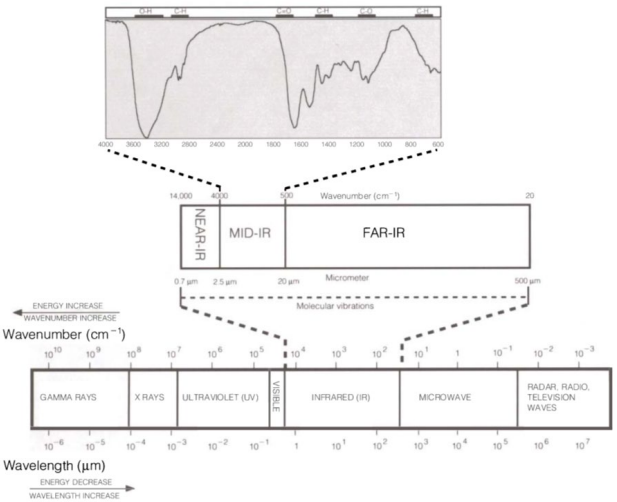


FIGURA 4: Elementos classificados de acordo com a probabilidade de ocorrência na análise de fotografias. Fonte: DERRICK; STULIK; LANDRY, 1999, p. 5.

A análise de FTIR de fotografias é utilizada para identificar os principais compostos orgânicos presentes no aglutinante de fotografias, no suporte primário ou em recobrimentos. Em relação aos aglutinantes, Stulik e Kaplan (2013a, p.19-21) afirmam que as bandas atribuídas à Amida I em 1626 cm^{-1} e Amida II em 1527 cm^{-1} são típicas de diferentes proteínas (albumina, gelatina, caseína, etc.) e uma inspeção detalhada da região espectral entre 1470 e 1250 cm^{-1} pode auxiliar na distinção entre o aglutinante de albumina e gelatina. Nas fotografias em albumina, as bandas em aproximadamente 1451 e 1399 cm^{-1} têm as intensidades parecidas e a banda em cerca de 1318 cm^{-1} é menor, sendo dificilmente observada. Por outro lado, nas

fotografias cujo aglutinante é gelatina, o espectro mostra três bandas em aproximadamente 1442, 1401, e 1329 cm^{-1}, sendo que a intensidade da banda em 1442 é geralmente é mais intensa que a banda em 1401 cm^{-1} (STULIK; KAPLAN, 2013a, p.22), ao contrário do espectro da albumina, no qual estas bandas têm intensidades aproximadas. Além disso, no espectro da gelatina, a banda em 1329 cm^{-1} é comumente observável, desde que a quantidade de gelatina seja significativa. De acordo com os autores, sempre que aglutinantes estão presentes em concentrações relativamente altas, a "tendência" espectral, necessária para distinguir ambos aglutinantes, se mantém, ainda que possa existir uma ligeira mudança nas intensidade e posições dessas bandas espectrais.

É possível, entretanto, que os aglutinantes estejam presentes em concentrações baixas, o que ocorre em papéis albuminados preparados com albumina diluída para produzir superfícies menos brilhantes ou em papéis produzidos com encolante interno de gelatina, que poderiam ser utilizados como suporte para a produção de papéis fotográficos que não empregavam aglutinantes. Nesses casos, pode ser perceptível a presença de proteína pela presença das bandas Amida I e Amida II, mas a tendência espectral na região entre 1470 e 1250 cm^{-1} pode não se manter, sendo difícil, portanto, caracterizar o tipo de proteína.

Os papéis albuminados foram produzidos e comercializados com camadas de albumina de diferentes espessuras: uma camada mais espessa deixava a superfície mais brilhante e papéis com camadas finas, produzidos com albumina diluída, poderiam apresentar superfície pouco brilhante. De acordo com Stulik e Kaplan, a espessura relativa pode ser inferida através da relação entre o pico da Amida I (em aproximadamente 1630 cm^{-1}) em comparação com a banda em 1020 e 1100 cm^{-1} do envelope espectral da celulose (entre 1250 e 850 cm^{-1}), pois o aglutinante permite que o feixe de infravermelho do espectrômetro de ATR-FTIR interaja com o substrato de papel de modo mais ou menos pronunciado, de acordo com sua espessura (STULIK; KAPLAN, 2013a, pp.23-25).

Caso algum recobrimento tenha sido aplicado na superfície das fotografias, entretanto, é necessário considerar sua interferência e a presença de outras bandas, que podem ser associadas aos materiais utilizados como recobrimentos (STULIK, 2013. pp.21-22). A cera de abelha foi utilizada para proteger a superfície de fotografias e pode ser identificada pela presença das bandas mais intensas de hidrocarbonetos em cerca de 2913 cm^{-1}, além de uma banda em cerca de 1739 cm^{-1}, característica de compostos orgânicos que possuem uma ligação éster, a qual, apesar de sua

intensidade fraca, ainda pode ser identificada e associada à estrutura molecular da cera de abelha.

A diversidade material das fotografias da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista é representada no gráfico 1, produzido a partir das informações disponíveis na base de dados do museu, utilizando a terminologia que consta no vocabulário controlado da instituição.

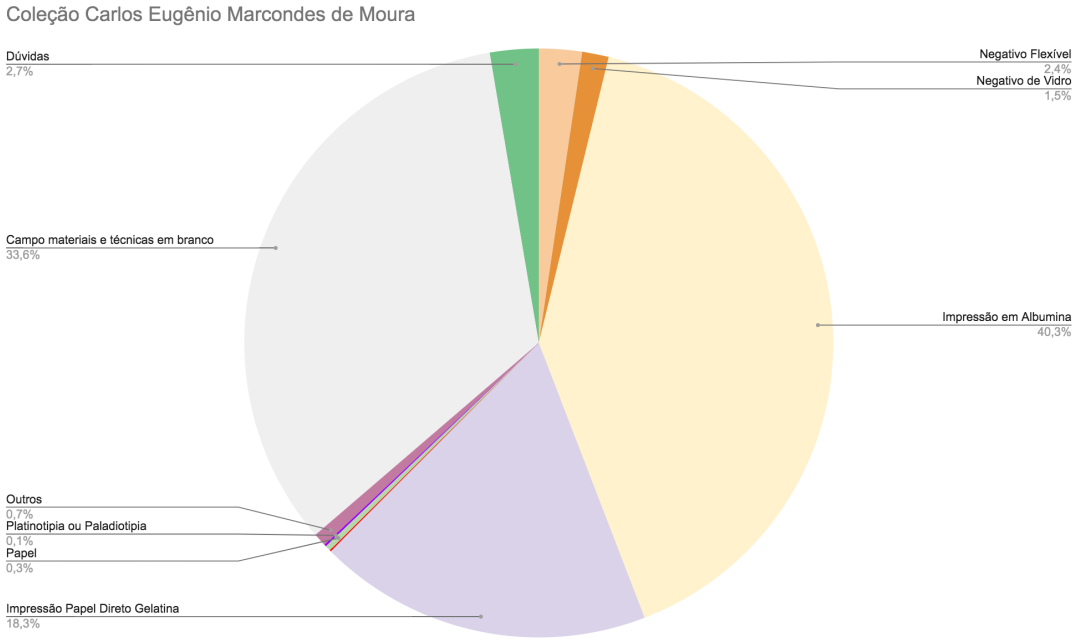


GRÁFICO 1: Fotografias da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura, agrupadas de acordo com a descrição realizada no campo “materiais e técnicas” da base de dados do Museu Paulista. A maior parte da coleção é constituída por fotografias em suporte de papel. Os itens que não tiveram este campo preenchido representam 33,6% e os que tiveram indicadas dúvidas a respeito da identificação de seus materiais constitutivos representam 2,7% da coleção.

Os negativos fotográficos, em suporte flexível ou de vidro, representam 3,9% da coleção, e as fotografias em suporte de papel, 61% da coleção, identificadas majoritariamente como “impressão em albumina” e “impressão papel direto gelatina”, ambos papéis fotográficos expostos em contato com o negativo fotográfico, o que permite inferir que a cópia tem aproximadamente a mesma dimensão no negativo, e a imagem, formada pela ação da luz através da revelação física, tem uma cor característica desses processos. Existe ainda 0,1% de processos descritos como platinotipias ou paladiotipias, e 0,7% da coleção corresponde a objetos com outros materiais constitutivos, além 33,6% de itens que não tiveram sua materialidade descrita. Desse conjunto, 2,7% de fotografias em suporte de papel indicavam alguma

dúvida no campo destinado a esta descrição, das quais 42,9% foram analisadas nesta pesquisa, conforme o gráfico 2.

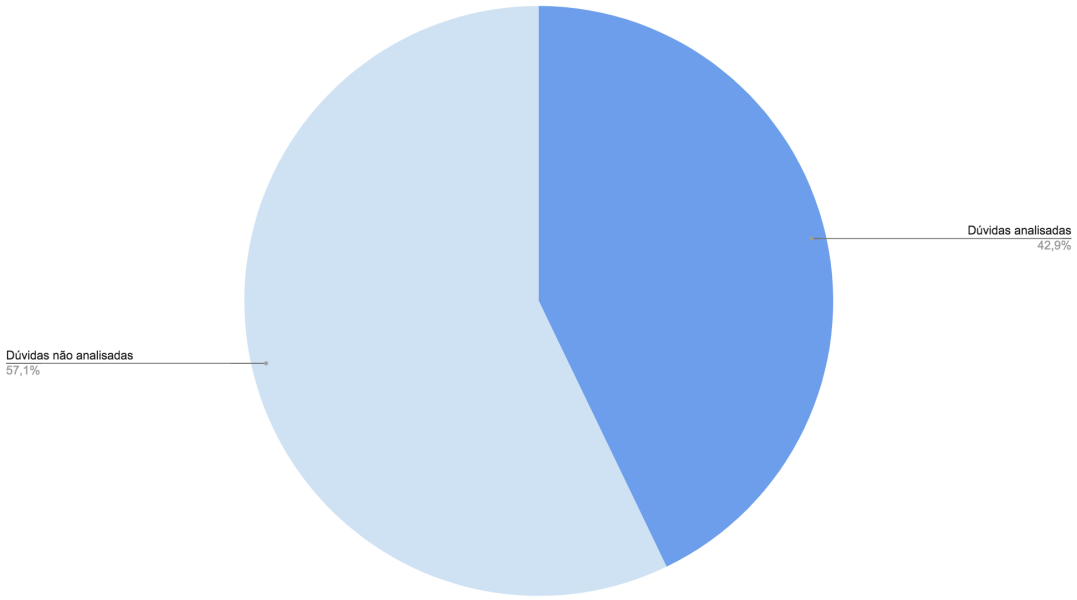


GRÁFICO 2: As fotografias analisadas nesta pesquisa representam 42,9% dos itens com alguma indicação de dúvida a respeito de sua constituição material.

O conjunto de retratos analisados reflete a variabilidade de processos fotográficos que circularam entre a década de 1860 e a década de 1920. Os resultados das análises de cada item podem ser consultados no Anexo 1, mas a análise comparada dos resultados, apresentada a seguir, permite estabelecer relações significativas entre os itens, ainda que circunscritas ao recorte da pesquisa.

4.1 Análise visual e observação com magnificação

Seguindo a metodologia para identificação de materiais e processos fotográficos proposta pelo *Image Permanence Institute* (IPI) no *Graphic Atlas,* em um primeiro momento observamos a referência à data em inscrições manuscritas no verso das fotografias ou em seu suporte secundário (figura 5). Seis fotografias têm datas manuscritas a tinta, sendo a mais antiga de 1898, e a mais recente, de 1913. Vinte e duas fotografias não possuem uma referência explícita à data, mas têm, impresso ou carimbado, o nome do fotógrafo e do estabelecimento fotográfico, algumas vezes inclusive com o seu endereço – como no caso das fotografias de autoria de Henrique Rosén (1840-1892) e Arthur Lobenwein, que fazem referência aos estúdios Photographia Campinense e Photographia Vienna, respectivamente – o que permite que, através do período de funcionamento dos estabelecimentos, seja possível determinar uma data limite para sua produção. Uma das fotografias em formato cartão

postal possui ainda selos e carimbos com referência à data de postagem. Ainda que esta data não se refira ao momento de produção do papel fotográfico que foi utilizado para a confecção do cartão postal, isso indica que sua produção foi anterior à data da postagem. Estas referências de datas nos objetos, entretanto, proporcionam apenas indicações, já que podem ter sido inseridas posteriormente.



FIGURA 5: Verso de cartão postal com selos, no qual são observados carimbos com referência à data de postagem. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Em seguida verificamos indicações a materiais e processos fotográficos nos próprios objetos, os quais puderam ser identificados na fotografia de Henrique Rosén, que fazem referência à "photographia esmaltada", e na fotografia de Gobbé Salustiano de Miranda e Costa (Miranda, Costa & C.), que indica "processo inalterável" e "platino-typia" (figura 6).



FIGURA 6: Indicação a materiais e técnicas fotográficas nos próprios objetos: "photographia esmaltada" (à esquerda) e "processo inalterável" e "platino-typia" (à direita). Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Também foi verificado se as dimensões dos objetos poderiam ser relacionadas a formatos específicos, o que também poderia situar a produção fotográfica em determinado período no qual estes formatos foram comumente utilizados. O formato mais comum no conjunto analisado é o cartão de visitas, seguido do cartão postal, cartão vitória, cartão gabinete e cartão imperial, com um exemplar do formato boudoir (figura 7).



FIGURA 7: Da esquerda para a direita, fotografias aderidas a suportes secundários nos formatos cartão de visitas, cartão vitória, cartão gabinete e cartão imperial. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Em seguida, as características de cada objeto que contribuem para a sua identificação foram organizadas em três campos: as que podem ser percebidas durante a observação do objeto como um todo, as que são observáveis em relação à superfície e as que podem ser elencadas com a observação com magnificação de 10x, para determinar a estrutura da imagem, e 60x, para determinar a composição de camadas.

Através da observação do objeto como um todo, descrevemos a cor da imagem e o material do suporte. Todos os suportes primários são papel, conforme o recorte da pesquisa. A cor foi classificada majoritariamente como amarelo ou marrom, em alguns casos como roxo/vermelho e em poucos itens como preto (figura 8). Também observamos se poderíamos identificar deteriorações, como esmaecimento, mais perceptível nas áreas de menor densidade devido à perda de detalhes por oxidação do material formador da imagem. O esmaecimento pode auxiliar a distinguir o aglutinante de gelatino do aglutinante de colódio pois a gelatina tende a promover a oxidação do material formador da imagem por sua característica higroscópica, o que ocorre de forma menos evidente com o colódio. Esse tipo de deterioração também é comum em fotografias com aglutinante de albumina, mas, a princípio, as fotografias com este aglutinante podem ser distinguidas das que têm colódio ou gelatina, por não apresentarem a camada de barita. Cerca de metade das fotografias analisadas apresentam esmaecimento.



FIGURA 8: Classificação das cores das fotografias, da linha superior para a inferior: roxo/vermelho, preto, marrom e amarelo. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Em relação às características da superfície, a maioria apresenta brilho semi-mate ou brilhante, e apenas cinco, superfície mate (figura 9). Em relação a outras características, como brilho diferencial, iridescência e espelhamento de prata observamos principalmente espelhamento de prata em três fotografias (figura 10).



FIGURA 9: Da esquerda para a direita: superfície mate, semimate e brilhante, observadas com iluminação especular axial. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP



FIGURA 10: Espelho de prata observado com luz especular.
Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

A observação com magnificação permite determinar a estrutura da imagem e a composição de camadas. Em relação à estrutura da imagem, todas têm tom contínuo e não apresentam partículas de pigmento, nem retícula característica de impressões fotomecânicas. Quanto à composição de camadas, a maioria tem a imagem sobre as fibras dentro do aglutinante (as fibras do papel são visíveis), treze têm a imagem dentro do aglutinante, em cima do revestimento de barita (as fibras do papel não são visíveis) e três têm a imagem formada nas fibras do papel (as fibras do papel são visíveis), conforme figura 11.



FIGURA 11: Da esquerda para a direita: exemplos de imagem formada nas fibras do papel; imagem sobre as fibras dentro do aglutinante (as fibras do papel são visíveis) e imagem dentro do aglutinante, em cima de uma camada que recobre o papel (as fibras do papel não são visíveis), produzidas com aumento de 60x e iluminação rasante. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

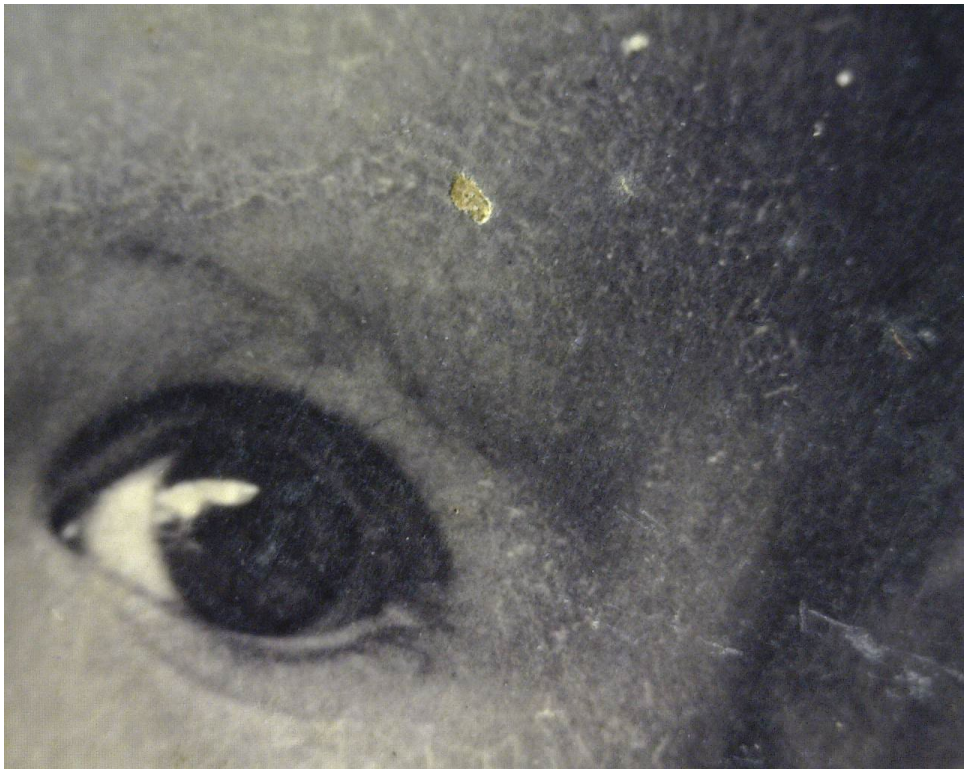


FIGURA 12: Detalhe com aumento de 60x e iluminação rasante de área com perda, na qual é possível observar a camada de barita (bordas brancas) e as fibras do suporte primário. A imagem, portanto, é formada dentro do aglutinante, em cima do revestimento de barita (as fibras do papel não são visíveis). Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Os resultados da compilação preliminar de informações e características físicas de cada fotografia, descrição e local são apresentados na tabela 1, e os resultados da análise visual e da observação com magnificação são sistematizados na tabela 2.

TABELA 1: Informações compiladas previamente, para cada item analisado.

IC	Descrição	Local	Autoria	Referência à data em inscrições	Dimensões do objeto (altura x largura)	Dimensões da fotografia (altura x largura)
20537	Mulher anônima	Santos/SP	Augusto Pinto de Oliveira		10,2 x 6,2 cm	8,9 x 5,4 cm
20658	Menino Anônimo	[Santos/SP]	Augusto Pinto de Oliveira		10 x 6,3 cm	-
20824	Menina Anônimo	[Santos/SP]	Augusto Pinto de Oliveira		10 x 6 cm	-
20886	Casal de crianças anônimos	Santos/SP	Augusto Pinto de Oliveira		10 x 6,1 cm	9,1 x 5,5 cm
20951	Paulo José de Moraes Barros e Antonio Moraes Barros	Santos/SP	Augusto Pinto de Oliveira		10 x 6,1 cm	9,1 x 5,4 cm
21296	Mulher anônima	Santos/SP	Augusto Pinto de Oliveira		16,6 x 10,6 cm	14 x 9,5 cm
20808	Comendador José Ferraz de Andrade	Campinas/SP	Henrique Rosén	Não existe referência a data no objeto, somente ao estúdio Photographia Campinense, inaugurado em 1862	10 x 6,1 cm	8,9 x 5,7 cm
20809	Homem anônimo	Campinas/SP	Henrique Rosén	Não existe referência a data no objeto, somente ao estúdio Photographia Campinense, inaugurado em 1862	10 x 6,1 cm	8,7 x 5,7 cm
20878	Mulher anônima	Budapest/Hungria	Ref.Agente: MAI ÉS TÁRSA	Data das medalhas no verso do suporte secundário, a mais recente é 1900.	10,6 x 6,6 cm	9,3 x 6,1 cm
20880	Menina anônima	Budapest/Hungria	V. Liederhoffer		10,8 x 6,2 cm	9,1 x 6,4 cm
20891	Bebê anônimo	Desconhecido	Desconhecida		-	14 x 8,8 cm
20894	Elisa Salles de Moraes Barros	Desconhecido	Desconhecida		-	14 x 8,8 cm
20895	Luísa de Moraes Barros	Desconhecido	Desconhecida		-	14 x 8,7 cm
20896	Homem anônimo	Desconhecido	Desconhecida	No selo parece ter a data 14.2.07	-	13,8 cm x 8,7 cm
20949	Porf. José Marcondes dos Santos França (Zeca)	Desconhecido	Desconhecida	15/05/1913	10,4 x 6,2 cm	8,2 x 5,2 cm
20952	Paulo José de Moraes Barros	Santos/SP	Carlos W. Weise		10,3 x 6,3 cm	8,7 cm x 5,5 cm
20963	Hercy e Martha	Desconhecido	Desconhecida		-	10,3 x 8,4 cm
21073	João L. Rodrigues	Piracicaba/SP	Arthur Lobenwein	04/05/1901	16,5 x 10,5 cm	13,1 x 9,1 cm
21234	Homem anônimo	Desconhecido	Desconhecida		17 x 11 cm	15,8 x 10,9 cm
21282	Nenê Marcarenhas	Campinas/SP	Sophian Niebler	29/09/1899	16,5 x 10,5 cm	14,6 x 10 cm
21291	Mulher anônima	Águas de São Lourenço/SP	Francisco Ferreira Lopes		15,7 x 10,2 cm	9,8 x 6,2 cm
21293	Homens e mulheres anônimas	Aparecida do Norte/SP	Augusto Monteiro		16,7 x 10,9 cm	13,8 x 9,2 cm
21395	Mulher e meninas anônimas	Buenos Aires/Argentina	Harry Washington		16,5 x 10,8 cm	13,7 x 10,1 cm
21396	Mulher anônima	Buenos Aires/Argentina	G.B. Ansaldi		16,6 x 10,8 cm	13,7 x 10 cm
21485	Idosa anônima	Desconhecido	Desconhecida		18 x 13,8 cm	13,9 x 9,6 cm
21521	Marquês Ansaldo, seu filho Luiz Ansaldo e neto Albertito Ansaldo	Buenos Aires/Argentina	J. Stanchina		24,9 x 17,3 cm	22 x 16,2 cm
21524	Caio Prado	Paris/França	Van Bosch		27 x 18,3 cm	21,1 x 13,6 cm
21598	Elisa Ferraz de Sales	Paris/França	Desconhecida		-	9 x 13,7 cm
21634	Luís Ferraz de Mesquita	Desconhecido	Desconhecida		23,3 x 17,3 cm	13,6 x 9,3 cm
21639	Ernani	Rio de Janeiro/RJ	Gobbé Salustiano de Miranda/Costa	14/12/1898	21,4 x 13,6 cm	13,6 x 10 cm
21643	Menina anônima	Piracicaba/SP	Arthur Lobenwein		25,2 x 17,2 cm	22,1 x 16,3 cm
21646	Silvanio	Campinas/SP	Sophian Niebler	12/12/1903	20 x 10,1 cm	14 x 9,5 cm

TABELA 2: Descrição das características de cada item após a análise visual e a observação com magnificação.

Observação do objeto								Obervação da superficie							Obervação com magnificação						
				Deteriorações								Outras características			Estrutura de imagem				Estrutura de camadas		
Formato	Suporte secundário	Suporte primário	Cor/tom da imagem	Amarelecimento	Esmaecimento	Alteração de cor	Transferência de imagem	Mate	Semi-mate	Brilhante	Muito brilhante	Brilho diferencial	Iridescência	Espelhamento/bronzing	Tom contínuo	Partículas de pigmento (tom contínuo)	Retícula	Grão da imgem	Imagem dentro/em cima das fibras (fibras do papel visíveis)	Imagem sobre as fibras, dentro do aglutinante/em cima do recobrimento (fibras do papel visíveis)	Imagem dentro do aglutinante/em cima do recobrimento (fibras do papel não visíveis)
Cartão de visitas	papel	papel	amarelo	x	x					x					x					x	
Cartão de visitas	papel	papel	amarelo	x	x					x					x					x	
Cartão de visitas	papel	papel	amarelo	x	x				x						x					x	
Cartão de visitas	papel	papel	amarelo	x	x				x						x					x	
Cartão de visitas	papel	papel	amarelo	x	x				x						x					x	
Gabinete	papel	papel	amarelo	x	x					x					x					x	
Cartão de visitas	papel	papel	amarelo	x	x				x						x					x	
Cartão de visitas	papel	papel	amarelo	x	x				x						x					x	
Cartão de visitas	papel	papel	roxo/vermelho							x					x						x
Cartão de visitas	papel	papel	roxo/vermelho							x					x						x
Cartão Postal	-	papel	amarelo		x				x						x					x	
Cartão Postal	-	papel	marrom					x							x						x
Cartão Postal	-	papel	marrom						x						x						x
Cartão Postal	-	papel	amarelo	x	x				x						x						x
Cartão de visitas	papel	papel	marrom						x					x	x					x	
Cartão de visitas	papel	papel	roxo/vermelho							x					x						x
Cartão Postal	-	papel	marrom						x						x						x
Vitória	papel	papel	marrom						x						x						x
Gabinete	papel	papel	preto					x							x				x		
Gabinete	papel	papel	marrom						x					x	x					x	
	papel	papel	roxo/vermelho		x					x					x						x
Vitória	papel	papel	amarelo		x				x						x						x
Vitória	papel	papel	roxo/vermelho		x					x					x						x
Vitória	papel	papel	roxo/vermelho		x				x					x						x	
	papel	papel	preto						x						x					x	
Imperial	papel	papel	marrom	x	x					x					x						x
Imperial	papel	papel	preto					x							x				x		
Cartão Postal	-	papel	marrom					x							x					x	
	papel	papel	marrom		x				x						x					x	
Boudoir	papel	papel	preto					x							x				x		
Imperial	papel	papel	marrom	x	x				x						x					x	
Próximo do gabinete.	papel	papel	roxo/vermelho							x					x						x

Em seguida, foi realizada pontualmente a análise de da fluorescência visível induzida por UV de um conjunto de fotografias de Augusto Pinto de Oliveira. As análises de espectroscopia de XRF e FTIR foram realizadas em todas as fotografias que foram objeto deste estudo. Os resultados são apresentados para cada item no Anexo 1 e de forma articulada neste capítulo.

4.2 Observação da fluorescência visível induzida por UV

A observação das fotografias de Augusto Pinto de Oliveira com iluminação normal (figura 13) indica que as fotografias têm cor semelhante (estão amarelecidas) e poderiam ser identificadas, a princípio, como fotografias de prata e albumina sobre papel. Entretanto, ao observar a fluorescência visível induzida por UVA, é possível notar que apresentam fluorescências distintas (figura 14).



FIGURA 13: Conjunto de fotografias de Augusto Pinto de Oliveira da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura registradas com iluminação normal. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP



FIGURA 14: Conjunto de fotografias de Augusto Pinto de Oliveira da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura, registro da fluorescência visível induzida por UVA. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

De acordo com Tragni, as albuminas degradadas apresentam fluorescência branca (2005, p.23) como algumas das fotografias observadas. Além disso, manchas provocadas por contaminação biológica evidenciam a degradação do aglutinante. Embora não seja possível determinar o aglutinante através desta técnica (TRAGNI, 2005, p.8), as diferenças observadas apontam para diferenças no estado de conservação destes objetos e indicam que a superfície pode ter sido modificada através da aplicação de recobrimentos.

4.3 Análises com técnicas de caracterização química e física

As análises de XRF foram realizadas com espectrômetro com ânodo de ródio e detector de silício, XR100-SDD, ambos da Amptek®. As medidas foram feitas com tensão de 40kV, corrente de 20 μA, durante 300s, com abertura de 2 mm. Foram realizadas medidas sem filtros e com filtros de alumínio de 250 μm e cobre de 25 μm. Os resultados foram analisados com o software WinQXAS, fornecido pela Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA). Para realização das análises, foi desenvolvido um arranjo com um anteparo de acrílico para manter sempre a mesma

distância entre o detector, o tubo e a superfície da fotografia (STULIK; KAPLAN, 2012, p.115).

Os testes iniciais foram realizados com parâmetros instrumentais distintos, com variações de tempo (100, 200 e 300 segundos), abertura (1mm e 2mm), tensão (30 kV, 40 kV e 50 kV) e corrente (12 μA, 20 μA e 30 μA). Os testes com filtros seguiram as diferentes combinações: alumínio de 250 μm e tungstênio de 25 μm; alumínio de 250 μm e molibdênio de 25 μm; alumínio de 250 μm e três filtros de cobre de 25 μm, alumínio de 250 μm e dois filtros de cobre de 25 μm e alumínio de 250 μm e cobre de 25 μm. Quanto ao arranjo instrumental foi realizado teste com e sem anteparo de acrílico para verificar se havia alguma interferência do anteparo.

Em cada fotografia foi determinada uma área de maior densidade (Dmax) – ou seja, a área perceptivelmente mais escura, na qual existe uma maior concentração de material formador da imagem –, e uma área de menor densidade (Dmin), área mais clara, mais que ainda faz parte da imagem, que tem menor concentração de material formador da imagem. Em algumas fotografias também foram realizadas medidas no suporte primário em uma área fora da imagem e no suporte secundário, para melhor determinar as contribuições específicas de cada substrato (figura 15).



FIGURA 15: Definição de áreas para análise: P1 (Dmax), P2 (Dmix), P3 (área fora da imagem, no suporte primário) e P4 (suporte secundário). Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Para verificar a reprodutibilidade das medidas, foram realizadas duas medidas de uma mesma área de densidade máxima, retirando e posicionando o equipamento novamente, a cada medida. Na figura 16, é possível observar que as medidas coincidem.

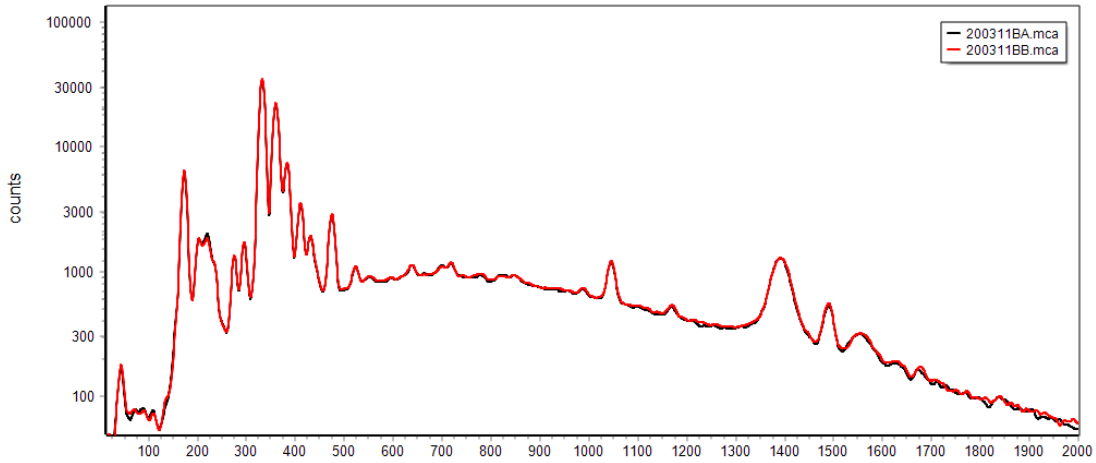


FIGURA 16: Comparação dos espectros EDXRF da fotografia 21485 de duas medidas diferentes do mesmo ponto de Dmax para verificar a reprodutibilidade das medidas. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Após a determinação dos filtros que seriam utilizados (de alumínio de 250 µm e de cobre de 25 µm), comparamos as medidas realizadas com e sem filtro em uma mesma área de densidade máxima para demonstrar como a utilização de filtros é um recurso fundamental para evidenciar elementos constitutivos do material formador da imagem (figura 17).

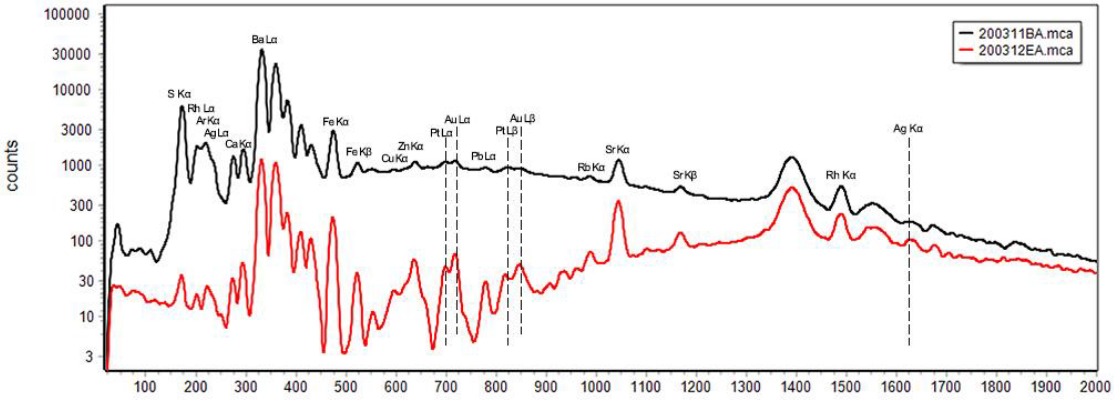


FIGURA 17: Comparação dos espectros EDXRF da fotografia 21485 do mesmo ponto de Dmax sem filtro (BA) e com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre (EA), a qual evidenciou a presença de prata, ouro e platina. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

A análise com FTIR foi realizada com espectrômetro portátil Alpha I da Bruker®, com faixa espectral de 4000 cm^{-1} a 400 cm^{-1} e resolução de 4 cm^{-1} no módulo de reflexão total atenuada (ATR). As medidas foram realizadas com varredura de 120 escaneamentos. Os espectros foram interpretados no software Spectragryph®, sem a aplicação de correções que poderiam modificar as características espectrais.

O módulo ATR pôde ser utilizado para análise de todas as fotografias da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura, uma vez que a dimensão das

fotografias permite o seu posicionamento neste módulo. As fotografias aderidas às páginas dos livros-índice e mostruário da coleção Militão Augusto de Azevedo, por outro lado, não poderiam ser posicionadas neste módulo e foram analisadas no módulo de reflexão frontal (figura 18), para comparação do funcionamento de ambos módulos.



FIGURA 18: Indicação dos pontos analisados na página do livro índice/mostruário da coleção Militão Augusto de Azevedo no módulo de reflexão frontal. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

O espectro gerado no módulo de reflexão frontal (figura 19) foi analisado e também comparado com os espectros disponibilizado no repositório de dados *Harvard Specular Reflection FTIR Library 2019*[31] (McCLELLAND et al., 2020, p.129).

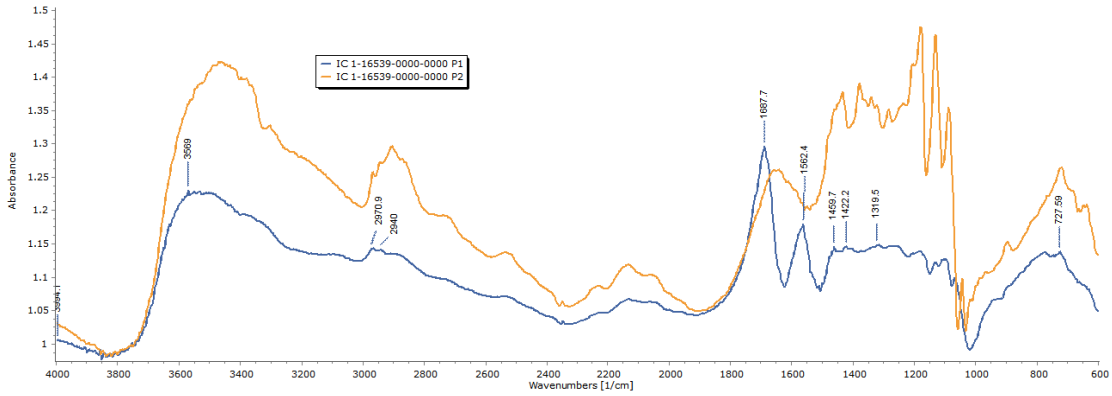


FIGURA 19: Espectros dos pontos P1 e P2 analisados na página do livro-índice/mostruário da coleção Militão Augusto de Azevedo no módulo de reflexão frontal. A medida do ponto P1 permite identificar o aglutinante de albumina. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

4.3.1 Filtros

No caso das fotografias 20808 (figuras 20 e 21) e 20809 (figuras 22 e 23), só foi possível determinar o material formador da imagem com a utilização dos filtros. No caso da fotografia 21646 (figuras 24 e 25), o ouro aparece no espectro da medida realizada sem filtro, mas a presença de prata não é evidente do mesmo modo que o ouro, ainda que seja possível supor que estaria presente. Com a utilização dos filtros, é possível determinar com segurança a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem, cuja cor pode ser classificada como roxo/vermelho, o que poderia ser relacionado com o resultado de uma viragem a ouro e condiz com a percepção de que a cópia está mais preservada Já a fotografia 20896 (figuras 26 e 27) apresenta esmaecimento da imagem, assim como amarelecimento do aglutinante, o que não indicaria, a princípio, que a cópia recebeu uma viragem, a qual teria proporcionado maior estabilidade para a imagem. A medida com os filtros, entretanto, evidencia a presença de ouro e prata como materiais formadores da imagem desta fotografia, ainda que a baixa contagem indique a presença destes elementos em quantidades relativamente menores.

[31] O repositório pode ser consultado em: https://doi.org/10.7910/DVN/WARHO2

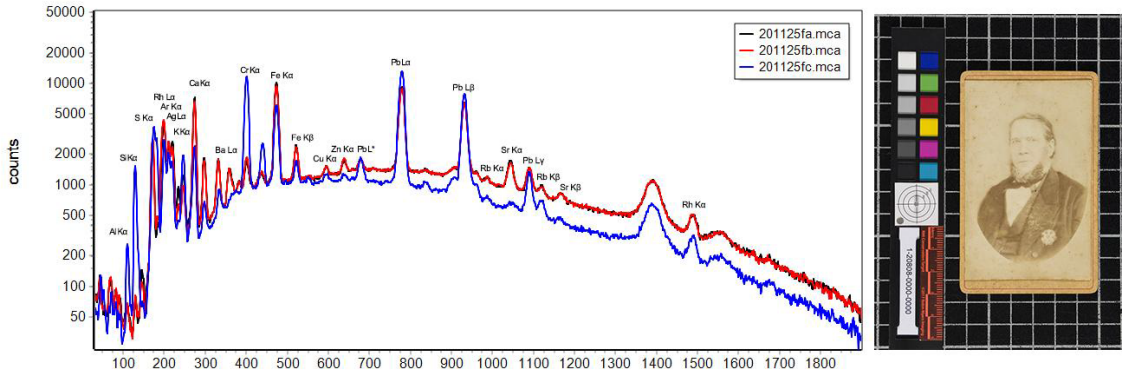


FIGURA 20: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de Dmax (FA), Dmin (FB) e de uma área do suporte secundário (FC) da fotografia 20808. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

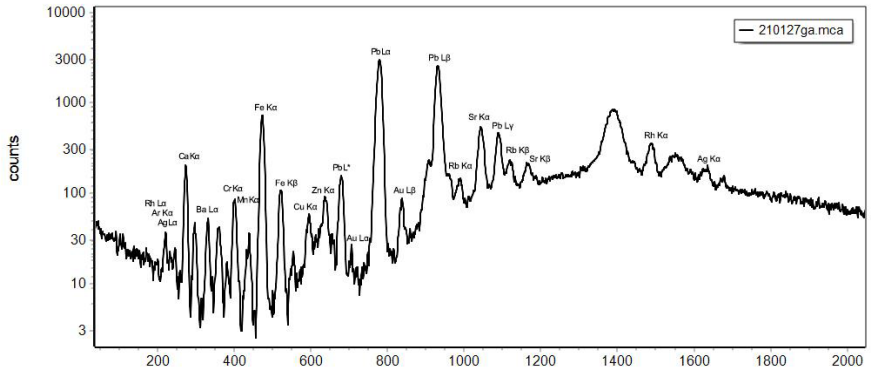


FIGURA 21: Espectro de EDXRF do ponto de Dmax (GA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem da fotografia 20808. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

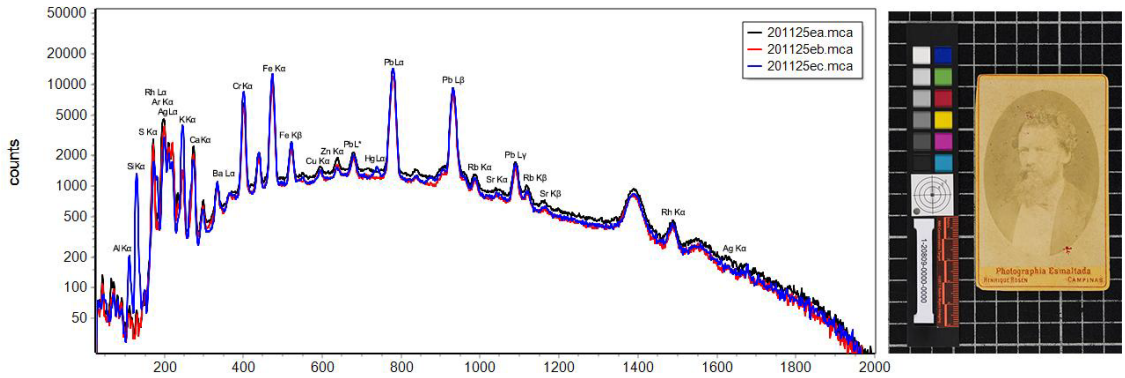


FIGURA 22: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de Dmax (EA), Dmin (EB) e de uma área do suporte secundário (EC) da fotografia 20809. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

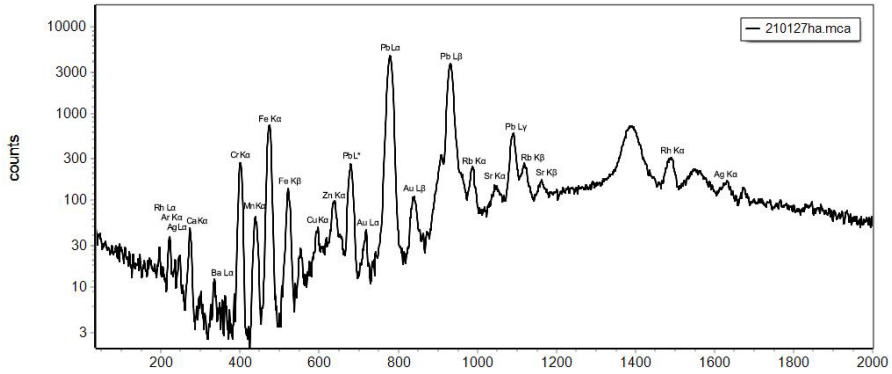


FIGURA 23: Espectro de EDXRF do ponto de Dmax (HA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem da fotografia 20809. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

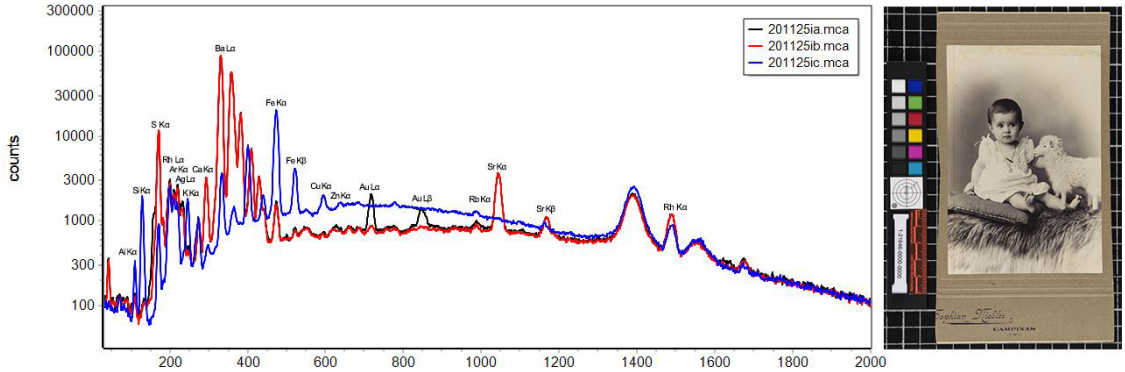


FIGURA 24: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de Dmax (IA), Dmin (IB) e de uma área do suporte secundário (IC) da fotografia 21646. A prata (menos evidente) e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados principalmente no espectro IA, da área de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros IA e IB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

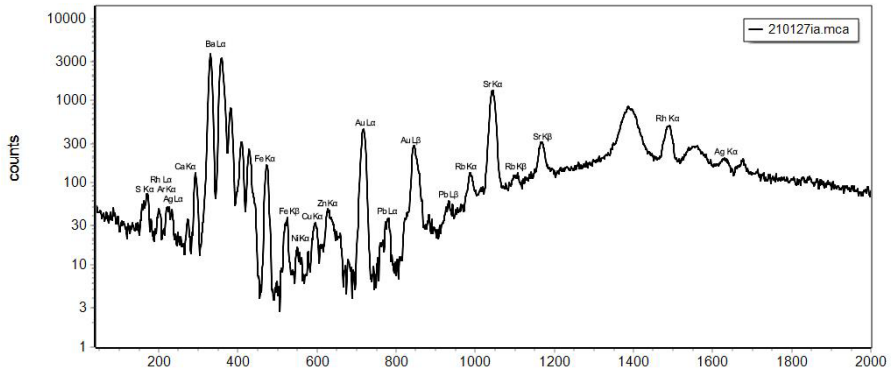


FIGURA 25: Espectro de EDXRF do ponto de Dmax (IA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem da fotografia 21646. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

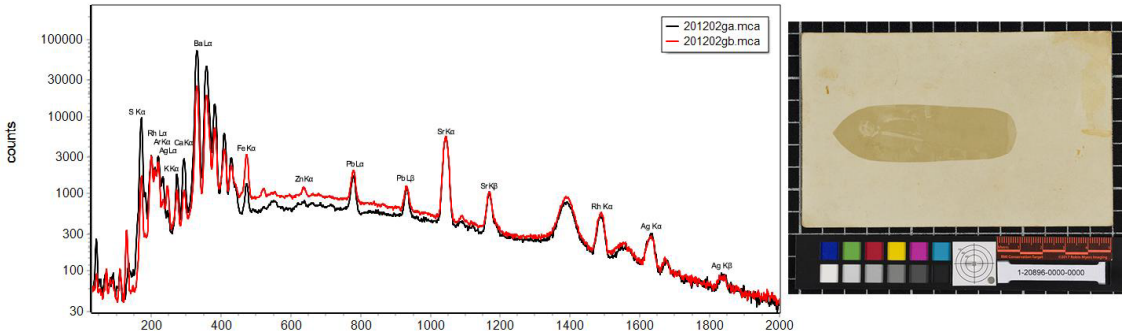


FIGURA 26: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de Dmax (IA), Dmin (IB) e de uma área do suporte secundário (IC) da fotografia 20896. A prata (menos evidente) e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados principalmente no espectro IA, da área de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros IA e IB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

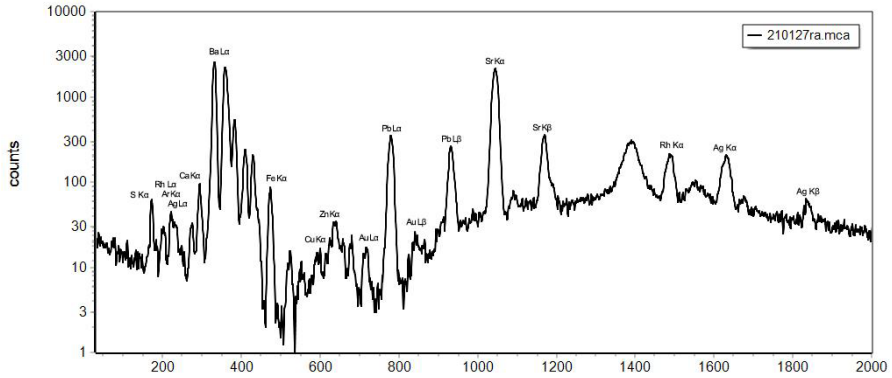


FIGURA 27: Espectro de EDXRF do ponto de Dmax (RA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem da fotografia 20896. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

4.3.2 Platinotipia

Na figura 28, observamos o espectro de EDXRF da fotografia 21639 que apresenta referências ao processo fotográfico no suporte secundário: "platino-typia" e "processo inalterável". A análise confirma a presença de platina como material formador da imagem. Embora as fotografias 21524 (figura 29) e 21234 (figuras 30 e 31) não apresentem indicações explícitas ao processo fotográfico no suporte secundário, é possível realizar uma série de observações que já indicam quais seriam os seus materiais constitutivos. A imagem está preservada e as degradações existentes estão localizadas no suporte de papel, como as manchas de foxing ou o amarelecimento provocado pela degradação da celulose do papel, possivelmente resultantes da interação com o adesivo utilizado na montagem e com o papel do suporte secundário. Além disso, a superfície mate e a observação de que a imagem está formada nas fibras do papel já indicariam que se tratam de fotografias com duas camadas, uma correspondente ao material formador da imagem e outra ao suporte

primário, e com reconhecida estabilidade, como a platinotipia. É possível, entretanto, que exista uma combinação de paládio e platina ou que se trate de uma paladiotipia, o que só poderia ser determinado com a análise de EDXRF (McCABE; GLINSMAN, 1995, p.77).

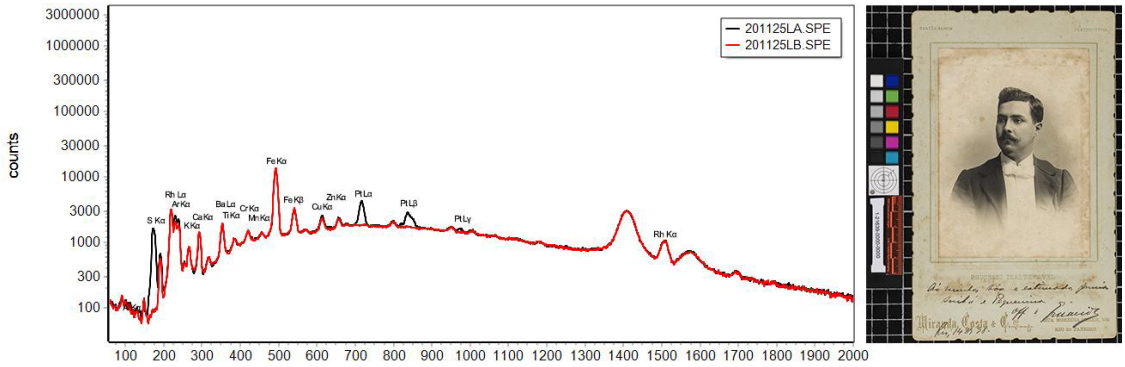


FIGURA 28: Comparação dos espectros de EDXRF dos pontos de Dmax (LA), Dmin (LB) da fotografia 21639, indicando que o material formador da imagem é platina, pois este elemento é observado apenas no espectro LA do ponto de densidade máxima. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

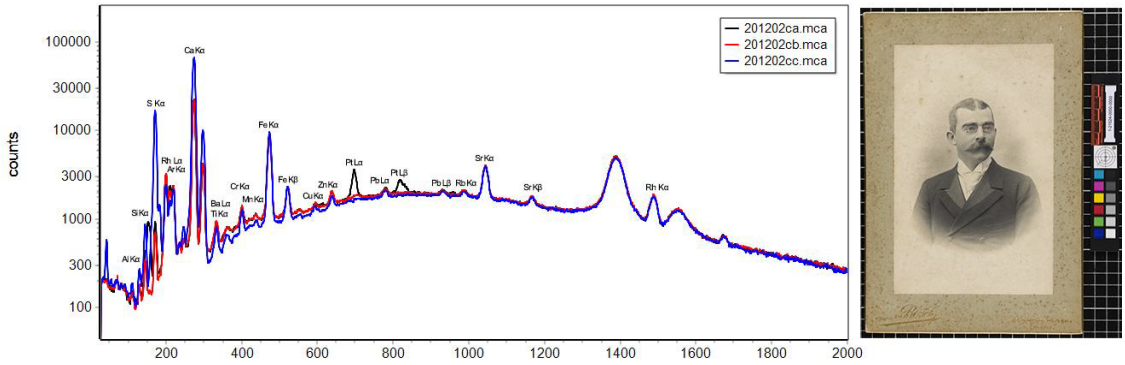


FIGURA 29: Comparação dos espectros de EDXRF dos pontos de Dmax (CA), Dmin (CB) e de uma da área do suporte secundário (CC) da fotografia 21524, indicando que o material formador da imagem é platina, pois este elemento é observado apenas no espectro CA do ponto de densidade máxima. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

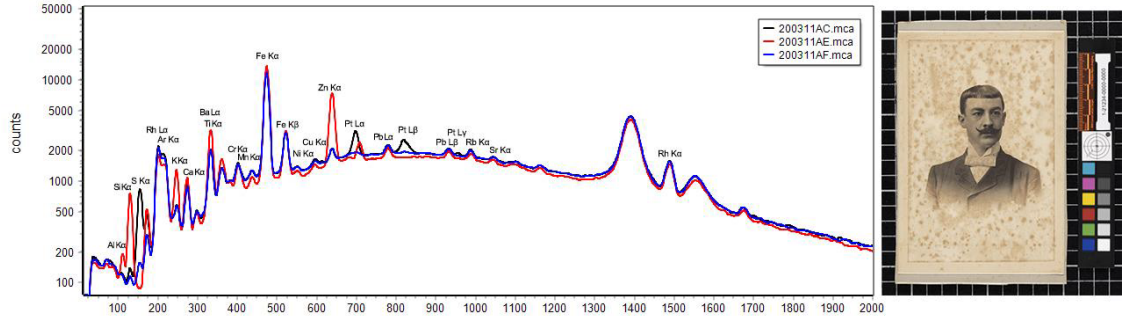


FIGURA 30: Comparação dos espectros de EDXRF dos pontos de Dmax (AC), Dmin (AE) e em uma da área fora da imagem (AF) da fotografia 21234, indicando que o material formador da imagem é platina, pois este elemento é observado apenas no espectro AC do ponto de Dmax. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

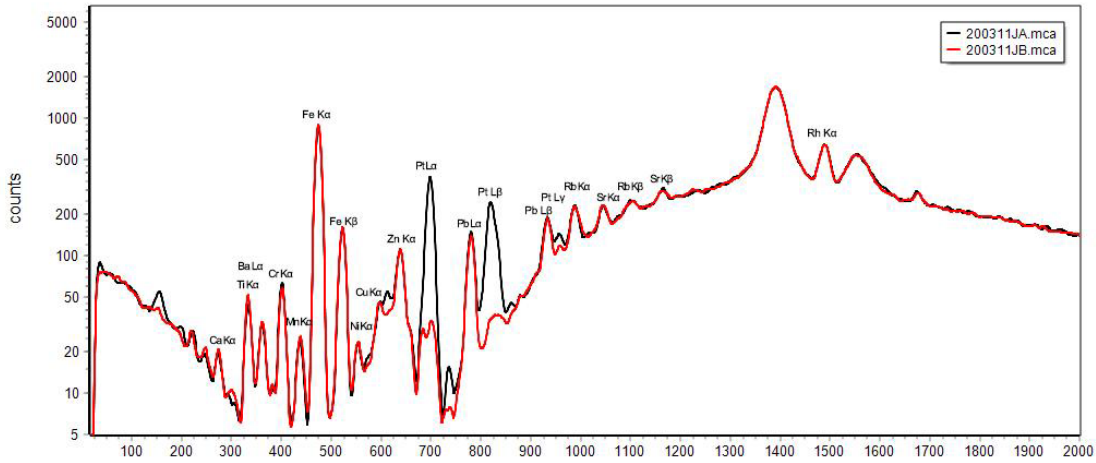


FIGURA 31: Comparação dos espectros de EDXRF do ponto de Dmax (JA) e de uma da área fora da imagem (JB) da fotografia 21234, ambas as medidas realizadas com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre. A platina aparece apenas na espectro do ponto de densidade máxima. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Os espectros ATR-FTIR das fotografias 21234, 21524 e 21639 (figuras 32, 33 e 34) indicam apenas as bandas características da celulose em 3331, 2891, 1621, 1427, 1313, 1204, 1161, 1109,1027 e 894 cm^{-1} (MANENTE, 2012, MANSO, 2009).

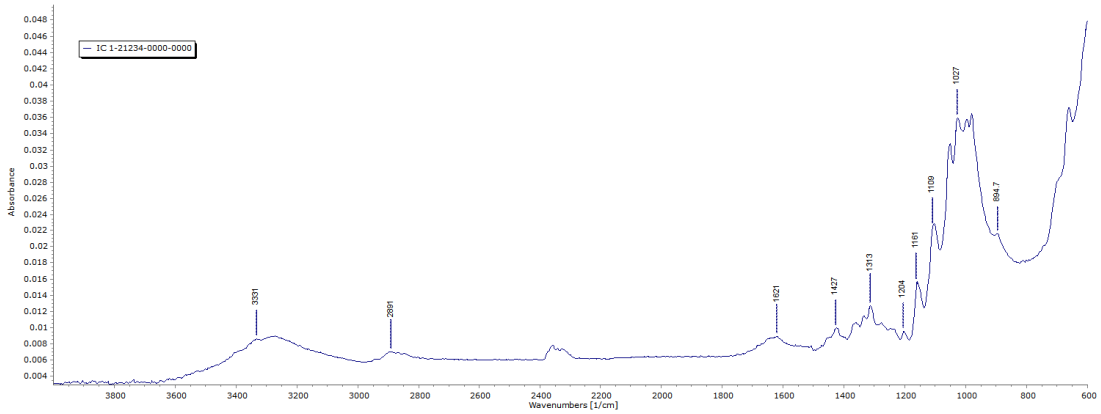


FIGURA 32: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia 21234, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro apresenta apenas as bandas características da Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

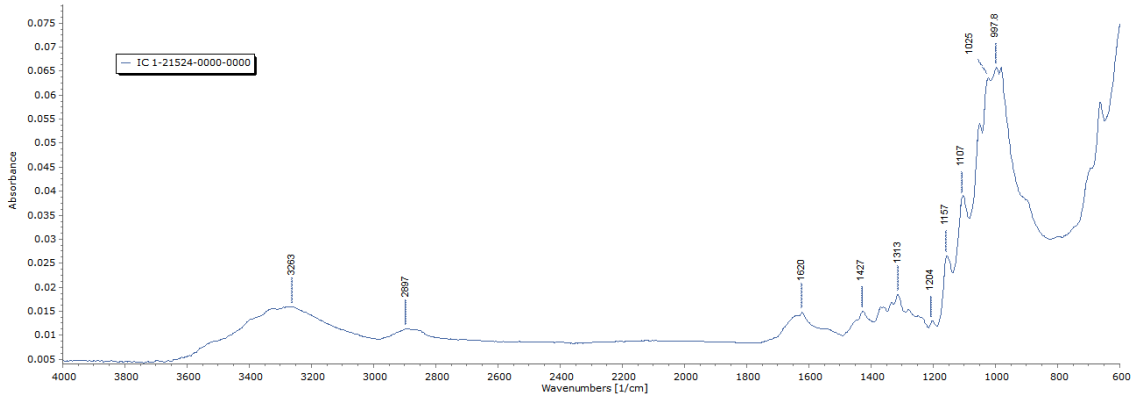


Figura 33: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia 21524, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro apresenta apenas as bandas características da celulose. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

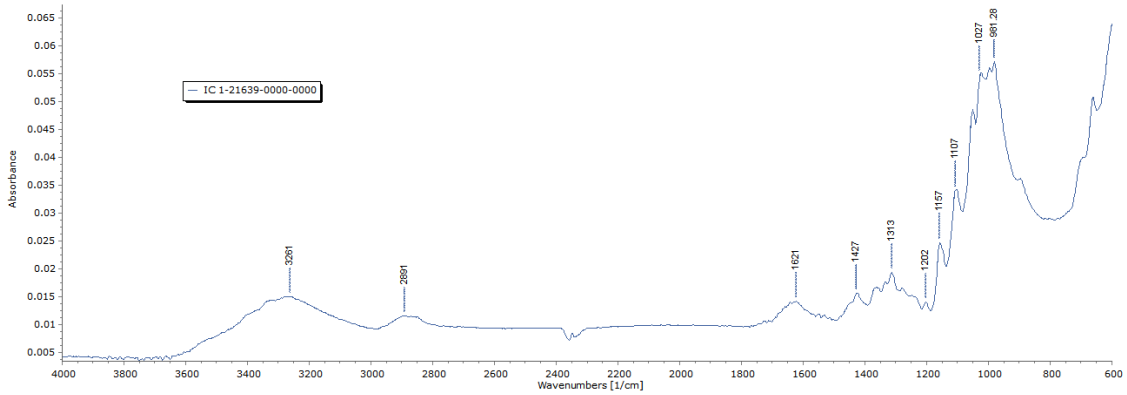


Figura 34: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia 21639, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro apresenta apenas as bandas características da celulose. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Através da análise visual da fotografia 20949, é possível observar uma série de características que já indicam se tratar de uma fotografia de prata e gelatina sobre papel: superfície brilhante, o material formador da imagem da fotografia apresenta uma cor que pode ser classificada como marrom, apresenta tom contínuo e as fibras estão encobertas por um revestimento de barita. O espectro EDXRF dessa fotografia (figura 35) apenas confirma que o material formador da imagem é prata.

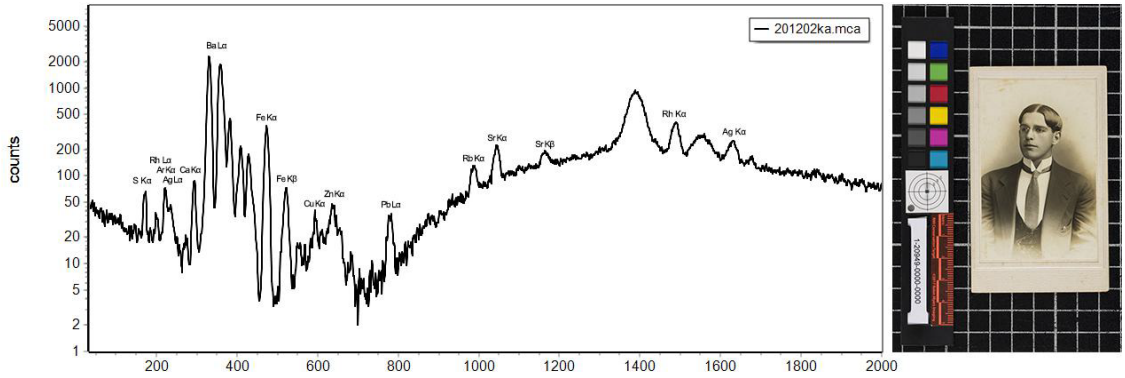


FIGURA 35: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de Dmax (FA), Dmin (FB) e de uma área do suporte secundário (FC) da fotografia 20949. A prata aparece como material formador da imagem, pois é observada apenas no espectro FA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros FA e FB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

4.3.3 Revestimento de barita

A análise com EDXRF também pode indicar a presença do revestimento de barita pela quantidade significativa de bário e estrôncio no espectro das medidas realizadas em áreas do suporte primário da fotografia, em contraposição ao espectro do suporte secundário, como no caso da fotografia 21073 (figura 36). O espectro é consideravelmente diferente do espectro das fotografias que não apresentam este revestimento, como a 21296 (figura 37) ou a 21282 (figura 38).

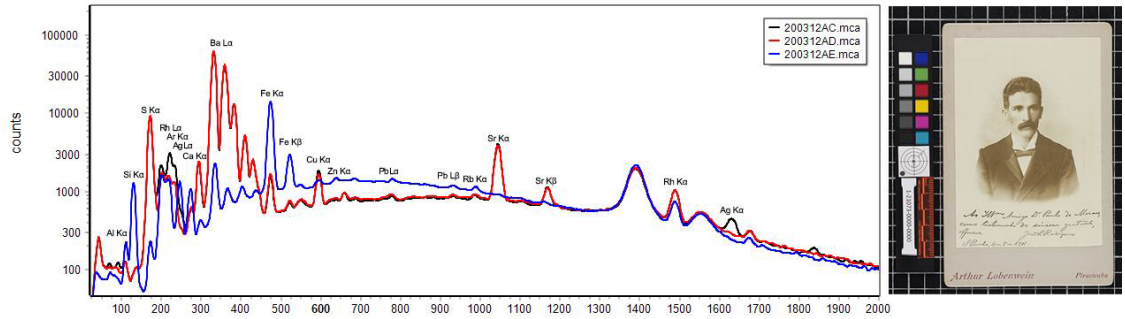


FIGURA 36: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de Dmax (AC), Dmin (AD) e em uma área do suporte secundário (AE) da fotografia 21073. A prata aparece como material formador da imagem, pois é observada apenas nos espectros AC e AD referentes à fotografia. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros AC e AD indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

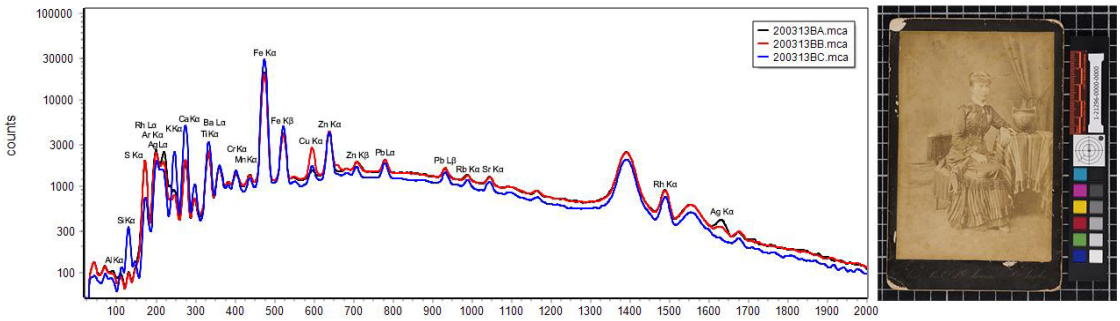


FIGURA 37: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de Dmax (BA), Dmin (BB) e de uma área do suporte secundário (BC) da fotografia 21296. A prata aparece como elemento formador da imagem, pois é observada apenas no espectro BA e BB dos pontos de densidade máxima e mínima, respectivamente. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

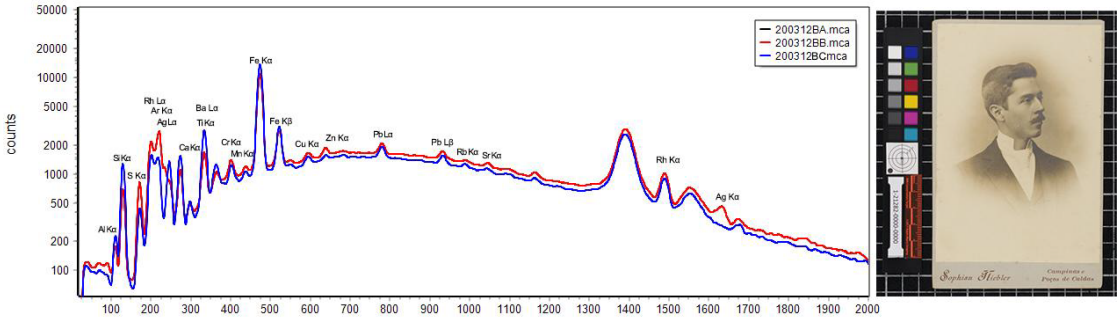


FIGURA 38: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de Dmax (BA), Dmin (BB) e de uma área do suporte secundário (BC) da fotografia 21282. Os espectros dos pontos de Dmax e Dmin aparecem sobrepostos. A prata aparece como elemento formador da imagem, pois é observada apenas nos espectros BA e BB referentes à fotografia. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

4.3.4 Aglutinantes de albumina e gelatina

Através da análise de FTIR foi possível diferenciar o aglutinante de gelatina do de albumina nas fotografias 21395 e 21396 (figura 39). Tanto a gelatina quanto a albumina são proteínas e o espectro de ambos os aglutinantes, portanto, apresenta as bandas que indicam a presença de proteínas em aproximadamente 1625 e 1541 cm^{-1}. De acordo com Stulik e Kaplan (2013a, p.22), para diferenciar ambos os aglutinantes é necessário observar a região de 1470 a 1250 cm^{-1} (figura 40). De fato, a fotografia 21395 apresenta três bandas bem pronunciadas em cerca de 1451, 1395 e 1336 cm^{-1}, sendo que a intensidade das bandas em 1451 e 1395 cm^{-1} não são parecidas. A albumina, pelo contrário, apresenta bandas com intensidade parecidas em aproximadamente 1451 e 1395 cm^{-1}.

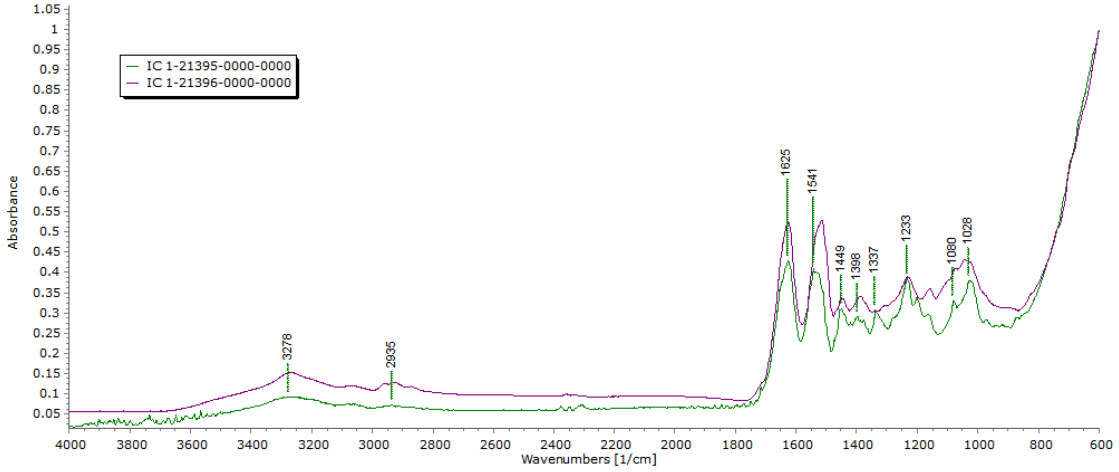


FIGURA 39: Comparação dos espectros FTIR-ATR de uma fotografia com aglutinante de gelatina (em verde) e com aglutinante de albumina (em roxo). Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

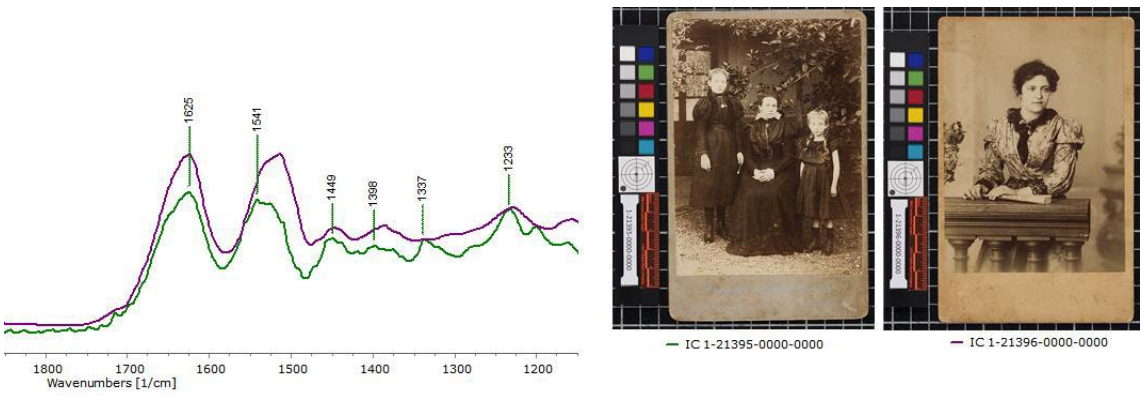


FIGURA 40: Detalhe dos espectros FTIR-ATR de fotografia com aglutinante de gelatina (em verde) e com aglutinante de albumina (em roxo). Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

As deteriorações das fotografias com aglutinante de albumina podem interferir no espectro FTIR, como pode ser observado na fotografia 21293 (figura 41), de Augusto Monteiro, ou no cartão postal 21598 (figura 42).

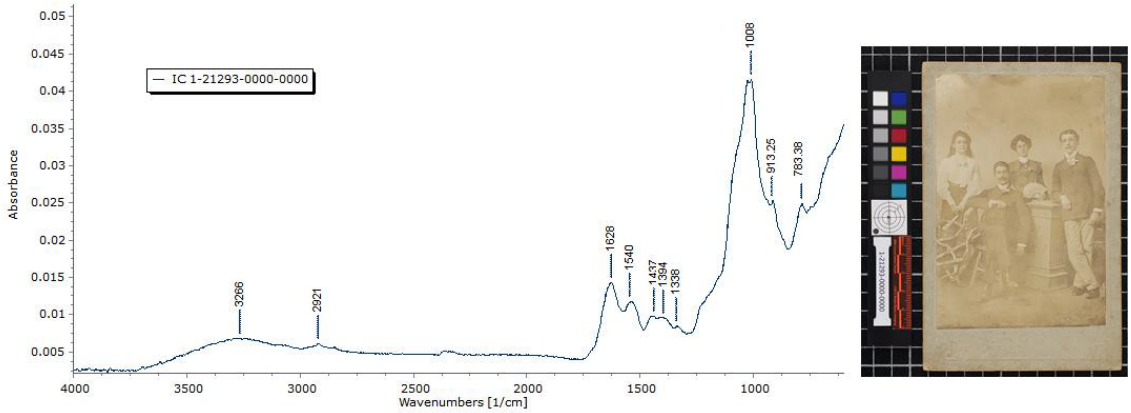


FIGURA 41: Espectro FTIR-ATR da superfície da fotografia 21293, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante

de gelatina em 1629, 1537, 1447, 1406 e 1337 cm^{-1}. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

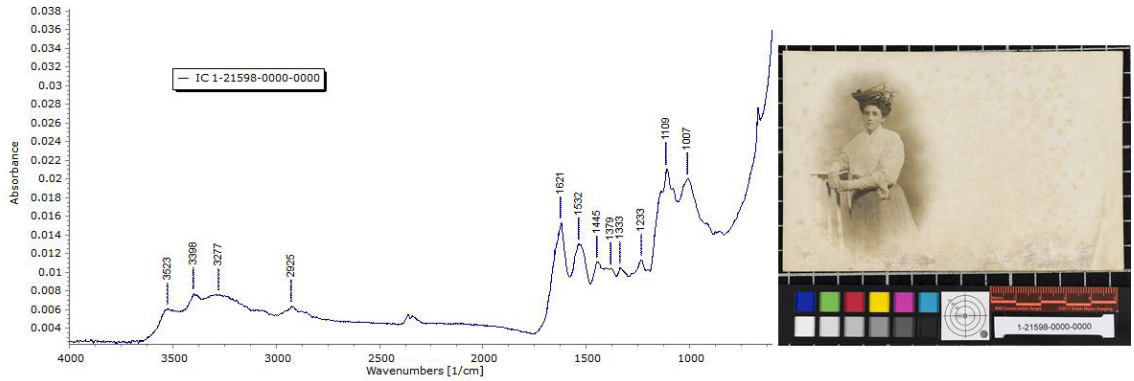


FIGURA 42: Espectro FTIR-ATR da fotografia 21598, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1622, 1542, 1455, 1395 e 1337 cm^{-1}. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

Quando as fotografias têm baixa concentração de gelatina ou albumina, pode ser difícil distinguir estes materiais através da interpretação do espectro de FTIR:

> A análise de fotografias com baixas concentrações de albumina e gelatina (papel albuminado preparado com albumina bastante diluída, albumina mate ou gelatina) pode mostrar as bandas espectrais da Amida I e Amida II, mas a intensidade dos picos na faixa crítica de 1470 a 1250 cm^{-1} do espectro pode ser muito baixa para permitir a adequada identificação do aglutinante da fotografia (STULIK; KAPLAN, 2013b, p.22, tradução nossa)

O espectro da fotografia 20952 (figuras 43) e da fotografia 21073 (figura 45) também é difícil de interpretar na região que possibilita a diferenciação do aglutinante de albumina do de gelatina, mas é possível comparar estes espectros com os espectros de fotografias previamente identificadas, o que torna fundamental a constituição de uma base de referência de espectros. Nesta pesquisa, os espectros de outras fotografias da coleção, previamente interpretados, foram utilizados como referência para comparação com fotografias cujo espectro não pôde ser facilmente interpretado, como nas figuras 44 e 46.

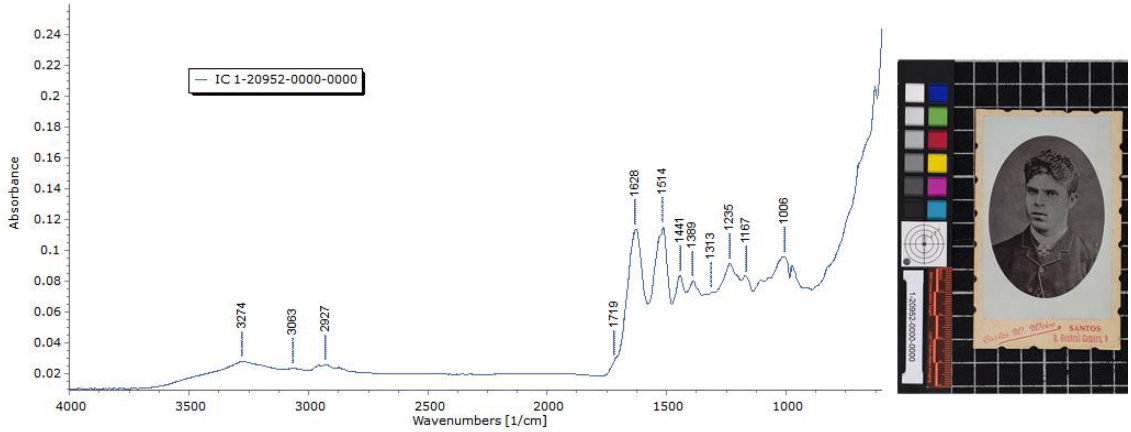


FIGURA 43: Espectro FTIR-ATR da fotografia 20952, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1630, 1514, 1447, 1389 e 1313 cm^{-1}. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

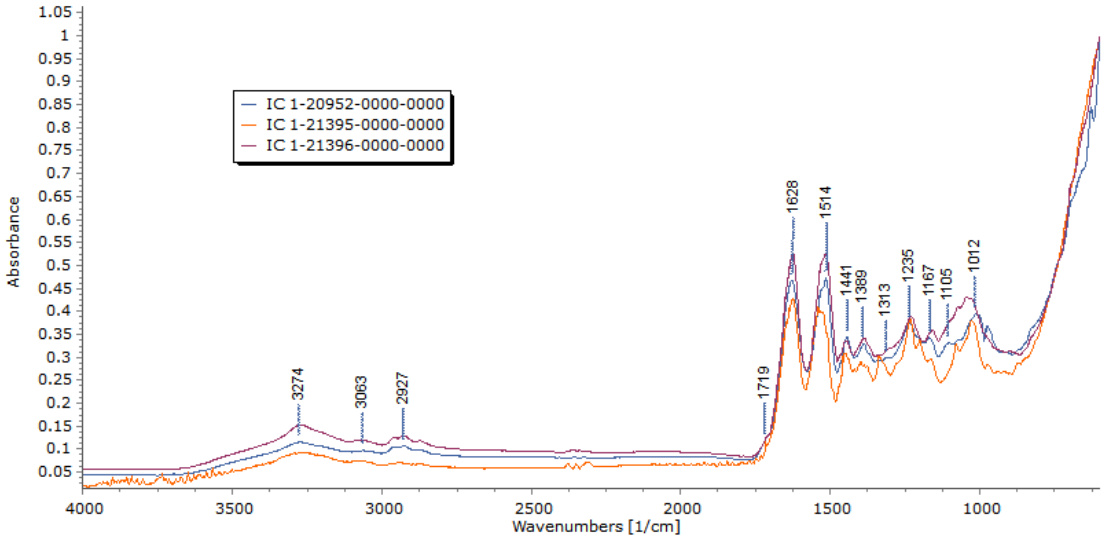


FIGURA 44: Espectro FTIR-ATR da fotografia 20952 (azul escuro), com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1626, 1517, 1447, 1387, 1313 e 1232 cm^{-1} quando contraposto aos espectros do aglutinante de gelatina (em laranja) e albumina (em roxo). Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

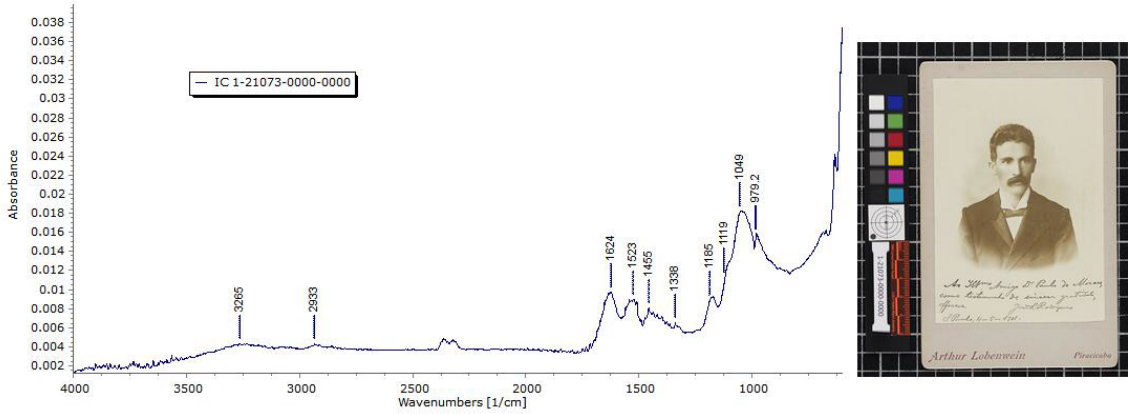


FIGURA 45: Espectro de FTIR-ATR da superfície da fotografia 21073, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

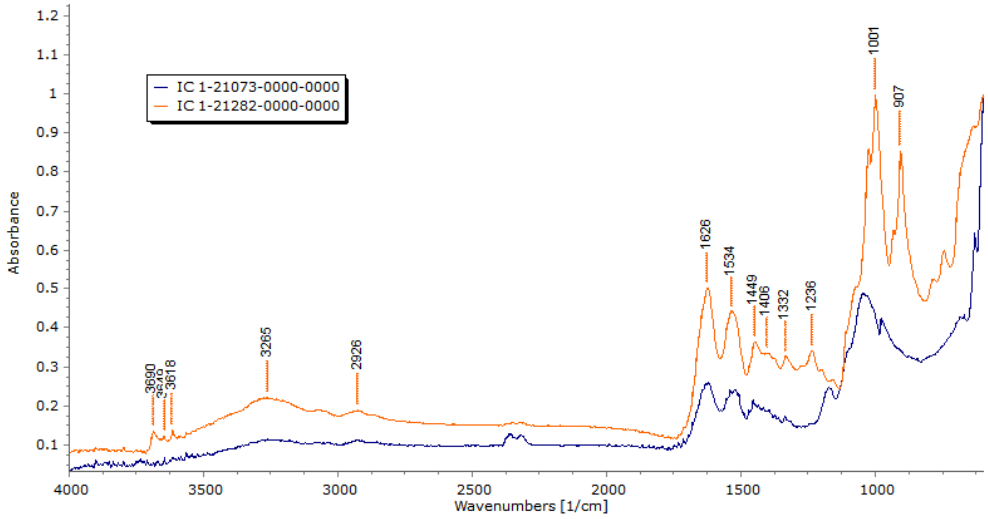


FIGURA 46: Espectros de FTIR-ATR da superfície das fotografias 21073 e 21282, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro em laranja indica as bandas características da gelatina, bem desenvolvidas em 1624 e 1533 cm^{-1} e menos desenvolvidas em 1453, 1397 e 1334 cm^{-1}. A comparação dos espectros permite verificar que a posição das bandas coincide. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

4.3.5 Aglutinantes de colódio e gelatina

Distinguir, através da análise visual, uma fotografia com aglutinante de colódio de uma fotografia com aglutinante de gelatina pode ser difícil, já que em ambos os casos a imagem é formada através do processo de revelação física, o implica na formação de prata fotolítica. A cor da imagem, portanto, tende a ser semelhante. Além disso, nos dois processos são utilizados papéis com revestimento de barita, e observação com magnificação indica, igualmente, que as fibras estão encobertas (MOSCIARO, 2009, p.25; PAVÃO, 1997, p.91).

Um recurso importante é observar os riscos e abrasões da superfície já que o colódio é mais suscetível a abrasões e riscos, os quais evidenciam com facilidade a camada de barita. Já no aglutinante de gelatina os riscos tendem a não atingir a

camada de barita. É possível realizar ainda um teste que consiste na aplicação de uma gota de água na superfície da fotografia para observação, através de uma lupa, da interação da água com o aglutinante (PÉNICHON, 1999, p.138). A gelatina tende a absorver a água por sua característica higroscópica e o colódio, não. Entretanto, riscos na superfície do colódio podem facilitar a absorção da gota de água e dificultar a interpretação do teste. Também é possível observar se as fotografias apresentam a iridescência característica do colódio, que pode ser apresentada quando a fotografia é vista com luz fluorescente. Este efeito, entretanto, nem sempre é notado.

A análise com FTIR permite identificar o aglutinante de colódio pois o espectro do colódio tem picos espectrais muito intensos e bem desenvolvidos em aproximadamente 1630, 1270 e 821 cm^{-1} (STULIK; KAPLAN, 2013c, p.16), mantendo uma proporcionalidade entre essas bandas. Apesar do resultado da análise visual das fotografias 21646 e 20880 ser semelhante, a 21646 apresenta o espectro característico da gelatina (figura 47) e a 20880, o do colódio (figura 48).

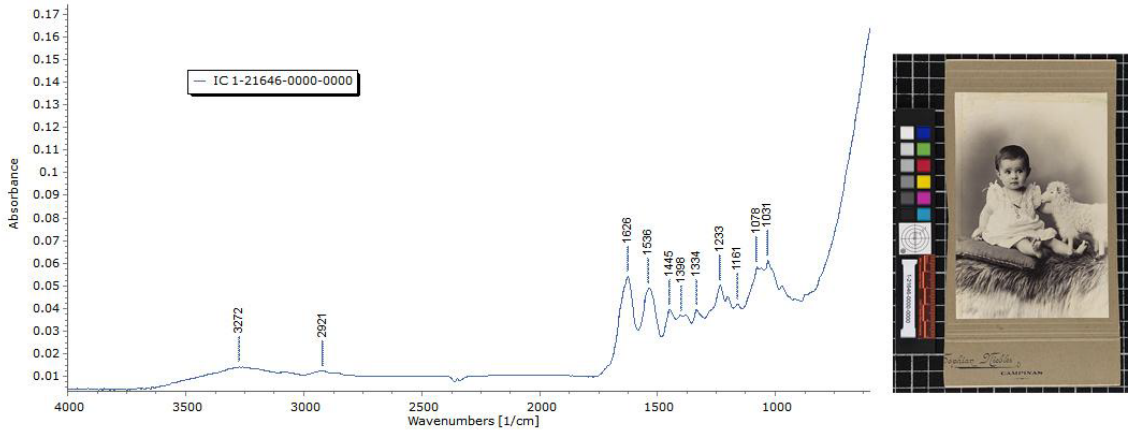


FIGURA 47: Espectro FTIR-ATR da fotografia 21646. O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1627, 1533, 1451, 1408 e 1334 cm^{-1}. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

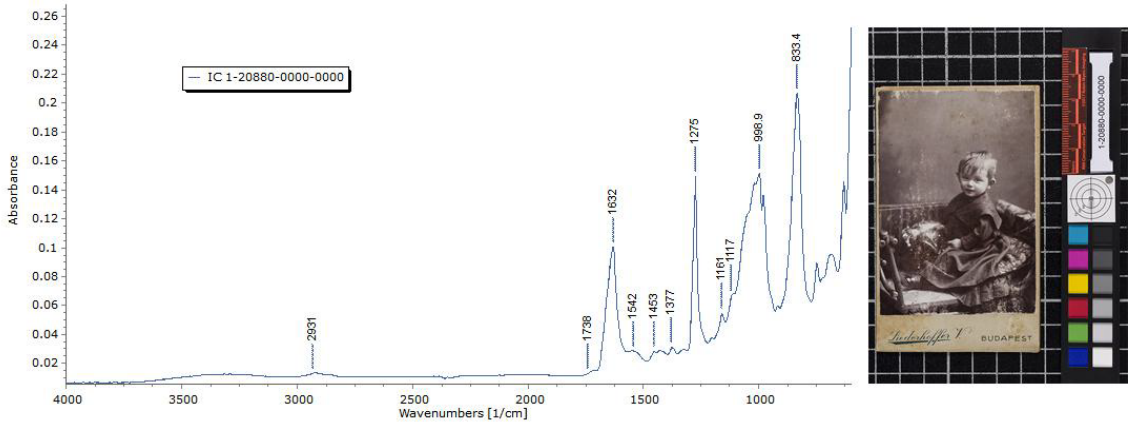


FIGURA 48: Espectro FTIR-ATR da superfície da fotografia. O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1631, 1274 e 832 cm^{-1}. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

4.3.6 Recobrimentos

No caso das fotografias de autoria de Augusto Pinto de Oliveira (figura 49), todas têm características dos papéis de albumina e prata. Na observação com magnificação é possível verificar a interferência das fibras do papel e a ausência, portanto, de revestimento no suporte primário. Todas as fotografias apresentam degradações como esmaecimento e amarelecimento (figuras 50 e 51). O amarelecimento pode ser provocado pela presença de complexos de albuminato de prata formados durante a sensibilização do papel albuminado, que permanecem após a fixação da fotografia e reagem com enxofre, proveniente de resíduos de fixador, ou de contaminantes atmosféricos, formando sulfeto de prata, ou por uma reação entre a glicose, naturalmente presente na clara do ovo, e os grupos amino das proteínas do ovo, através da reação de Maillard (REILLY, 1982). O amarelecimento também pode ocorrer pela degradação fotoquímica da albumina.



FIGURA 49: Fotografias de Augusto Pinto de Oliveira. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP



FIGURA 50: Observação com magnificação de 30x da superfície da fotografia 20658. À esquerda, é possível observar a interferência das fibras do papel e, à direita, a ausência de camada de barita em região com perda de suporte primário.

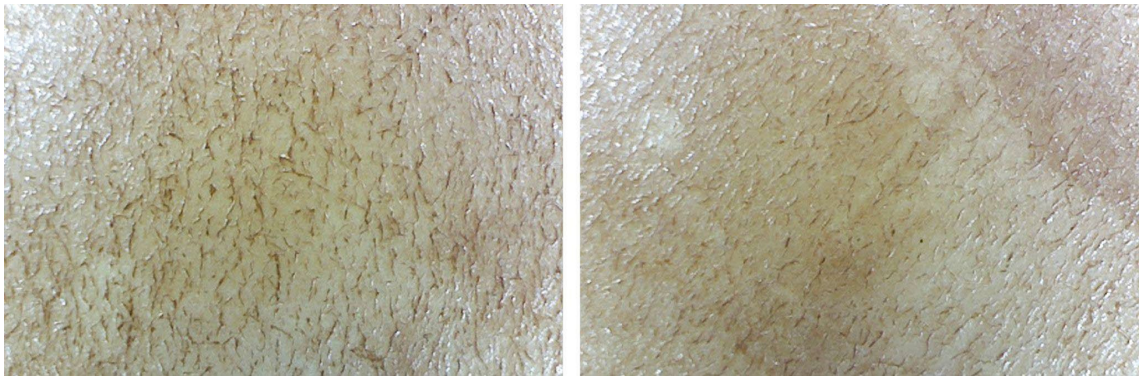


FIGURA 51: Observação com magnificação de 30x da superfície das fotografias 20886 (à esquerda) e 20951.

Em todas as fotografias, o material formador de imagem é prata ou prata combinada com ouro. Embora algumas fotografias também apresentassem ouro como material formador da imagem, sua baixa concentração não impediu que esmaecessem.

Ao analisar as fotografias com espectroscopia FTIR, entretanto, foi possível observar que apesar das características visuais indicarem que todas as fotografias eram de prata e albumina sobre papel, os espectros de três das fotografias eram característicos do colódio (figura 52), um deles era característico da gelatina (figura 53) e apenas dois da albumina (figura 54).

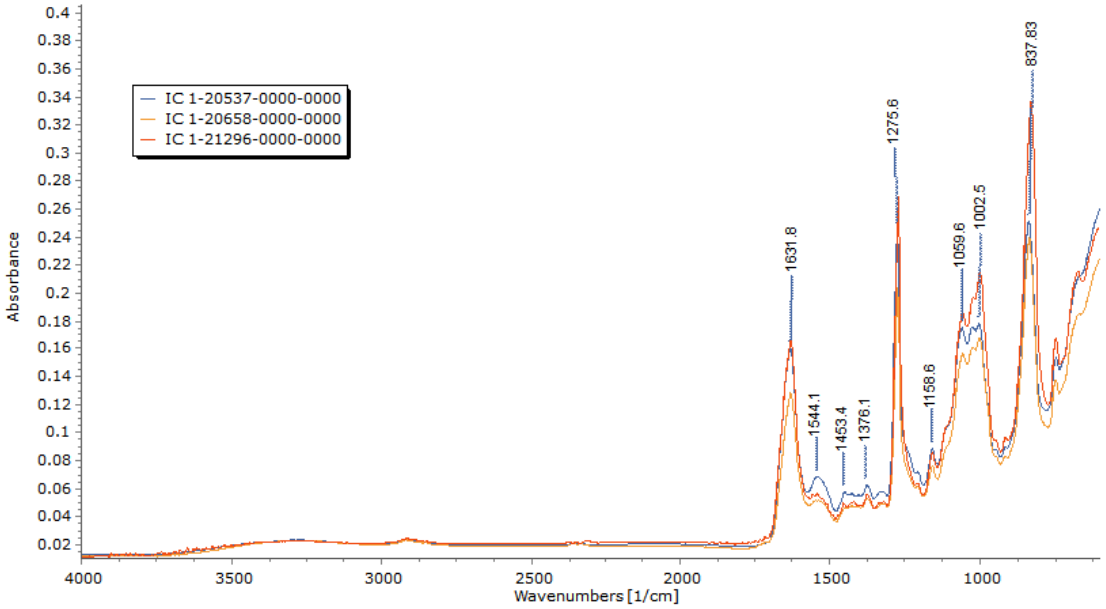


FIGURA 52: Espectro FTIR-ATR característico do colódio nas fotografias 20537, 20658 e 21296.

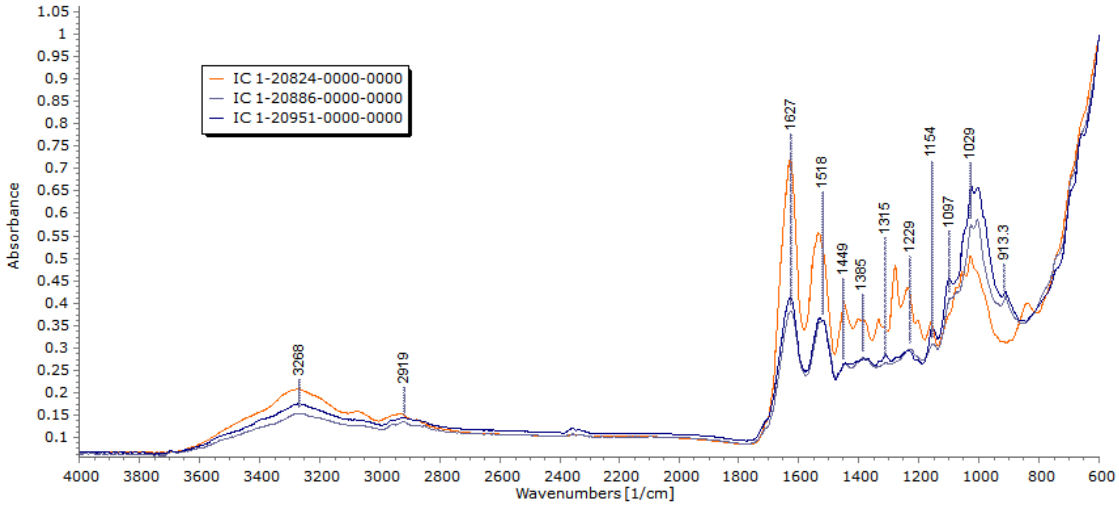


FIGURA 53: Espectro FTIR-ATR da fotografia 20824, característico da gelatina (em laranja) e das fotografias 20886 e 20951, característicos da albumina.

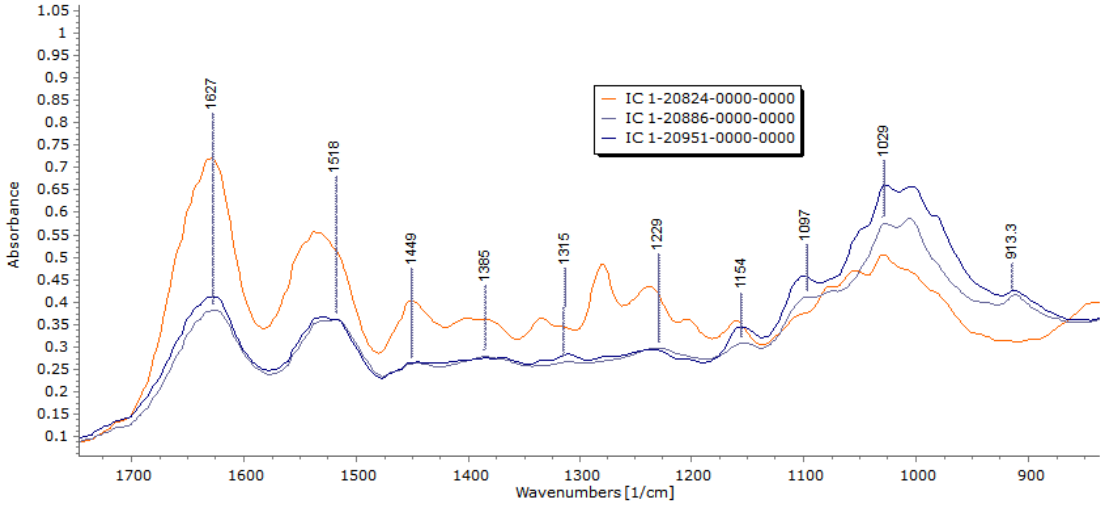


FIGURA 54: Detalhe dos espectros FTIR-ATR das fotografias 20824 (característico da gelatina, em laranja), 20886 e 20951.

Os espectros característicos do colódio e da gelatina nestas fotografias possivelmente indicam mais precisamente a utilização destes materiais como recobrimentos, já que podem ter sido empregados com a intenção de modificar a superfície das fotografias ou promover uma maior permanência das cópias em papel de albumina e prata, reconhecidamente suscetíveis ao amarelecimento e esmaecimento.

As fotografias 21296, 2057 e 20951 apresentam superfície brilhante, característica de processos que têm revestimento de barita. É possível verificar a presença das fibras, o que não corresponderia, a princípio, a nenhum processo[32]. Estão, ainda amarelecidas, apresentam craquelados, deteriorações que podem ser associadas ao aglutinante de albumina. O espectro FTIR-ATR da fotografia 20824, entretanto, apresenta bandas características da gelatina e difere dos espectros das fotografias 20951 e 20886, que apresentam as bandas da albumina. A gelatina, nesse caso, poderia ter sido utilizada como um recobrimento.

Nas fotografias em formato cartão de visitas de Henrique Rosén, 20808 (figura 55) e 20809 (figura 56) o colódio também é aplicado como recobrimento, como a referência à “Photographia Esmaltada” na fotografia 20809 sugere, pois a esmaltação consistia na aplicação de colódio (WALDTHAUSEN, 2005).

[32] Uma exceção seriam os papéis produzidos com aglutinante de proteínas vegetais solúveis em álcool e papel com revestimento de barita, conhecidos como "*Protalbin paper*". Entretanto, estes papéis fotográficos são raros (STULIK; KAPLAN, 2013b, p.39).

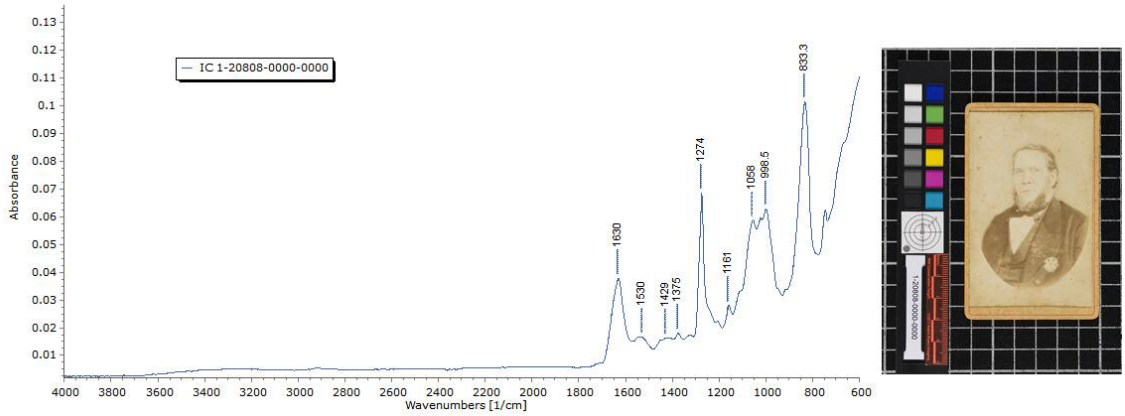


FIGURA 55: Espectro FTIR-ATR da superfície da fotografia 20808, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1630, 1274 e 834 cm^{-1}. O colódio pode ter sido utilizado como recobrimento, conforme indicado na impressão "Photographia Esmaltada" no suporte secundário.

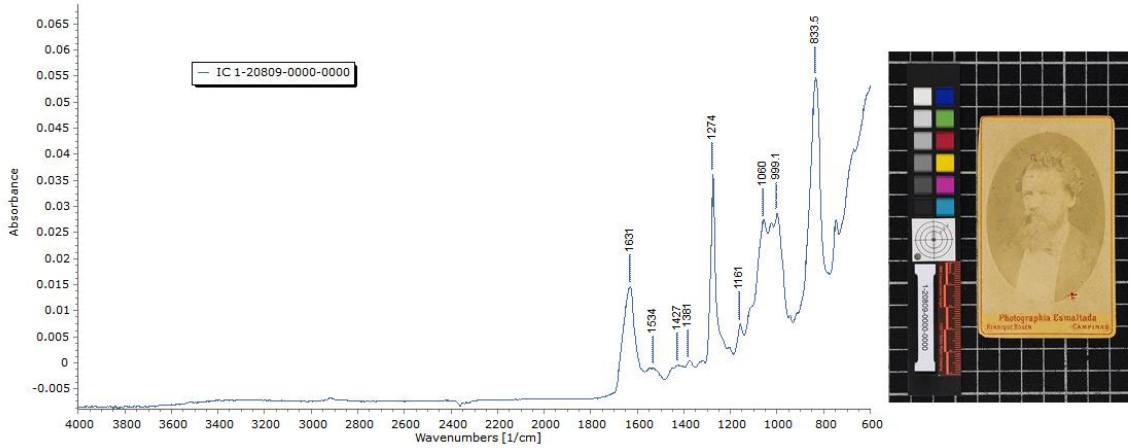


FIGURA 56: Espectro FTIR-ATR da superfície da fotografia 20809, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1630, 1274 e 834 cm^{-1}. O colódio pode ter sido utilizado como recobrimento, conforme indicado na impressão "Photographia Esmaltada" no suporte secundário.

4.3.7 Aglutinante de albumina e revestimento de barita

As fotografias 21291 (figura 57), 20878 (figura 58), 20952 (figura 59) e 21521 (figura 60) apresentam revestimento de barita – o que pode ser observado com magnificação, pois as fibras estão encobertas, e é indicado nos espectros XRF – e aglutinante de albumina, conforme os espectros FTIR. Existe a referência na literatura a papéis fotográficos fabricados com aglutinante de proteínas vegetais solúveis e haletos de prata fotossensíveis, que era aplicado a um papel com revestimento de barita, divulgado como um processo que proporcionaria maior qualidade e estabilidade na imagem (STULIK; KAPLAN, 2013a, p.39). De fato, as fotografias 20291, 20878 e 20952 não estão amarelecidas, com exceção da 21521. Estes papéis podem ser comumente identificados por impressões no suporte secundário que mencionam "*Protalbin paper*", pois não existe nenhuma característica específica no espectro FTIR

que permita distinguir este processo. De acordo com Stulik e Kaplan (2013b, p.40), as bandas espectrais em 1021 e 972 cm^{-1} que podem ser observadas em alguns espectros deste processo são características do revestimento de barita, e não do processo em si.

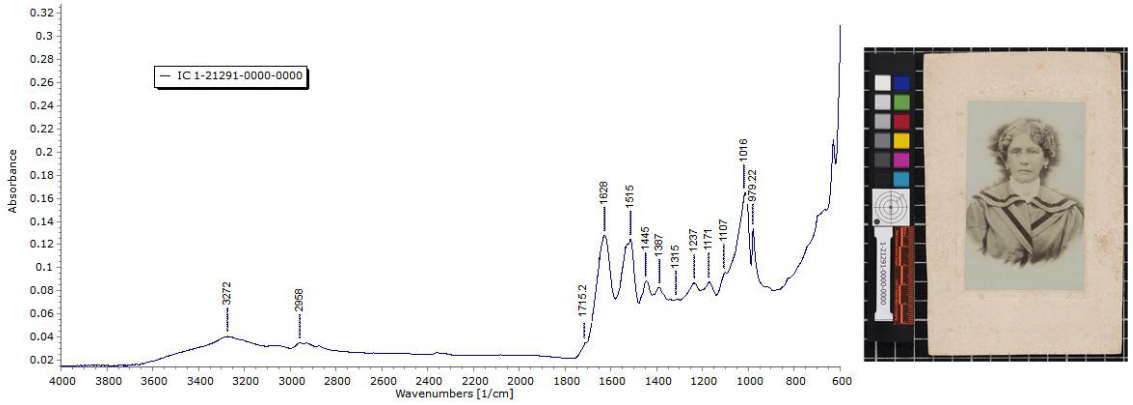


FIGURA 57: Espectro FTIR-ATR da fotografia 21291, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1627, 1537, 1453, 1397 e 1334 cm^{-1}.

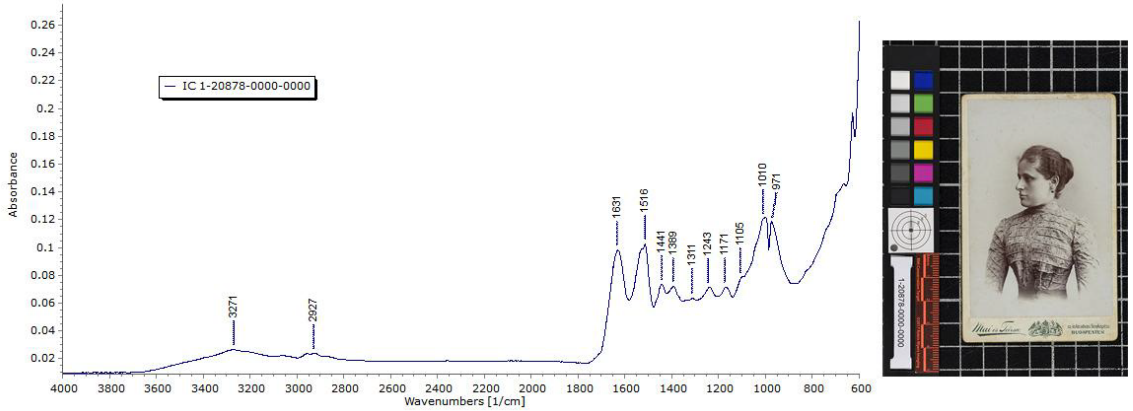


FIGURA 58: Espectro FTIR-ATR da fotografia 20878, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1631, 1515, 1443, 1391 e 1239 cm^{-1}.

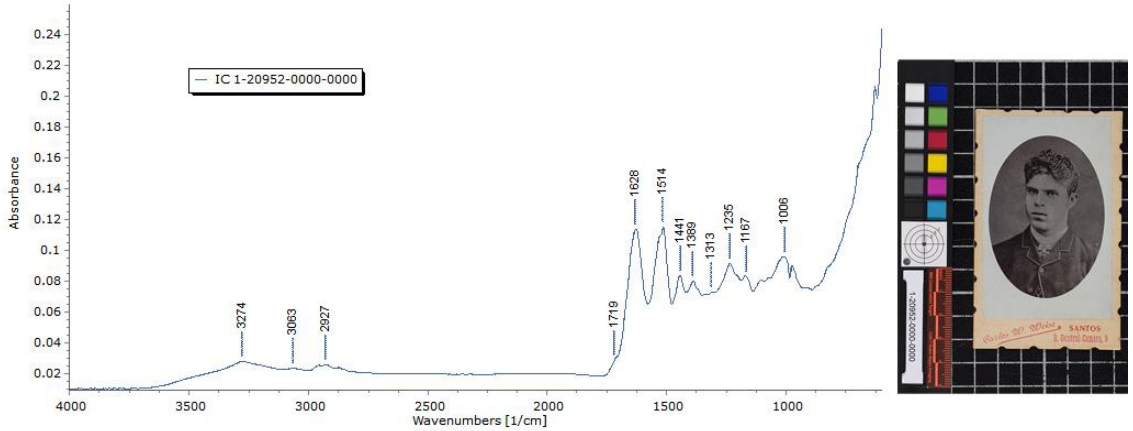


FIGURA 59: Espectro FTIR-ATR da fotografia 20952, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1630, 1514, 1447, 1389 e 1313 cm^{-1}.

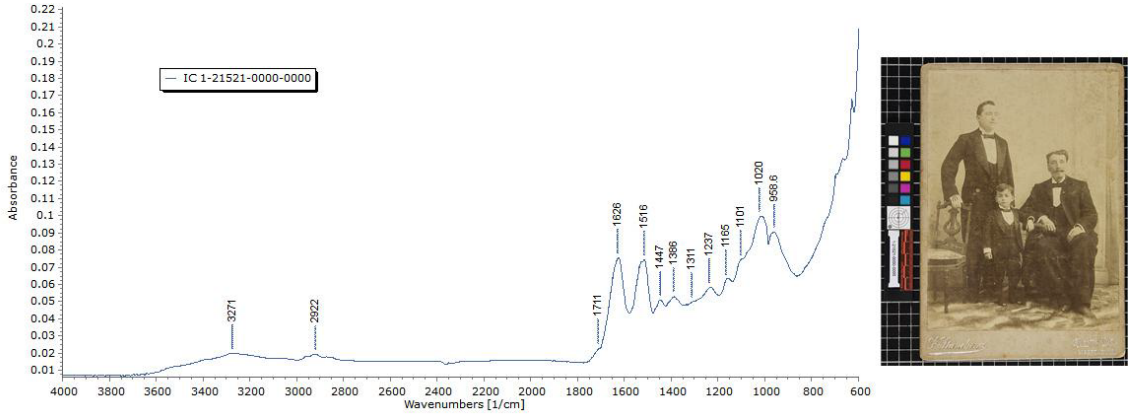


FIGURA 60: Espectro FTIR-ATR da fotografia 21521, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1629, 1528, 1453, 1387 e 1313 cm^{-1}.

4.3.8 Colódio mate

No caso das fotografias 21485, 20894 e 20895 a interpretação dos resultados das análises de XRF em conjunto com as de FTIR permite que o processo seja identificado. As três fotografias têm aglutinante de colódio (figuras 61, 63 e 65), as fotografias 20894 (figura 64) e 20895 (figura 66) têm prata e platina como materiais formadores da imagem, e a 21485 (figura 62) tem ouro, prata e platina. A viragem a platina proporcionava cores que iam do marrom cálido ao sépia e a viragem a ouro e platina, um tom mais neutro (PÉNICHON, 1999, p.137).

Embora a cor da fotografia 20963 seja parecida com a das fotografias 20894 e 20895, se trata de uma fotografia produzida em papel de prata e gelatina com viragem sépia (figuras 64 e 65).

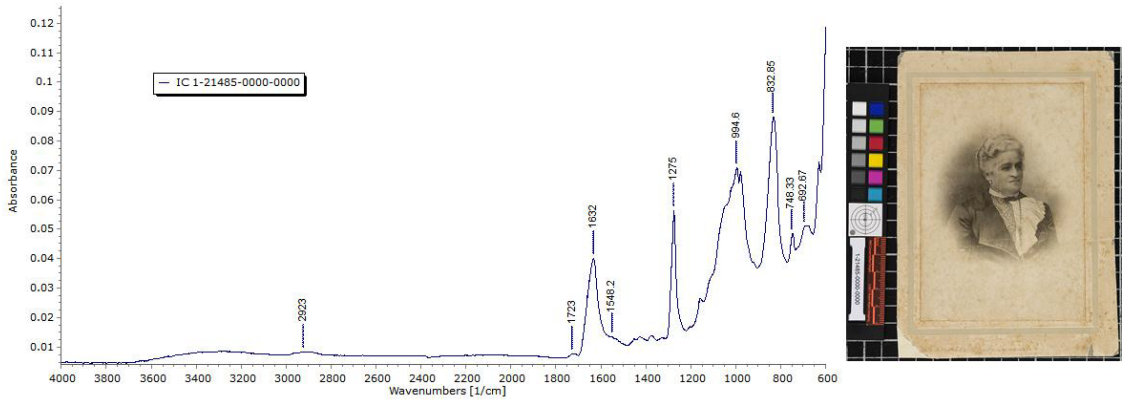


FIGURA 61: Espectro FTIR-ATR da superfície da fotografia 21485, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1632, 1274 e 830 cm^{-1}.

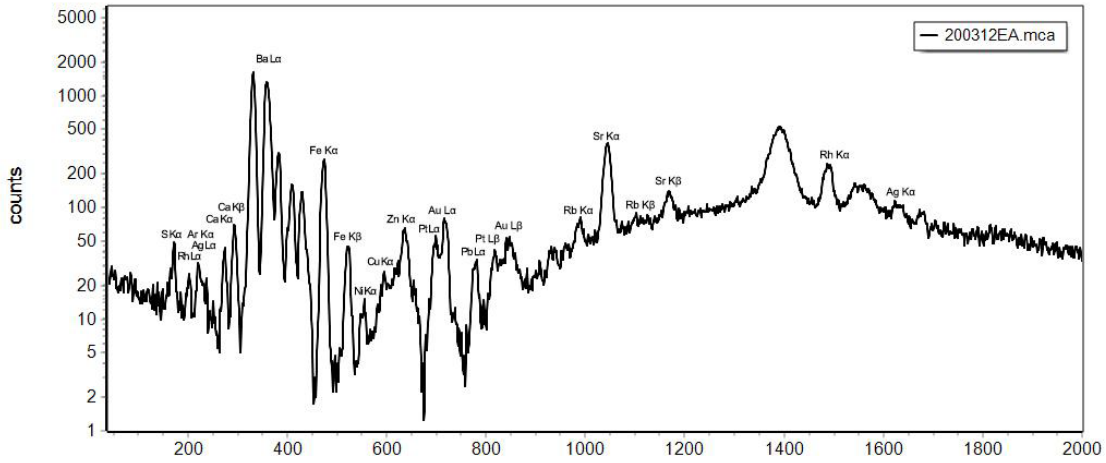


FIGURA 62: Espectro de EDXRF do ponto de Dmax da fotografia 21485 com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre (EA) evidenciando a presença de prata, ouro e platina como materiais formadores da imagem.

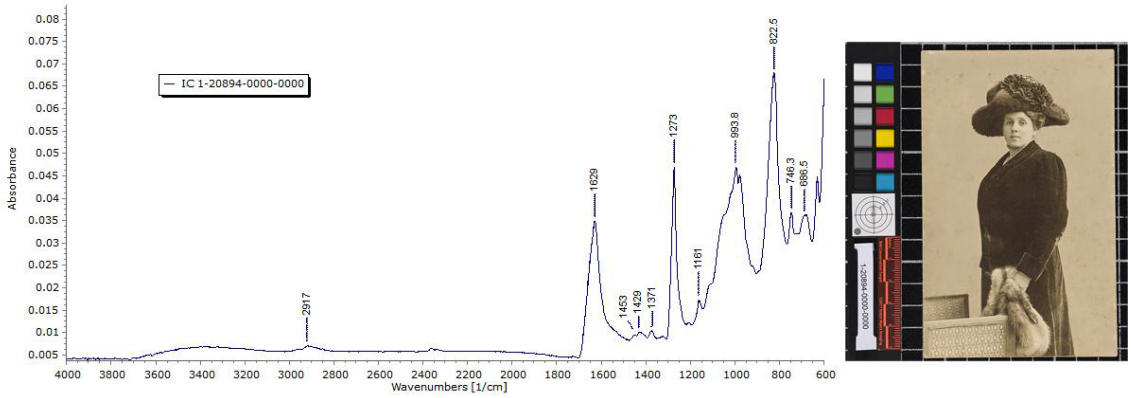


FIGURA 63: Espectro FTIR-ATR da superfície da fotografia 20894, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1629, 1272 e 824 cm^{-1}.

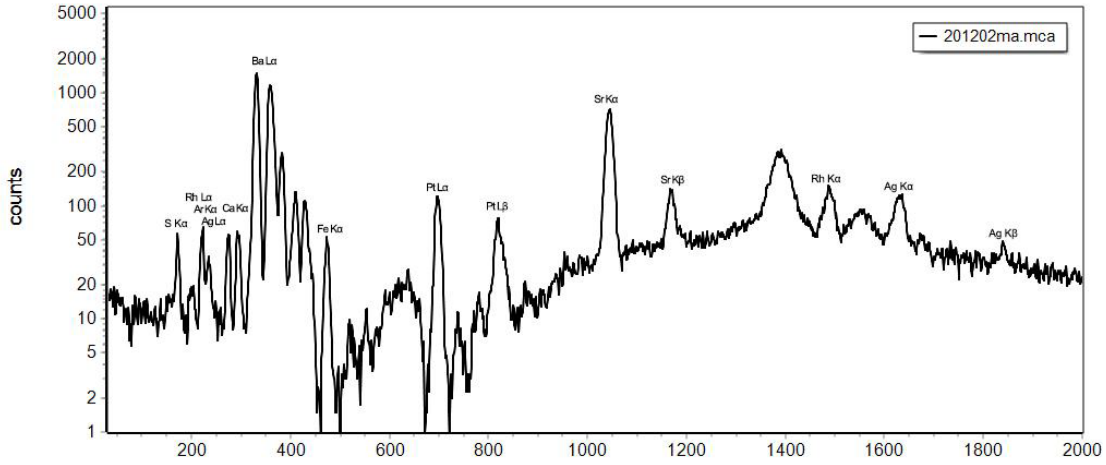


FIGURA 64: Espectro de EDXRF do ponto de Dmax (MA) da fotografia 20894 com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e platina como materiais formadores da imagem.

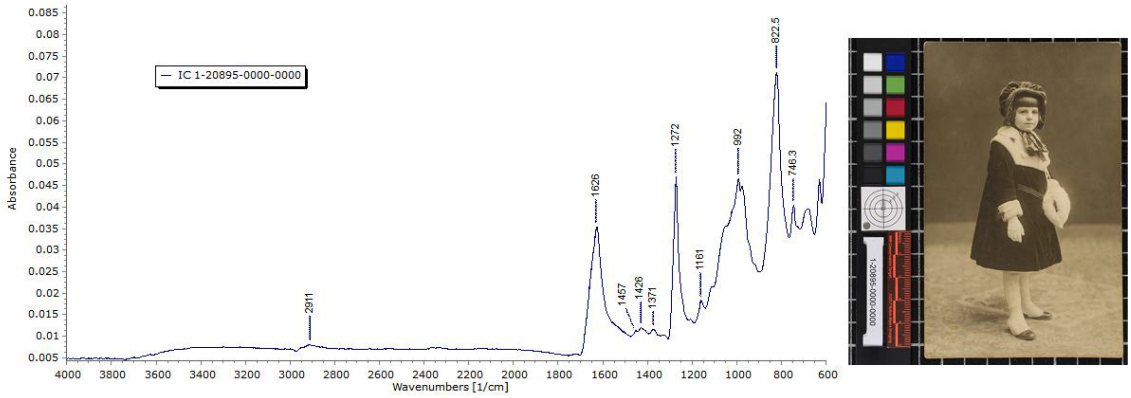


FIGURA 65: Espectro FTIR-ATR da fotografia 20895, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1626, 1271 e 822 cm^{-1}.

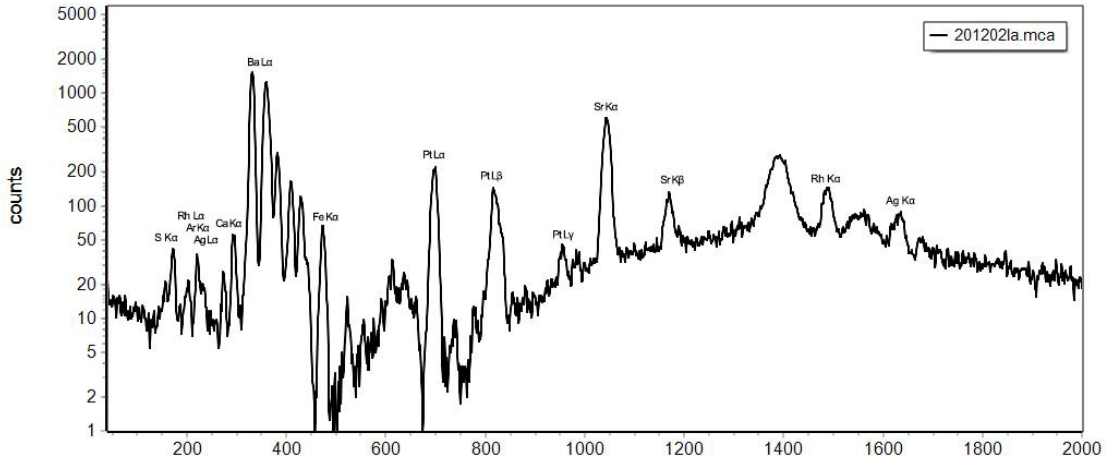


FIGURA 66: Espectro de EDXRF do ponto de Dmax (LA) da fotografia 20895 com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e platina como materiais formadores da imagem.

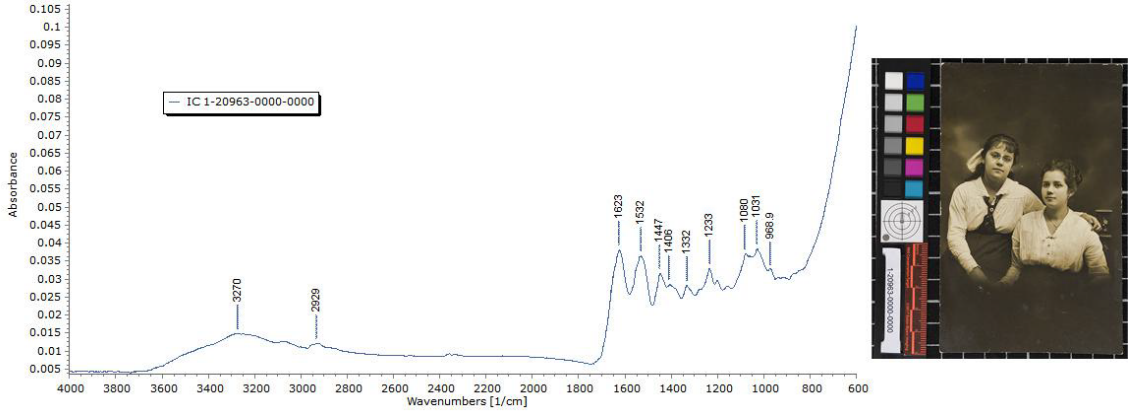


FIGURA 67: Espectro FTIR-ATR da fotografia 20963, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1624, 1531, 1451, 1406 e 1333 cm^{-1}.

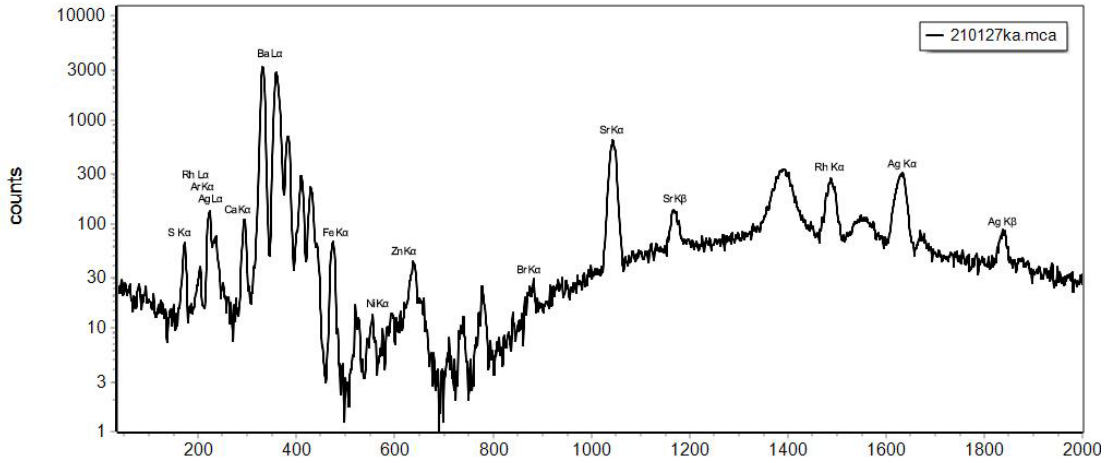


FIGURA 68: Espectro de EDXRF do ponto de Dmax (KA) da fotografia 20963 com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata como material formador da imagem.

4.3.9 Espessura do aglutinante de albumina

A espessura relativa do aglutinante de gelatina pode ser inferida através da comparação entre o pico espectral da amida I em aproximadamente 1630 cm^{-1} e o envelope espectral do substrato de celulose em torno de 1020 m^{-1}, pois uma camada mais espessa de albumina atenua o sinal da celulose e o torna menos intenso (STULIK; KAPLAN, 2013a, p.23). A comparação visual dos dois espectros permite verificar que as fotografias analisadas têm camadas de aglutinante em diferentes espessuras (figuras 69, 70, 71, 72 e 73).

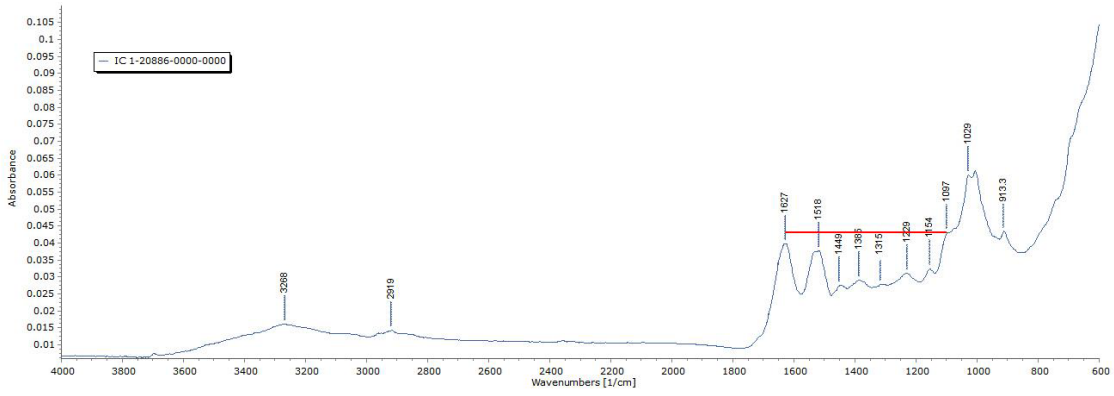


FIGURA 69: Espectro FTIR-ATR da fotografia 29886, comparação entre o pico espectral da amida I em aproximadamente 1627 cm^{-1} e o envelope espectral do substrato de celulose em torno de 1097 cm^{-1}.

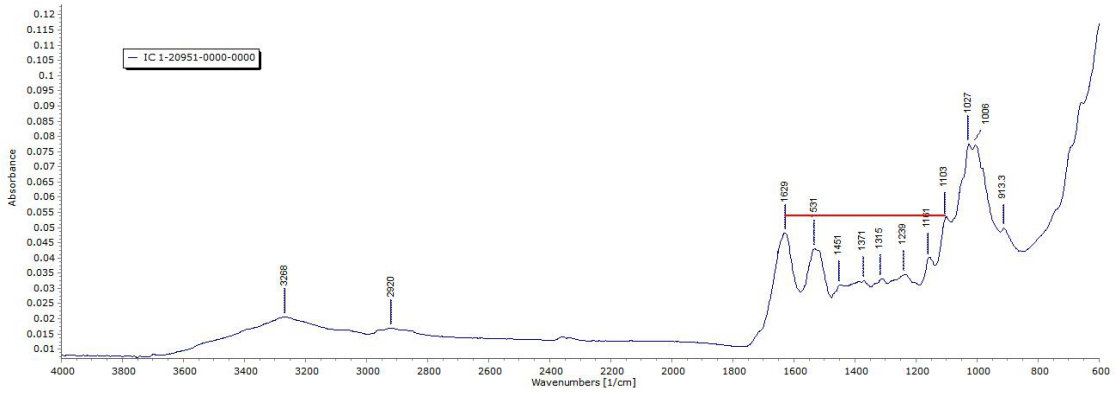


FIGURA 70: Espectro FTIR-ATR da fotografia 20951, comparação entre o pico espectral da amida I em aproximadamente 1629 cm^{-1} e o envelope espectral do substrato de celulose em torno de 1103 cm^{-1}.

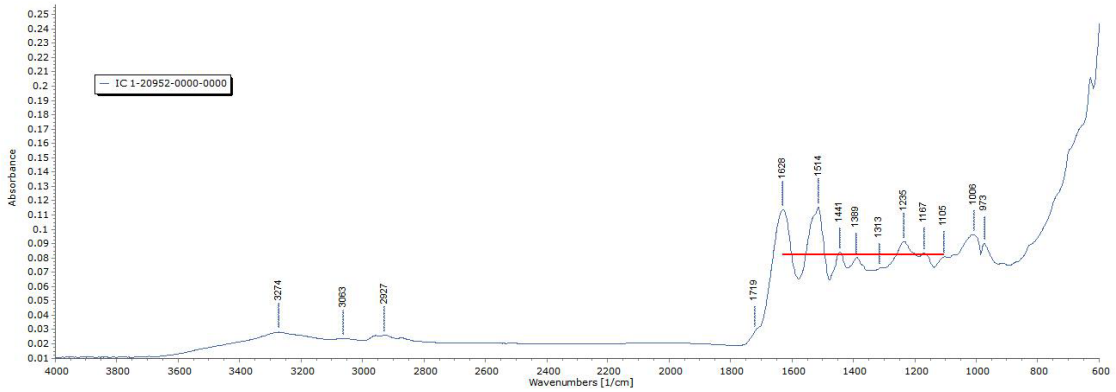


FIGURA 71: Espectro FTIR-ATR da fotografia 20952, comparação entre o pico espectral da amida I em aproximadamente 1628 cm^{-1} e o envelope espectral do substrato de celulose em torno de 1105 cm^{-1}.

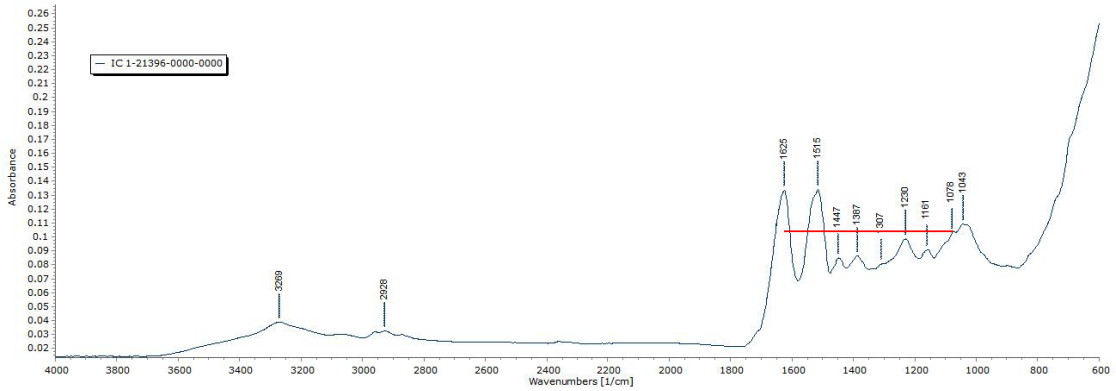


FIGURA 72: Espectro FTIR-ATR da fotografia 21396, comparação entre o pico espectral da amida I em aproximadamente 1625 cm^{-1} e o envelope espectral do substrato de celulose em torno de 1078 cm^{-1}.

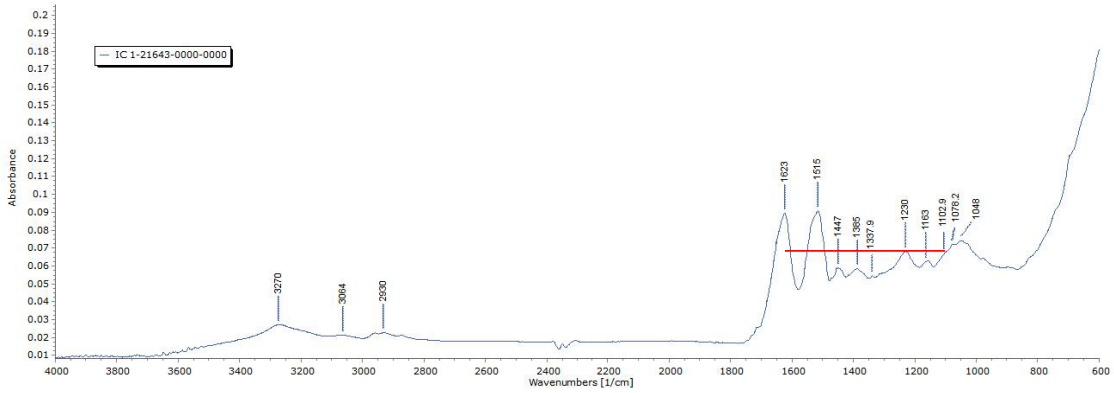


FIGURA 73: Espectro FTIR-ATR da fotografia 21643, comparação entre o pico espectral da amida I em aproximadamente 1623 cm^{-1} e o envelope espectral do substrato de celulose em torno de 1102 cm^{-1}.

A interpretação em conjunto dos resultados da análise visual, da observação com magnificação e os resultados das análises de EDXRF e ATR-FTIR do conjunto de fotografias analisadas nesta pesquisa é apresentada na Tabela 3.

TABELA 3: Resultados das análises de EDXRF e FTIR.

IC	Indicação a materiais e/ou processo fotográfico no próprio objeto	Identificação anterior (campo "técnica" na base de dados)	FRX		FTIR	Descrição
			Elementos associados ao material formador da imagem	Ba e Sr em quantidade significativa?		
20537			Ag e Au	não	Colódio	Papel de albumina e prata com recobrimento de colódio e viragem a ouro
20658			Ag e Au	não	Colódio	Papel de albumina e prata com recobrimento de colódio e viragem a ouro
20824			Ag e Au	não	Gelatina	Papel de gelatina e prata com viragem a ouro
20886			Ag, Au e Hg	não	Albumina	Papel de albumina e prata com viragem a ouro
20951			Ag, Au e Hg	não	Albumina	Papel de albumina e prata com viragem a ouro
21296		Papel albuminado?	Ag e Au	não	Colódio	Papel de albumina e prata com recobrimento de colódio
20808	[Photographia Esmaltada]	Papel albuminado	Ag e Au	não	Colódio	Papel de albumina e prata com recobrimento de colódio
20809	[Photographia Esmaltada]	Papel albuminado. Fotografia Esmaltada.	Ag e Au	não	Colódio	Papel de albumina e prata com recobrimento de colódio
20878		Papel albuminado?	Ag e Au	sim	Albumina	Papel de albumina vegetal e prata
20880		Papel/gelatina bromuro?	Ag e Au	sim	Colódio	Papel de colódio e prata com viragem a ouro
20891		Papel/gelatina bromuro?	Ag	sim	Colódio	Papel de gelatina e prata com recobrimento de colódio
20894		Papel/gelatina bromuro?	Ag e Pt	sim	Colódio	Papel de colódio e prata (mate)
20895		Papel/gelatina de bromuro?	Ag e Pt	sim	Colódio	Papel de colódio e prata (mate)
20896		Papel albuminado?	Ag e Au	sim	Gelatina	Papel de gelatina e prata
20949		Papel/gelatina bromuro?	Ag	sim	Gelatina	Papel de gelatina e prata
20952		Papel albuminado?	Ag e Au	sim	Albumina	Papel de albumina vegetal e prata
20963		Papel/gelatina bromuro	Ag	sim	Gelatina	Papel de gelatina e prata com viragem sépia
21073		Papel albuminado?	Ag	sim	Gelatina	Papel de gelatina e prata
21234		Papel albuminado?	Pt	não	Papel	Platinotipia
21282		Papel albuminado?	Ag	não	Gelatina	Papel de gelatina e prata
21291		Papel albuminado?	Ag, Au e Pt	sim	Albumina	Papel de albumina vegetal e prata
21293		Papel albuminado?	Ag	sim	Gelatina	Papel de gelatina e prata
21395		Papel albuminado?	Ag e Au	sim	Gelatina	Papel de gelatina e prata com viragem a ouro
21396		PAPEL ALBUMINADO	Ag e Au	não	Albumina	Papel de albumina e prata
21485		Papel albuminado?	Ag, Au e Pt	sim	Colódio	Papel de colódio e prata (mate)
21521		Papel albuminado?	Ag e Au	sim	Albumina	Papel de albumina e prata
21524		Papel albuminado?	Pt	não	Celulose	Platinotipia
21598		Papel albuminado?	Ag	sim	Gelatina	Papel de gelatina e prata
21634		Papel albuminado?	Ag	sim	Gelatina	Papel de gelatina e prata
21639	[Processo Inalteravel]	Papel/gelatina bromuro?	Pt	não	Celulose	Platinotipia
21643		Papel albuminado?	Ag e Au	não	Albumina	Papel de albumina e prata com viragem a ouro
21646		Papel/gelatina bromuro?	Ag e Au	sim	Gelatina	Papel de gelatina e prata com viragem a ouro

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação de materiais e processos fotográficos proporciona informações fundamentais para a curadoria de acervos fotográficos, contribuindo para um maior conhecimento das técnicas de produção de fotografias, orientando o diagnóstico e o planejamento para a preservação destes materiais, bem como a documentação do acervo e sua extroversão em instrumentos de pesquisa. O principal ponto de partida é a análise de características visuais, as quais permitem descrever a cor e o material do suporte primário, e a observação com magnificação para determinar a estrutura da imagem e a composição de camadas, além do diagnóstico de conservação, o qual proporciona indicações de deteriorações que podem ser relacionadas a determinados processos fotográficos.

Embora a imagem em si também possa auxiliar na identificação do período de produção de uma fotografia, esta não deve ser analisada de modo apartado das características materiais, já que uma fotografia pode ser a reprodução de outra fotografia. O formato também pode auxiliar na indicação do provável período de circulação desses objetos, já que alguns processos foram comumente produzidos em determinados formatos durante certos períodos. Entretanto, diversos processos fotográficos podem ter sido produzidos em um mesmo formato, e esta informação não é determinante para a identificação da técnica de produção de uma fotografia, assim como ornamentos, informações manuscritas ou impressas no objeto, selos e carimbos proporcionam informações complementares, mas que precisam ser avaliadas criticamente.

A descrição da metodologia utilizada para realizar a identificação de materiais e processos fotográficos e o uso consistente da terminologia são importantes para orientar o tratamento técnico do acervo e permitir que informações complementares sejam incorporadas posteriormente aos instrumentos de pesquisa, como as que são proporcionadas por técnicas de caracterização química e física. As análises com EDXRF e FTIR podem ser utilizadas para identificar elementos e compostos orgânicos, mas os resultados precisam ser interpretados em conjunto com a análise visual e a observação com magnificação, pois somente assim é possível inferir quais seriam os materiais constitutivos das fotografias.

A produção de referenciais que possam orientar os profissionais nesta atividade é importante, pois os resultados das análises científicas precisam ser interpretados a partir de um repertório que envolve não apenas o conhecimento do acervo, mas também da história da tecnologia da fotografia. A análise qualitativa com

XRF, por exemplo, não mostra todos os elementos químicos presentes no material analisado, mas somente os elementos que podem ser detectados e se apresentam em concentrações acima dos limites de detecção do instrumento, em dado arranjo instrumental. A análise por espectroscopia FTIR indica as bandas de absorção dos materiais presentes na superfície de uma fotografia, mas não necessariamente os que estão presentes em camadas intermediárias, podendo não indicar os materiais constitutivos do aglutinante, o que é fundamental para identificação do processo fotográfico, ainda que seja possível visualizar a contribuição destes materiais no espectro de FTIR realizada no módulo ATR. Além disso, a degradação dos materiais e o uso de misturas podem dificultar complexa a análise dos espectros de FTIR.

Os resultados das análises das fotografias da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura permitiram compreender como as técnicas de XRF e FTIR podem ser aplicadas na caracterização de fotografias em acervos museológicos, após etapas preliminares que integram o tratamento técnico do acervo. No caso das fotografias de Augusto Pinto de Oliveira, esta primeira etapa apontou para a identificação do processo fotográfico como albumina e prata sobre papel. A análise com XRF indicou que em algumas destas fotografias foi realizada uma viragem a ouro e a análise com FTIR permitiu identificar o uso do colódio e da gelatina como recobrimentos, o que permite compreender as diferenças no estado de conservação destes objetos.

Por outro lado, os resultados das análises de XRF e FTIR permitiram identificar fotografias produzidas em papel de colódio com superfície mate, nas quais foram realizadas viragens a platina e a platina e ouro, o que não pode ser determinado apenas através da análise visual e da observação com magnificação, bem como a presença de um conjunto de fotografias com revestimento de barita e aglutinante de albumina, sugerindo o provável emprego de papéis com aglutinante de albumina vegetal.

As técnicas de caracterização física e química podem ser empregadas para indicar materiais e processos fotográficos e conhecer a materialidade de objetos que participam de relações sociais e da cultura visual. É importante observar, entretanto, que seguindo metodologias já indicadas na literatura, algumas das fotografias analisadas nesta pesquisa poderiam ter sido corretamente identificadas apenas por meio da análise visual. A utilização destas técnicas, portanto, pressupõe que seja realizada a identificação preliminar para definição de quais objetos poderiam ser analisados de modo complementar com as técnicas analíticas de EDXRF e FTIR. Nesse sentido, é fundamental que todas as etapas sejam descritas como forma de

controle do tratamento técnico do acervo. Quando estas técnicas analíticas são empregadas, é necessário ainda descrever os parâmetros, condições experimentais e características da instrumentação utilizada, e preservar os dados e as interpretações gerados nas análises.

A diversidade de materiais e processos fotográficos na colação aponta para distintos centros produtores e mudanças no modo de produção de fotografias, com a estruturação de uma indústria fotográfica e uma maior circulação desses objetos. Os materiais empregados são diversos e também podem ser relacionados a formas de distinção em certos círculos sociais. Os resultados das análises permitem compreender a especificidade destes objetos, que são resultado de uma produção circunscrita no tempo e no espaço, mas que permaneceu até hoje.

A materialidade desses objetos também produz uma noção de tempo transcorrido. A permanência, assim, é uma questão que perpassa a produção fotográfica de uma época e é um aspecto a ser considerado no conhecimento dos documentos iconográficos produzidos em determinado período histórico. Para interpretar a materialidade das fotografias hoje, é necessário compreender como certos atributos foram modificados ao longo de sua trajetória, após a ocorrência de deteriorações físicas e químicas que alteram as suas características visuais. Esse é um conhecimento central para o campo da conservação de fotografias, mas também para a pesquisa histórica realizada a partir das fontes visuais.

Por meio da análise dos resultados, foram identificadas informações relevantes para inserção nos instrumentos de pesquisa do Museu Paulista, e a descrição das técnicas utilizadas, da instrumentação analítica, dos parâmetros de análise e das condições experimentais configura um conjunto importante de informações que podem orientar outras pesquisas. A potencialidade da aplicação de análises científicas para o estudo de fotografias está relacionada, entretanto, à sua integração no ciclo curatorial, como desdobramento das etapas de processamento técnico do acervo, e não como uma atividade isolada, descontextualizada de outras iniciativas que criam marcos interpretativos para o acervo.

REFERÊNCIAS

ABBASPOUR, M.; DAFFNER, L. A. D.; HAMBOURG, M. M. **Object: Photo.** Modern Photographs: The Thomas Walther Collection 1909–1949 at The Museum of Modern Art. December 8, 2014. Disponível em: <https://www.moma.org/interactives/objectphoto/#home> Acesso em 7 jul. 2022.

ALBERTINI, R. A.; PACI, B.; GENEROSI, A. Energy-dispersive, X-ray Fluorescence Analysis**.** *In:* **Encyclopedia of Analytical Chemistry**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2018. Acesso: 7 mar. 2019. DOI: 10.1002/9780470027318.a6806.pub3

ANDRADE, J.M.F. de. O Papel do papel: um breve ensaio acerca da relevância da fotografia em papel albuminado no século XIX. *In:* dossiê D. Thereza Christina Maria, Fundação Biblioteca Nacional [S. l.], s.d. Disponível em: <http://bndigital.bn.gov.br/dossies/colecao-d-thereza-christina-maria-albuns-fotograficos/a-fotografia-no-seculo-xix/> Acesso em: 10 abr. 2021.

AQUINO, Lívia. **Picture Ahead:** a Kodak e a construção do turista-fotógrafo. São Paulo: Ed. do Autor, 2016.

ARTIOLI, G. **Scientific methods and cultural heritage:** an introduction to the application of materials science to archaeometry and conservation science. Oxford ; New York: Oxford University Press, 2010.

AZEVEDO, M. A. de. **Livro-copiador de cartas**. Manuscrito. 1883-1902. Coleção Militão Augusto de Azevedo do Museu Paulista da Universidade de São Paulo.

BAAS, V.; BISCHOFF, J. J.; STODULSKI, L.P. Ongoing investigations into chemical image enhancement of faded vintage photographic prints. *In:* SIEGEL, R. E. (ed.). **Topics in Photographic Preservation.** Washington: Photographic Materials Group (PMG) of the American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works (AIC), 1993. v. 5, p. 95-116.

BATCHEN, Geoffrey. **Each wild idea:** writing photography history. Londres: The MIT Press, 2000.

BENJAMIN, W. **Magia e técnica, arte e política**: ensaios sobre literatura e história da cultura. 7.ed. Trad. Sérgio Paulo Rouanet; prefácio de Jeanne Marie Gagnebin. São Paulo: Brasiliense, 1994. (Obras escolhidas, v.1).

BEZUR, A.; LEE, L.; LOUBSER, M.; TRENTELMAN, K. **Handheld XRF in cultural heritage:** a practical workbook for conservators. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2020.

BONETTI, M. F. Daguerreian pictures: from silver to paper. **Daguerreotype Journal**, n.0, p. 30-43, 2014.

BOMFORD, D. The conservator as narrator: changed perspectives in the conservation of paintings. *In:* LEONARD, M. **Personal Viewpoints:** thoughts about paintings conservation. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2003.

CARVALHO, V. C. de; LIMA, S. F. de. Cultura visual na era da reprodutibilidade técnica da imagem. **dObra[s] – revista da Associação Brasileira de Estudos de Pesquisas em Moda**, v. 5, n. 11, p. 56–66, 2012. DOI: 10.26563/dobras.v5i11.163. Disponível em: <https://dobras.emnuvens.com.br/dobras/article/view/163>. Acesso em: 16 jun. 2022.

De la RIE, E. R. Fluorescence of Paint and Varnish Layers, Parts I, II, III. **Studies in Conservation**, 27, n.1, p. 1-7, n.2, p. 65-69, n.3, p. 102-108, 1982.

LIMA, S. F. de; CARVALHO, V. C. de. São Paulo Antigo, uma encomenda da modernidade: as fotografias de Militão nas pinturas do Museu Paulista. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, v. 1, n. 1, p. 147-178, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-47141993000100012>. Acesso em: 24 nov. 2022.

CARVALHO, V. C. de; LIMA, S. F. de. Fotografia no Museu: o projeto de curadoria da coleção Militão Augusto de Azevedo . **Anais do Museu Paulista**: história e cultura material, v. 5, n. 1, p. 205-245, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-47141997000100007>. Acesso em: 20 out. 2021.

CARTIER-BRESSON, A. Uma nova disciplina: a conservação-restauração de fotografias. *In:* **Cadernos técnicos de conservação fotográfica**, v. 3. Rio de Janeiro: Funarte, 2004.

CRARY, J. **Técnicas do observador:** visão e modernidade no século XIX. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

DERRICK, M.; R; STULIK, D.; LANDRY; J. M. **Infrared spectroscopy in conservation science.** Scientific tools for conservation. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 1999.

DESVALLÉE, A; MAIRESSE, F. (ed.). **Conceitos-chave de Museologia.** São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus, 2013.

DUNE, C. **Care of rare and unusual photographs.** Advanced Residency Program in Photograph Conservation. George Eastman House / Image Permanence Institute: Rochester, 2005.

DOWNEY, L.; MULLIGAN, T. **The photography of Alfred Stieglitz**: Georgia O'Keeffe's enduring legacy. Rochester: George Eastman House, 2000.

EATON, G. T. History of processing and image stability. *In:* OSTROFF, E. (ed.). **Pioneers of Photography:** their achievements in science and technology. Springfield: The Society for Imaging Science and Technology, 1987.

ENYEART, J. L.; ANDERSON, A. B.; PERRON, S. J.; ROLLINS, D. K.; FERNANDO, Q. Non-destructive elemental analysis of photographic paper and emulsions by X-ray fluorescence spectroscopy. **History of Photography.** v. 7, p. 99-113, 1983.

FILIPPI, P. de; LIMA, S. F. de; CARVALHO, V. C. de. **Como tratar coleções de fotografias**. São Paulo: Arquivo do Estado, 2002.

FREUND, G. **Fotografia e sociedade.** Lisboa: Dom Quixote, 1986.

FRIZOT, M. **El imaginario fotográfico.** Ediciones Ve / CONACULTA: Cidade do México, 2009.

FRONER, Y. Demandas históricas: a constituição da Ciência da Conservação e a formação do Conservador-Restaurador. *In:* **Revista Conservar Património**, v. 23, p. 15-23, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/37240>. Acesso em: 20 out. 2021.

GASCOIGNE, B. **How to identify prints:** a complete guide to manual and mechanical processes from woodcut to inkjet. Londres: Thames & Hudson, 2004.

GASKELL, I. História das imagens. *In:* BURKE, Peter. (org.). **A escrita da história:** novas perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 237-271.

GLINSMAN, L. D. **The application of X-ray fluorescence spectrometry to the study of museum objects**. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Ciências, Matemática e Ciência da Computação, University of Amsterdam, 2004.

GOULART, P. C. A.; MENDES, R. **Noticiário geral da photographia paulistana**: 1839-1900. São Paulo: Centro Cultural São Paulo / Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

GRAPHIC ATLAS. Image Permanence Institute, [S. l.], s.d. Disponível em: <http://www.graphicsatlas.org/> Acesso em: 10 abr. 2021.

HANNAVY, J. Books and manuals about photography: 1840s. *In:* HANNAVY, J. (org.). **Encyclopedia of nineteenth-century photography.** New York: Routledge, 2008, v. 1.

HARDWICH, T. F. On the action of damp air upon positive prints. 1856. *In:* NORRIS, D.H.; GUTIERREZ, J. J (ed). **Readings in conservation:** issues in the conservation of photographs. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2010.

HARDWICH, T. F. **A manual of photographic chemistry**, including the practice of the collodion process. Londres: John Churchill, 1855.

HERGERT, I.; RIZZUTTO, M. A. de; LIMA, S.F. de; LEE, F. M.; CURADO, J. F. O trabalho interdisciplinar entre o Museu Paulista e o Instituto de Física da Universidade de São Paulo no processo de documentação de obras do acervo Taunay. *In:* SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 15, 2016. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2016. Disponível em: <https://www.15snhct.sbhc.org.br/trabalho/view?ID_TRABALHO=2141> Acesso em: 10 abr. 2021.

JAMES, T.H. Pioneering work on sensitizing silver halide. In: OSTROFF, E. (ed.). **Pioneers of photography: their achievements in science and technology**. Springfield: The Society for Imaging Science and Technology, 1987.

HUNT, R. **Popular treatise on the art of photography,** including daguerréotype and all the new methods of producing pictures by the chemical agency of light. Glasgow: Richard Griffin, 1841.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Nuclear techniques for cultural heritage research. Vienna: IAEA, 2011.

KELLER, N. B. Souvenirs of the invention of photography on paper: Bayard, Talbot and the triumph of negative-positive photography. *In:* **Photography: discovery and invention**. Malibu: J. Paul Getty Museum, 1989.

KENNEDY, N. The coming of age of photography conservation. *In:* NORRIS, D. H.; GUTIERREZ, J. J. (ed.). **Readings in conservation**: issues in the conservation of photographs. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2010.

KENNEL, S. Bayard, Hippolyte. *In:* HANNAVY, J. (org.). **Encyclopedia of nineteenth-century photography.** New York: Routledge, 2008, v. 1.

KOSSOY, B. **Dicionário histórico-fotográfico brasileiro**: fotógrafos e ofício da fotografia no Brasil (1833-1910). São Paulo: Instituto Moreira Salles, 2002.

LAVÉDRINE, B. **Photographs of the past**: process and preservation. Los Angeles: Getty Publications, 2009.

LEE, W. E. Toning: its invention and role in photography. *In:* OSTROFF, E. (ed.). **Pioneers of photography: their achievements in science and technology**. Springfield: The Society for Imaging Science and Technology, 1987.

LIMA, S. F. de. O circuito social da fotografia: estudo de caso II. *In:* FABRIS, A. (org.). **Fotografia: uso e funções no século XIX**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

LOZANO, G. **History and conservation of albums and photographically illustrated books**. Advanced Residency Program in Photograph Conservation. George Eastman House / Image Permanence Institute: Rochester, 2007.

MAKINO, M; SILVA, S. R. da; LIMA, S. F. de; CARVALHO, V. C. de. O serviço de documentação textual e iconografia do Museu Paulista. Anais do Museu Paulista, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 259-304, 2003. DOI: 10.1590/S0101-47142003000100014

McGLINCHEY, C.; MAINES, C. A. Chemistry and analysis of coating materials. *In:* McCABE, C. (org.). **Coatings on photographs**: materials, techniques, and conservation. Washington: American Institute for Conservation, 2005.

MANENTE, S. et al. Chemical and biological characterization of paper: a case study using a proposed methodological approach. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 74, p. 99-108, out. 2012.

MANSO, M.; CARVALHO, M. L. Application of spectroscopic techniques for the study of paper documents: a survey. **Spectrochimica Acta** - Part B Atomic Spectroscopy, v. 64, n. 6, p. 482-490, 2009.

MAZÉ, C. Des musées de la nation aux musées de l'Europe. Vacillement, maintien ou renforcement d'un modèle? *In:* ROLLAND, A.; MURAUSKAYA, H. (org.). **Les musées de la nation:** Créations, transpositions, renouveaux, Europe XIXe-XXIe siècles. Paris: L'Harmattan, 2008.

McCABE, C.; GLINSMAN, L. D. Understanding Alfred Stieglitz platinum and palladium prints: examination by X-ray fluorescence spectrometry. **Studies in the History of Art**, v. 51, p.70-85, 1995.

McCLELLAND, A.; BULAT, E.; BERNIER, B.; MURPHY, E. Specular reflection FTIR: a Non-Contact Method for Analyzing Coatings on Photographs and Other Cultural Materials, **Journal of the American Institute for Conservation**, v. 59, n.2, p. 123-136, 2020. DOI: 10.1080/01971360.2019.1660546

McGLINCHEY, C.; MAINES, C.A. Chemistry and Analysis of Coating Materials. *In:* McCABE, C. (org.). **Coatings on photographs:** materials, techniques, and conservation. Washington: American Institute for Conservation, 2005.

MENDES, R. **Antologia Brasil,** 1890-1930: pensamento crítico em fotografia.São Paulo: Ed. do Autor, 2013.

MENDES, R. Descobrindo a fotografia nos manuais: América (1840-1880). *In:* Fabris, A. (org.). **Fotografia:** usos e funções no século XIX. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

MENDES, R. **Pequeno livro das vinhetas**. Fotografia no Brasil. 1860-1920. São Paulo: Ed. do Autor, 2010.

MENESES, U. T. B. de. Do teatro da memória ao laboratório da História: a exposição museológica e o conhecimento histórico. **Anais do Museu Paulista:** História e Cultura Material, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 9-42, 1994.

MENESES, U. T. B. DE .. Fontes visuais, cultura visual, história visual: balanço provisório, propostas cautelares. **Revista Brasileira de História**, v. 23, n. 45, p.11-36, 2003.

MESSIER, P. Protein Chemistry of Albumen Photographs. *In:* SIEGEL, R.E. **Topics in Photographic Preservation**, Photographic Materials Group (PMG) of the American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works (AIC), 1991, v. 4, p. 124-135.

MESSIER, P. Notes on dating photographic paper. *In:* BERNIER, B. **Topics in Photographic Preservation**, Washington: Photographic Materials Group (PMG) of the American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works (AIC), 2005, v. 11, p. 123-130.

MOSCIARO, C. Diagnóstico de conservação em coleções fotográficas. *In:* **Cadernos técnicos de conservação fotográfica**, Rio de Janeiro, v. 6, 2009.

MOURA, C. E. M. (org.). **Retratos quase inocentes.** São Paulo: Nobel, 1983.

MOURA, C.E.M. de. **Entrevista** realizada por Solange Ferraz de Lima. [S. l.] 17 out. 1999. (CD-ROM).

MUSEU PAULISTA. **Processo** 2013.1.491.33.5. Aquisição de acervo – Carlos Eugênio Marcondes de Moura. São Paulo: Museu Paulista da USP, v. 1, 2013. (ms.)

MUSEU PAULISTA. **Processo** 2014.1.167.33.4. Aquisição de acervo – Carlos Eugênio Marcondes de Moura. São Paulo: Museu Paulista da USP, v.2, 2014. (ms.)

MUSEU PAULISTA. **Processo** 2014.1.229.33.0. Aquisição de acervo – Carlos Eugênio Marcondes de Moura. São Paulo: Museu Paulista da USP, v.3, 2014. (ms.)

NEIVA, A.C.; MARCONDES, M. A.; PINTO, H.P.F.; ALMEIDA, P.A.D. Analysis of photographs and photo-paintings by energy-dispersive X-ray fluorescence spectroscopy. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 95, p.378-380, 2014.

PAVÃO, Luís. **Conservação de colecções de fotografia.** Lisboa: Dinalivros, 1997.

PÉNICHON, S. Differences in image tonality produced by different toning protocols for matte collodion photographs. **Journal of the American Institute for Conservation**, v. 38, n. 2, p. 124-143, 1999.

PÉNICHON, S. **Twentieth-century color photographs:** identification and care. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013.

PERRON, J. The use of FTIR in the study of photographic materials. *In:* SIEGEL, R. E. (comp). **Topics in Photographic Preservation.** Washington: Photographic Materials Group (PMG) of the American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works (AIC), 1989, v.3, p. 112-122.

PHILLIPS, Christopher. El tribunal de la fotografía. *In:* **Indiferencia y singularidad:** la fotografía en el pensamiento artístico contemporáneo. Barcelona: Gustavo Gili, 1997.

RIZZUTO, M. Hercule Florence's 'Photographic Proofs': a physicochemical analysis**.** In: **Hercule Florence:** le nouveau Robinson. Mónaco: Nouveau Musée National de Monaco / Humboldt Books, 2017.

REILLY, J, M. **Care and identification of 19th century photographic prints**. Rochester: Eastman Kodak Company, 1986.

REILLY, J. M. Role of the maillard, or 'protein-sugar' reaction in highlight yellowing of albumen photographic prints. *In:* **Preprints of the American Institute for Conservation**, p. 160-168, 1982.

REILLY, J. **The albumen and salted paper book**: the history and practice of photographic printing 1840-1895. Rochester: Light Impressions Corporation, 1980.

REMPEL, S. Energy dispersive X-ray fluorescence applications in the examination of historic photographic artifacts. **The Paper Conservator,** 12:1, p. 80-85, 1988. DOI: 10.1080/03094227.1988.9638565

STUART, B. H. **Infrared Spectroscopy:** Fundamentals and Applications. Chichester: John Wiley & Sons, 2004.

STULIK, D. Getty Conservation Institute portable analytical laboratory for photograph conservation: the first three years. *In:* **ICOM Committee for Conservation 14th Triennial Meeting**, The Hague, 12-16 September, 2005. The Hague: James & James/Earthscan, 2005, p. 556-564.

STULIK, D. C.; KAPLAN, A. A new scientific methodology for provenancing and authentication of 20th century photographs: nondestructive approach. *In:* **International Conference on NDT of Art**, 2008, p. 1-11. Disponível em: <http://www.ndt.net/article/art2008/papers/050Stulik.pdf>.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Application of a handheld XRF spectrometer in research and identification of photographs. *In:* SHUGAR, A. N., MASS, J. L. **Handheld XRF for art and** archaeology. Leuven: Leuven University Press, 2012.

STULIK, D.; KAPLAN, A.; KHANJIAN, H. The first scientific investigation of Niepce's images from UK and US collections: image layer and image formation. **Imaging Science Journal,** v. 61, n. 8, p. 602–628, 2013.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Albumen. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013a. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Carbon. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013b. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Collodion on paper. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013c. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Collotype. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013d. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Cyanotype. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013e. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Halftone. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013f.

Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Photogravure. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013g. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Platinotype. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013h. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Salt Print. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013i. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Silver Gelatin. *In*: **The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013j. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

STULIK, D.; KAPLAN, A. Woodburytype. *In*: **The atlas of analytical signatures of photographic processes.** Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2013k. Disponível em <http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/atlas_analytical>. Acesso em: 27 jan. 2021.

TRAGNI, C. B. **The use of ultraviolet-induced fluorescence for examination of photographs**. Advanced Residency Program in Photograph Conservation. George Eastman House / Image Permanence Institute: Rochester, 2005.

TURAZZI, M. I. **O Oriental-Hydrographe e a fotografia:** a primeira expedição ao redor do mundo com uma “arte ao alcance de todos” (1839-1840). Montevideo: CdF, 2019.

TURAZZI, M. I. O 'homem de invenções' e as 'recompensas nacionais': notas sobre H. Florence e L. J. M. Daguerre. **Anais do Museu Paulista:** História e Cultura Material, v. 16, n.2, 2008.

VALVERDE, M. F. **Photographic Negatives: Nature and Evolution of Processes**. Advanced Residency Program in Photograph Conservation. George Eastman House / Image Permanence Institute: Rochester, 2004.

VANDENBURGH, S. Research themes explored by the Advanced Residency Program in Photograph Conservation. **Topics in photographic preservation**, *[S. l.]*, v. 13, p. 11–20, 2009.

VAZ, Ivan. **Sobre a musealidade**. 2017. Dissertação (Mestrado em Museologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

WALDTHAUSEN, C. Coatings on salted paper, albumen and platinum prints. *In:* McCABE, C. (org.). **Coatings on photographs:** materials, techniques, and conservation. Washington: American Institute for Conservation, 2005.

WARDA, J. (ed.). **The AIC guide to digital photography and conservation documentation**. Washington: The American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 2011.

WEAVER, G. **A guide to fiber-base gelatin silver print condition and deterioration.** Advanced Residency Program in Photograph Conservation. George Eastman House / Image Permanence Institute: Rochester, 2008.

WEAVER, G; LONG, Z.. Chromogenic characterization: a study of Kodak color prints, 1942-2008. *In:* BERNIER, B.; MOORE, C. (comp.). **Topics in Photographic Preservation.** Washington: Photographic Materials Group (PMG) of the American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works (AIC), 2009, v. 13, p. 95-116.

ANEXO | OBJETO: 1-20537-0000-0000

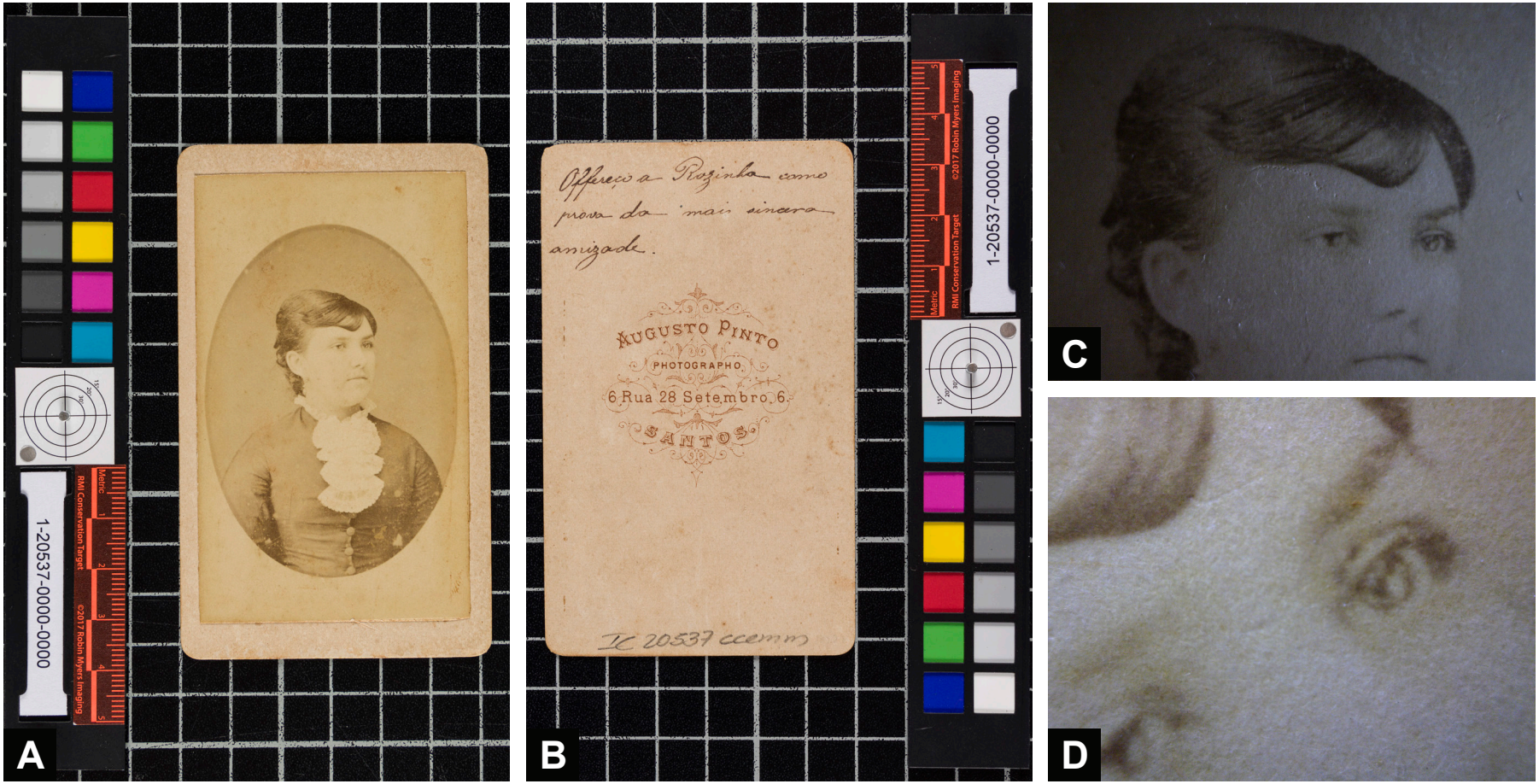


FIGURA 1: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20537-0000-0000 Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

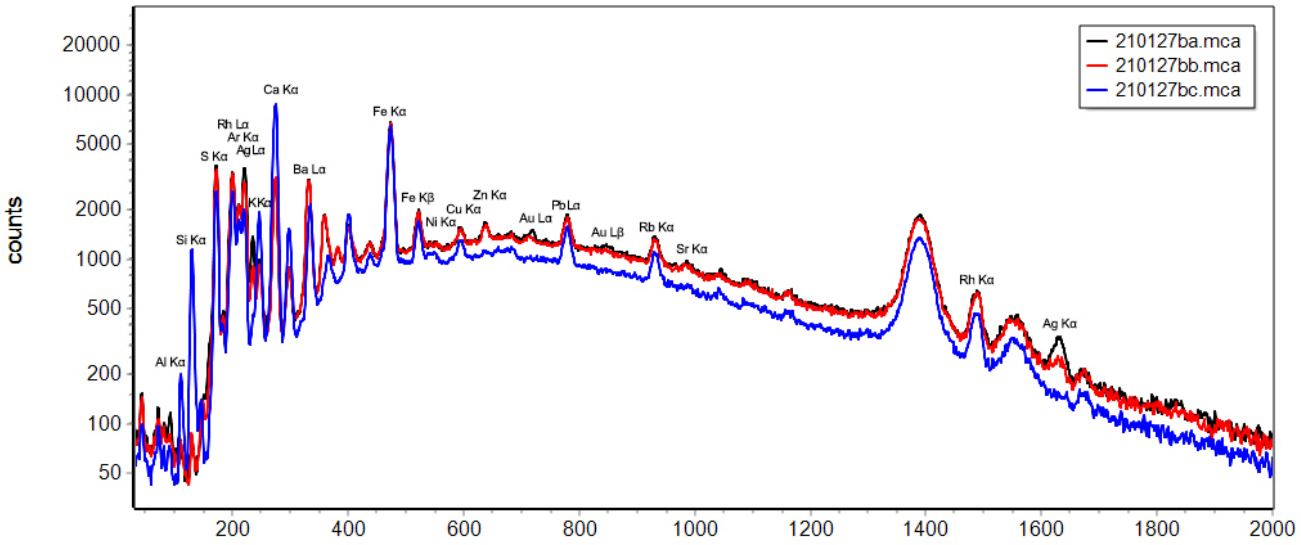


FIGURA 2: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (BA), D-min (BB) e de uma área do suporte secundário (BC). Prata e ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados no espectro BA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-20537-0000-0000 Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

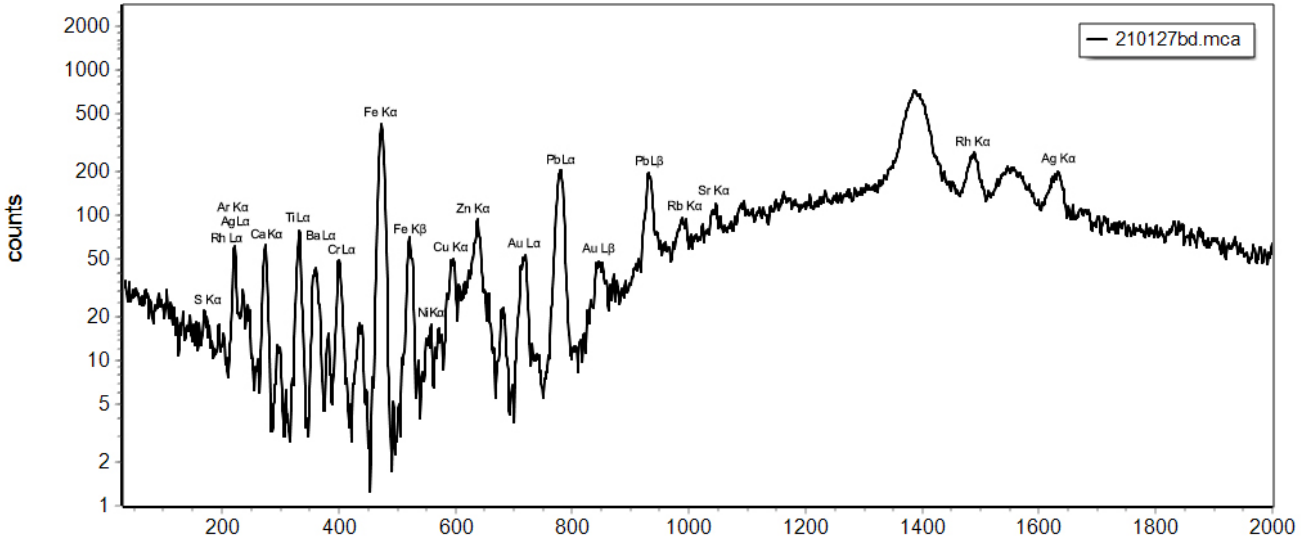


FIGURA 3: Espectro EDXRF do ponto de D-max (BD) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20537-0000-0000 Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

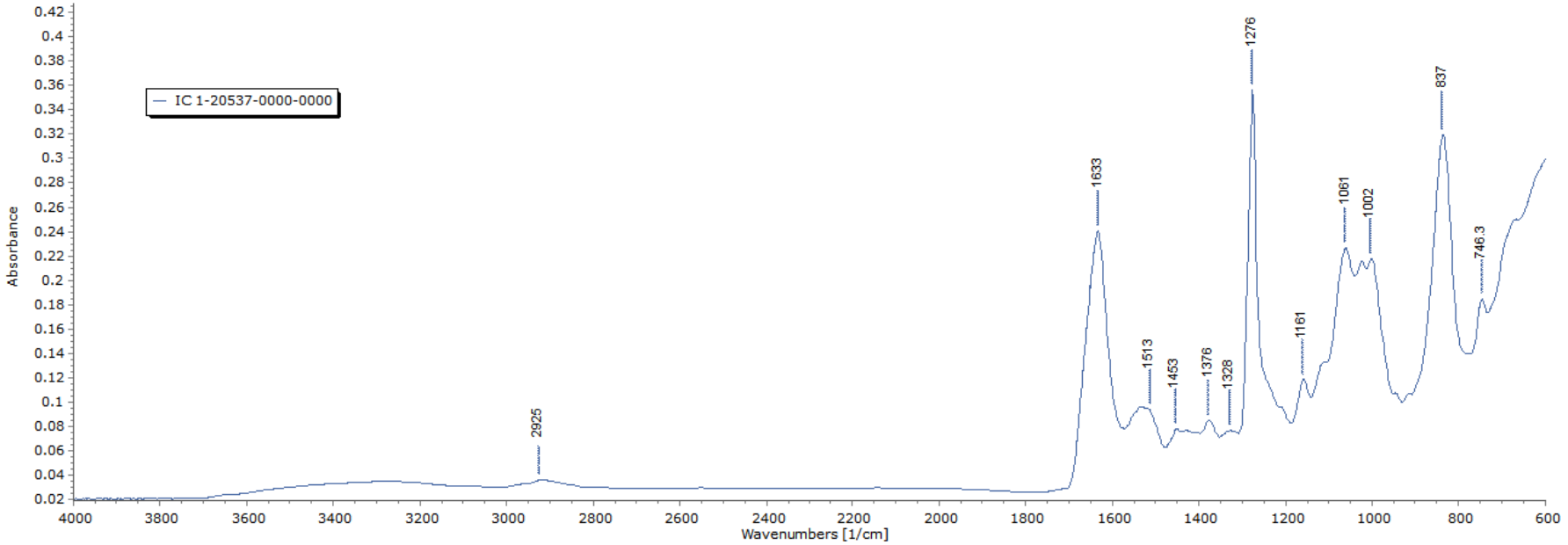


FIGURA 4: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1633, 1276 e 837 cm^{-1}, além da banda em 1513 cm^{-1} que indicaria a presença de uma proteína. Objeto: 1-20537-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20658-0000-0000



FIGURA 5: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20658-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

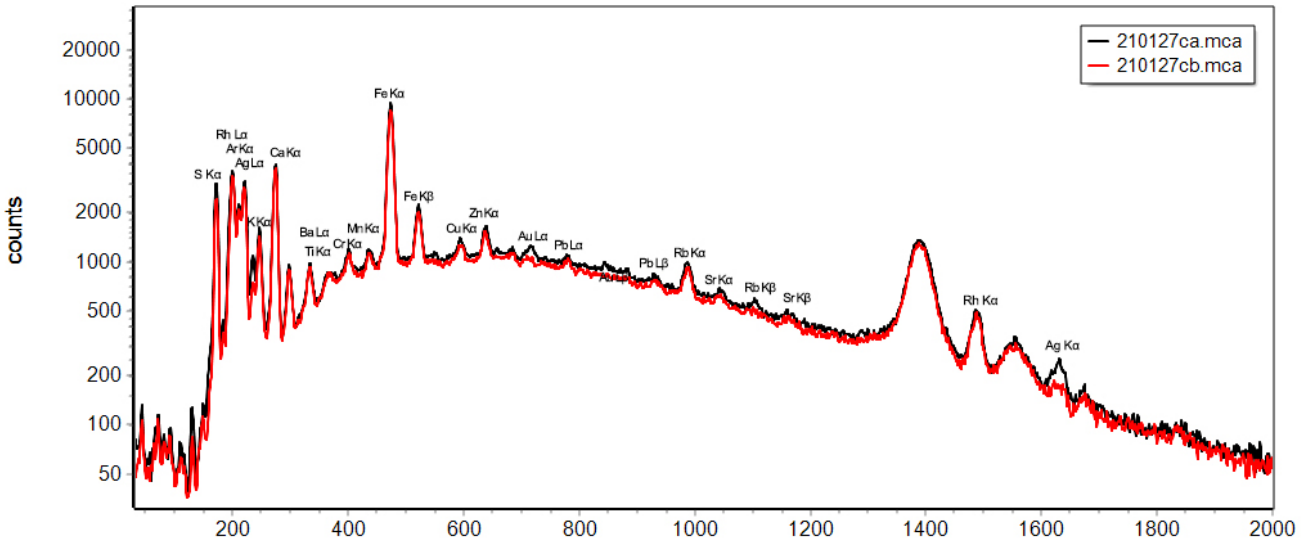


FIGURA 6: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (CA) e D-min (CB)). A prata e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados principalmente no espectro CA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-20658-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

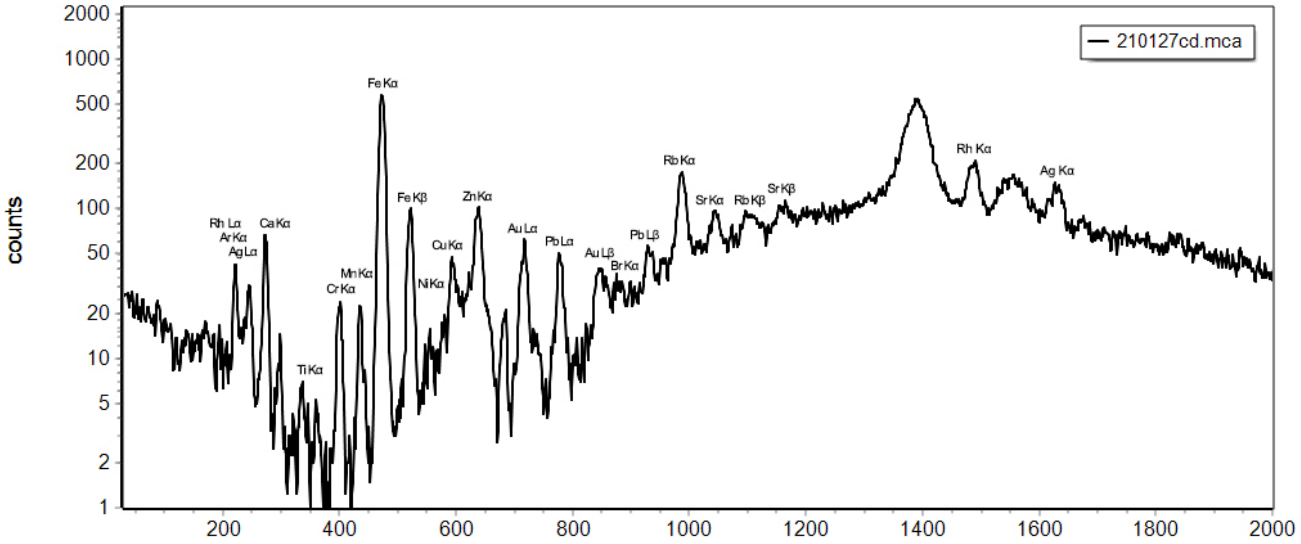


FIGURA 7: Espectro EDXRF do ponto de D-max (CD) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20658-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

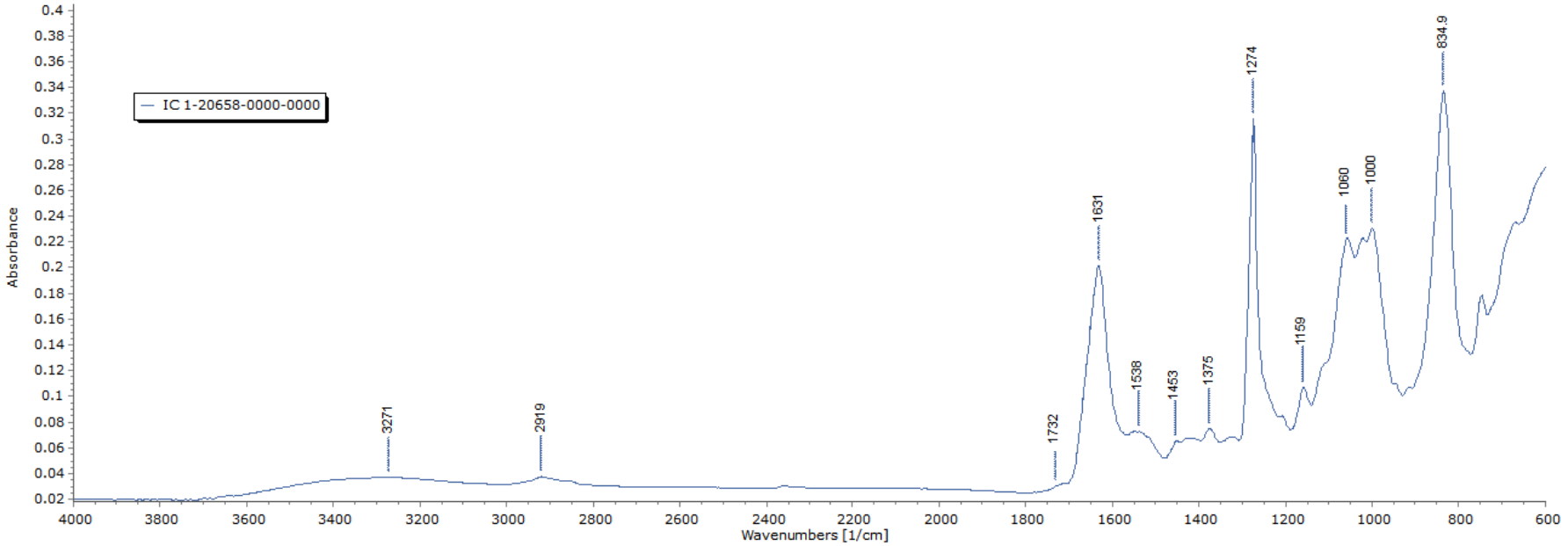


FIGURA 8: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1631, 1274 e 834 cm^{-1}, além da banda em 1538 cm^{-1} que indicaria a presença de uma proteína. Objeto: 1-20658-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20808-0000-0000

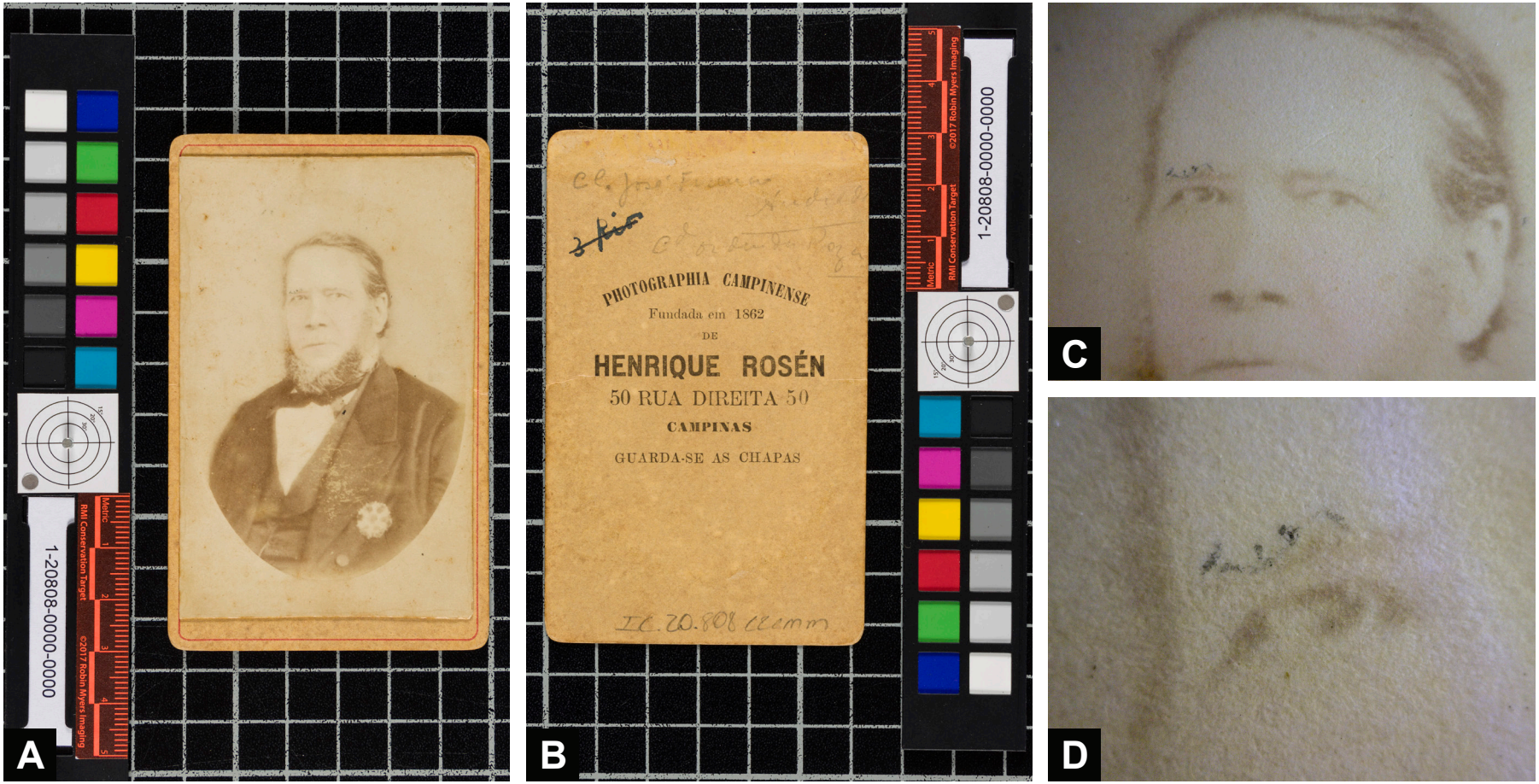


FIGURA 9: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20808-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

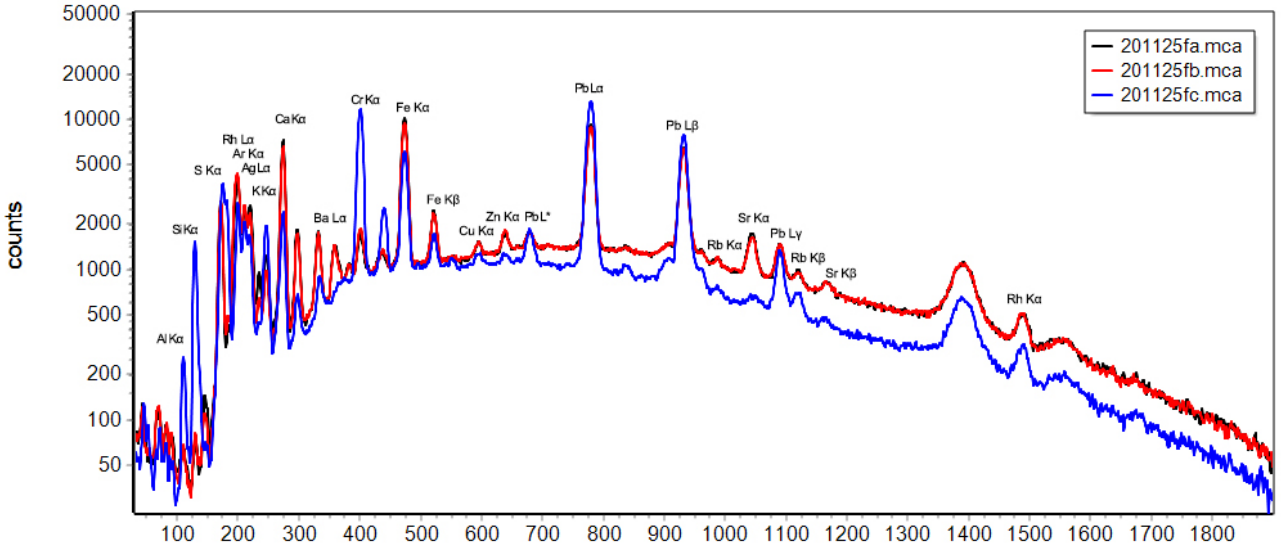


FIGURA 10: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (FA), D-min (FB) e de uma área do suporte secundário (FC). Objeto: 1-20808-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

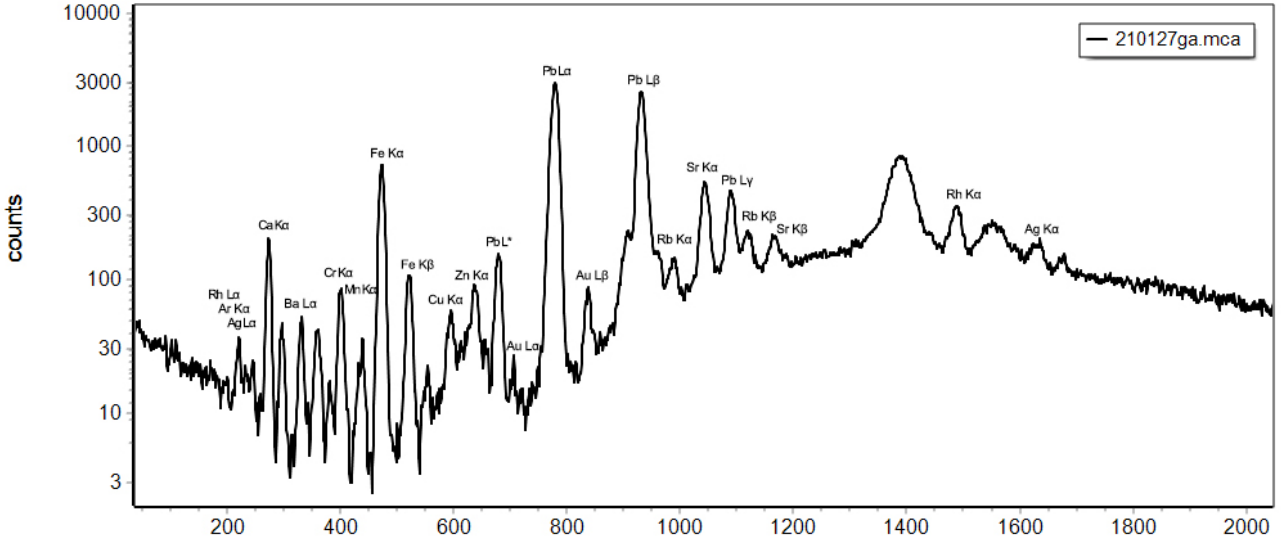


FIGURA 11: Espectro EDXRF do ponto de D-max (GA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20808-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

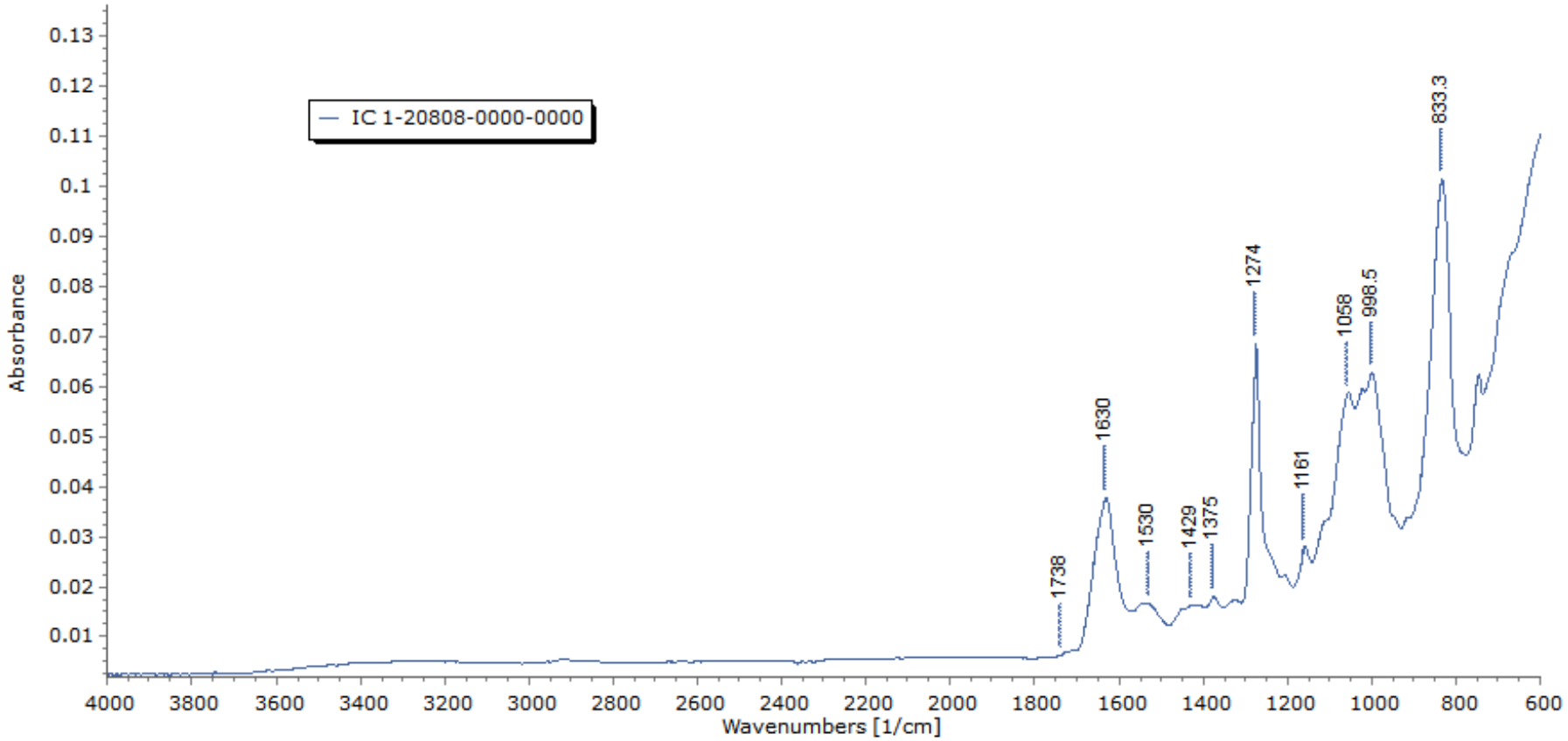


FIGURA 12: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1630, 1274 e 833 cm^{-1}, além da banda em 1530 cm^{-1} que indicaria a presença de uma proteína. O colódio pode ter sido utilizado como recobrimento. Objeto: 1-20808-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20809-0000-0000

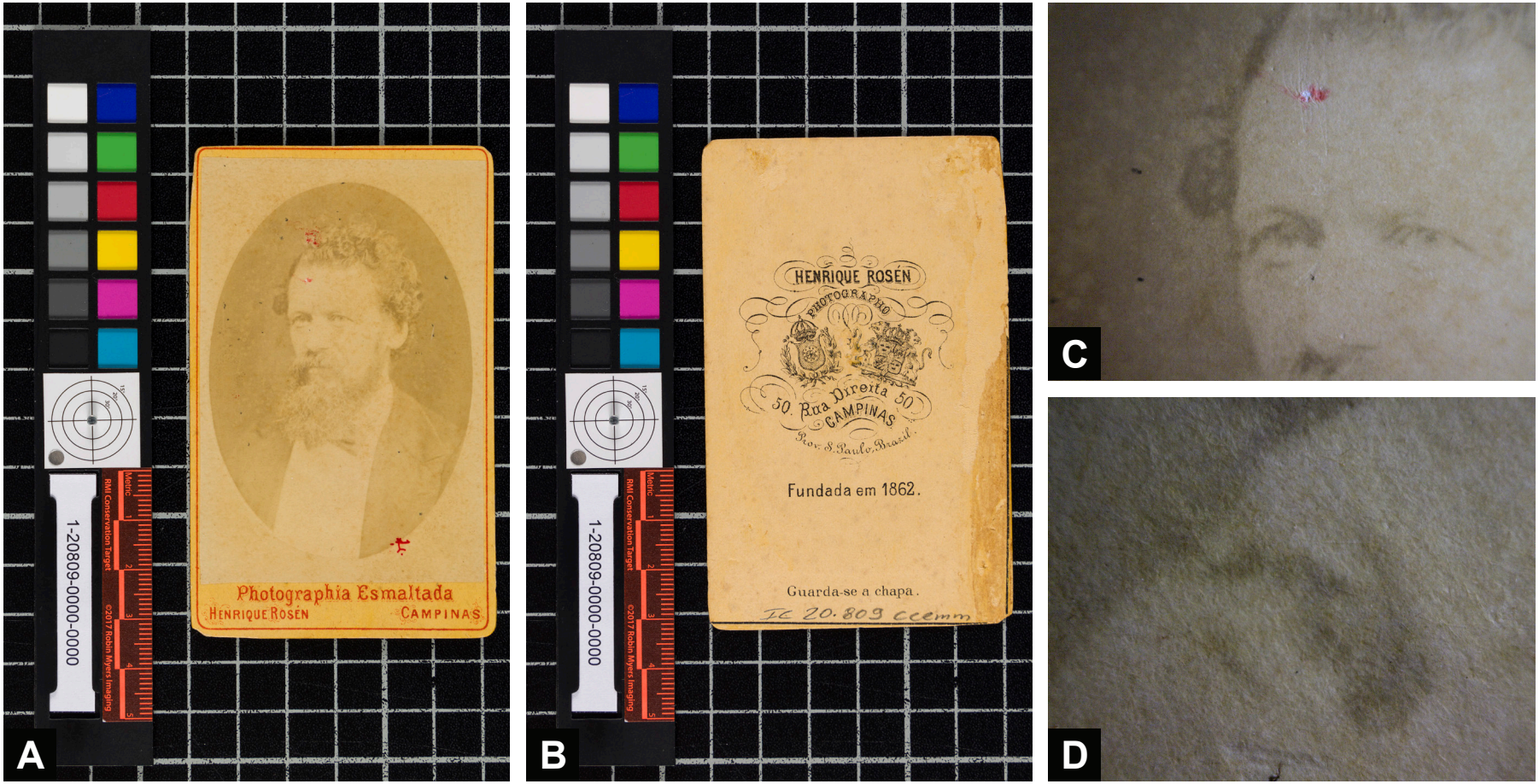


FIGURA 13: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20809-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

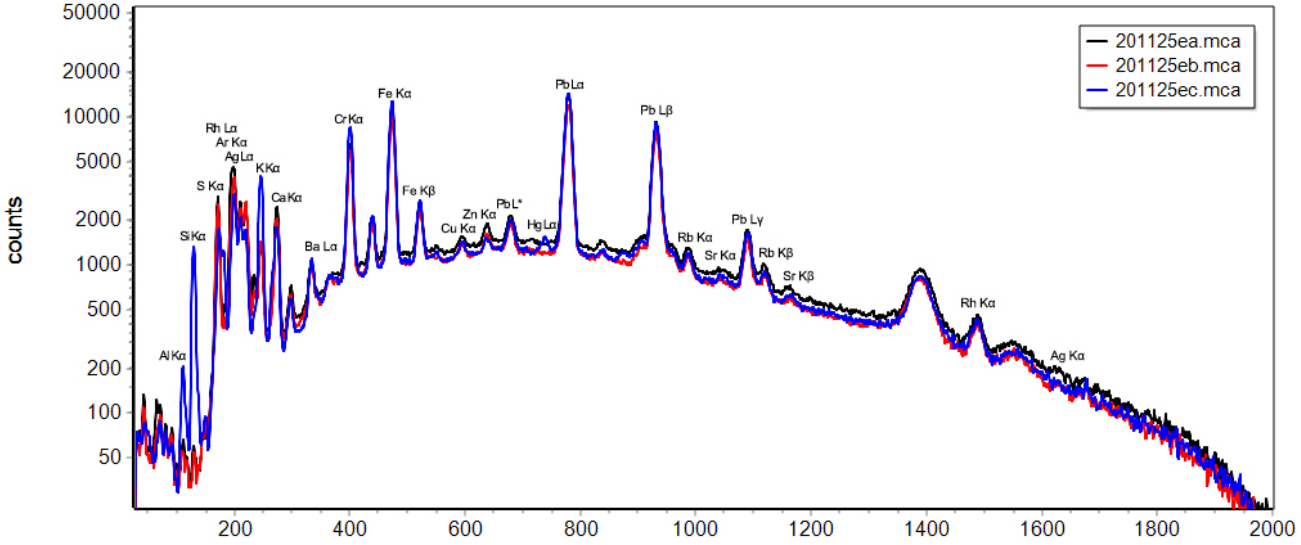


FIGURA 14: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (EA), D-min (EB) e de uma área do suporte secundário (EC). A prata aparece como material formador da imagem. Objeto: 1-20809-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

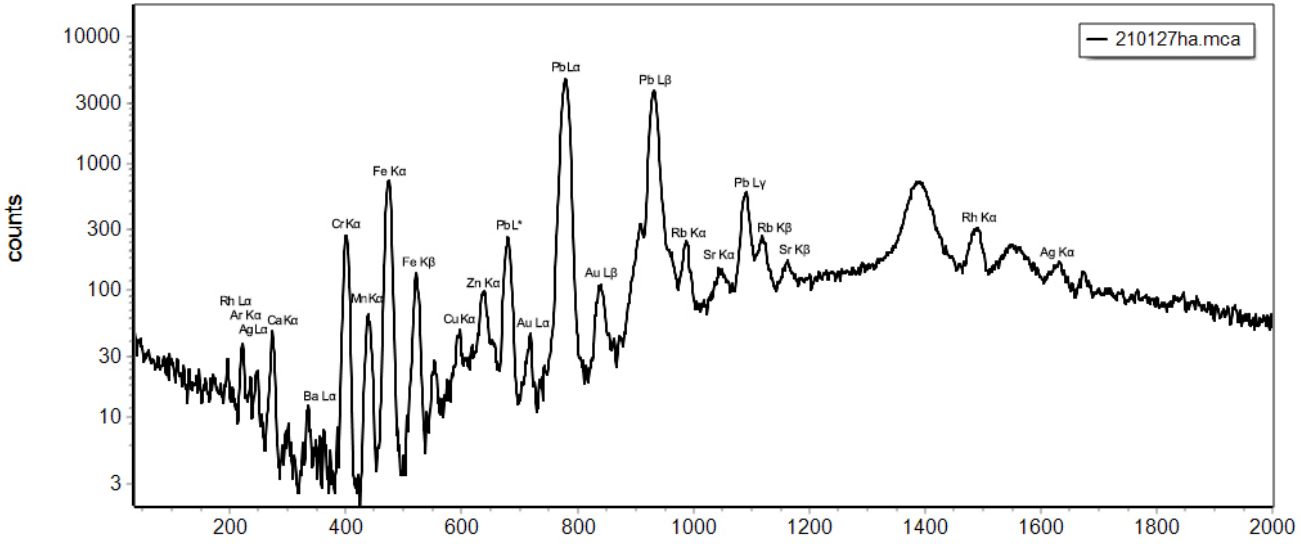


FIGURA 15: Espectro EDXRF do ponto de D-max (HA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20809-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

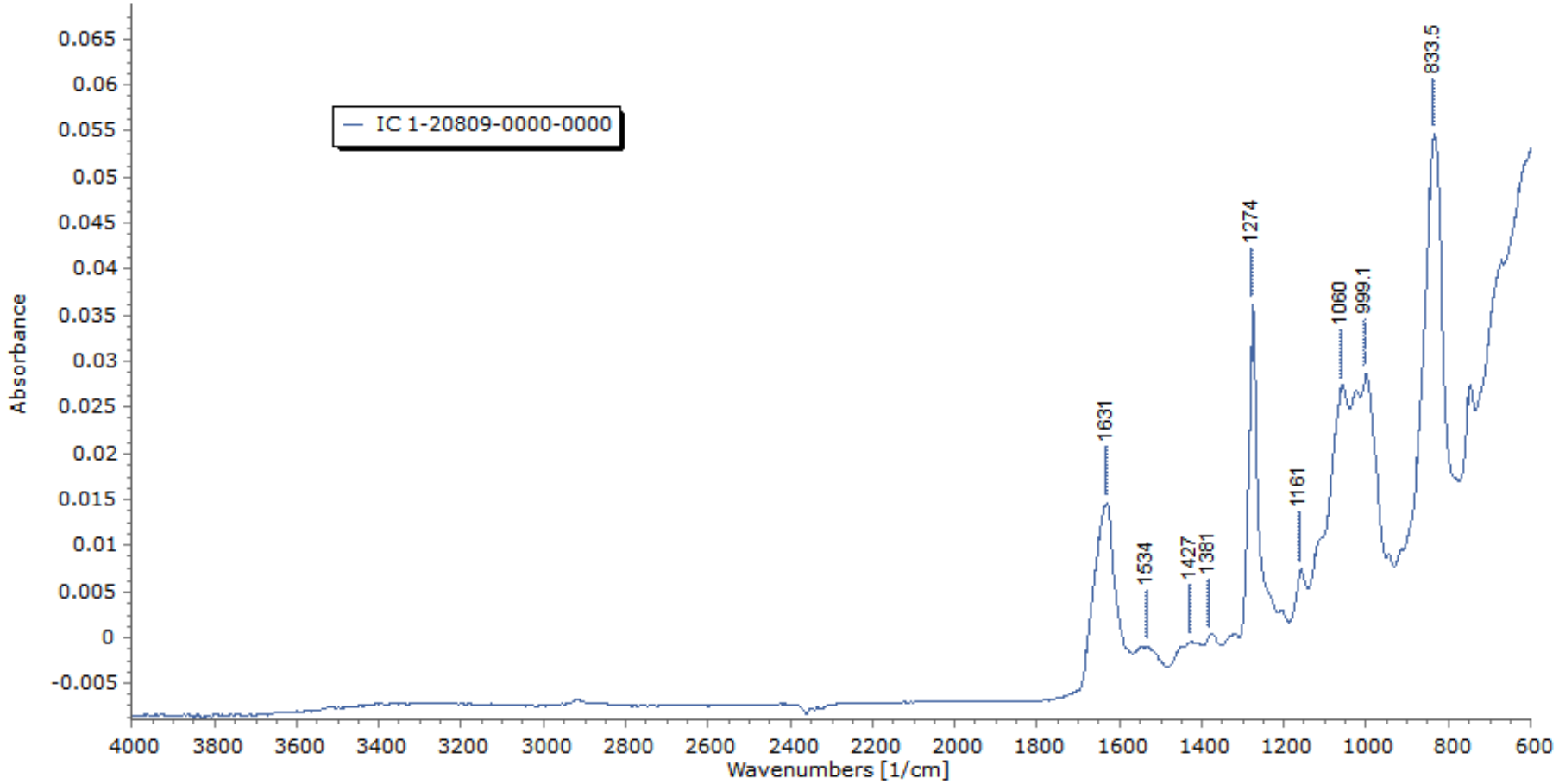


FIGURA 16: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1631, 1274 e 833 cm^{-1}, além da banda em 1534 cm^{-1} que indicaria a presença de uma proteína. O colódio pode ter sido utilizado como recobrimento, conforme indicado na impressão "Photographia Esmaltada" no suporte secundário. Objeto: 1-20809-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20824-0000-0000

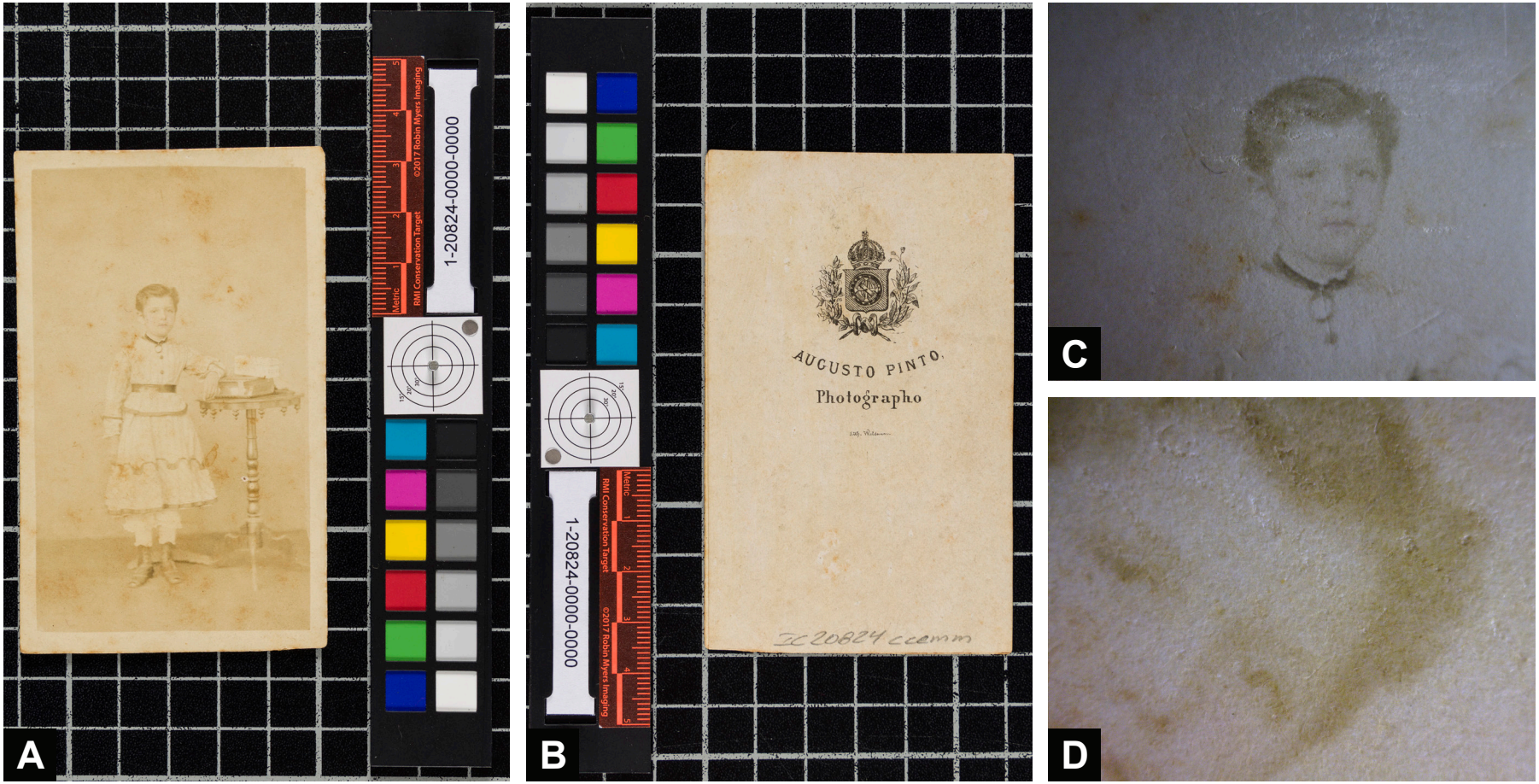


FIGURA 17: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20824-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

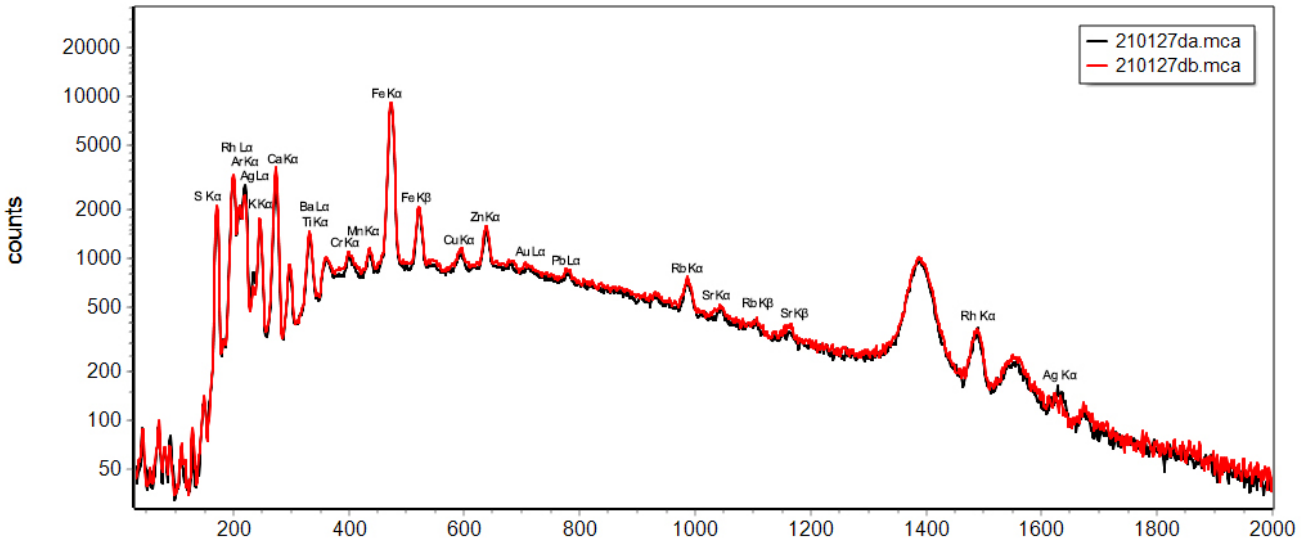


FIGURA 18: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (DA) e D-min (DB). A prata e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados pois são observados principalmente no espectro DA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-20824-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

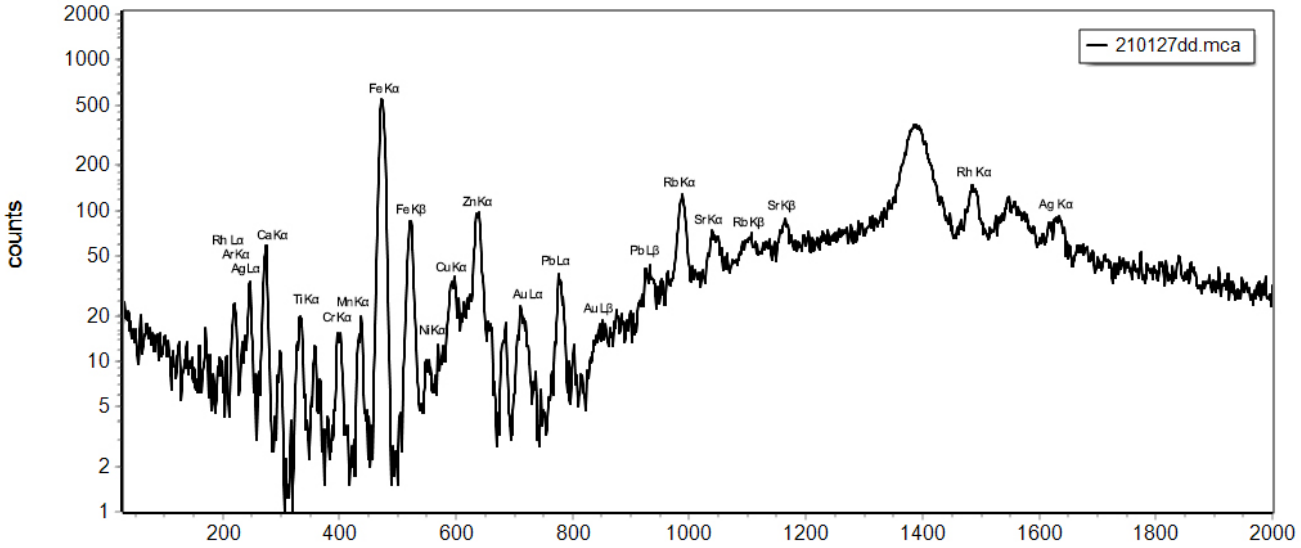


FIGURA 19: Espectro EDXRF do ponto de D-max (DD) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20824-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

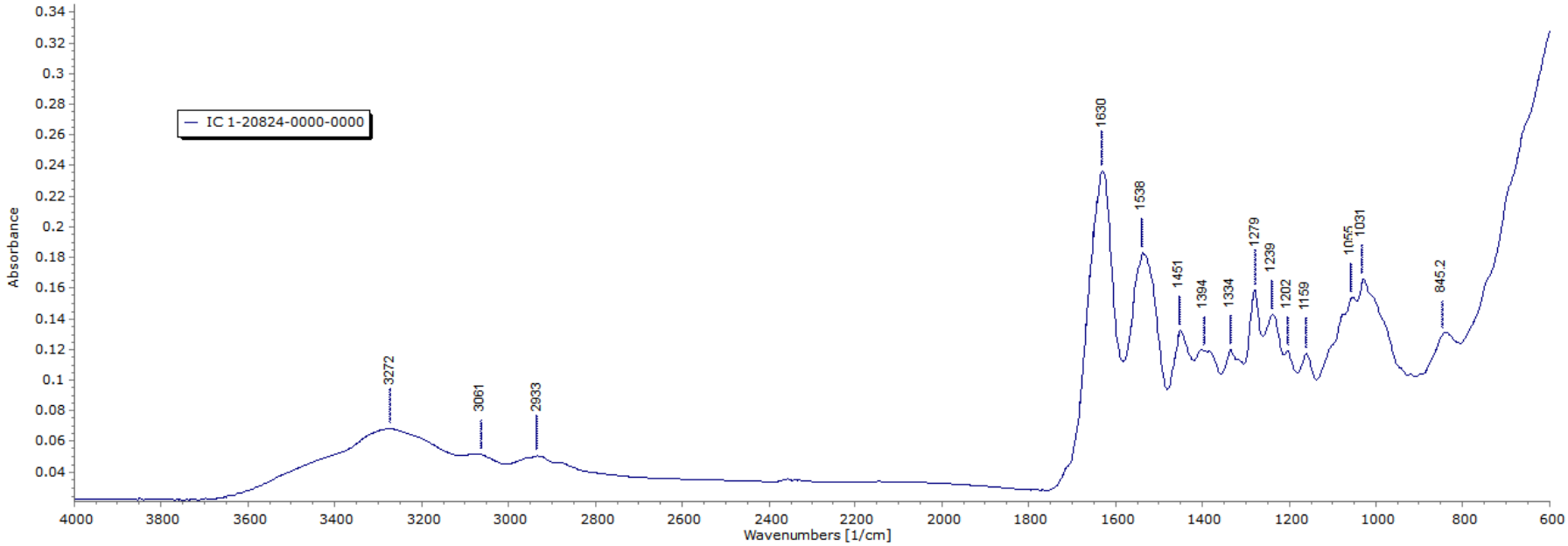


FIGURA 20: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1630, 1538, 1451, 1394 e 1334 cm^{-1}. Objeto: 1-20824-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20878-0000-0000



FIGURA 21: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20878-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

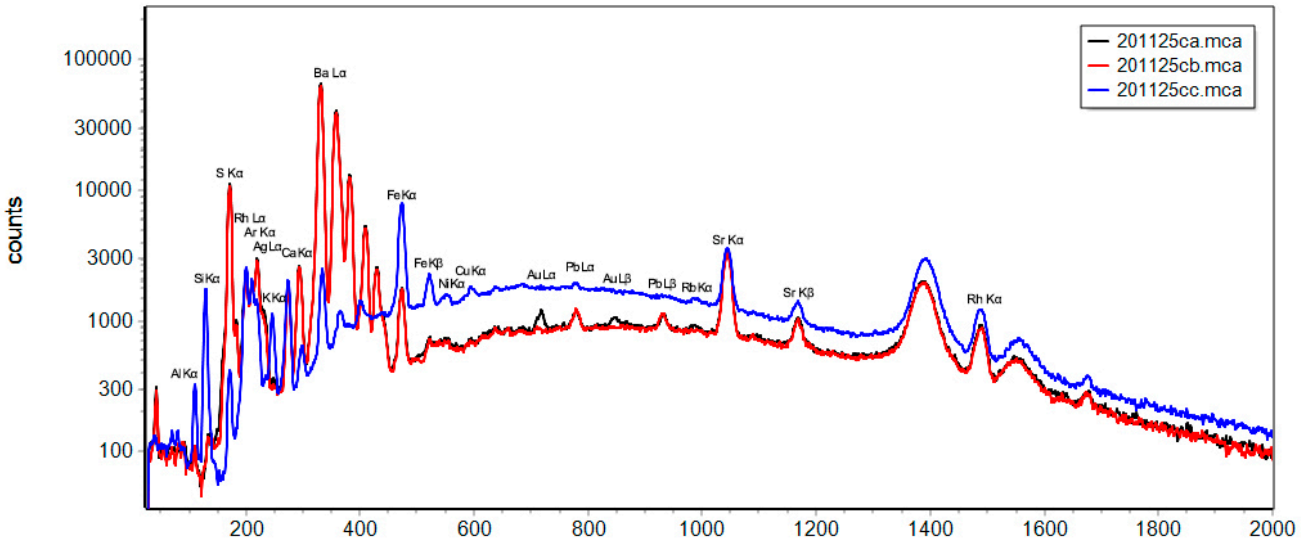


FIGURA 22: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (CA), D-min (CB) e de uma área do suporte secundário (CC). O ouro aparece como material formador da imagem pois é observado apenas no espectro CA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros CA e CB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-20878-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

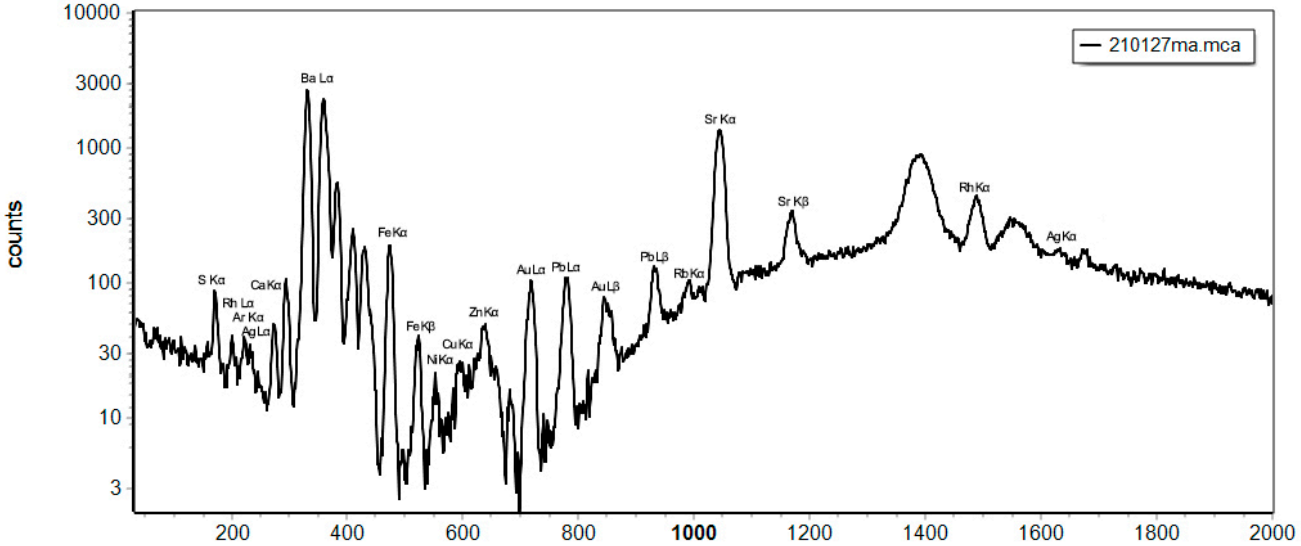


FIGURA 23: Espectro EDXRF do ponto de D-max (MA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20878-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

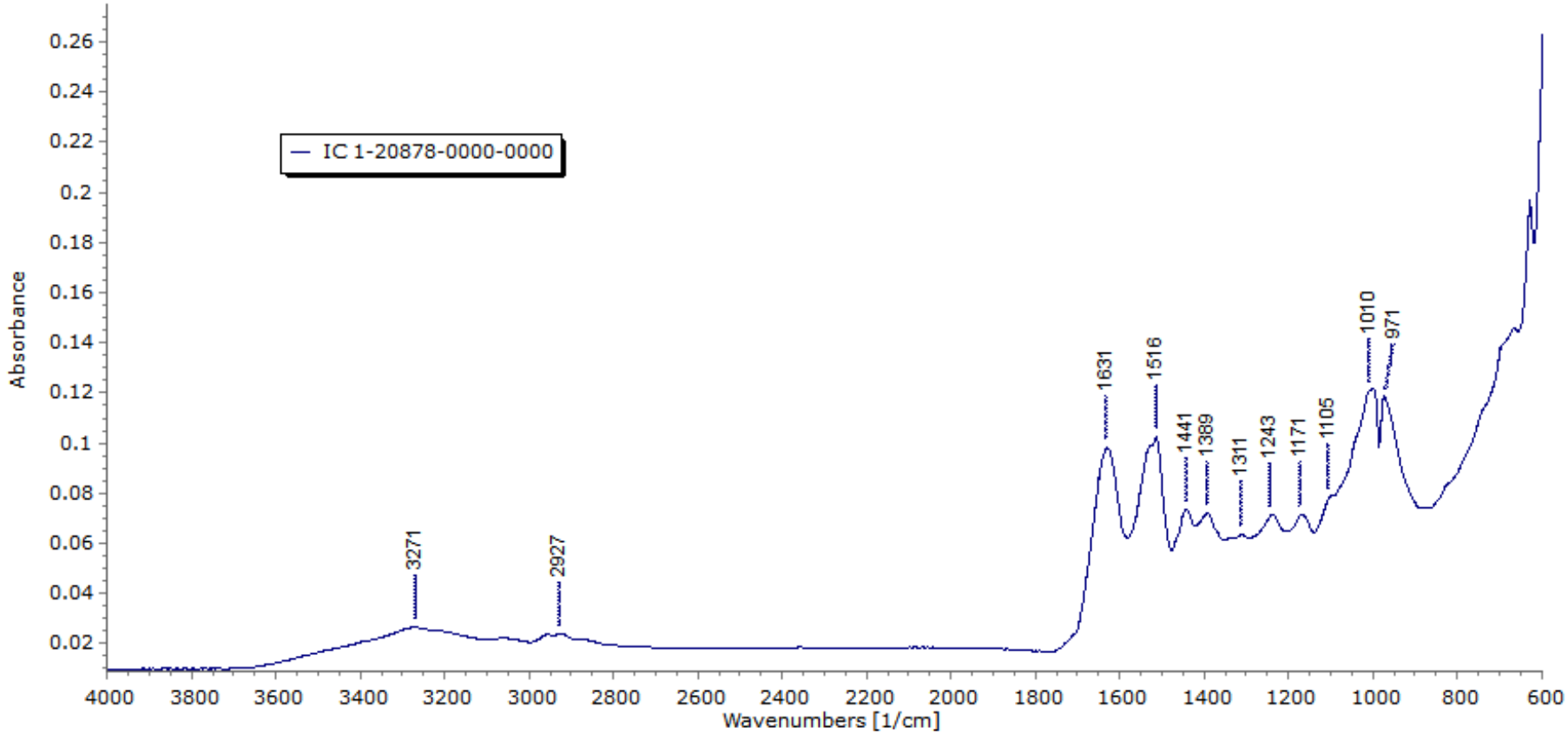


FIGURA 24: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1631, 1516, 1441, 1389, 1311 e 1243 cm^{-1}. Objeto: 1-20878-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20880-0000-0000

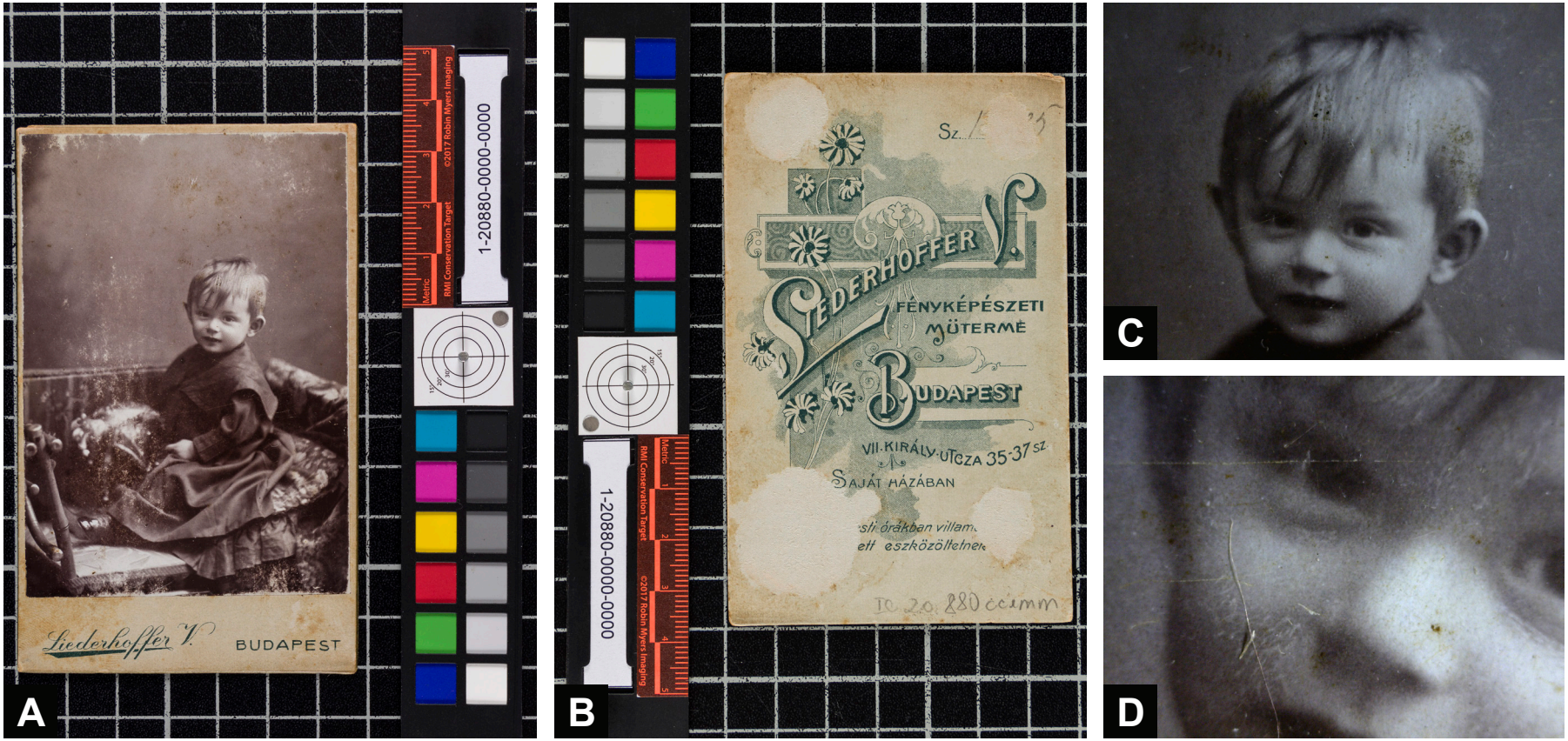


FIGURA 25: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20880-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

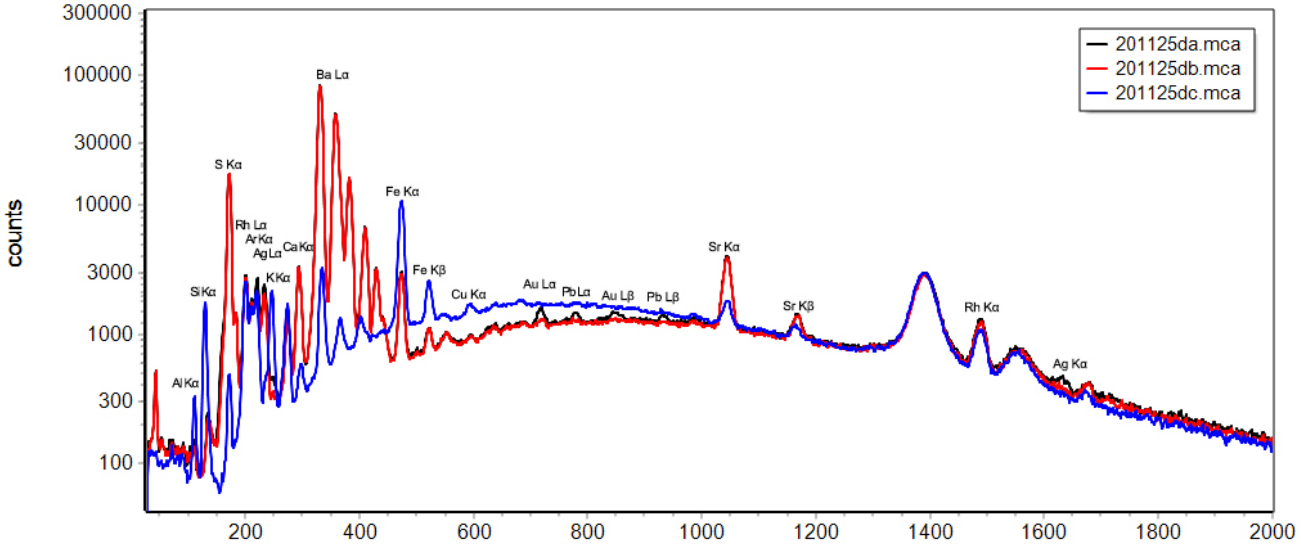


FIGURA 26: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (DA), D-min (DB) e de uma área do suporte secundário (DC). A prata e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois é observado apenas no espectro DA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros DA e DB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-20880-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/ LACAPC/IFUSP.

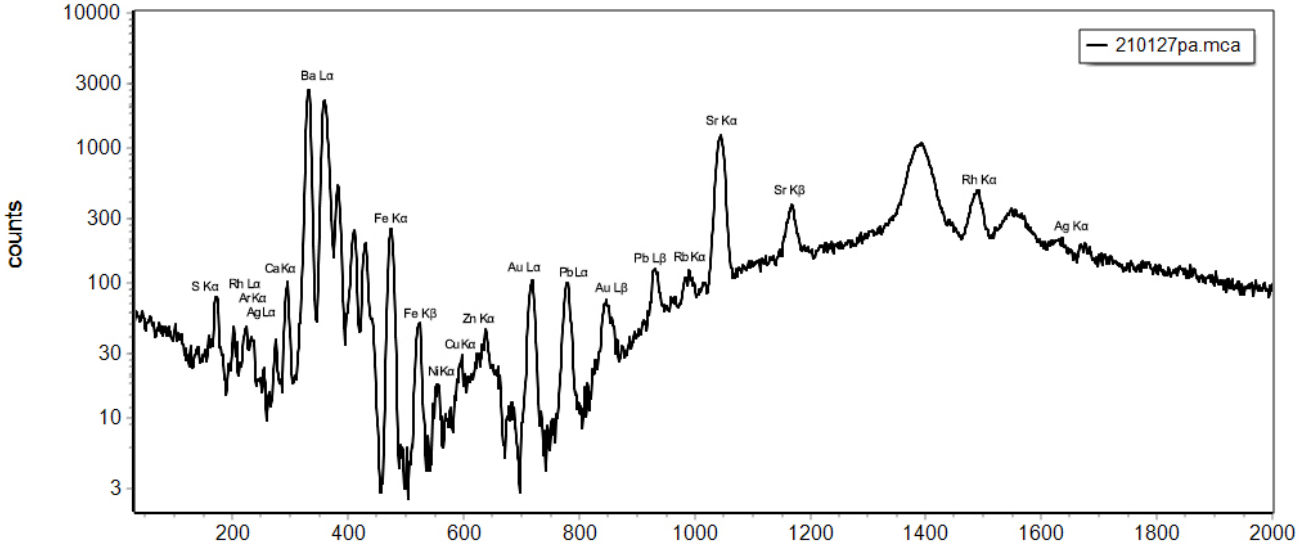


FIGURA 27: Espectro EDXRF do ponto de D-max (PA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20880-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

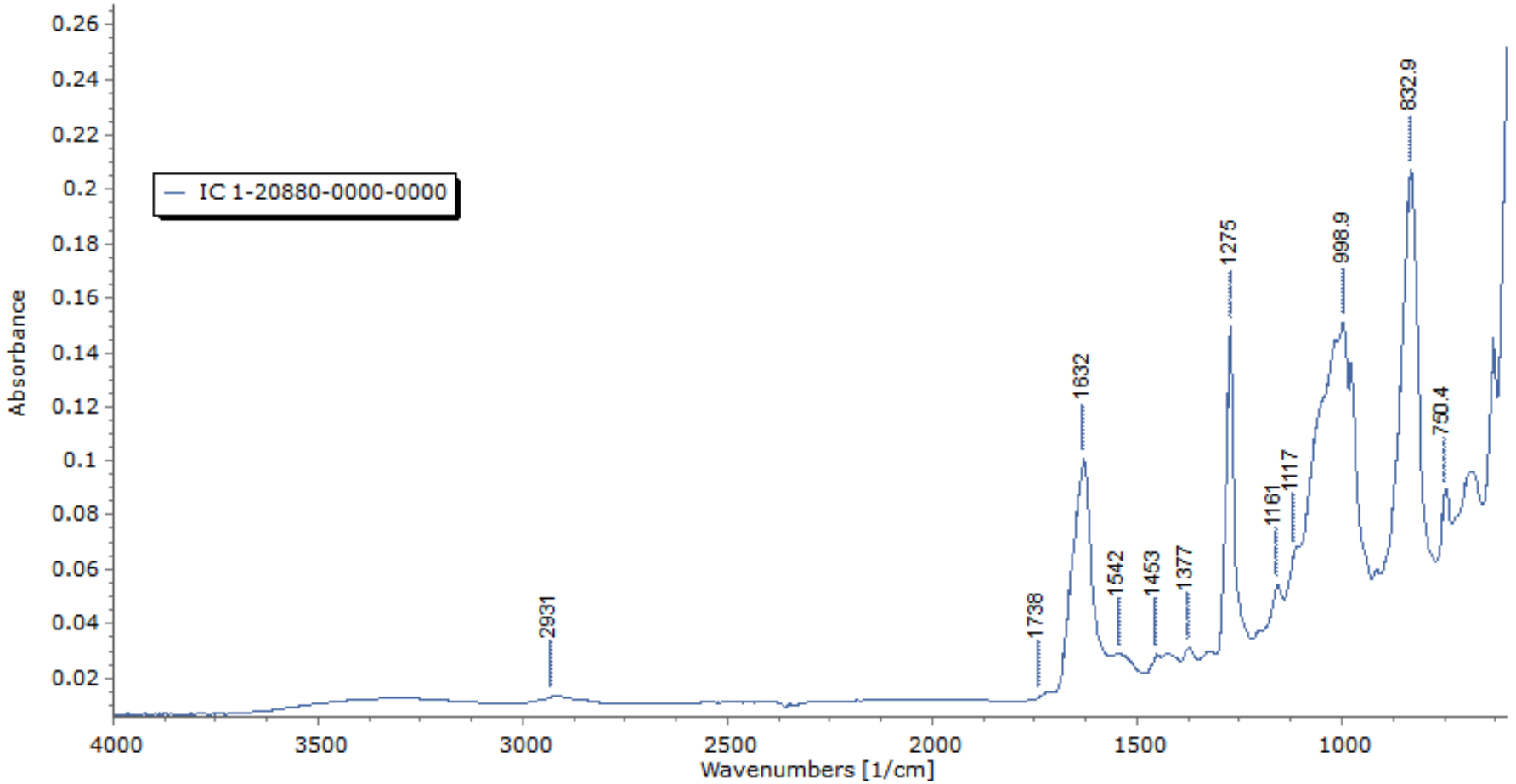


FIGURA 28: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1632, 1275 e 832 cm^{-1}. Objeto: 1-20880-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20886-0000-0000

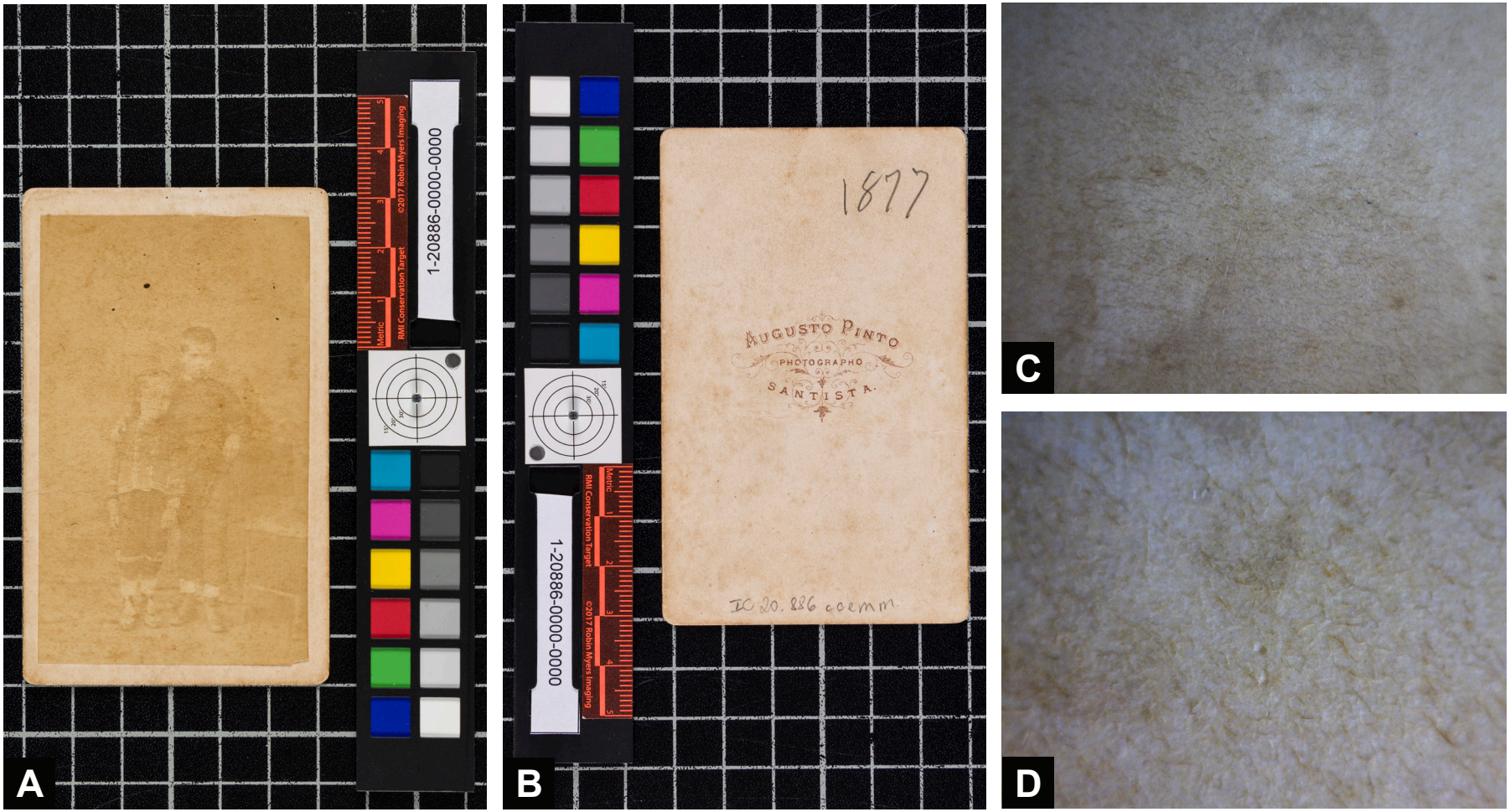


FIGURA 29: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20886-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

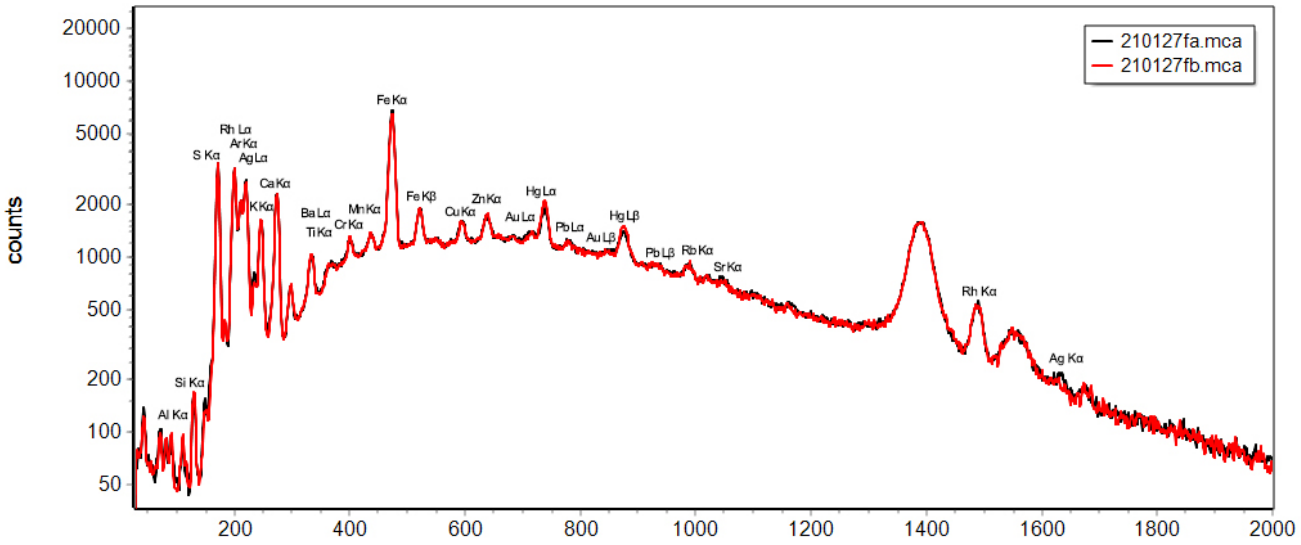


FIGURA 30: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (FA) e D-min (FB). A prata e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados nos espectros FA e FB dos pontos de densidade máxima e mínima, respectivamente. Além disso, apresenta quantidade significativa de mercúrio. Objeto: 1-20886-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

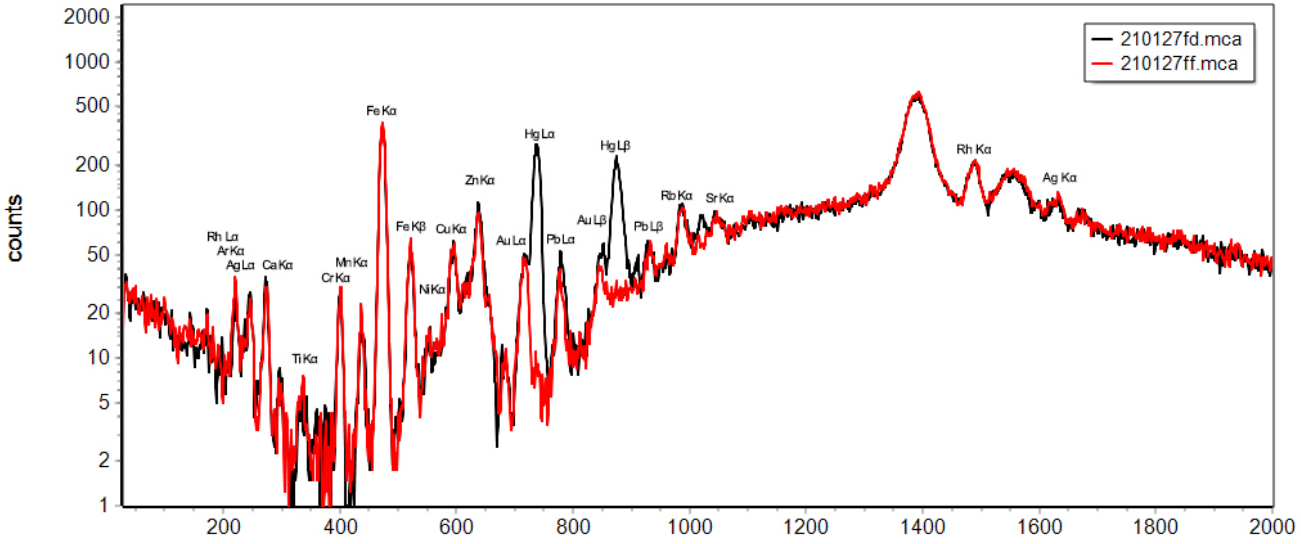


FIGURA 31: Espectro EDXRF do ponto de D-max (FD) e de D-min (FF) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem, além de quantidade significativa de mercúrio. Objeto: 1-20886-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

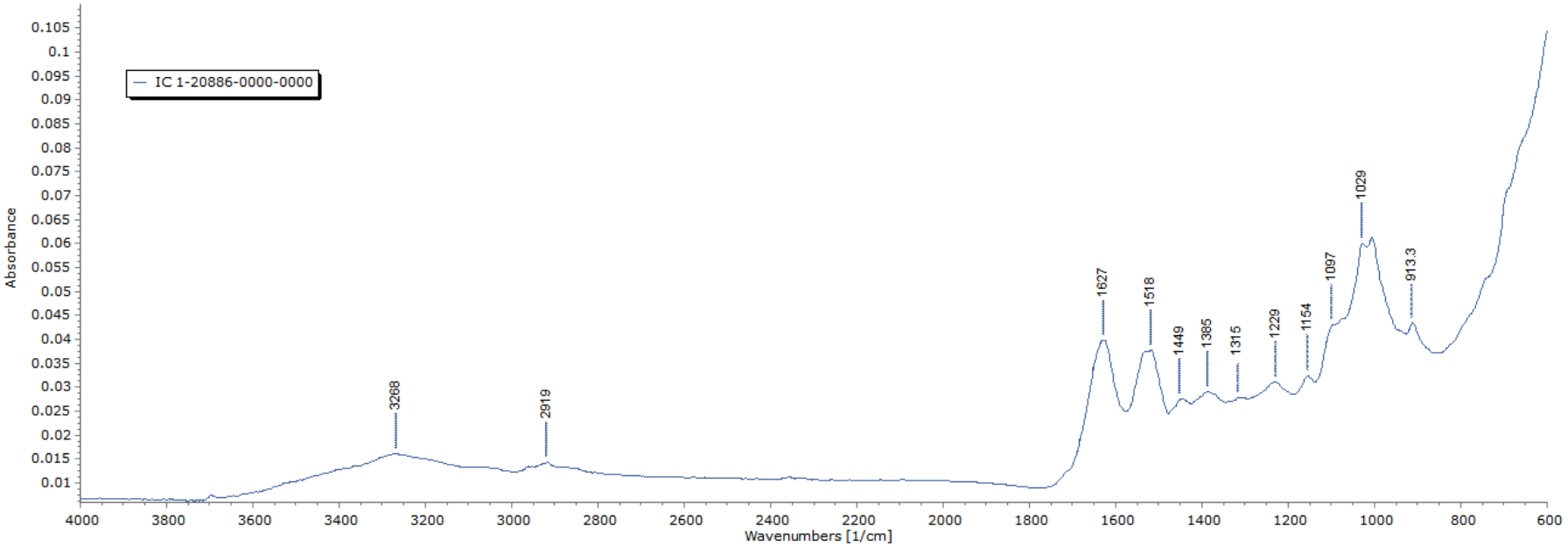


FIGURA 32: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1627, 1518, 1449, 1385, 1315 e 1229 cm^{-1}. Objeto: 1-20886-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20891-0000-0000









FIGURA 33: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20891-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

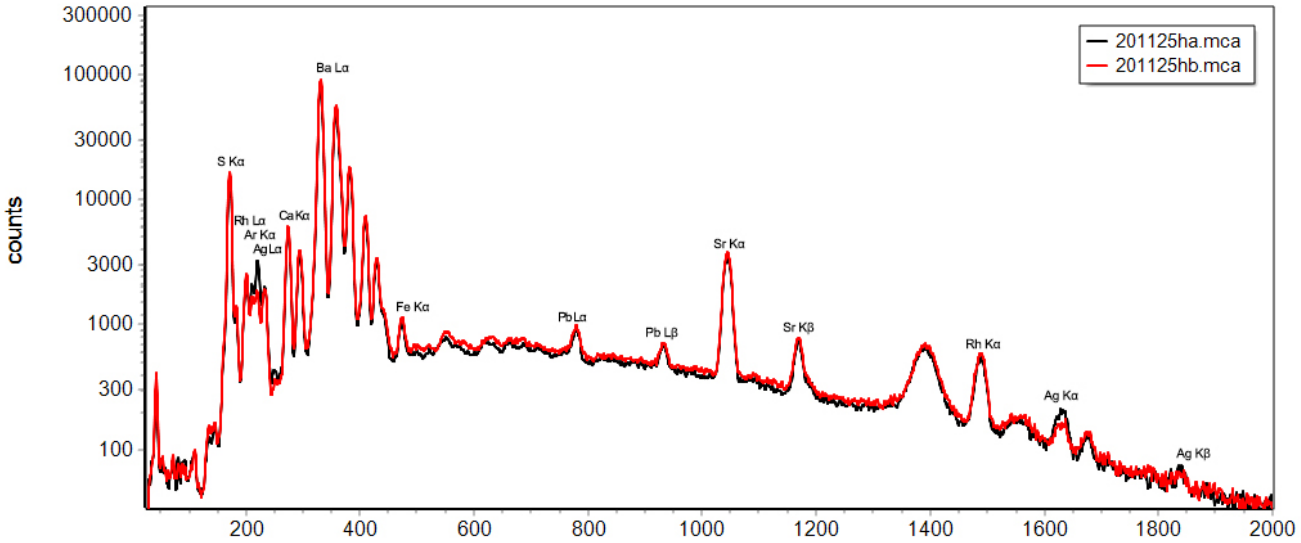


FIGURA 34: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (HA) e D-min (HB). A prata aparece como material formador da imagem. A maior proporção relativa de bário e estrôncio indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-20891-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

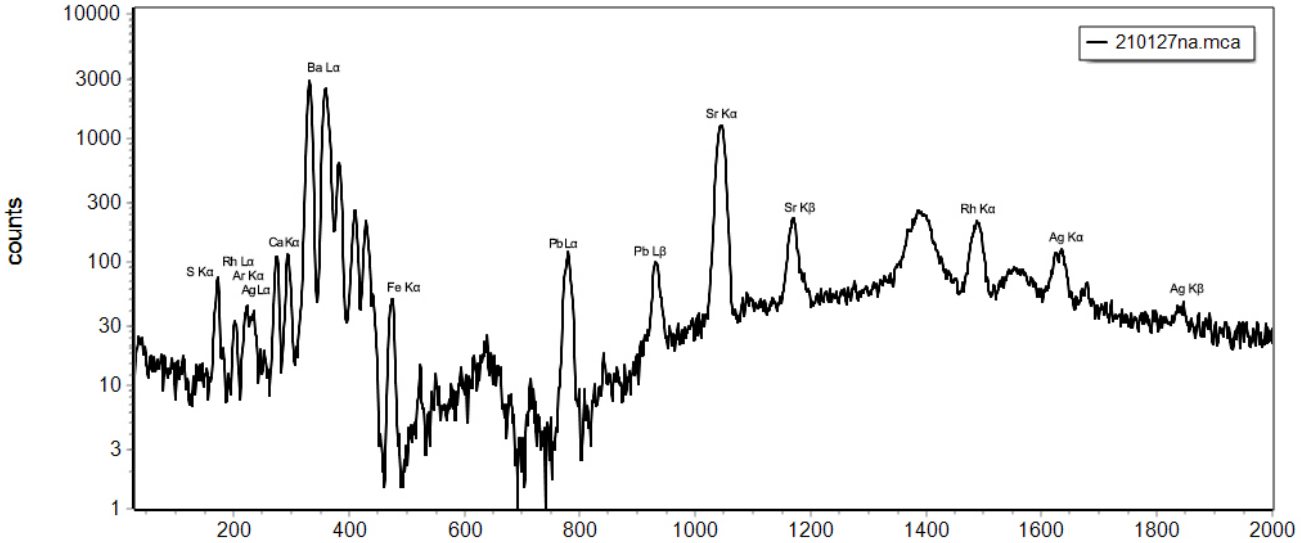


FIGURA 35: Espectro EDXRF do ponto de D-max (NA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata como material formador da imagem. Objeto: 1-20891-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

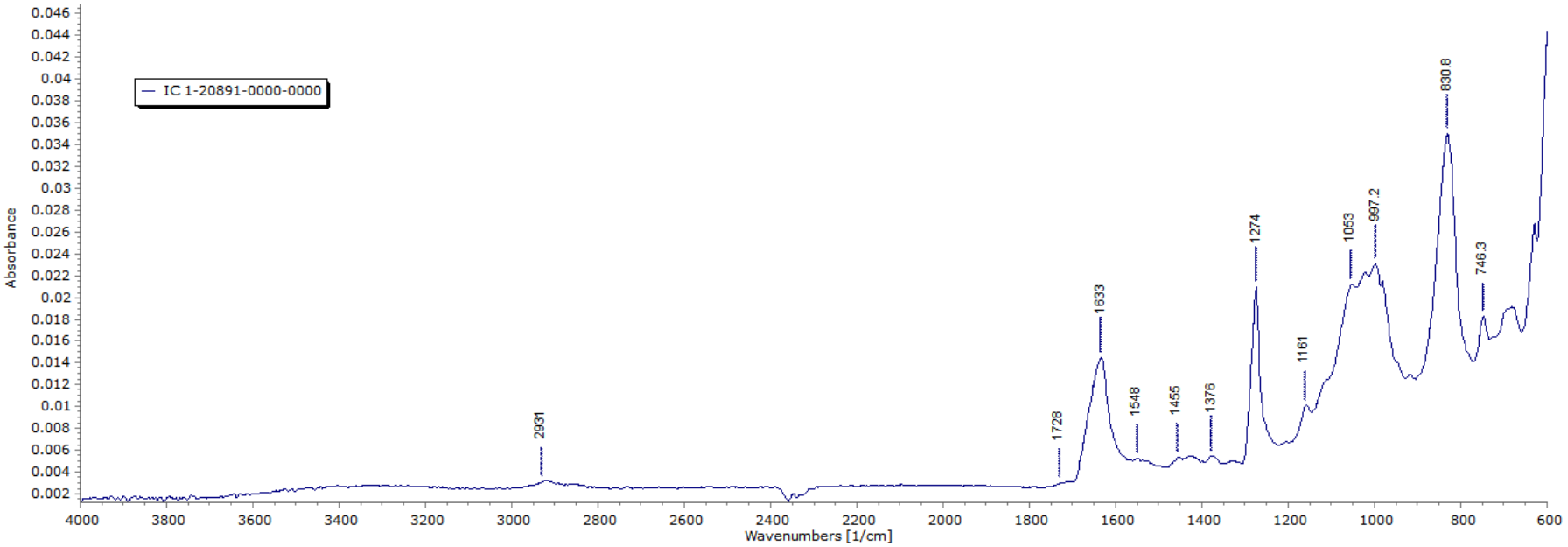


FIGURA 36: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1633, 1274 e 830 cm^{-1}. Objeto: 1-20891-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP

OBJETO: 1-20894-0000-0000



FIGURA 37: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20894-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

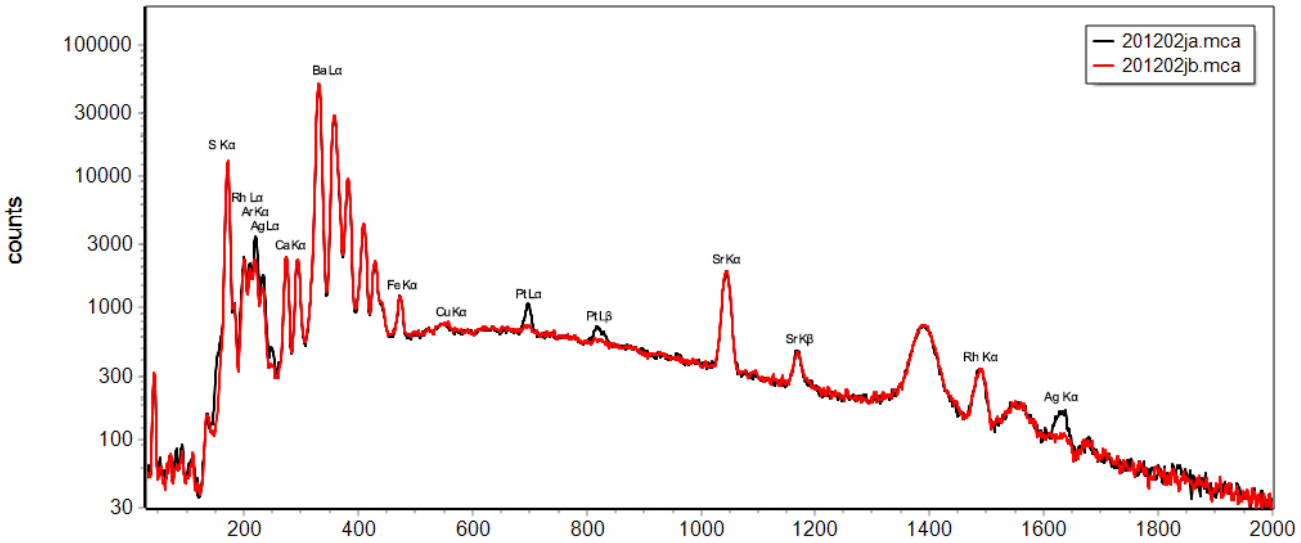


FIGURA 38: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (JA) e D-min (JB). A prata e a platina aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados principalmente no espectro JA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-20894-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

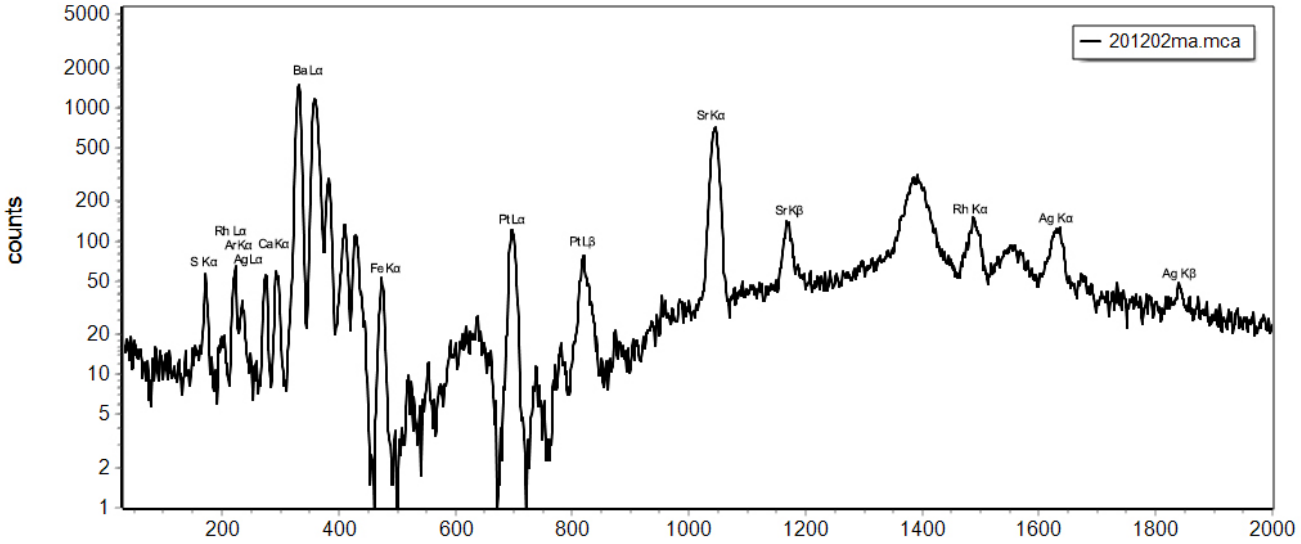


FIGURA 39: Espectro EDXRF do ponto de D-max (MA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e platina como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20894-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

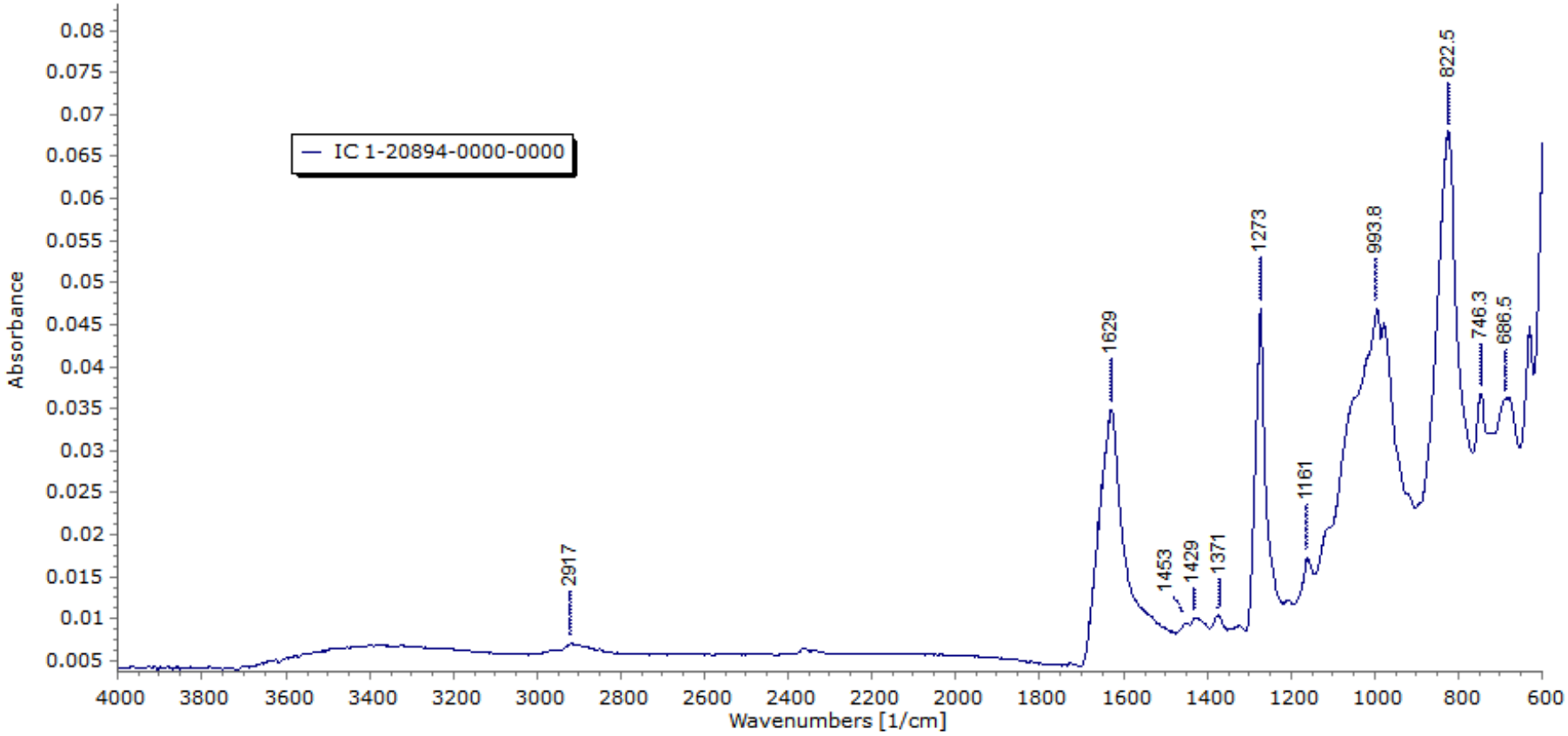


FIGURA 40: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1629, 1273 e 822 cm^{-1}. Objeto: 1-20894-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20895-0000-0000

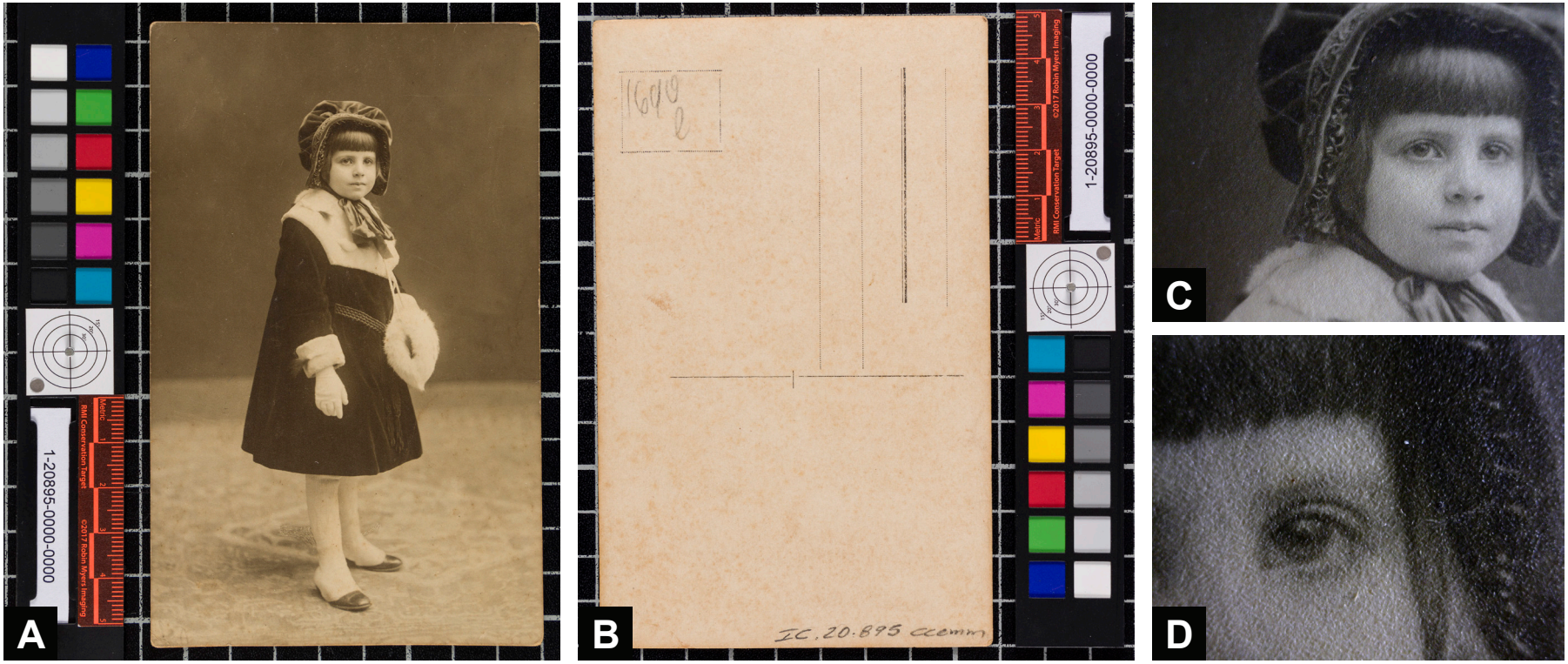


FIGURA 41: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20895-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

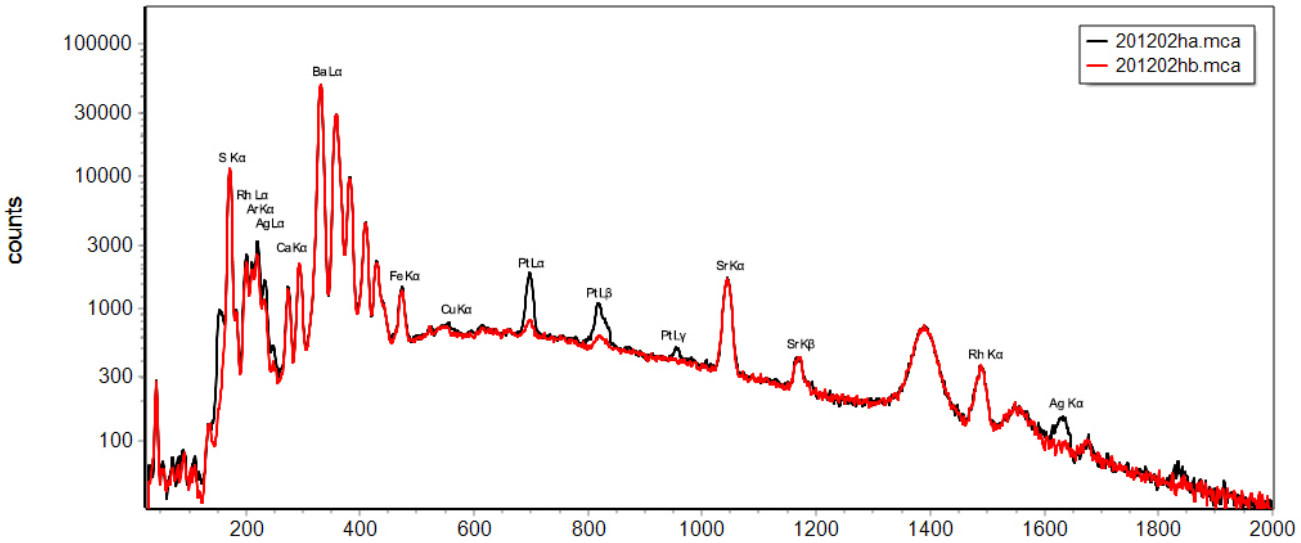


FIGURA 42: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (HA) e D-min (HB). A prata e a platina aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados principalmente no espectro HA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-20895-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

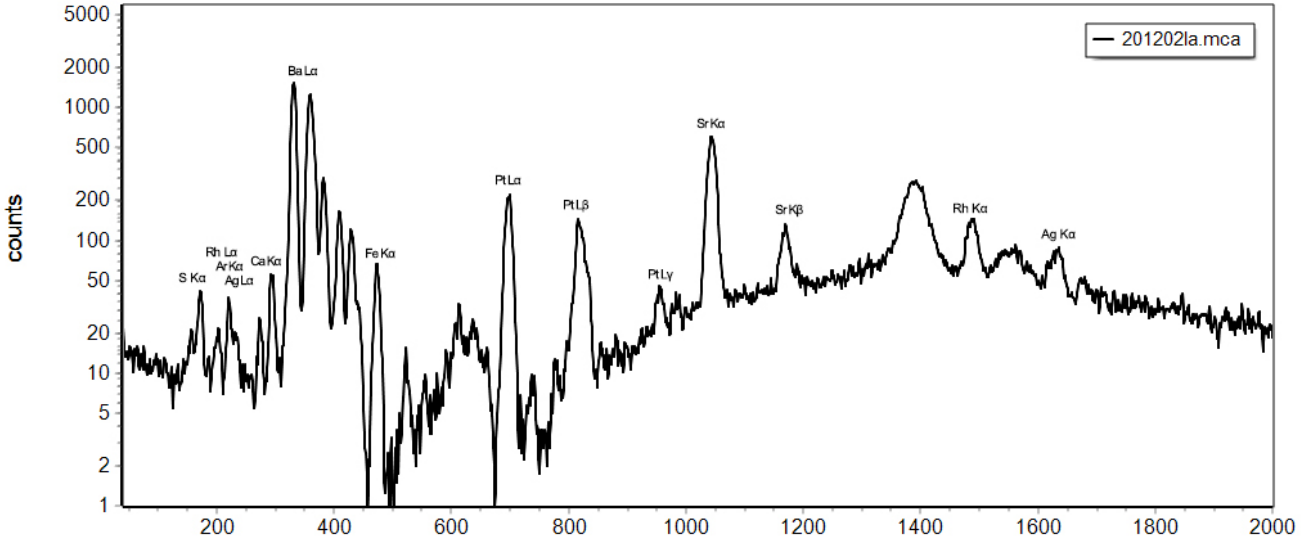


FIGURA 43: Espectro EDXRF do ponto de D-max (LA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e platina como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20895-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

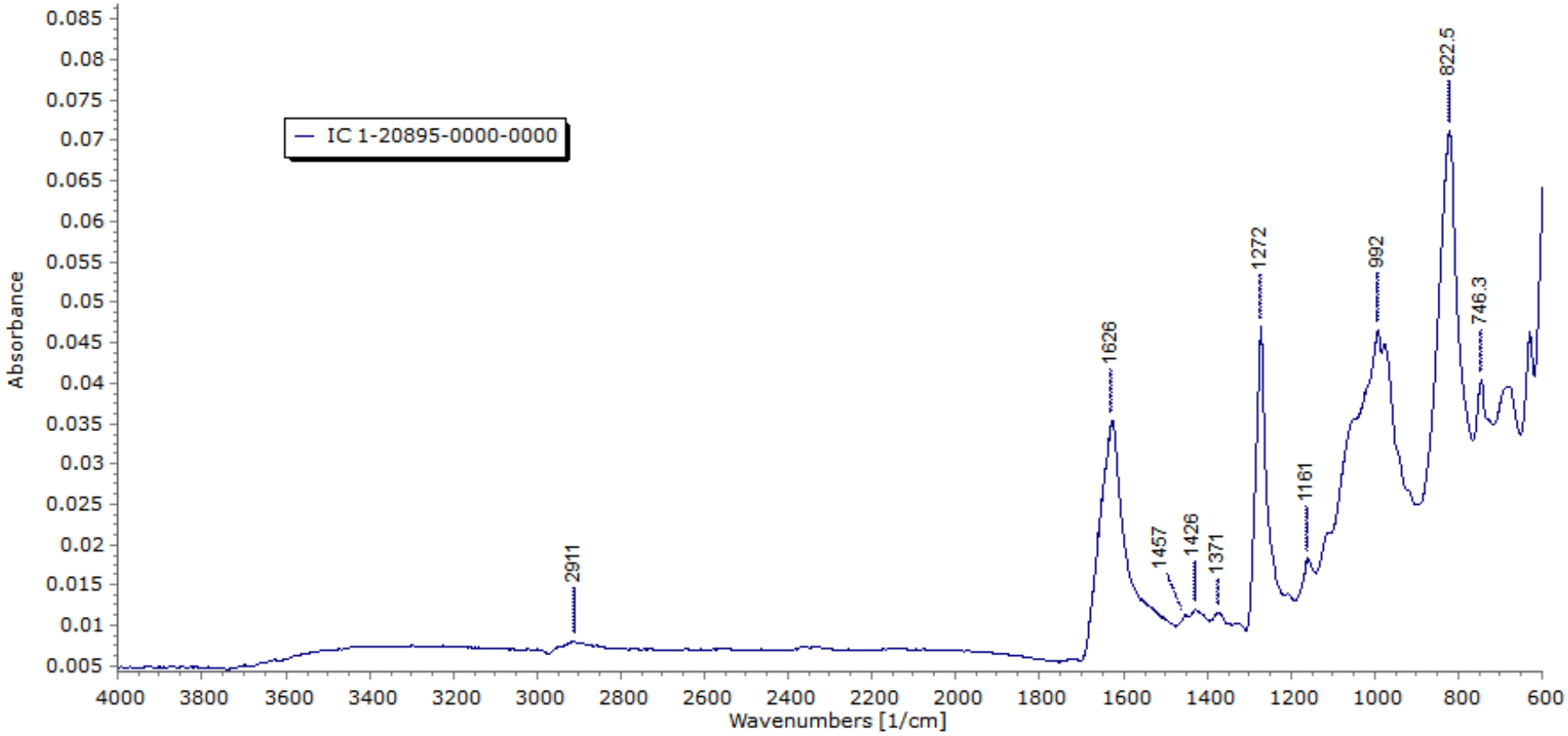
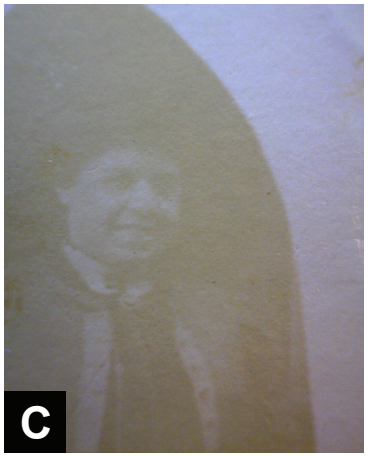


FIGURA 44: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1626, 1272 e 822 cm^{-1}. Objeto: 1-20895-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20896-0000-0000







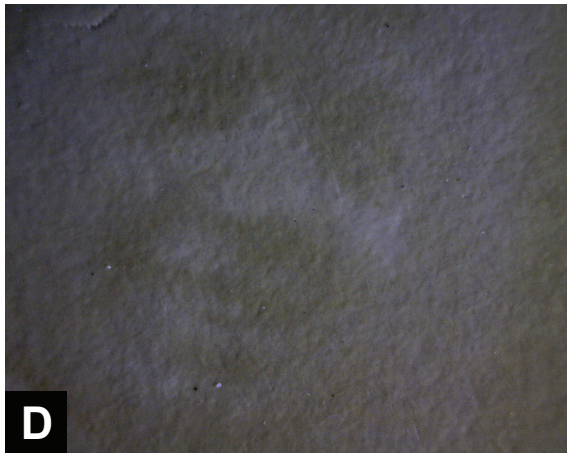


FIGURA 45: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe commagnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20896-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

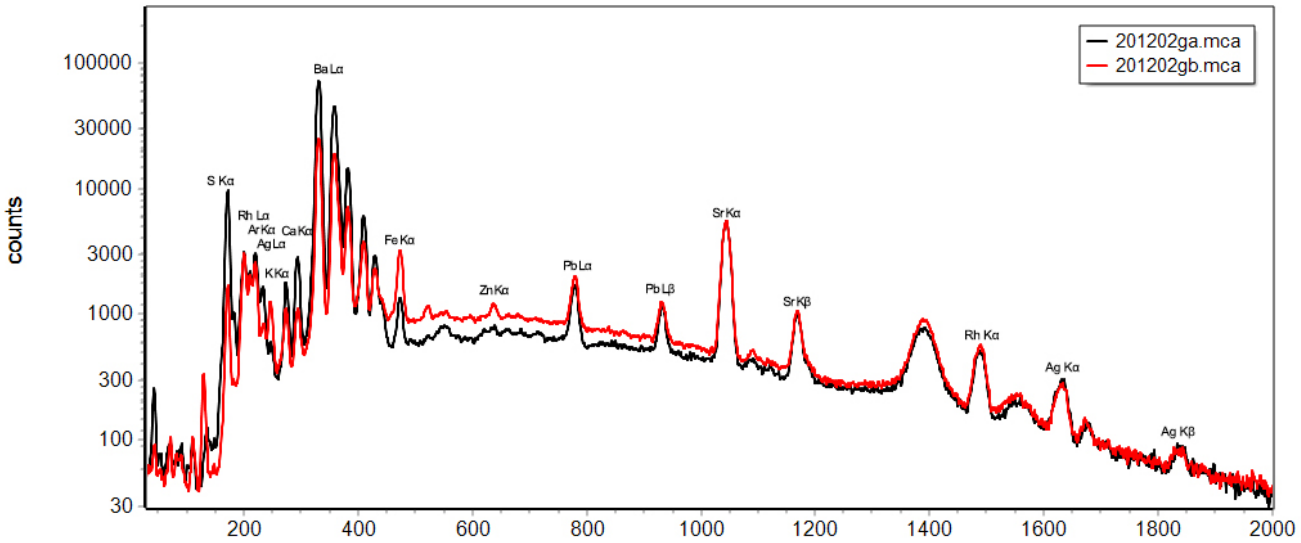


FIGURA 46: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (GA) e D-min (GB). A prata aparece como material formador da imagem. Objeto: 1-20896-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

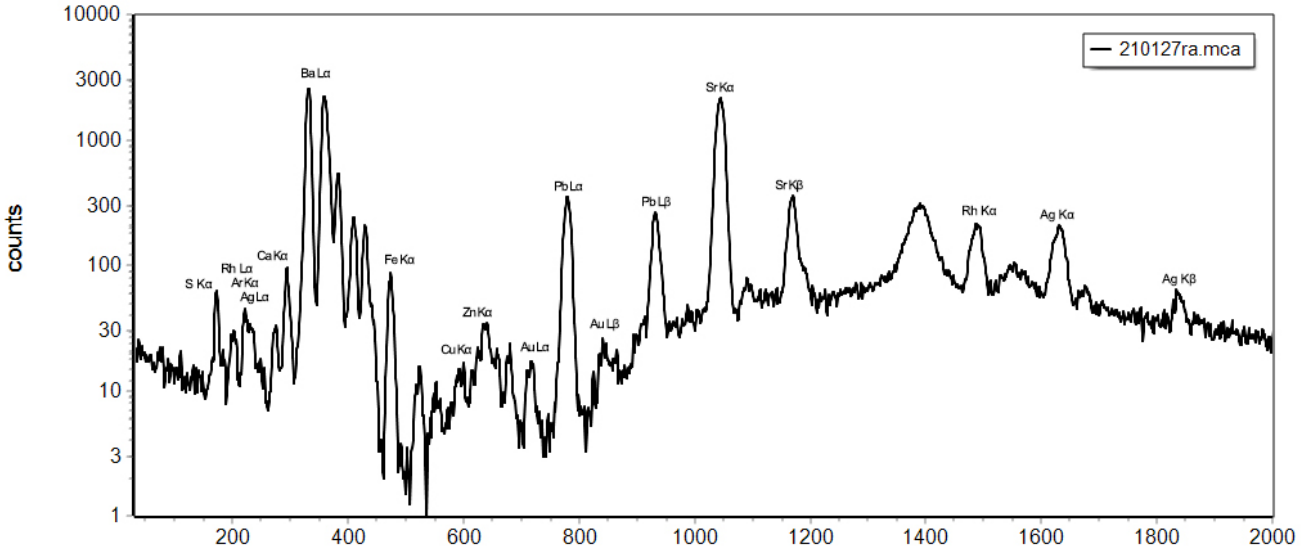


FIGURA 47: Espectro EDXRF do ponto de D-max (RA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-20896-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

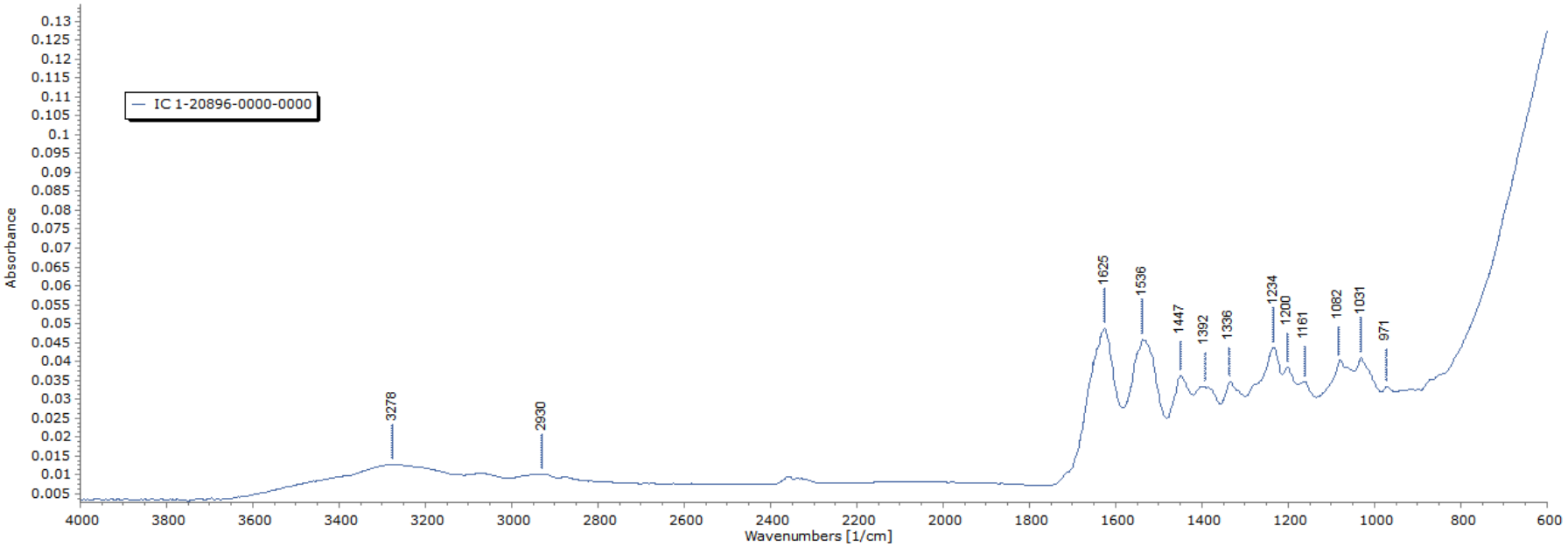


FIGURA 48: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1625, 1536, 1447, 1392 e 1336 cm^{-1}. Objeto: 1-20896-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20949-0000-0000

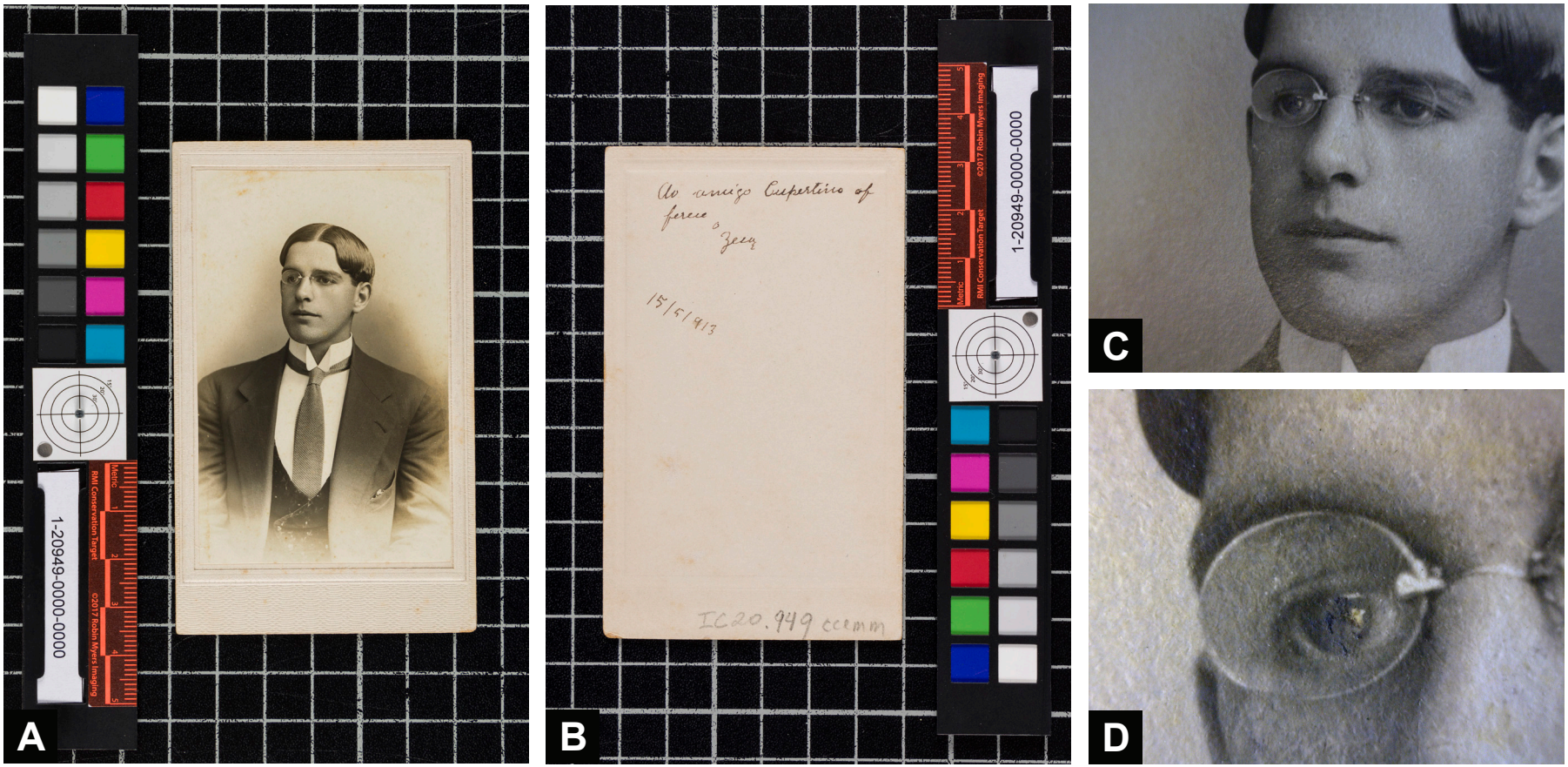


FIGURA 49: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20949-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

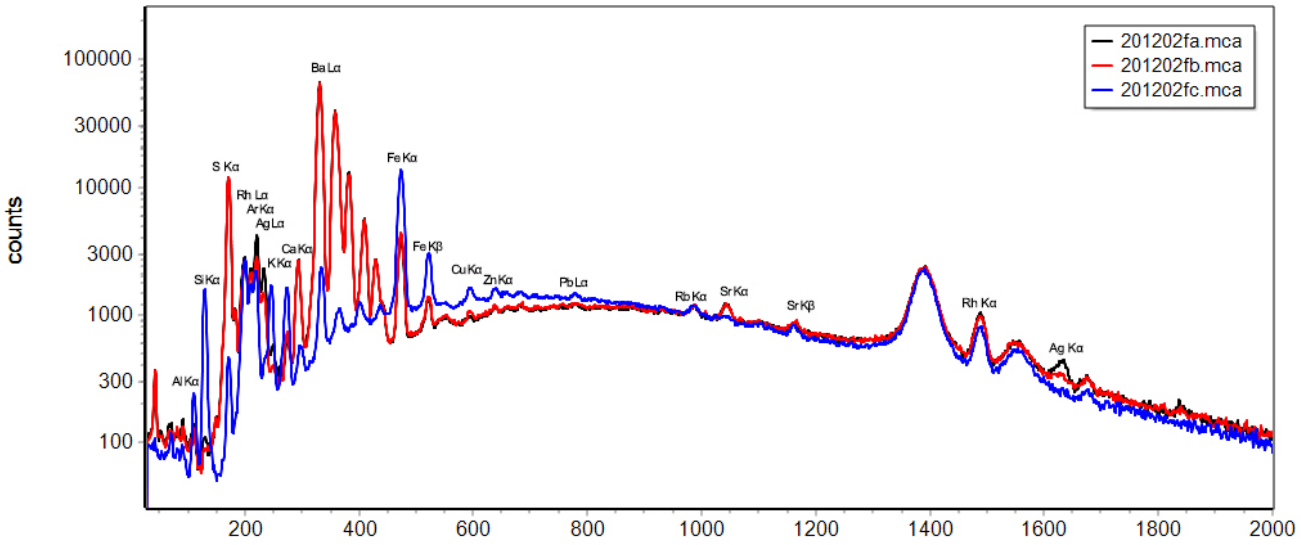


FIGURA 50: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (FA), D-min (FB) e de uma área do suporte secundário (FC). A prata aparece como material formador da imagem pois é observada principalmente no espectro FA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros FA e FB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-20949-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

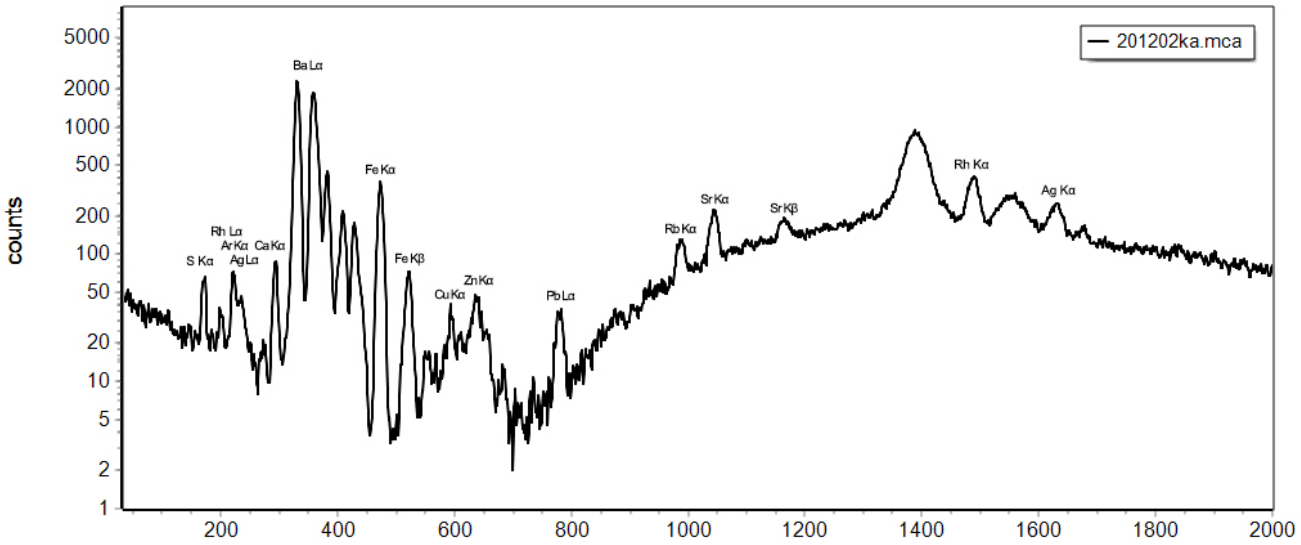


FIGURA 51: Espectro EDXRF do ponto de D-max (KA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata como material formador da imagem. Objeto: 1-20949-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

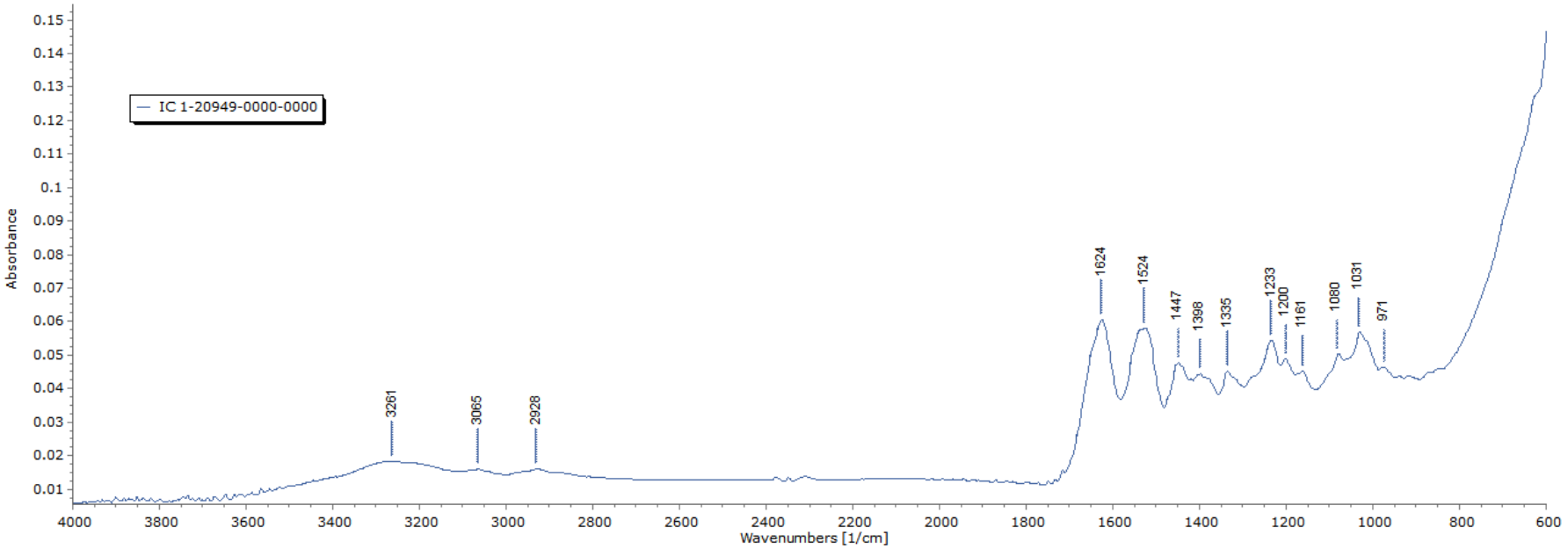


FIGURA 52: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1624, 1524, 1447, 1398 e 1335 cm^{-1}. Objeto: 1-20949-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20951-0000-0000



FIGURA 53: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d) e (e). Objeto: 1-20951-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

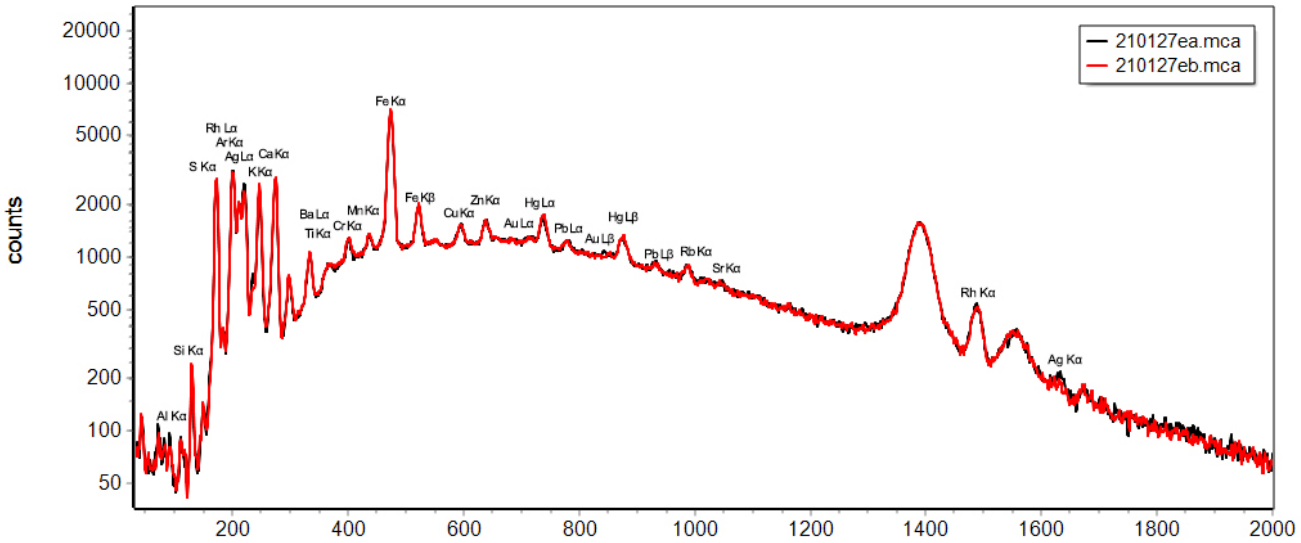


FIGURA 54: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (EA) e D-min (EB). A prata e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem. Além disso, apresenta quantidade significativa de mercúrio. Objeto: 1-20951-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

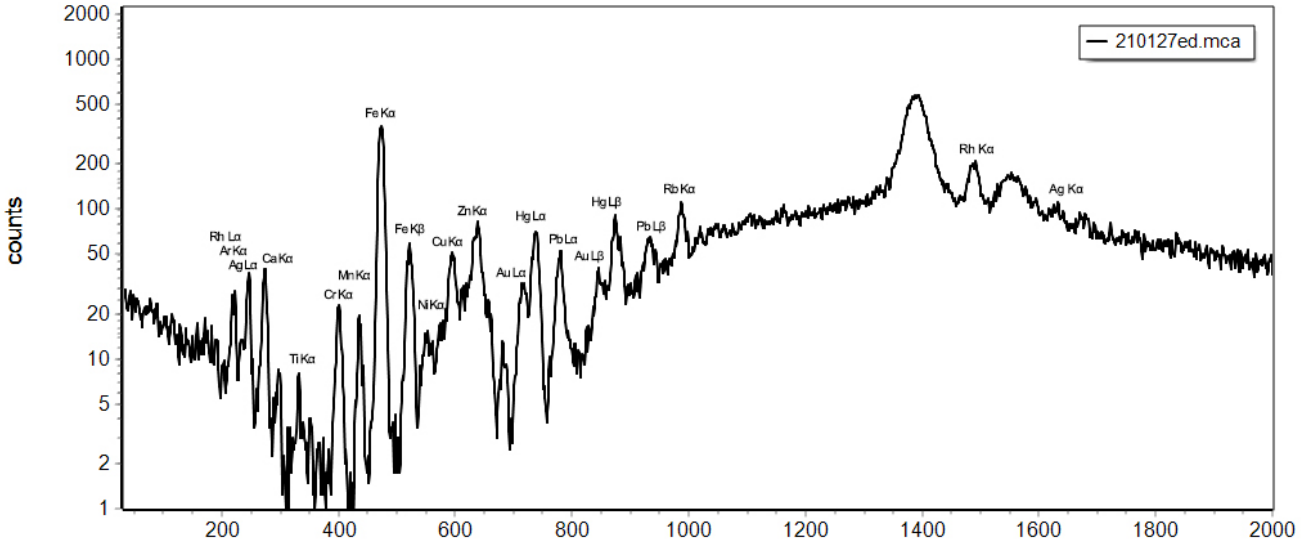


FIGURA 55: Espectro EDXRF do ponto de D-max (ED) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem, além de quantidade significativa de mercúrio. Objeto: 1-20951-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

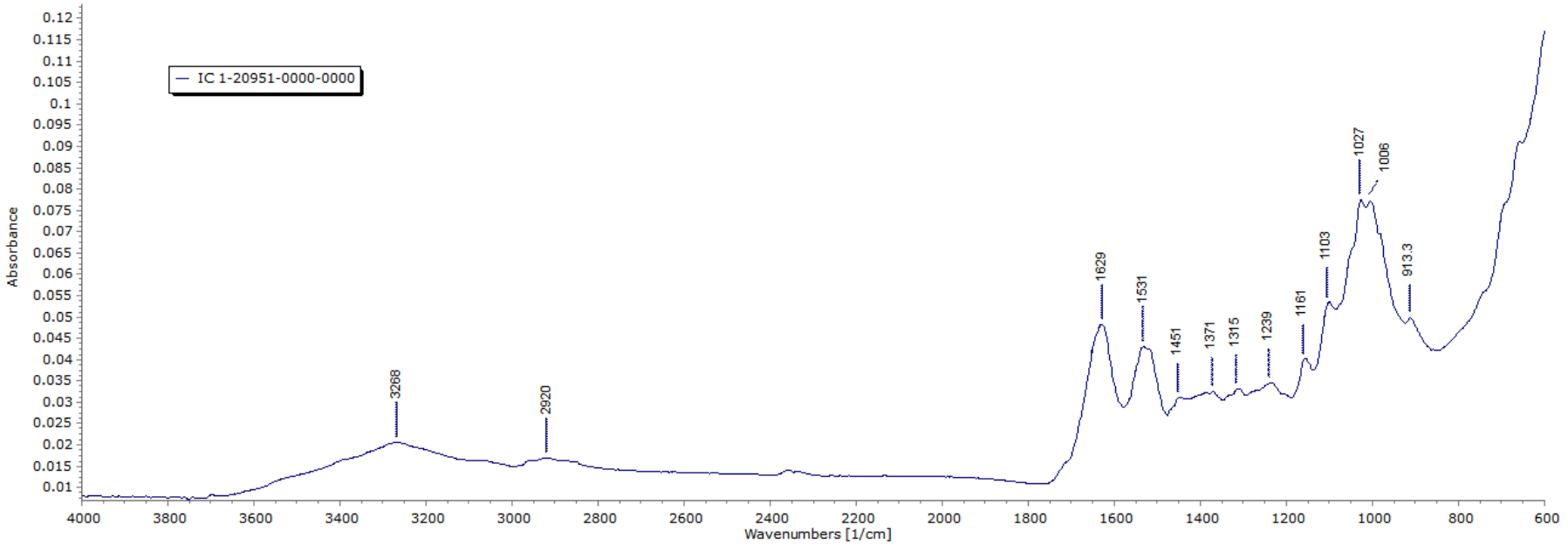


FIGURA 56: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1629, 1531, 1451, 1371, 1315 e 1239 cm^{-1}. Objeto: 1-20951-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20952-0000-0000



FIGURA 57: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d) e (e). Objeto: 1-20952-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

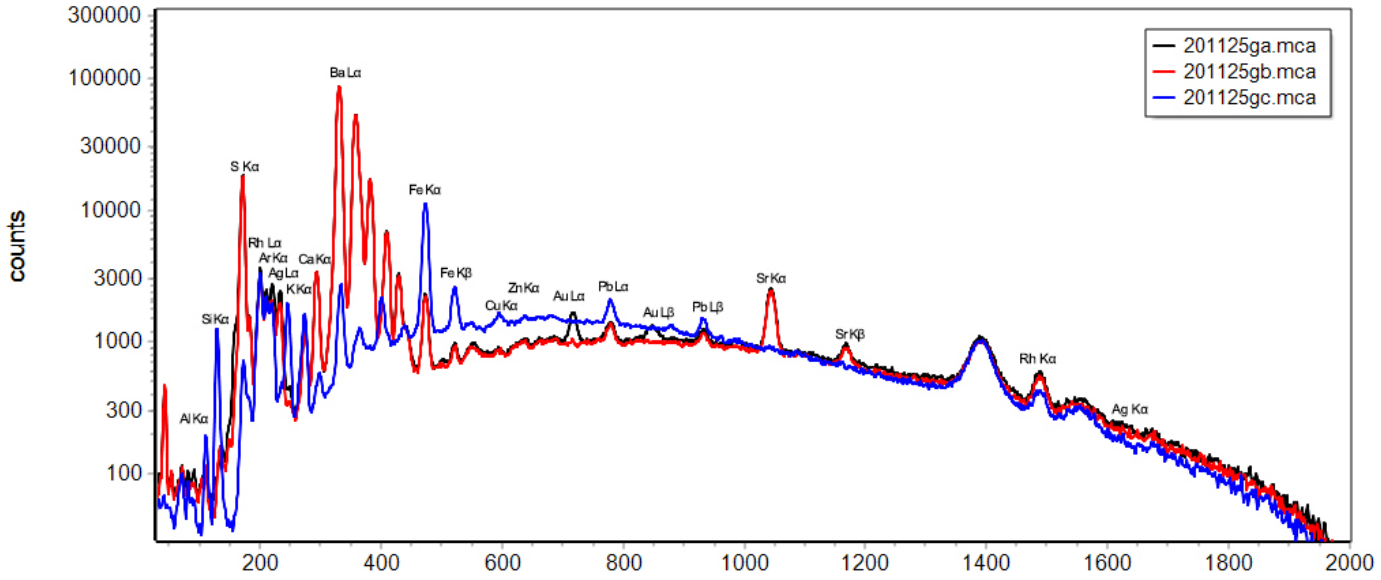


FIGURA 58: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (GA), D-min (GB) e de uma área do suporte secundário (GC). A prata e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados principalmente no espectro GA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros GA e GB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-20952-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/ LACAPC/IFUSP.

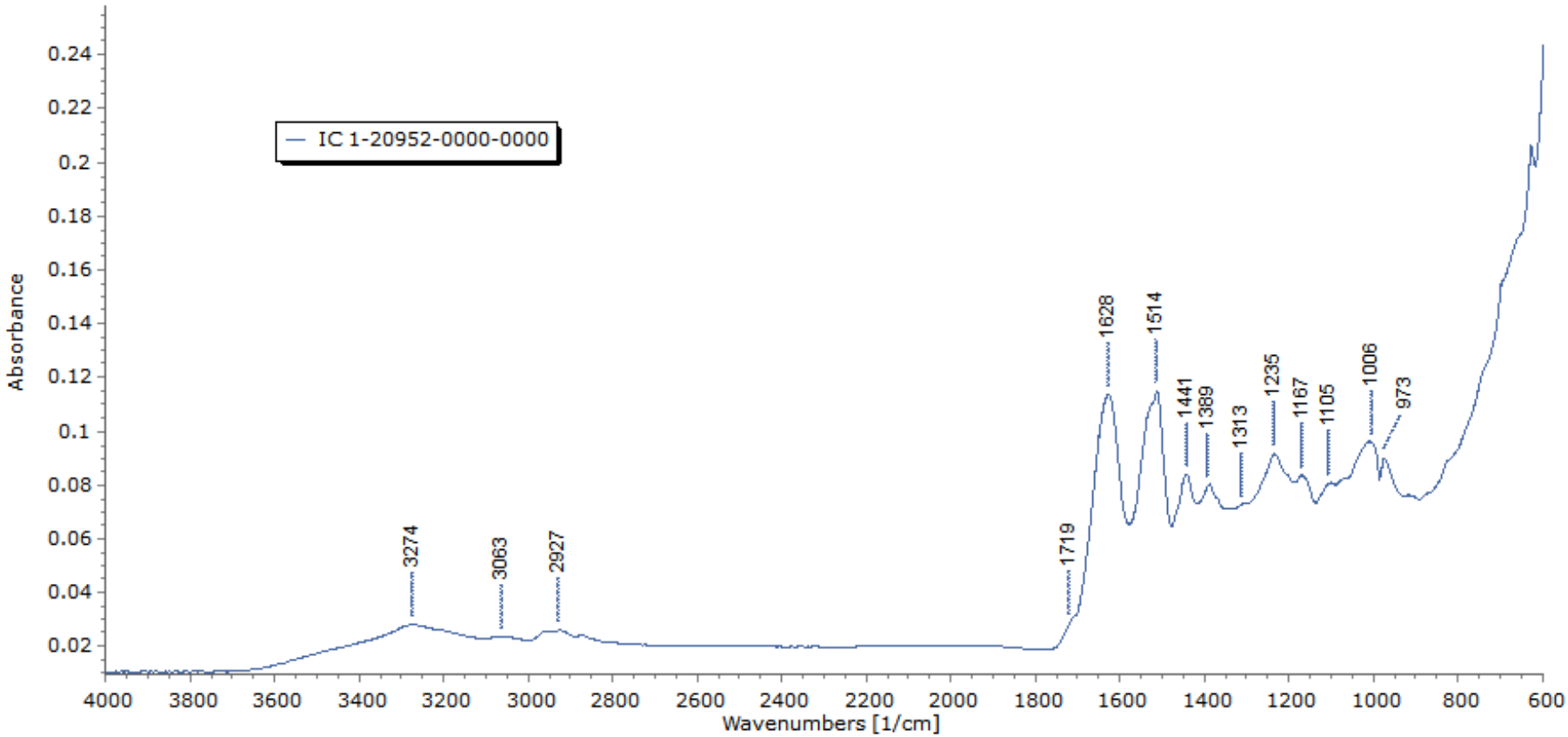


FIGURA 59: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1628, 1514, 1441, 1389, 1313, e 1235 cm^{-1}. Objeto: 1-20952-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-20963-0000-0000



FIGURA 60: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-20963-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

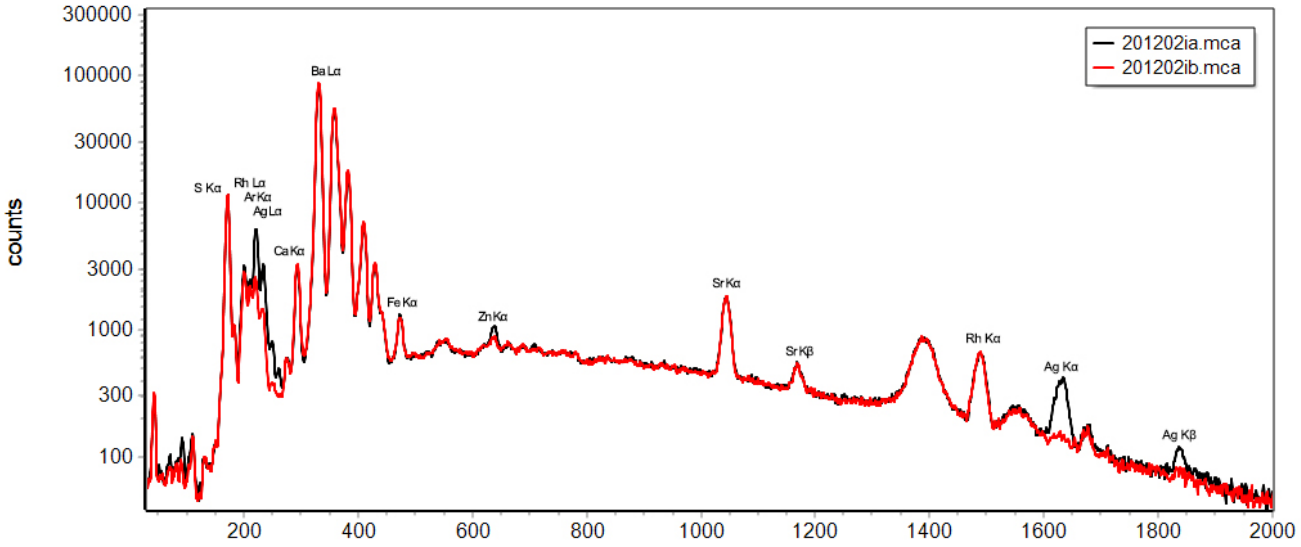


FIGURA 61: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (IA) e D-min (IB). A prata aparece como material formador da imagem pois é observada principalmente no espectro IA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-20963-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

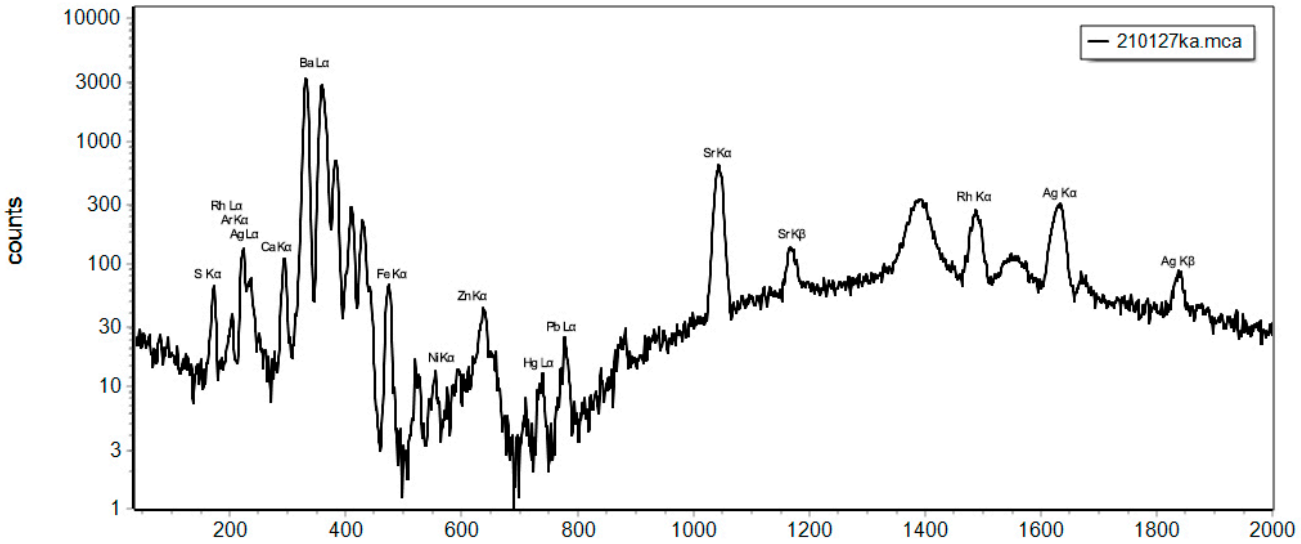


FIGURA 62: Espectro EDXRF do ponto de D-max (KA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata como material formador da imagem, além da presença de mercúrio. Objeto: 1-20963-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

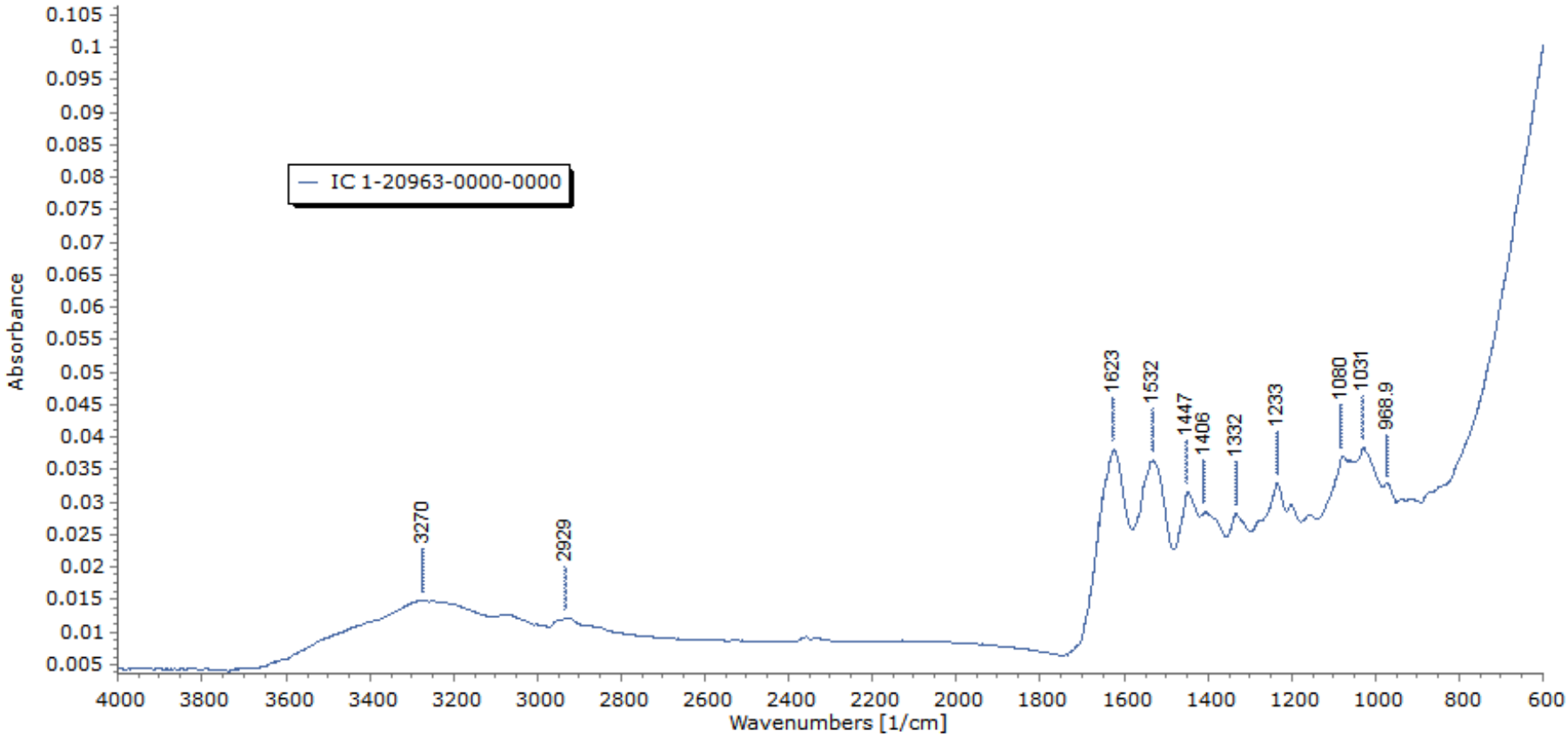


FIGURA 63: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1623, 1532, 1447, 1406 e 1332 cm^{-1}. Objeto: 1-20963-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21073-0000-0000

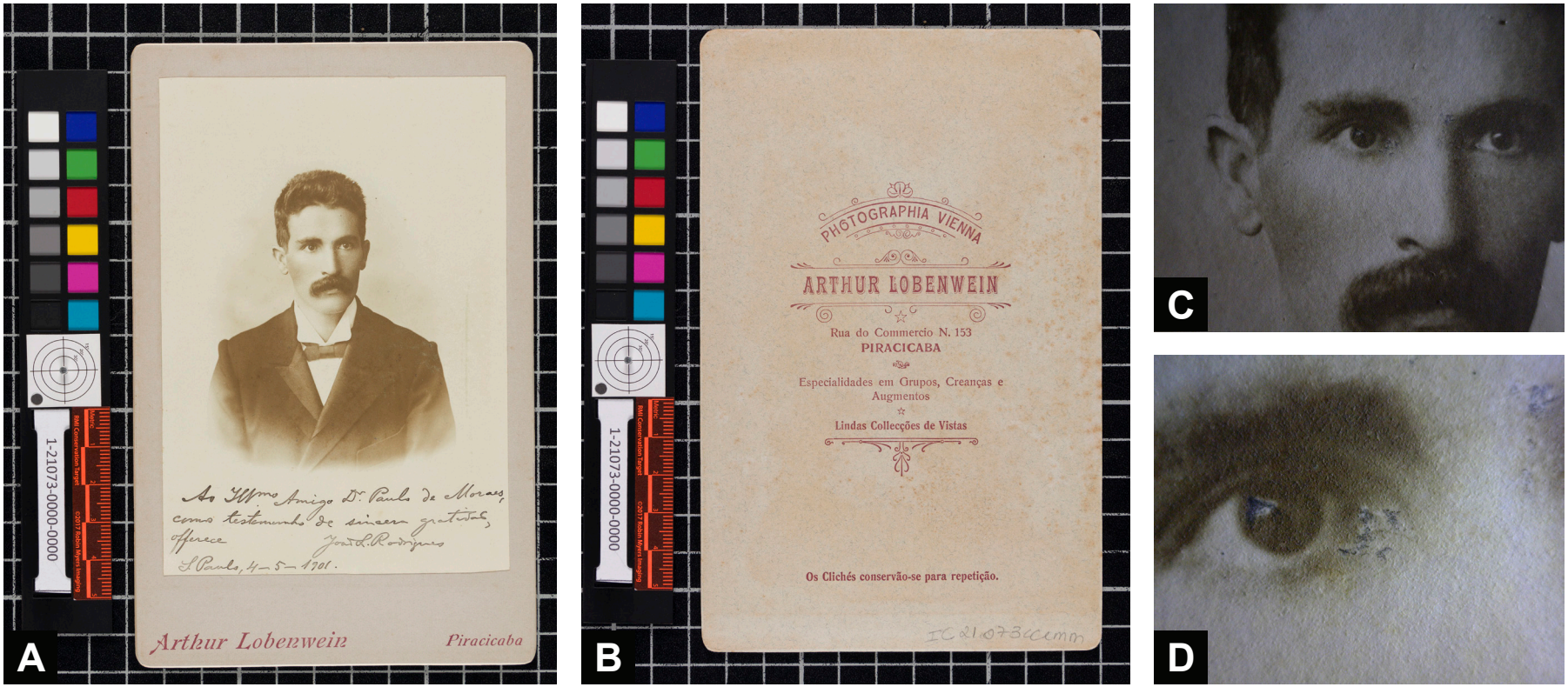


FIGURA 64: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21073-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

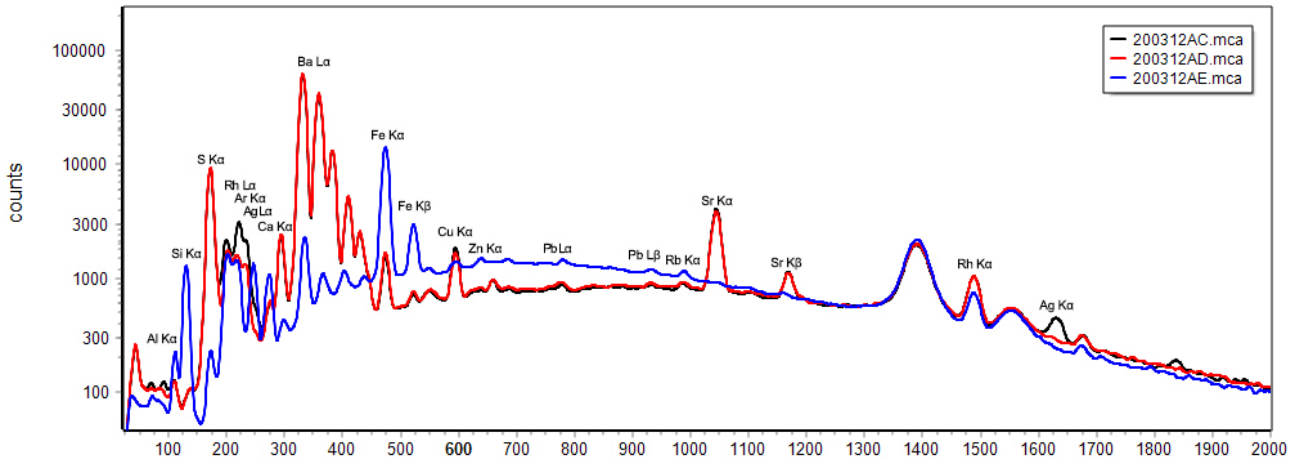


FIGURA 65: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (AC), D-min (AD) e em uma área do suporte secundário (AE). A prata aparece como material formador da imagem pois é observada nos espectros AC e AD. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros AC e AD indica ainda a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-21073-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

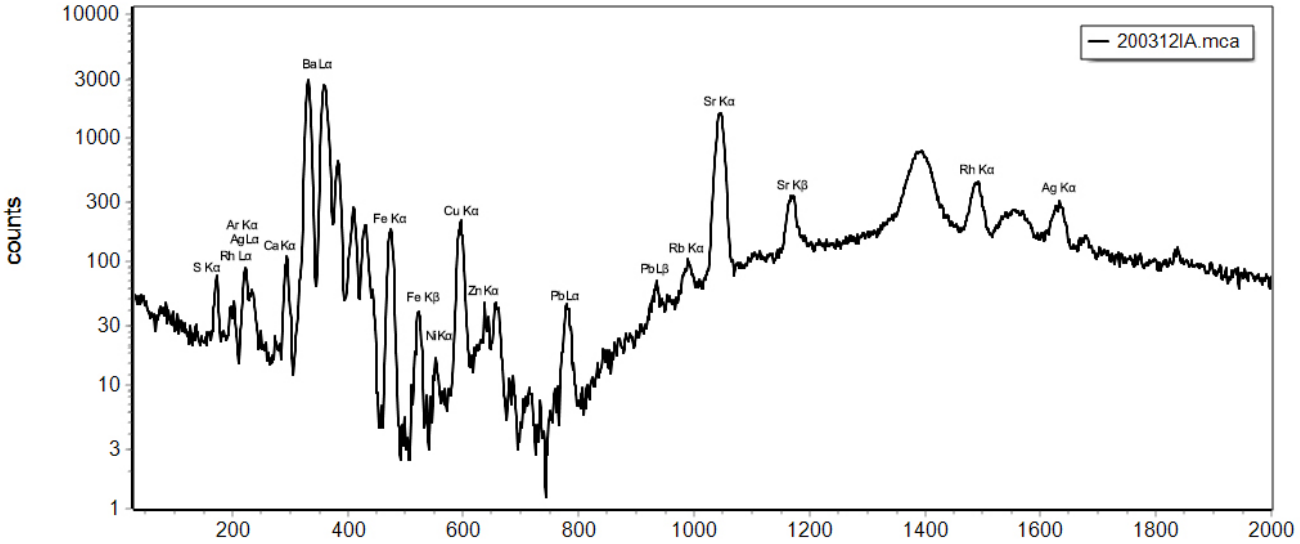


FIGURA 66: Espectro EDXRF do ponto de D-max (IA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata como material formador da imagem. Objeto: 1-21073-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

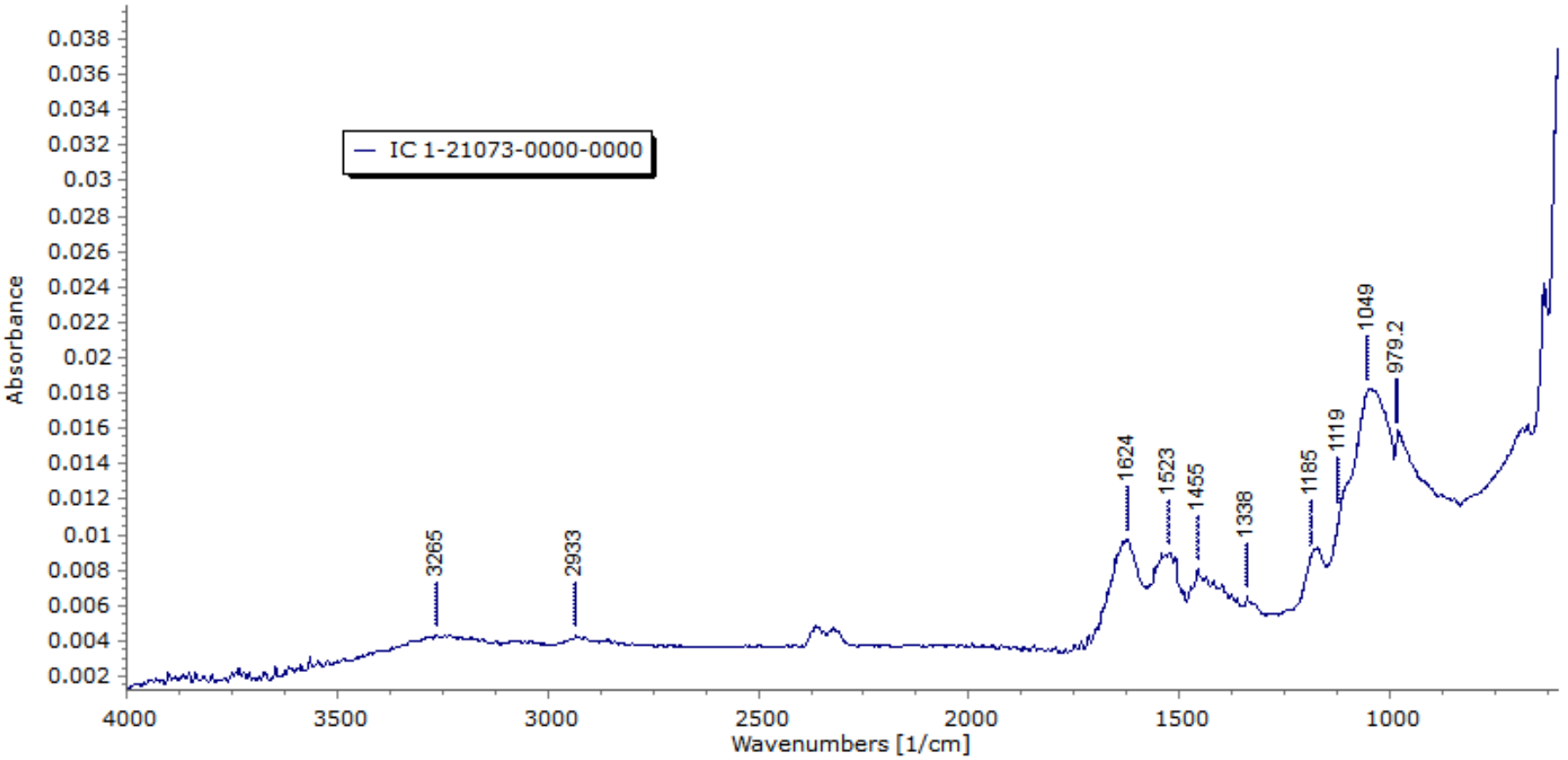


FIGURA 67: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas Amida I e Amida II, características de proteínas em 1624 e 1523 cm^{-1} mas não apresenta bem desenvolvidas as bandas na região entre 1445 e 1338 cm^{-1}, as quais permitem diferenciar o aglutinante de gelatina do de albumina. Objeto: 1-21073-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21234-0000-0000

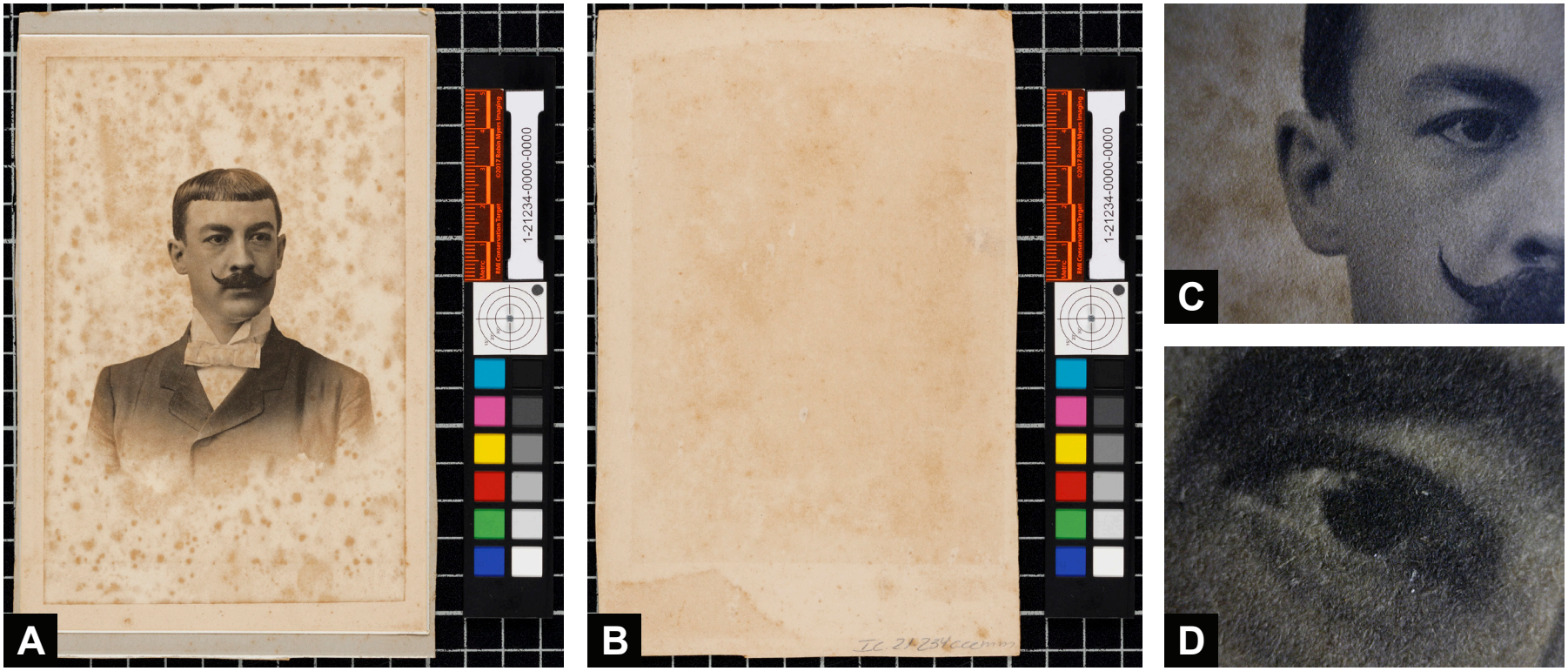


FIGURA 68: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21234-0000-0000 Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

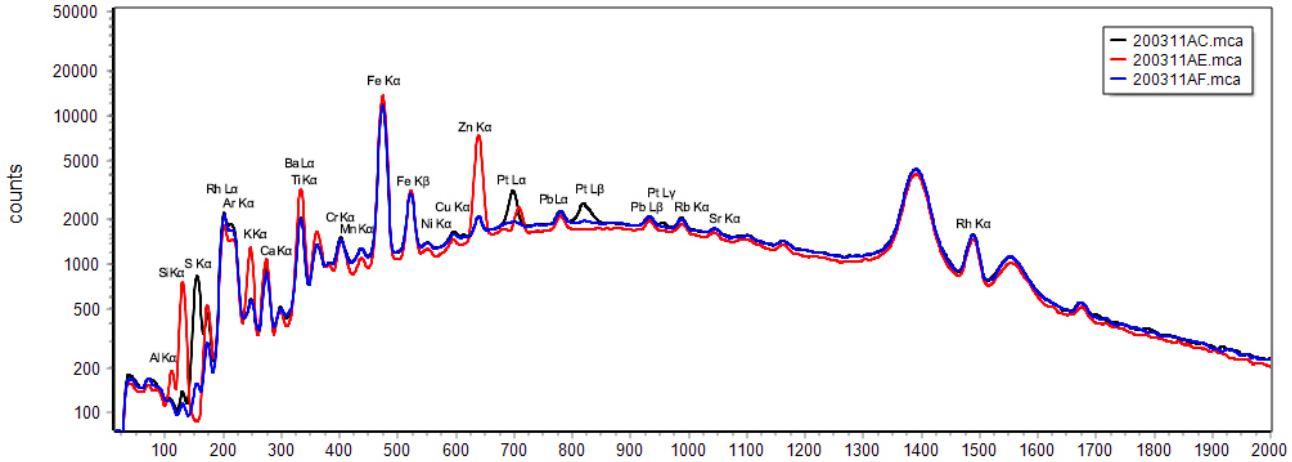


FIGURA 69: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (AC), D-min (AE) e em uma da área fora da imagem (AF), indicando que o material formador da imagem é platina pois este elemento é observado apenas no espectro AC do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-21234-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

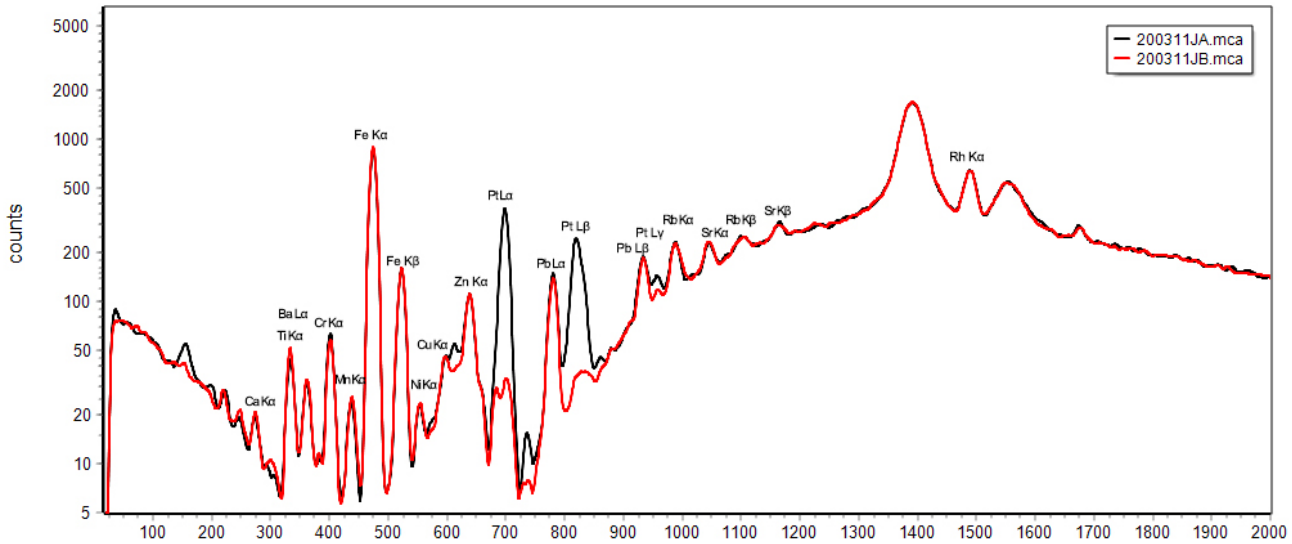


FIGURA 70: Comparação dos espectros EDXRF do ponto de D-max (JA) e de uma da área fora da imagem (JB), ambas medidas realizadas com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, a platina aparece apenas na espectro do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-21234-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

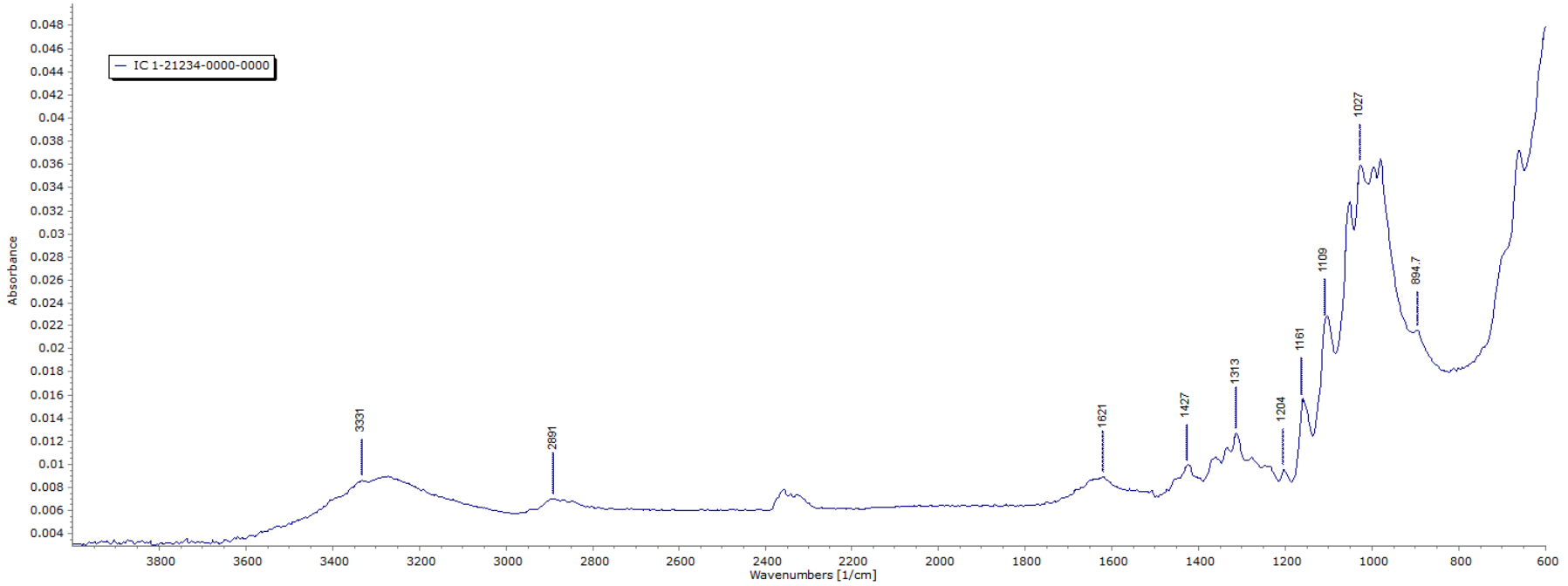


FIGURA 71: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro apresenta apenas as bandas características da celulose em 3331, 2891, 1621, 1427, 1313, 1204, 1161, 1109,1027 e 894 cm^{-1}. Objeto: 1-21234-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21282-0000-0000

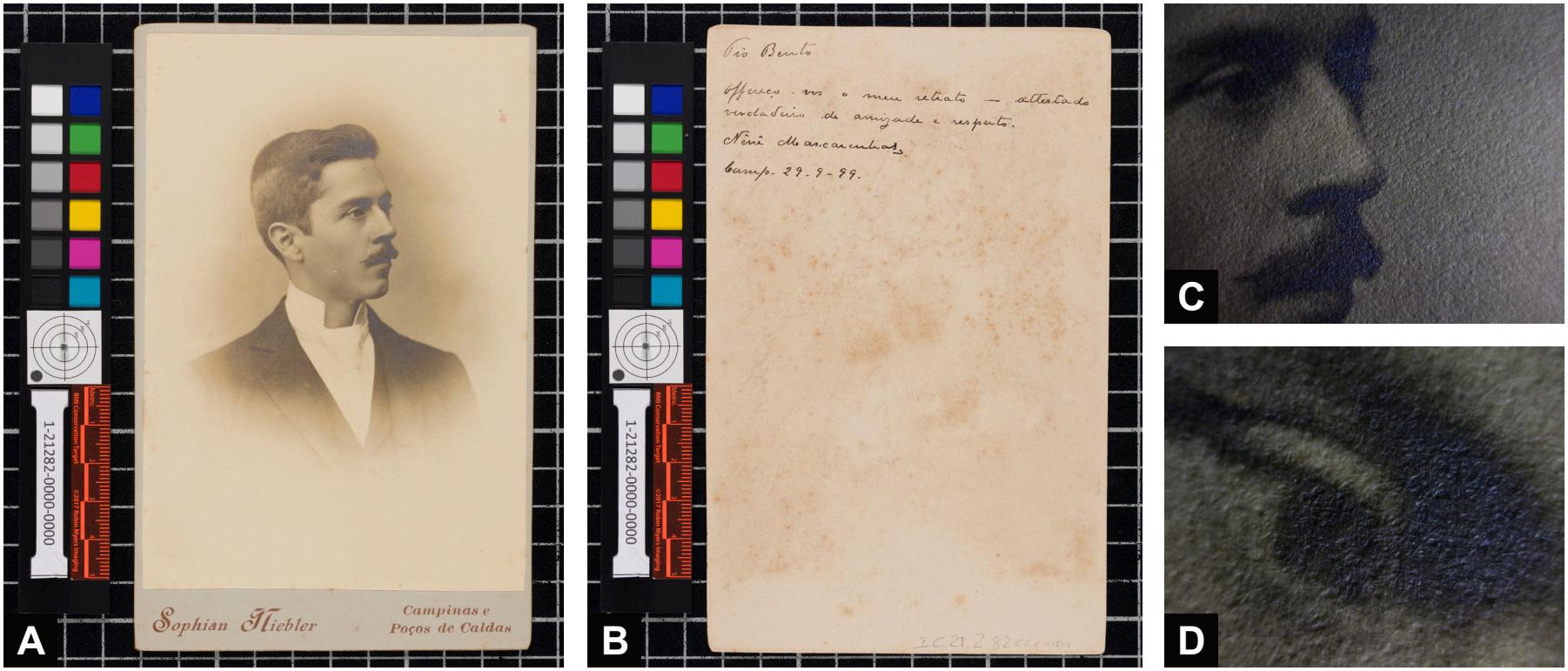


FIGURA 72: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21282-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

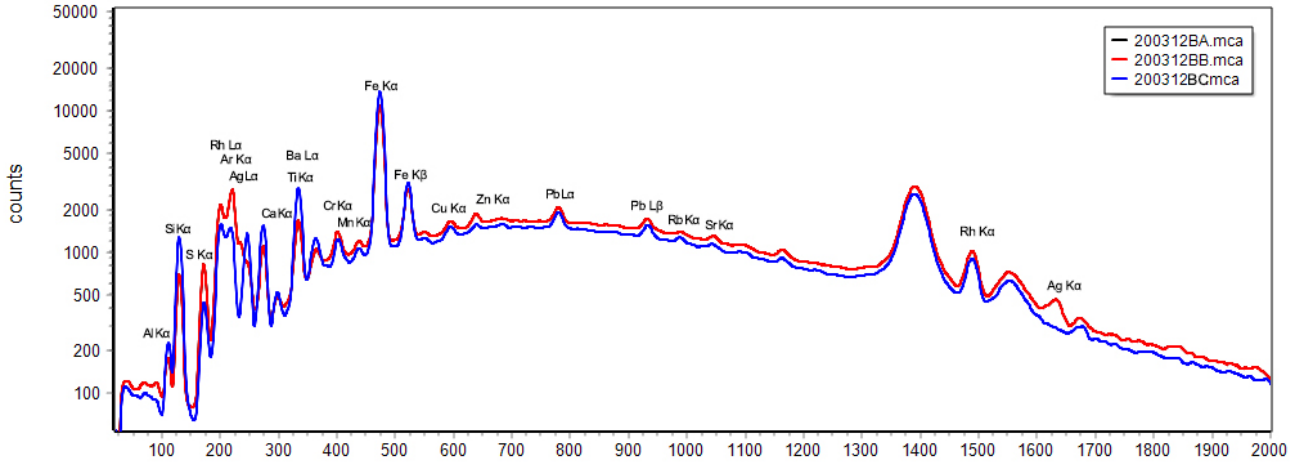


FIGURA 73: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (BA), D-min (BB) e de uma área do suporte secundário (BC). Os espectros dos pontos de D-max e D-min aparecem sobrepostos e indicam a presença de prata como material formador da imagem. Objeto: 1-21282-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

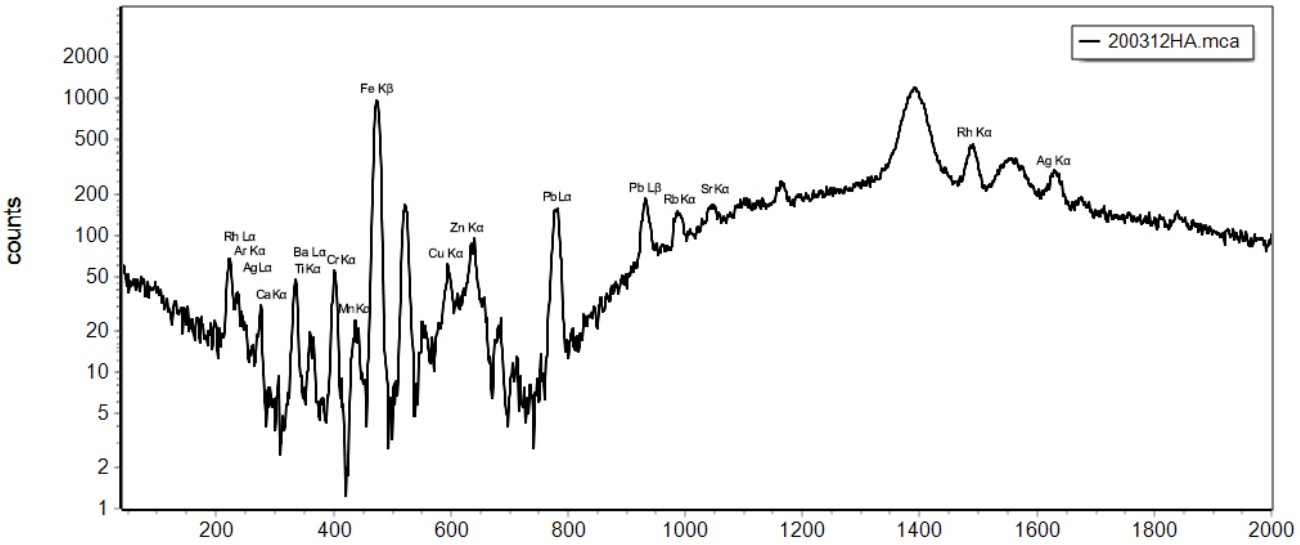


FIGURA 74: Espectro EDXRF do ponto de D-max (HA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre confirma a prata como material formador da imagem. Objeto: 1-21282-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

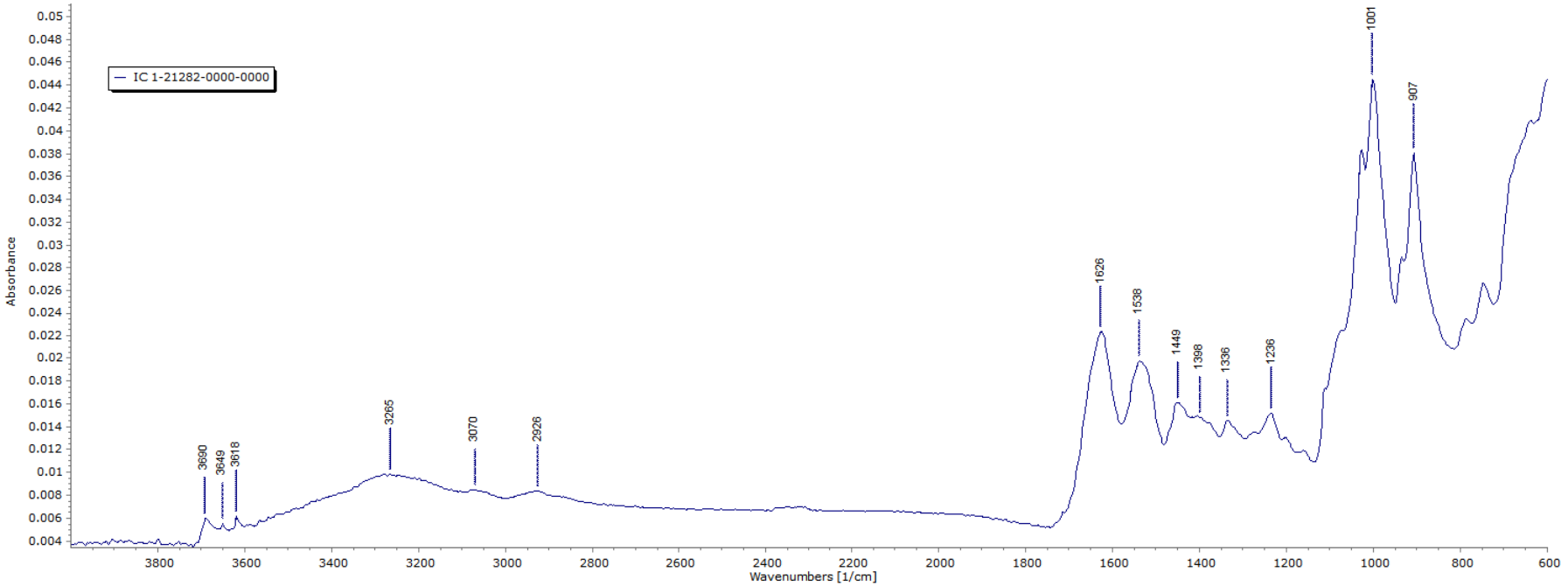


FIGURA 75: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1626, 1538, 1449, 1398 e 1336 cm^{-1}. Objeto: 1-21282-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21291-0000-0000

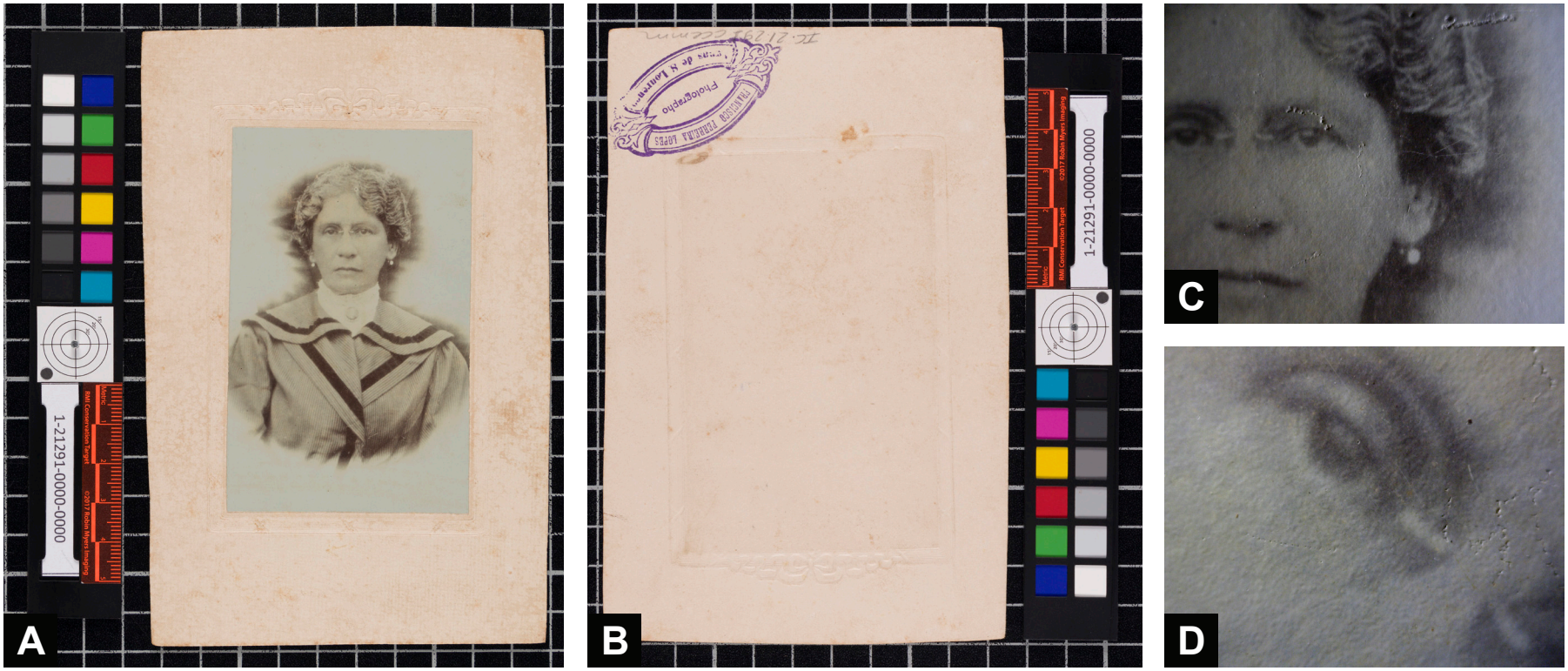


FIGURA 76: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21291-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

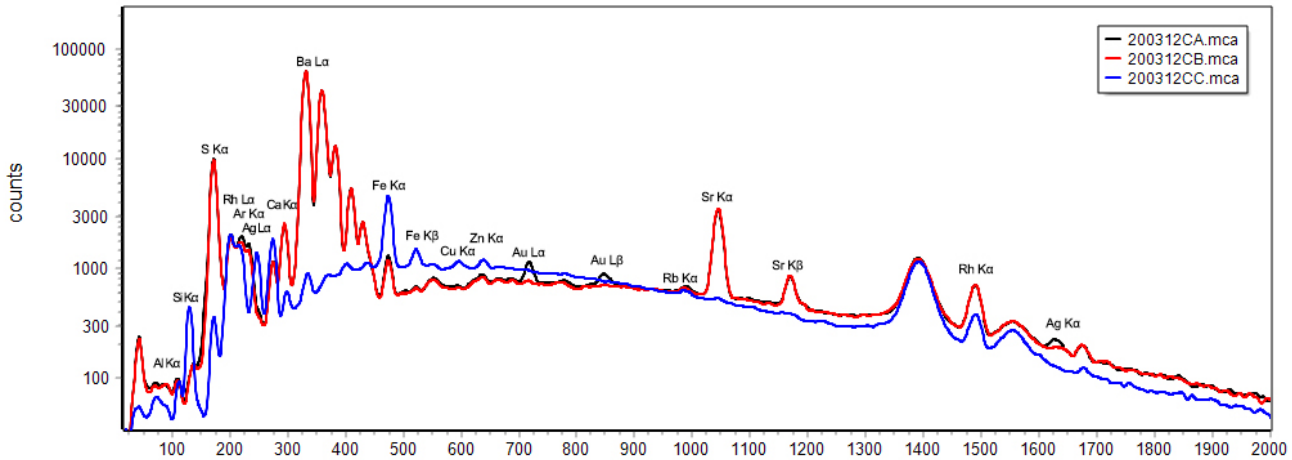


FIGURA 77: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (CA), D-min (CB) e de uma área do suporte secundário (CC). A prata e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados principalmente no espectro CA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros CA e CB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-21291-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

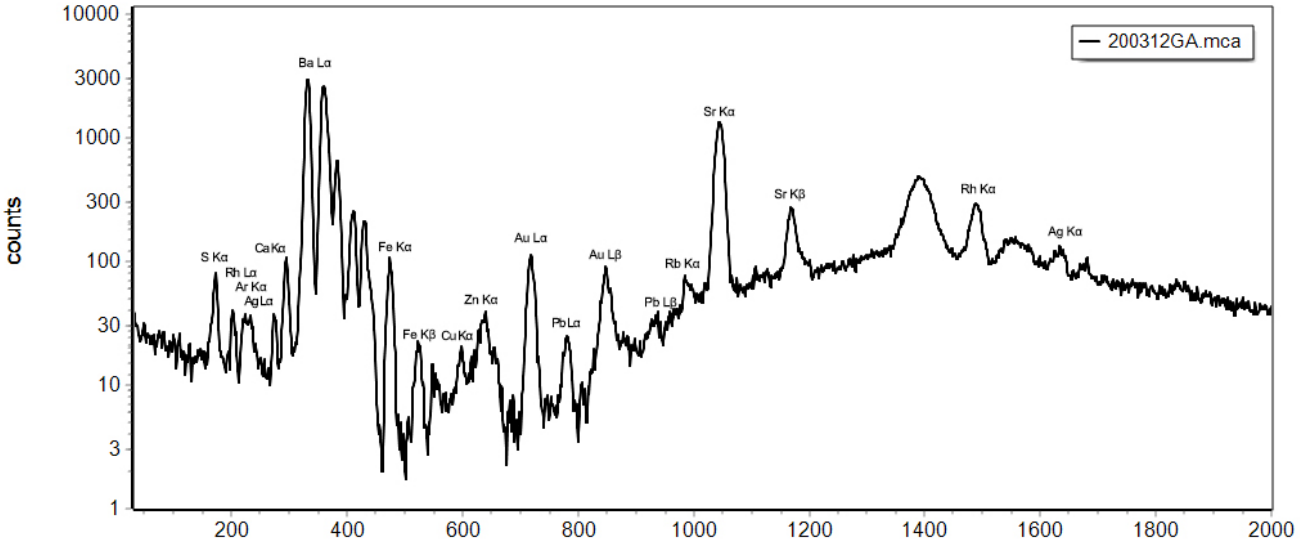


FIGURA 78: Espectro EDXRF do ponto de D-max (GA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-21291-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

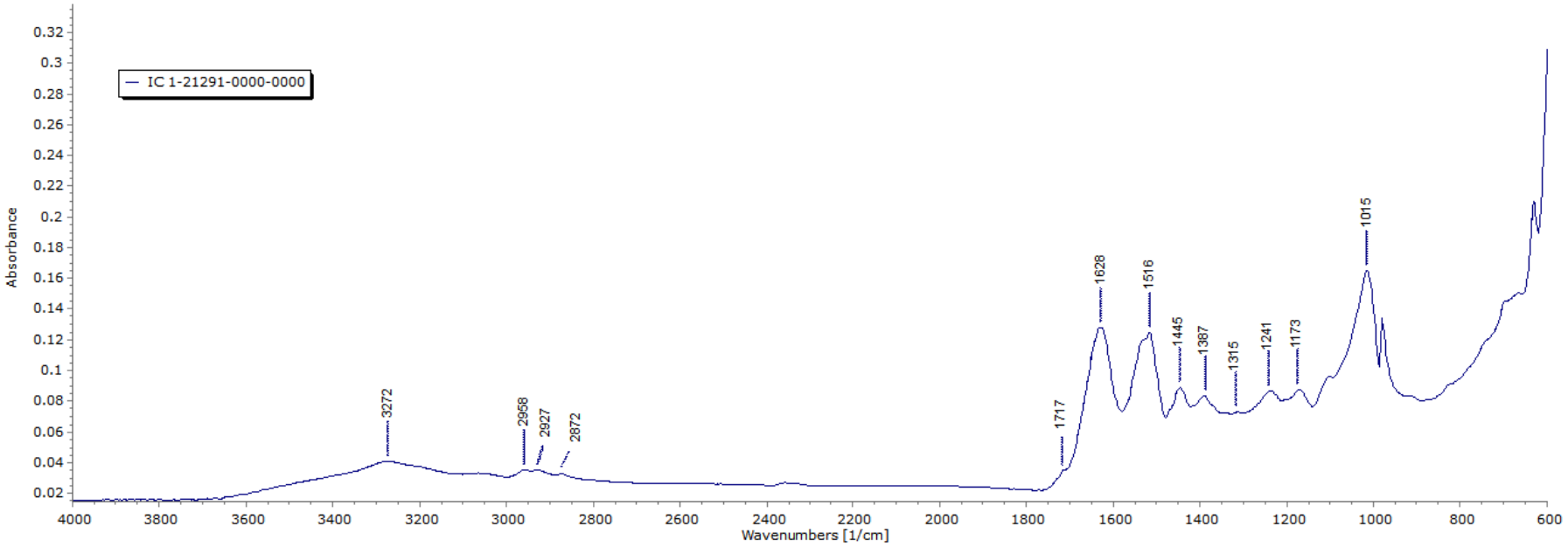


FIGURA 79: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1628, 1516, 1445, 1387, 1315 e 1241 cm^{-1}. Objeto: 1-21291-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21293-0000-0000



FIGURA 80: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21293-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

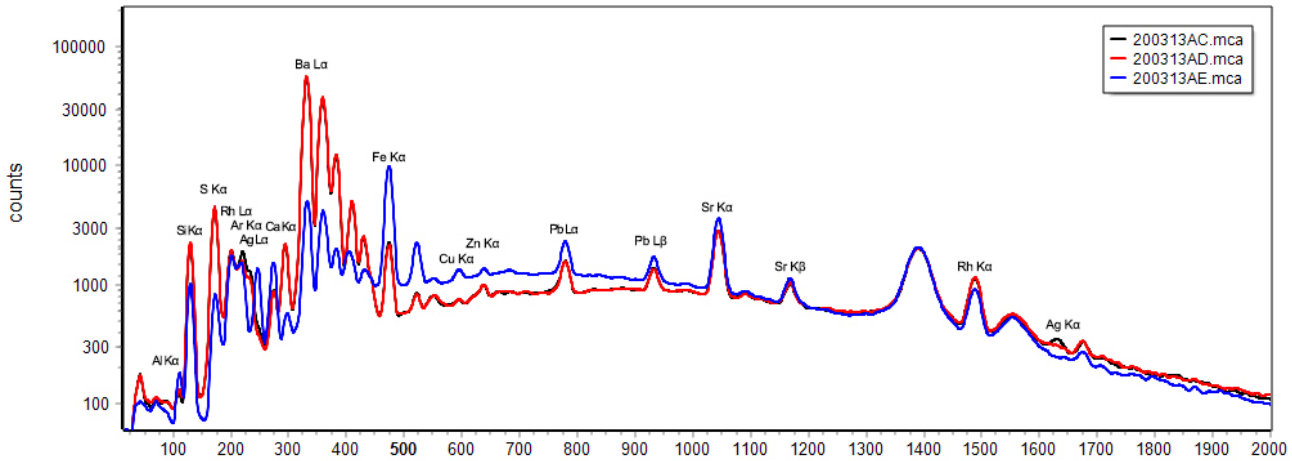


FIGURA 81: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (AC), D-min (AD) e de uma área do suporte secundário (AE). A prata aparece como material formador da imagem pois é observada principalmente no espectro AC do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros AC e AD indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-21293-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

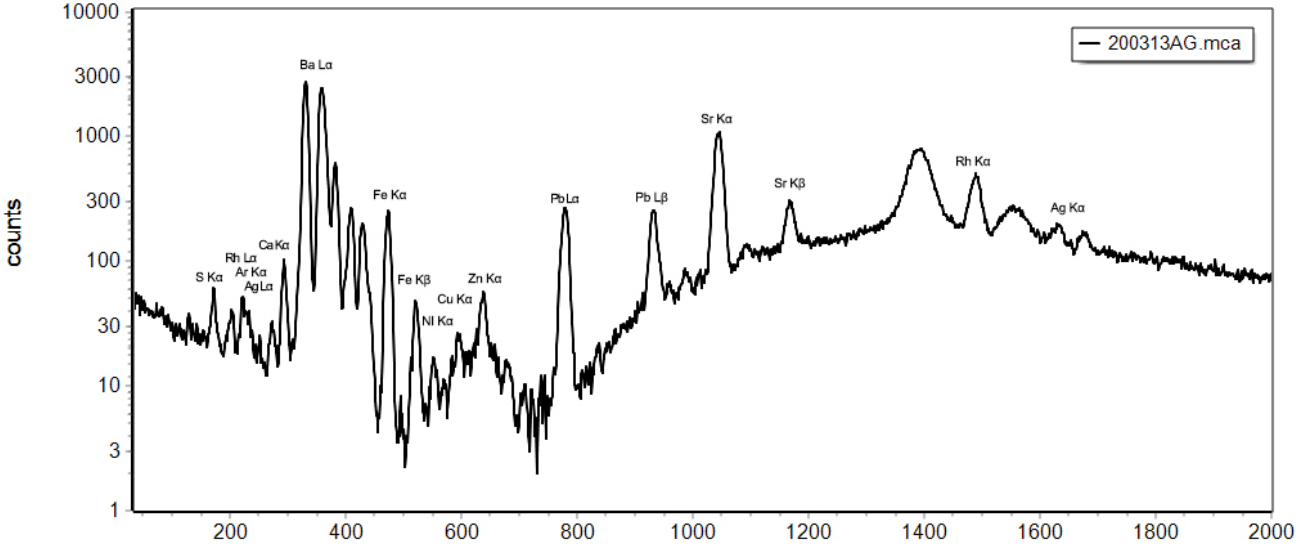


FIGURA 82: Espectro EDXRF do ponto de D-max (AG) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata como material formador da imagem. Objeto: 1-21293-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

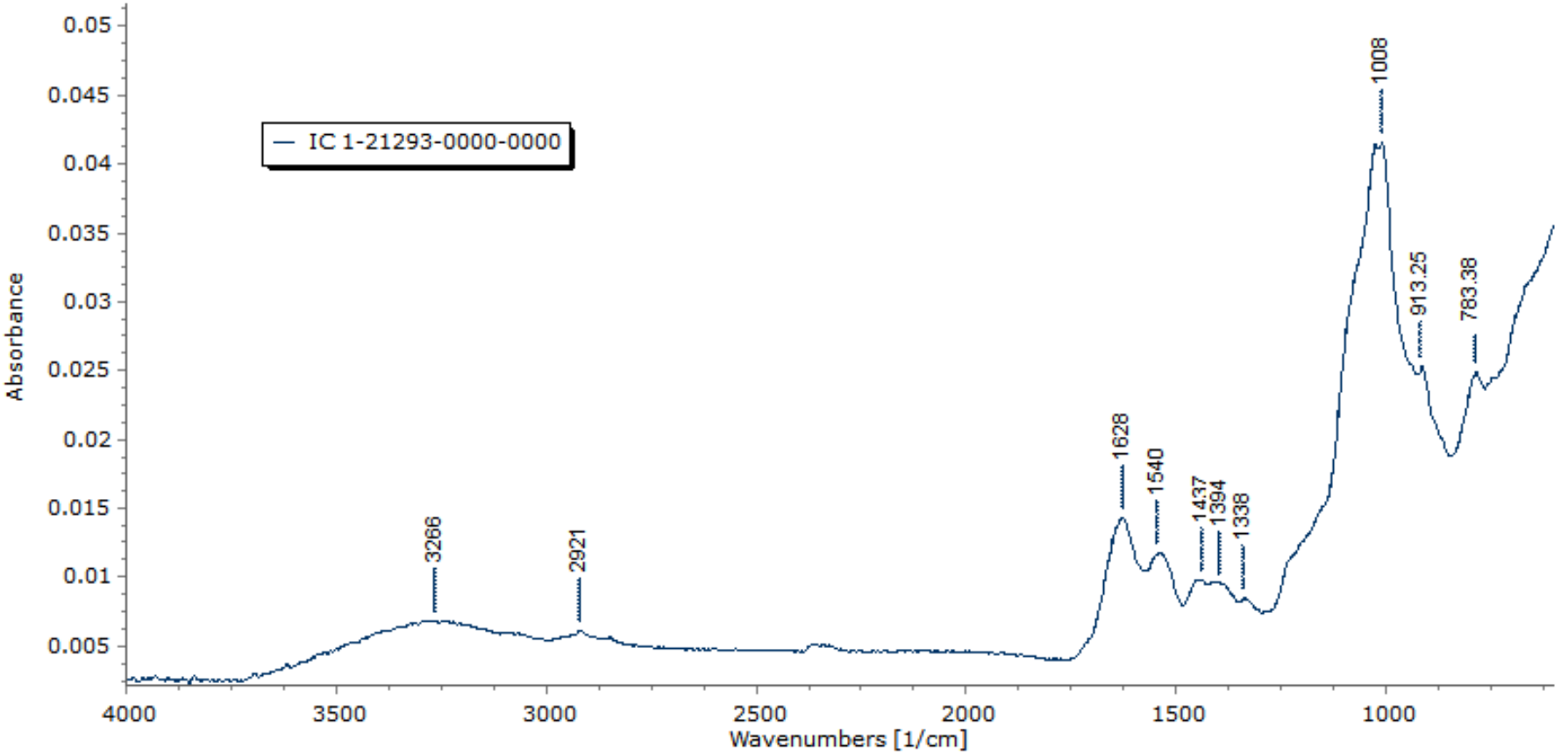


FIGURA 83: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1628, 1540, 1437, 1394 e 1338 cm^{-1}. Objeto: 1-21293-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/IFUSP/LACAPC.

OBJETO: 1-21296-0000-0000

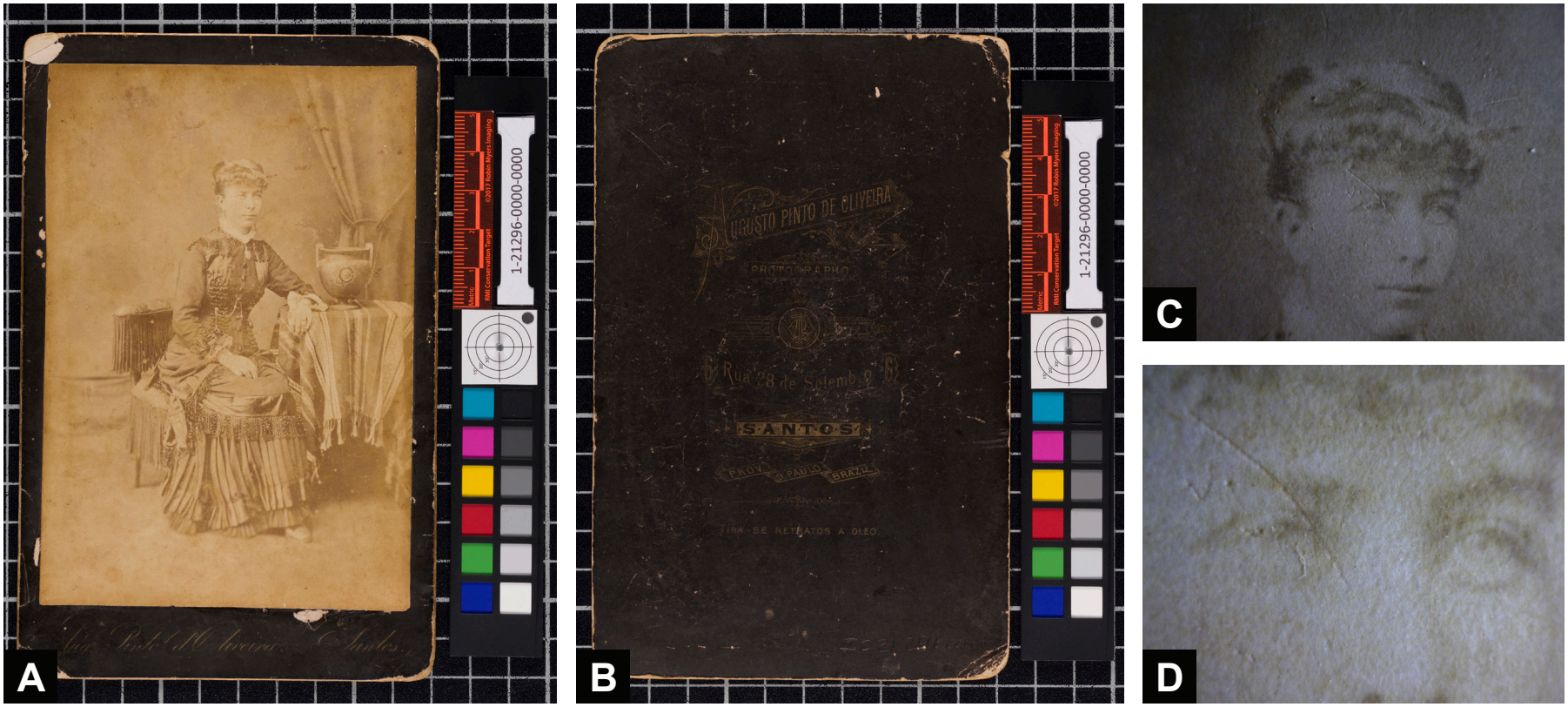


FIGURA 84: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21296-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

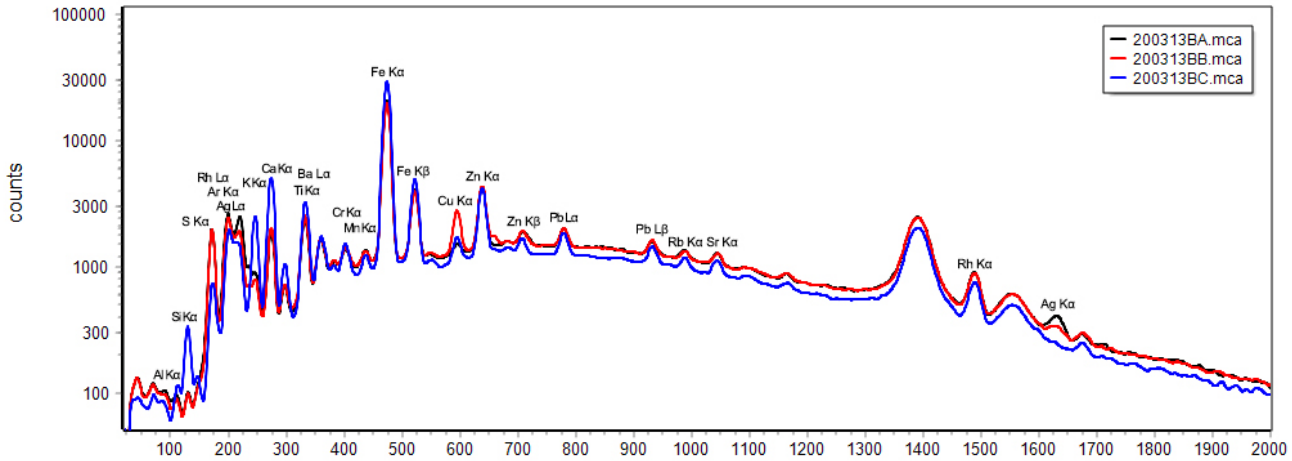


FIGURA 85: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (BA), D-min (BB) e de uma área do suporte secundário (BC). A prata aparece como material formador da imagem pois é observada principalmente no espectro BA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-21296-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt//LACAPC/IFUSP.

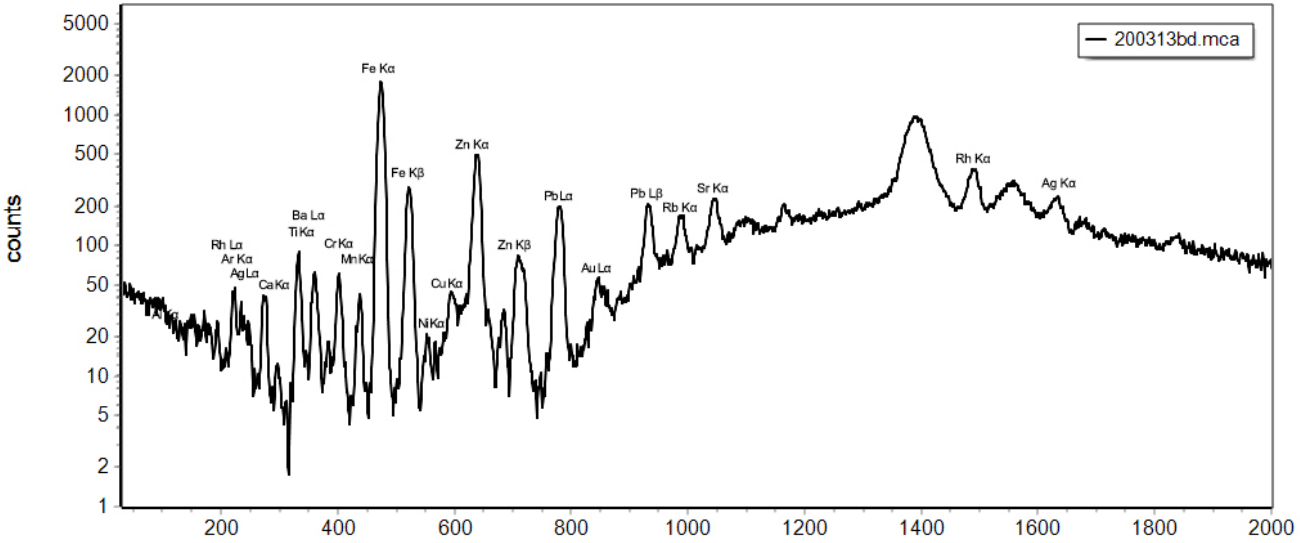


FIGURA 86: Espectro EDXRF do ponto de D-max (BD) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-21296-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/IFUSP/LACAPC.

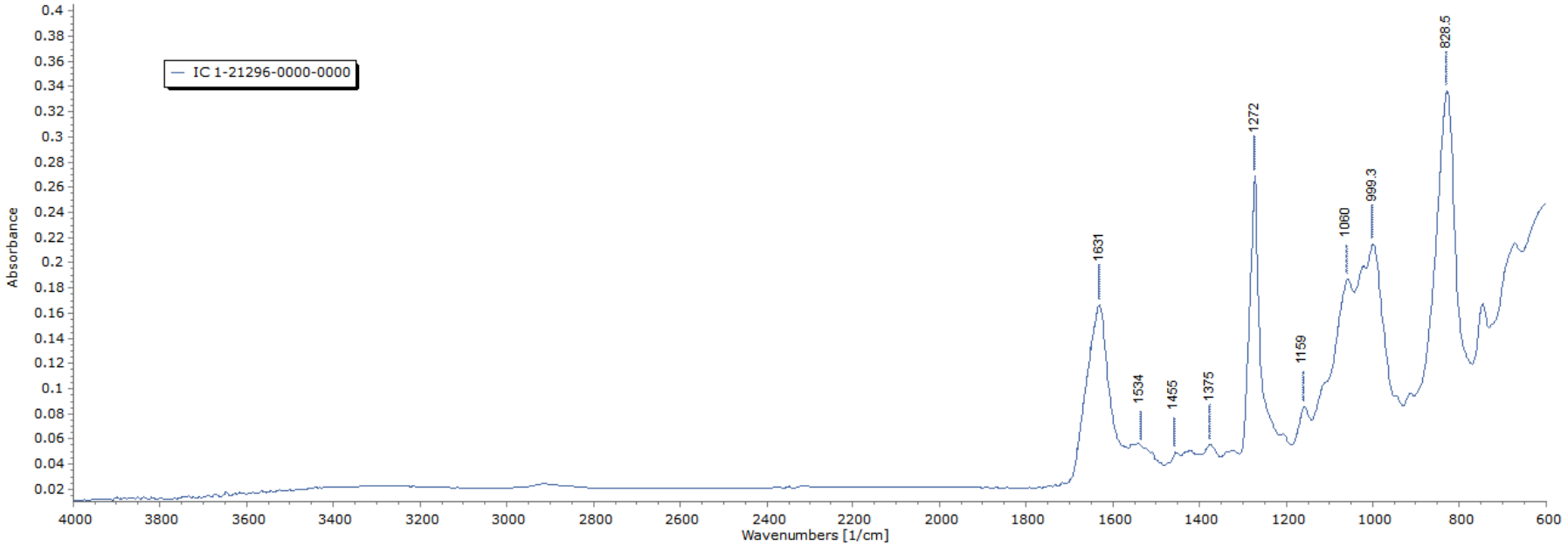


FIGURA 87: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1631, 1272 e 828 cm^{-1}, além da banda em 1534 cm^{-1} que indicaria a presença de uma proteína. Objeto: 1-21296-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21395-0000-0000

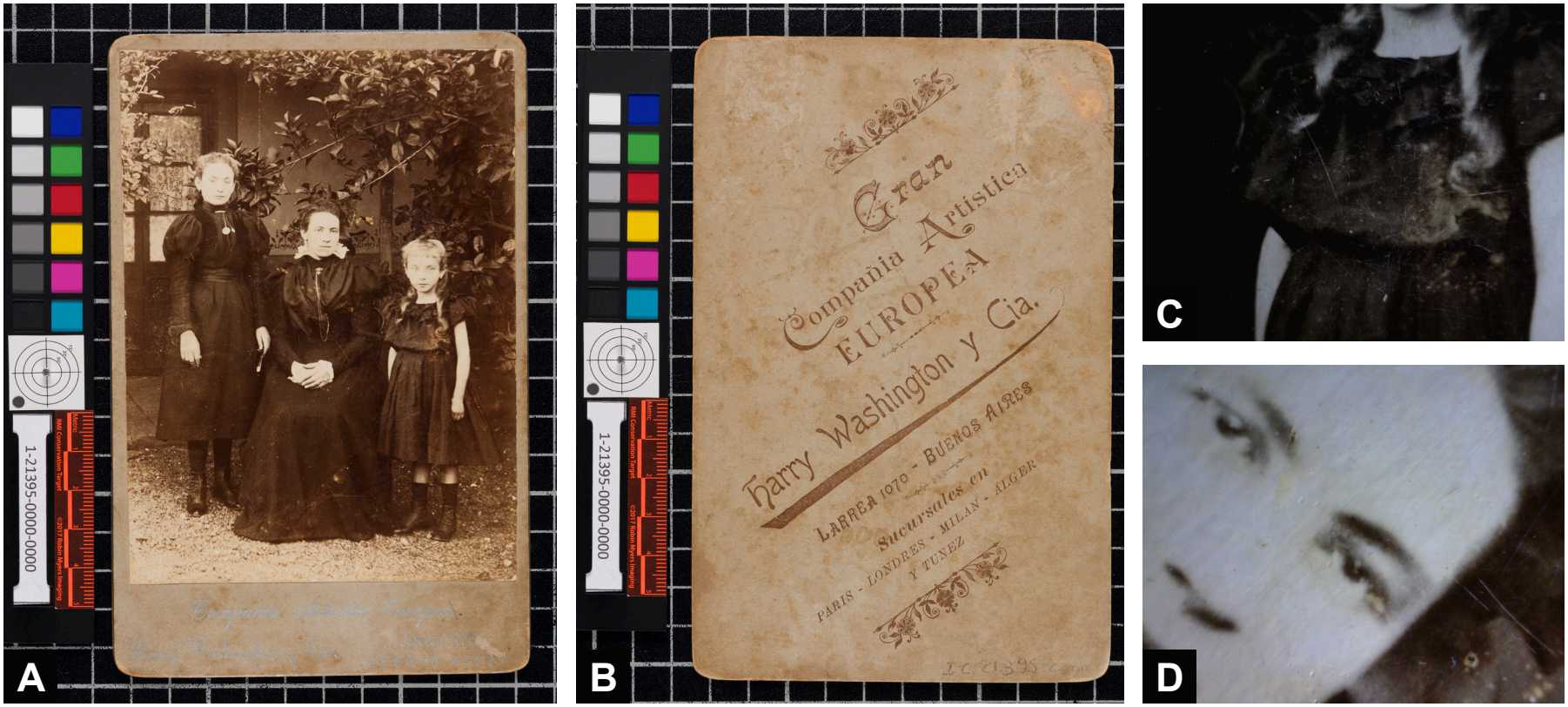


FIGURA 88: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21395-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

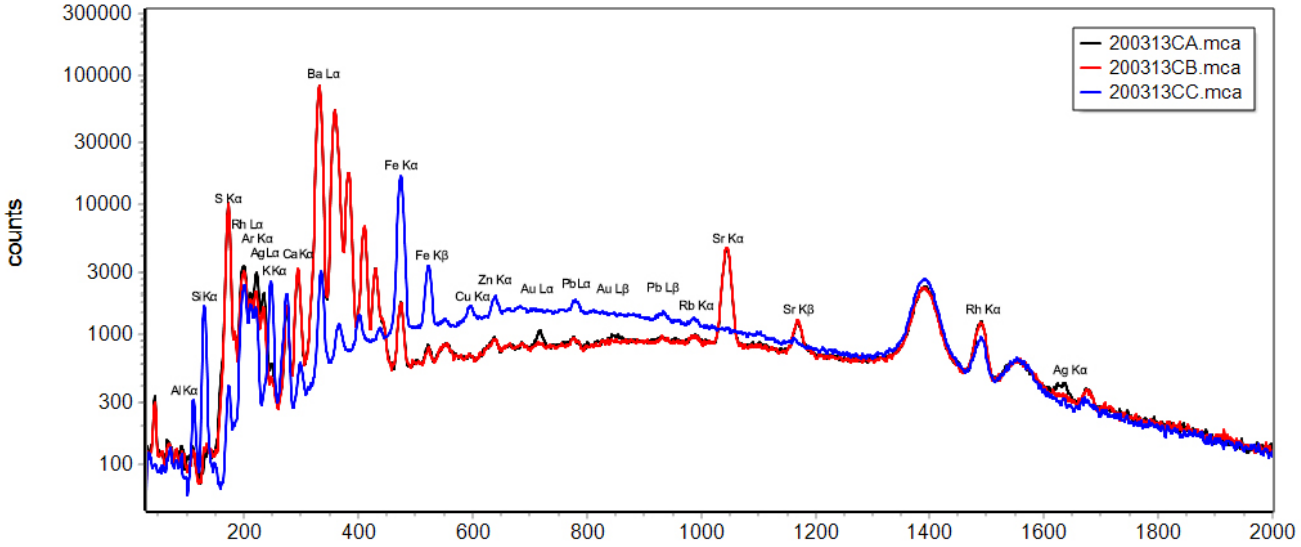


FIGURA 89: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (CA), D-min (CB) e de uma área do suporte secundário (CC). A prata aparece como material formador da imagem pois é observada no espectro CA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros CA e CB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-21395-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

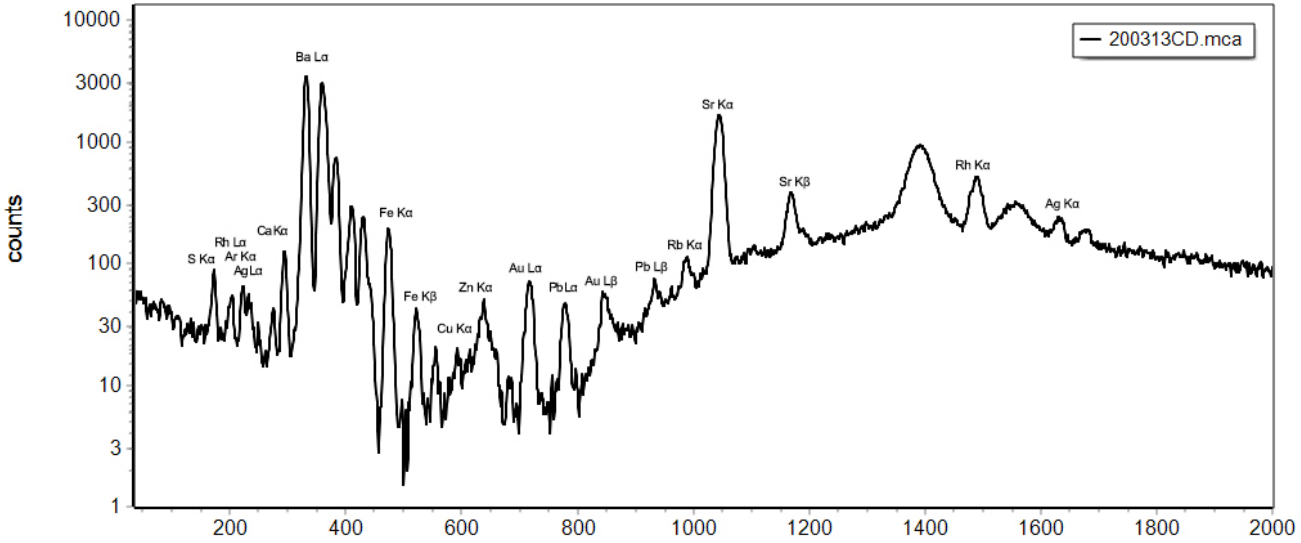


FIGURA 90: Espectro EDXRF do ponto de D-max (CD) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-21395-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

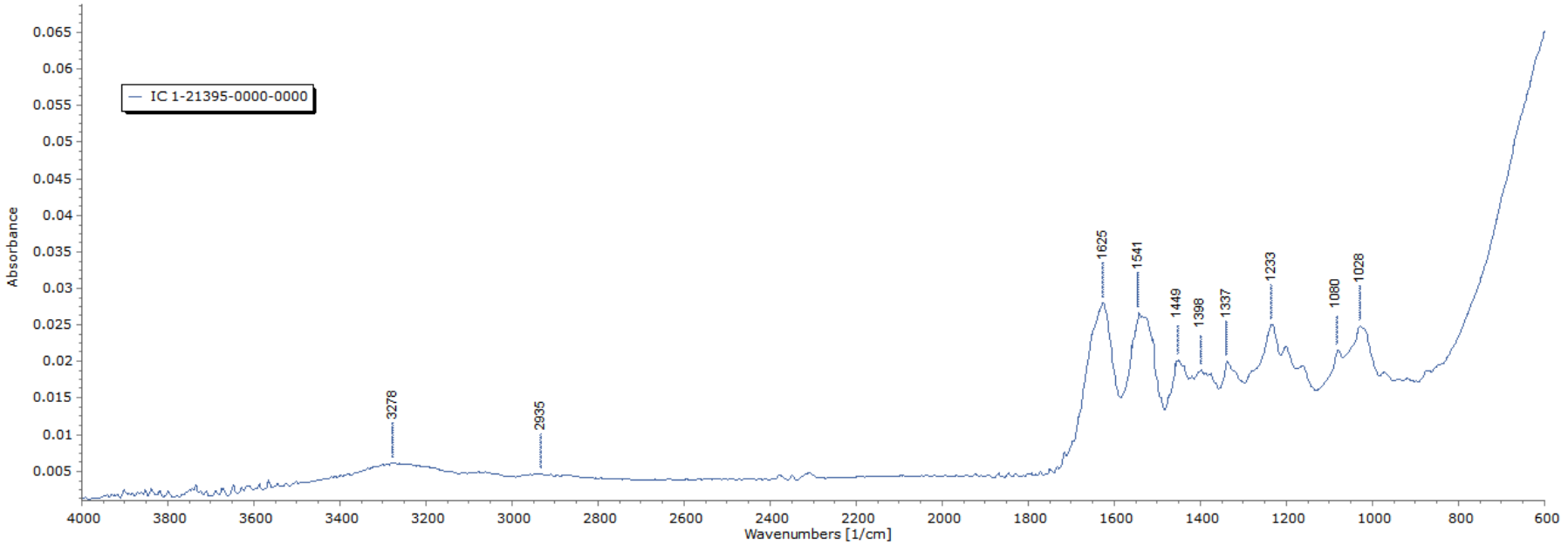


FIGURA 91: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1625, 1541, 1449, 1398 e 1337 cm^{-1}. Objeto: 1-21395-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21396-0000-0000

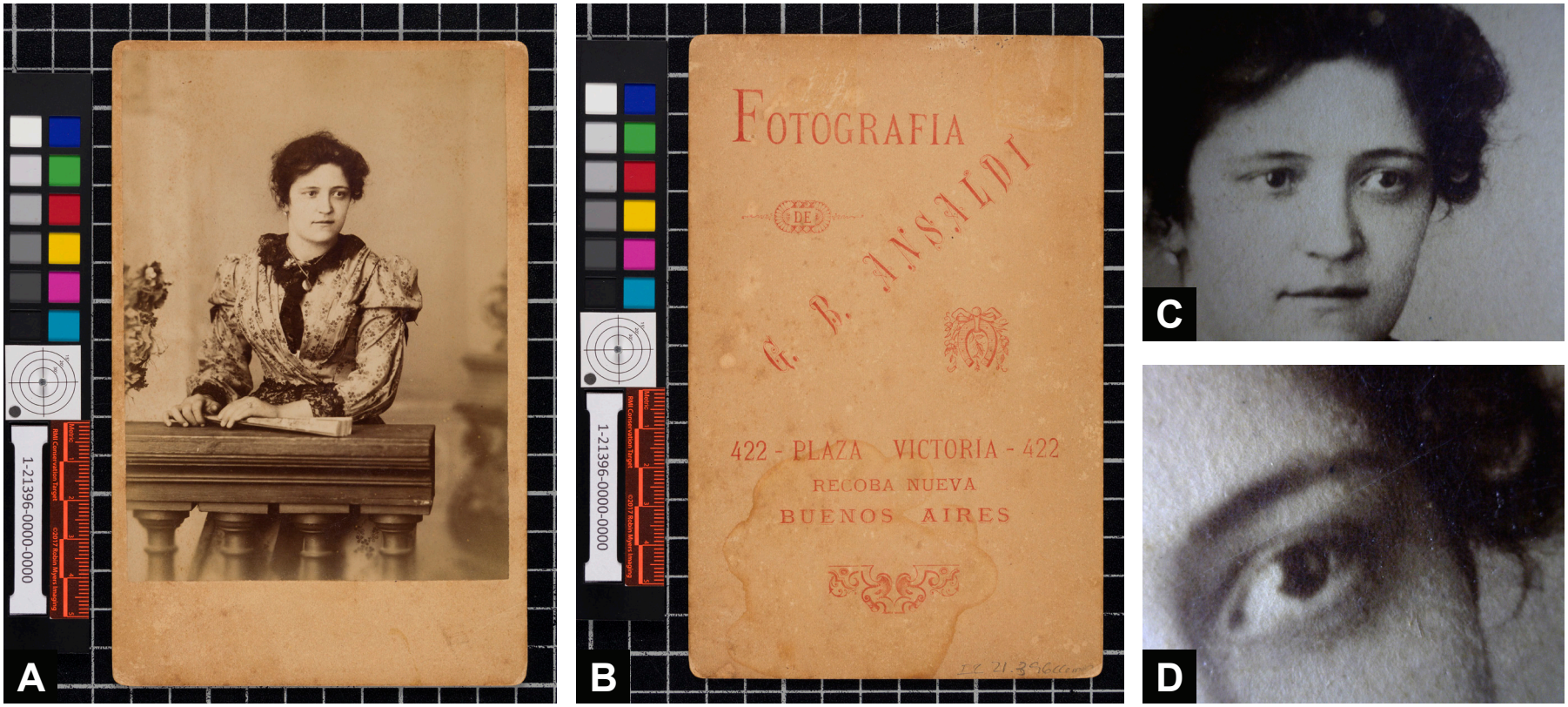


FIGURA 92: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21396-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

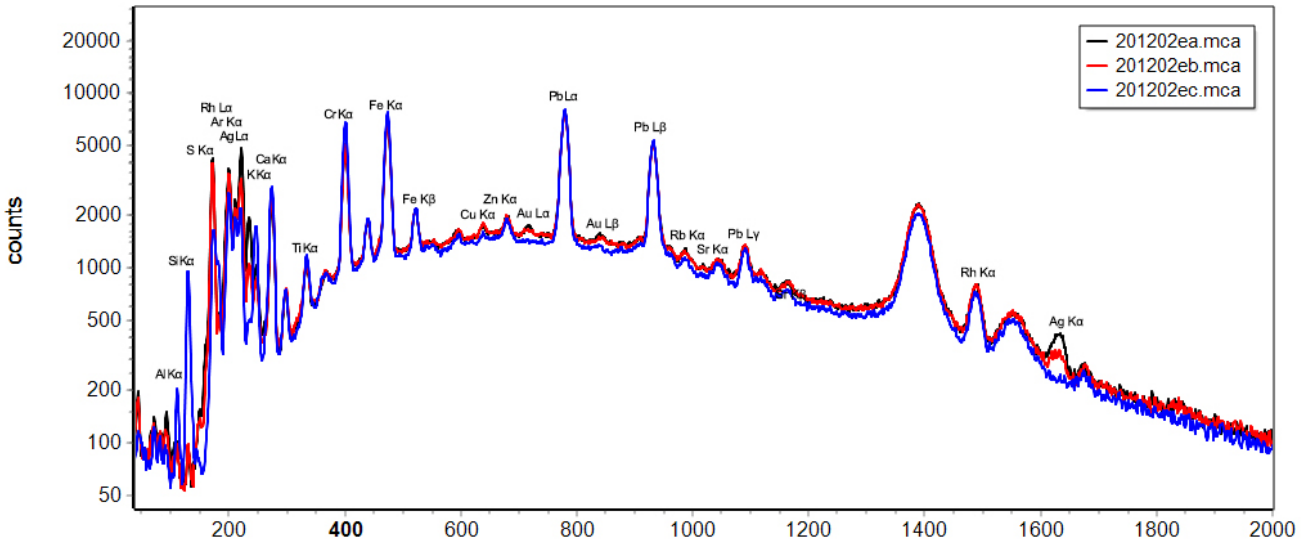


FIGURA 93: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (EA), D-min (EB) e de uma área do suporte secundário (EC). A prata e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados principalmente no espectro EA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-21396-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

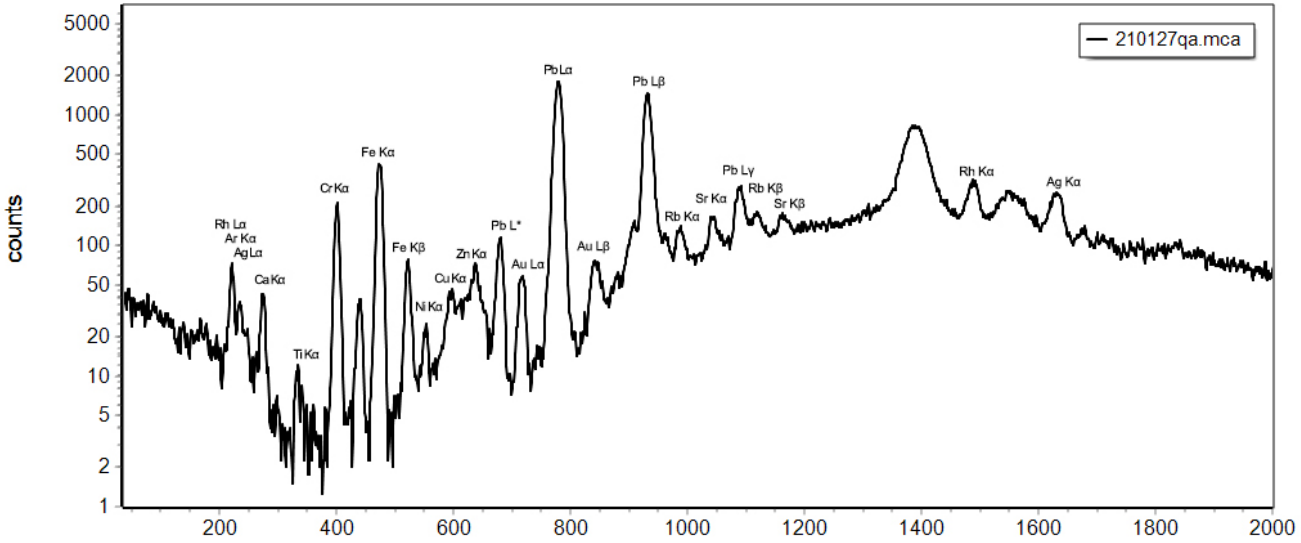


FIGURA 94: Espectro EDXRF do ponto de D-max (QA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-21396-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

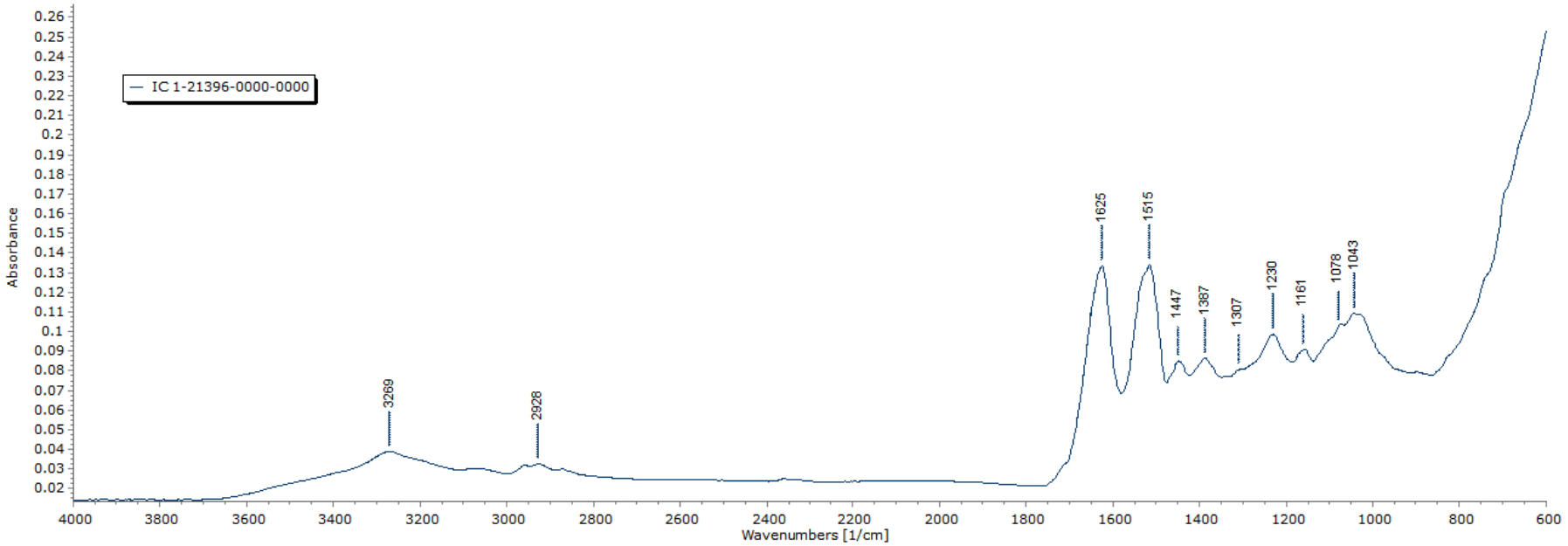


FIGURA 95: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1625, 1515, 1447, 1387, 1307 e 1230 cm^{-1}. Objeto: 1-21396-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/IFUSP/LACAPC.

OBJETO: 1-21485-0000-0000

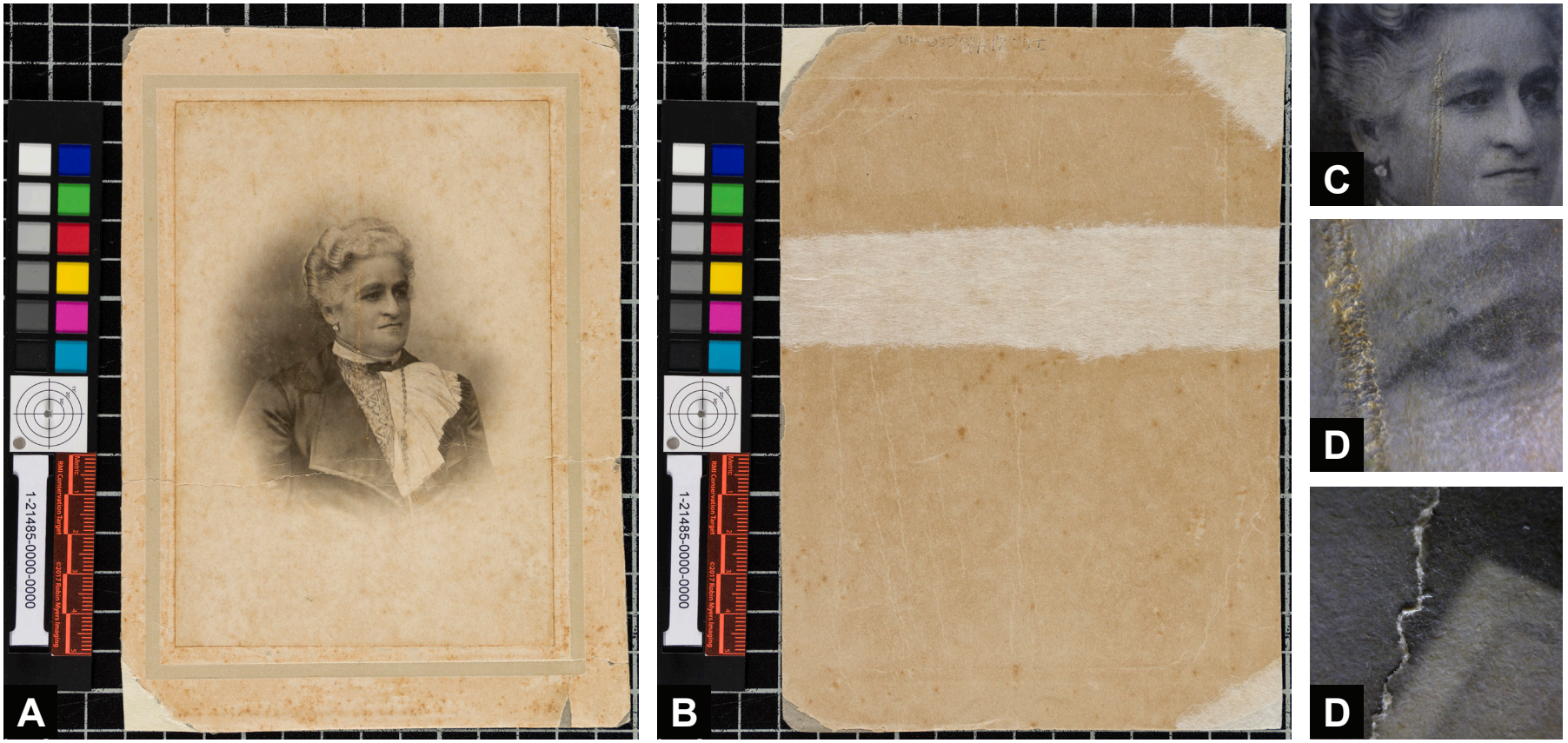


FIGURA 96: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d) e (e). Objeto: 1-21485-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

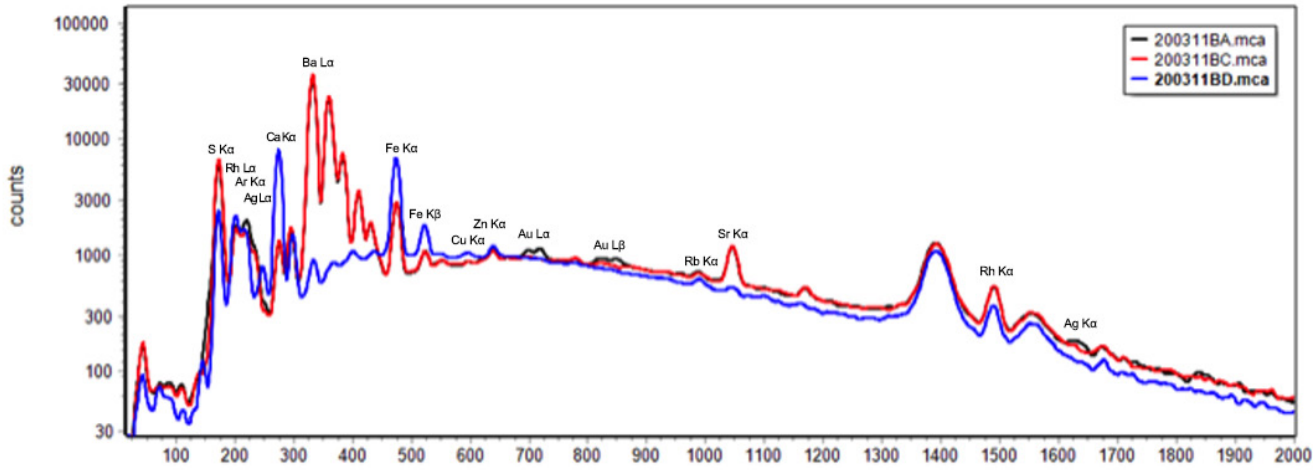


FIGURA 97: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (BA), D-min (BC) e do suporte secundário (BD), indicando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Estes elementos aparecem principalmente no espectro BA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros BA e BC indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-21485-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

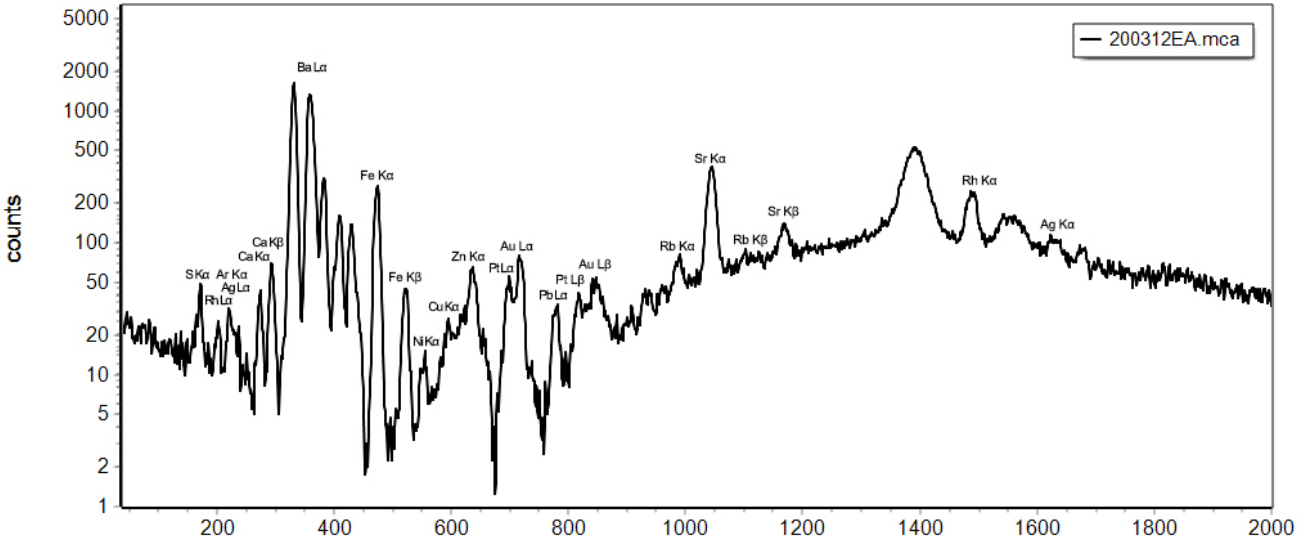


FIGURA 98: Espectro EDXRF do ponto de D-max com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre (EA) evidenciando a presença de prata, ouro e platina como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-21485-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

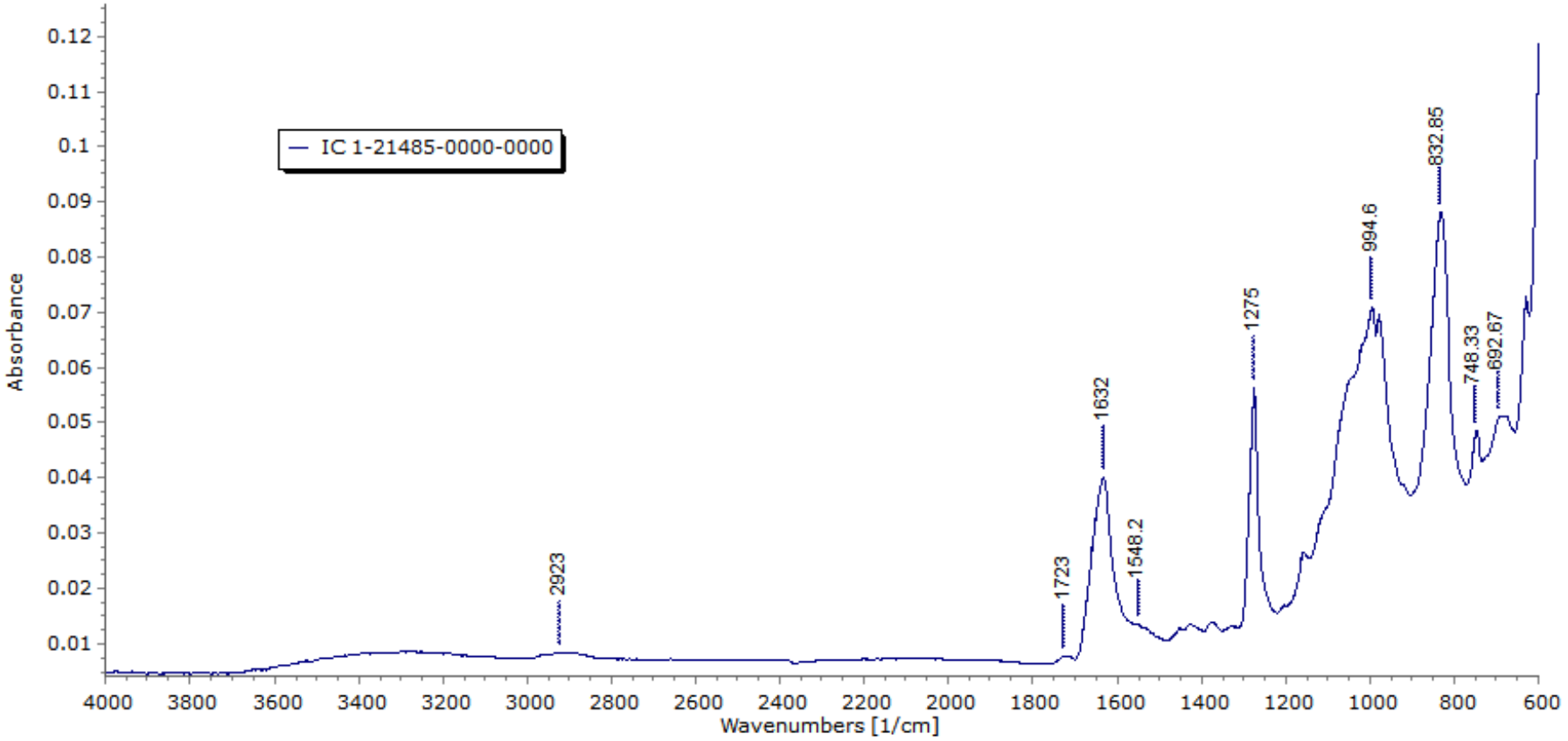


FIGURA 99: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica a presença de bandas características do colódio em 1632, 1277 e 832 cm^{-1}. Objeto: 1-21485-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21521-0000-0000



FIGURA 100: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21521-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

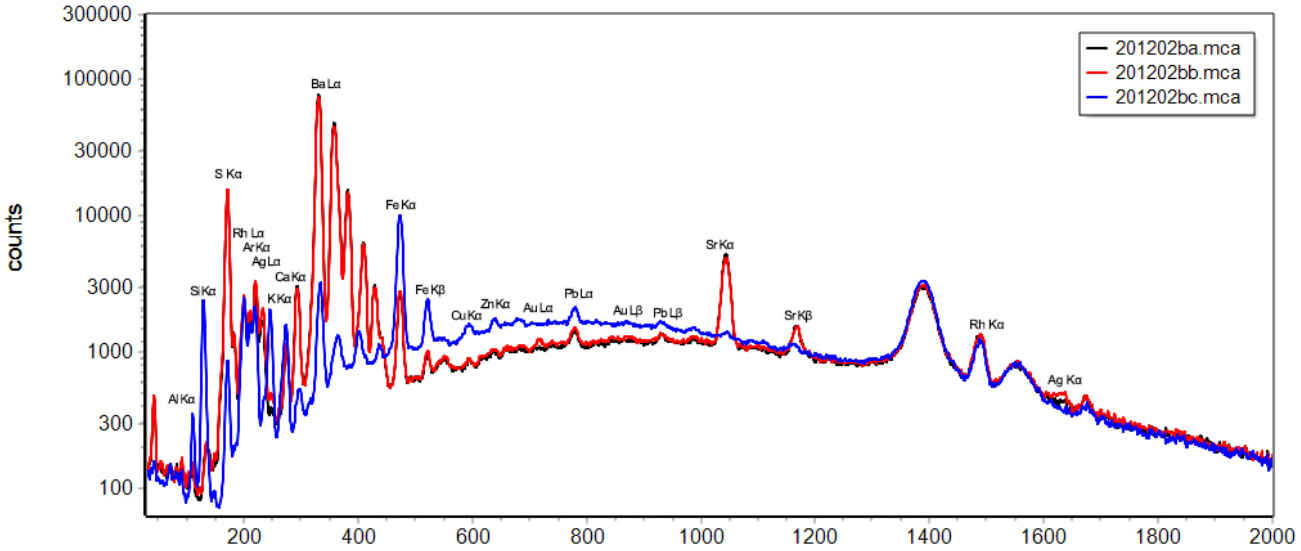


FIGURA 101: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (BB), D-min (BA) e de uma área do suporte secundário (BC). A prata e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados principalmente no espectro BB do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros BB e BA indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-21521-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/ LACAPC/IFUSP.

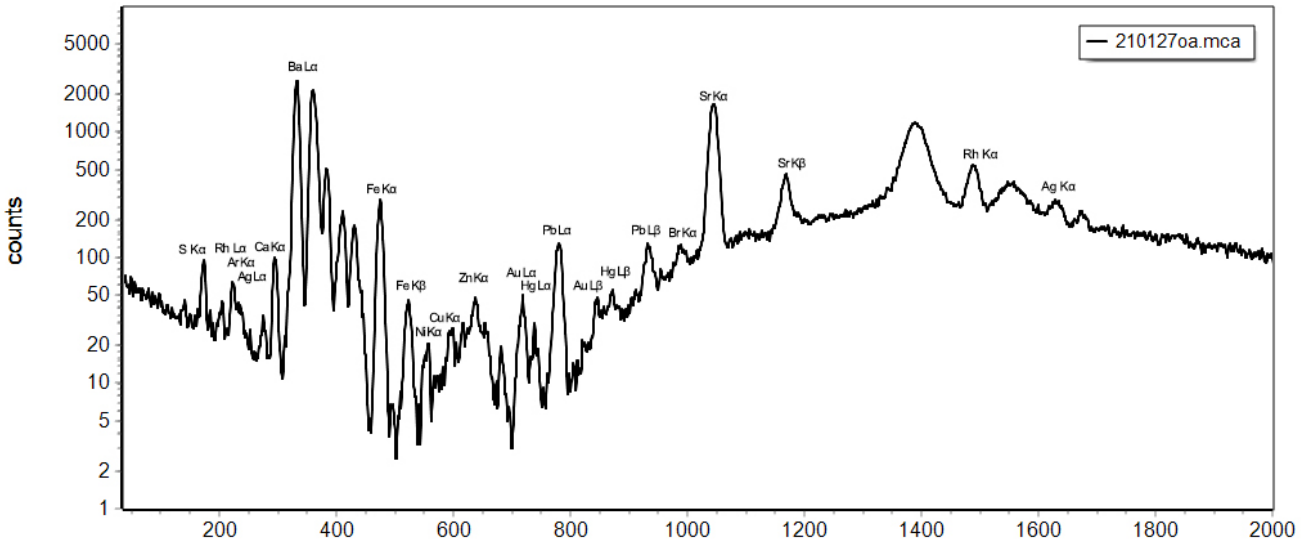


FIGURA 102: Espectro EDXRF do ponto de D-max (OA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-21521-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

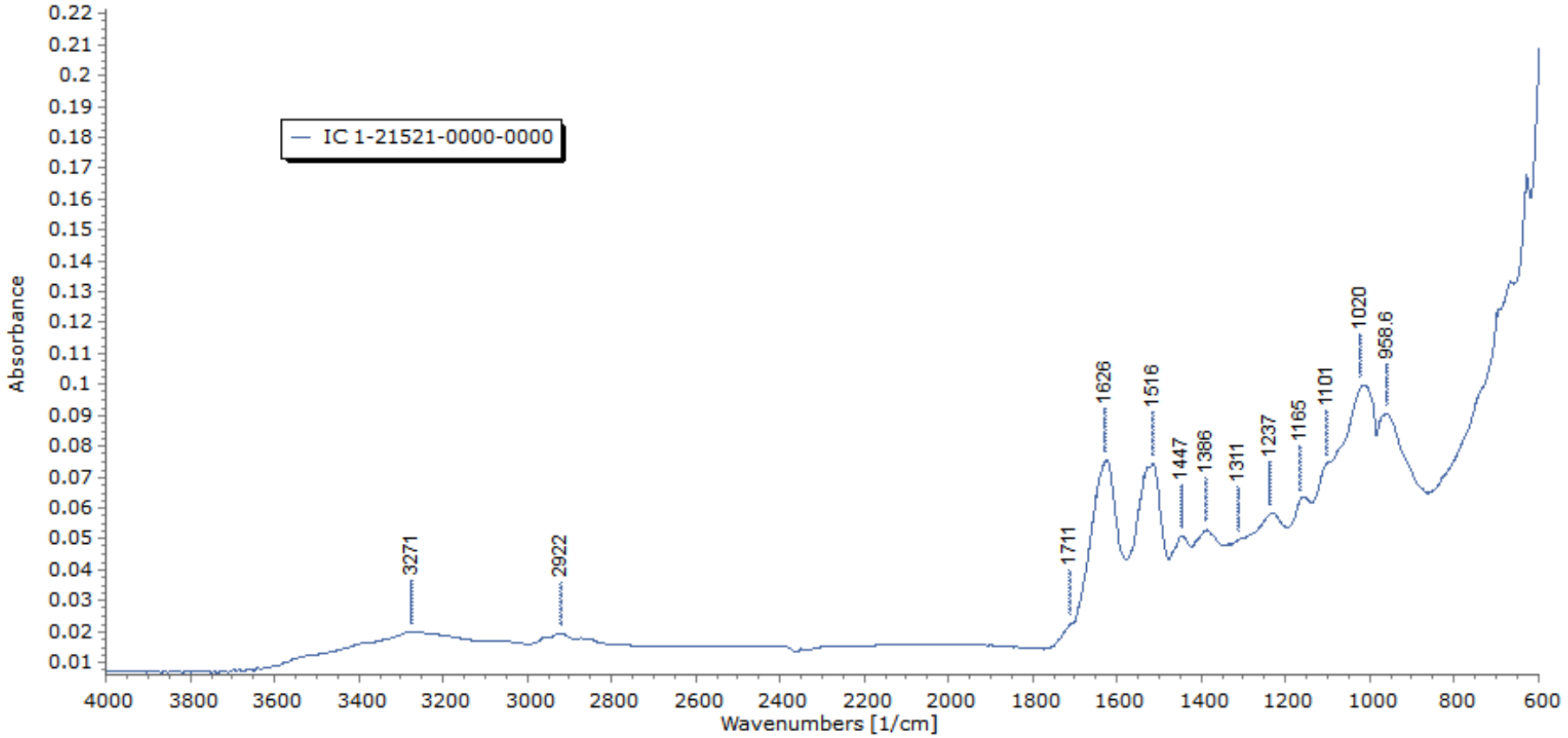


FIGURA 103: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1626, 1516, 1447, 1386, 1311 e 1237 cm^{-1}. Objeto: 1-21521-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21524-0000-0000

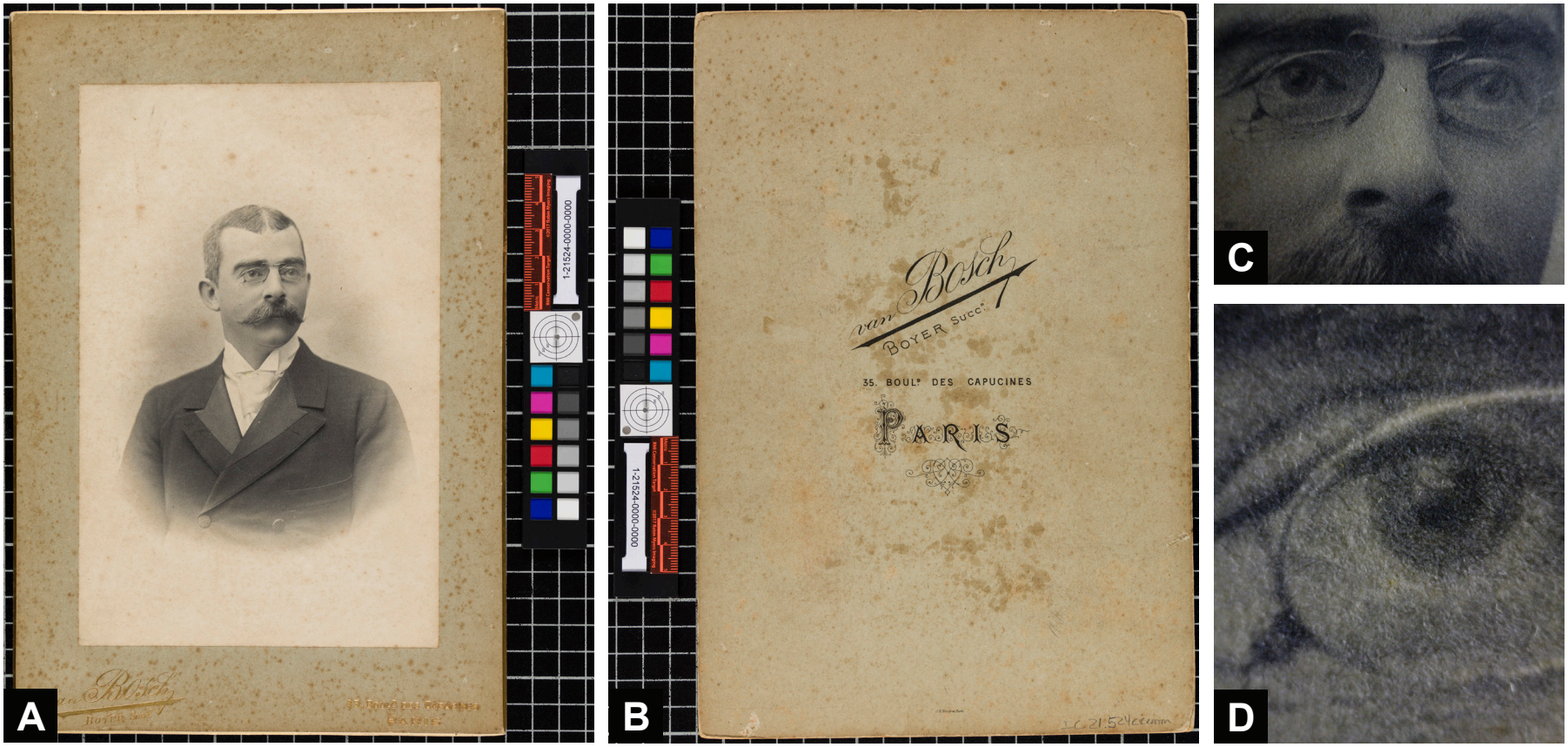


FIGURA 104: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21524-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

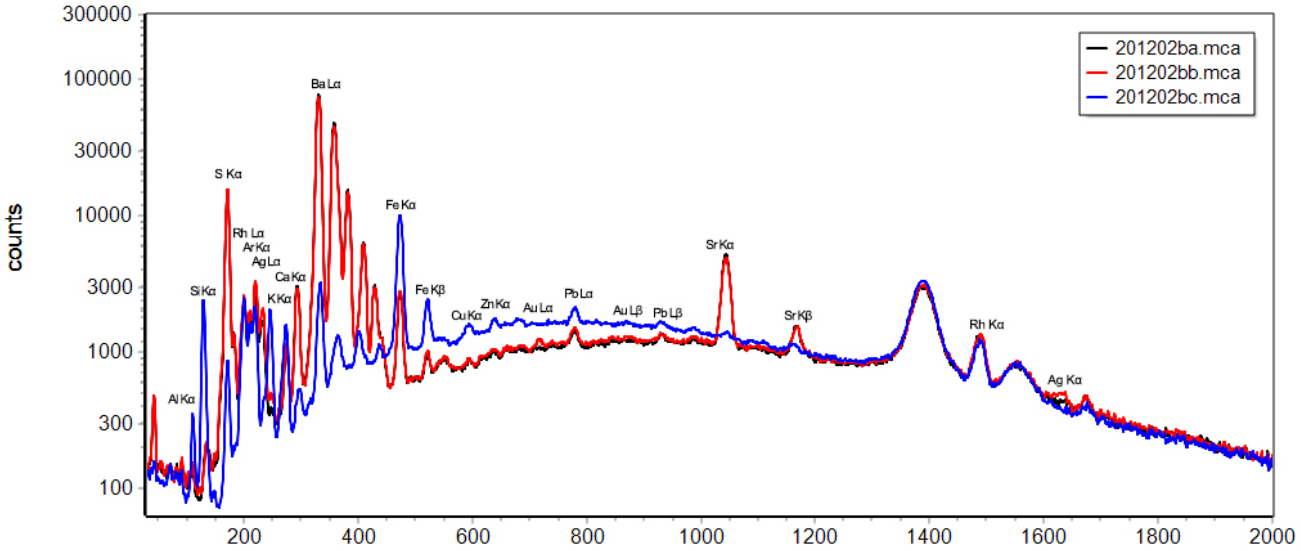


FIGURA 105: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (BA), D-min (BB) e de uma da área do suporte secundário (BC), indicando que o material formador da imagem é platina pois este elemento é observado apenas no espectro CA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-21524-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

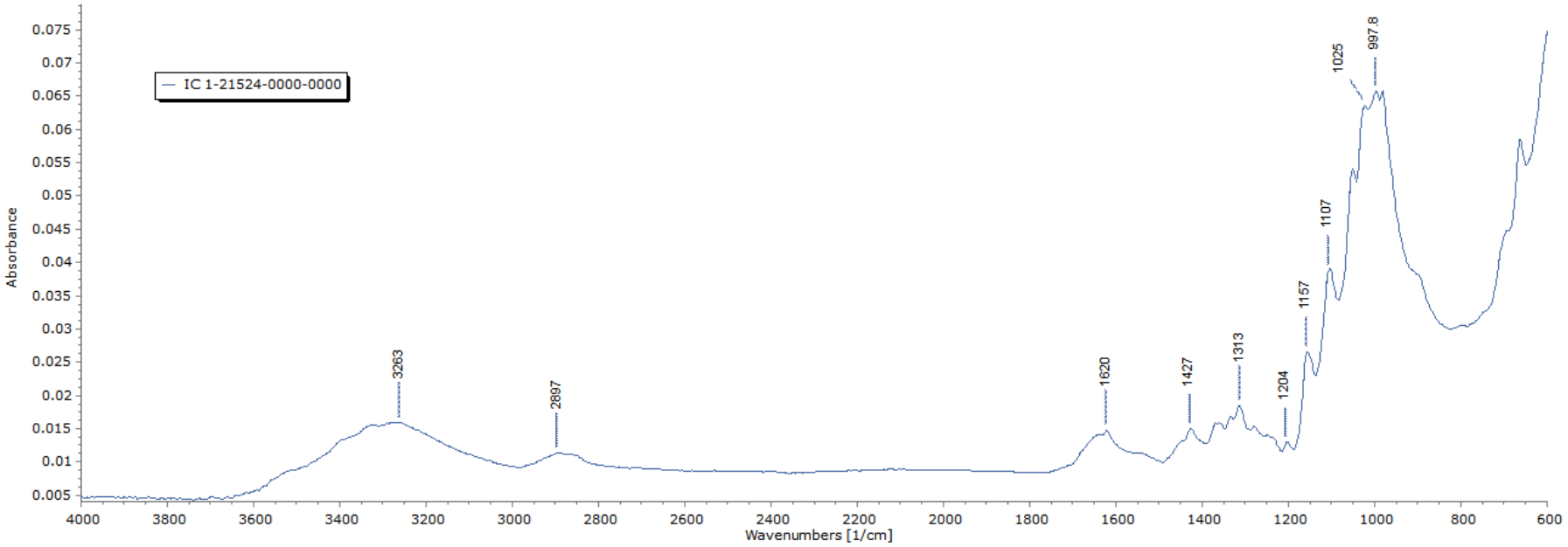


FIGURA 106: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro apresenta apenas as bandas características da celulose em 3263, 2897, 1620, 1427, 1313, 1204, 1157, 1107,1025 e 997 cm^{-1}. Objeto: 1-21524-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21598-0000-0000

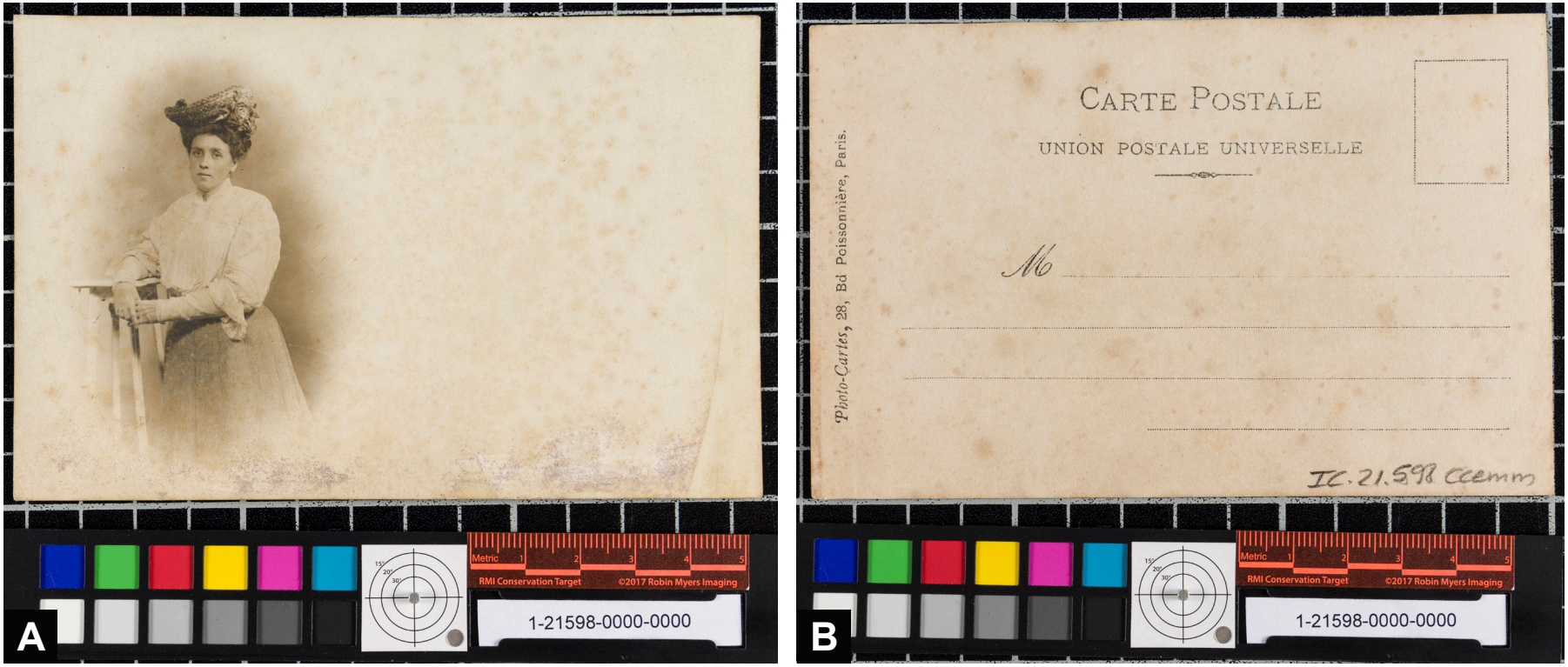




FIGURA 107: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21598-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

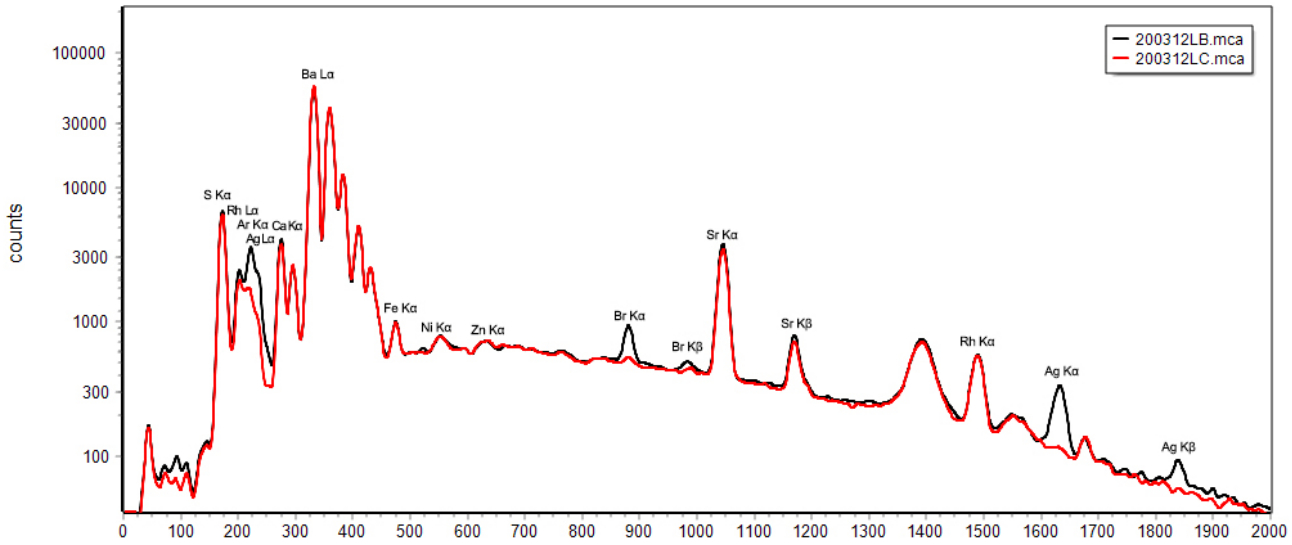


FIGURA 108: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (LB) e de um ponto fora da área da imagem (LC). A prata aparece como material formador da imagem. O elemento bromo pode ser associado ao brometo de prata, possivelmente resultante da oxidação da prata. A proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros LB e LC indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-21598-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

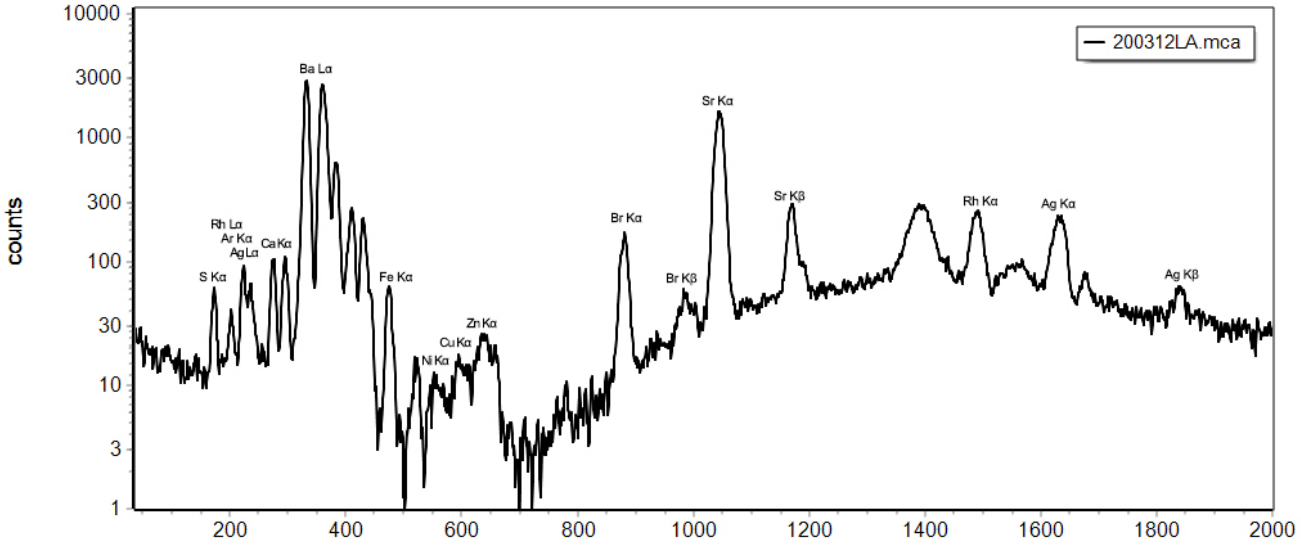


FIGURA 109: Espectro EDXRF do ponto de D-max (LA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata como material formador da imagem. Objeto: 1-21598-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

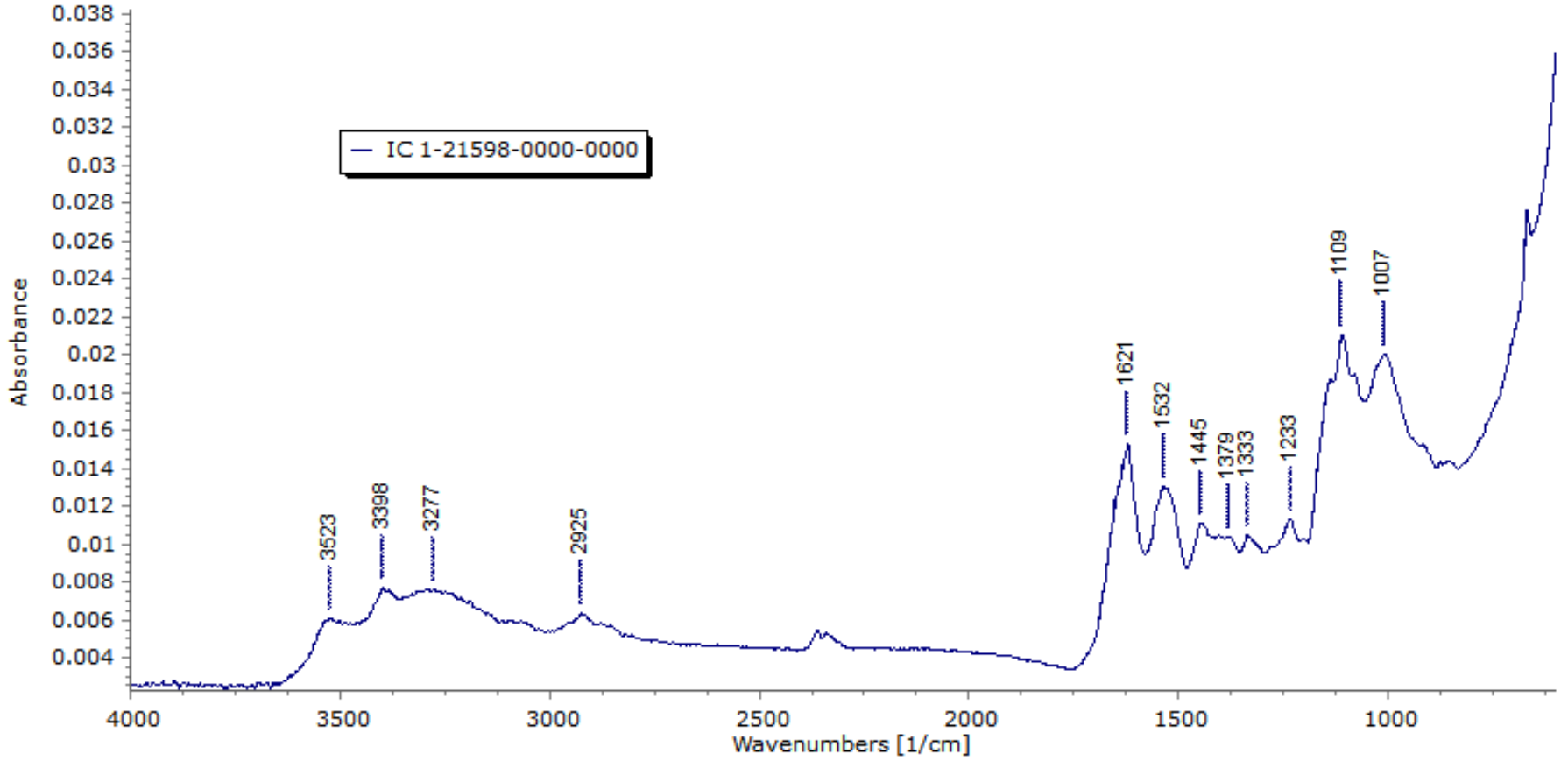


FIGURA 110: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1621, 1532, 1455, 1379 e 1333 cm^{-1}. Objeto: 1-21598-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21634-0000-0000

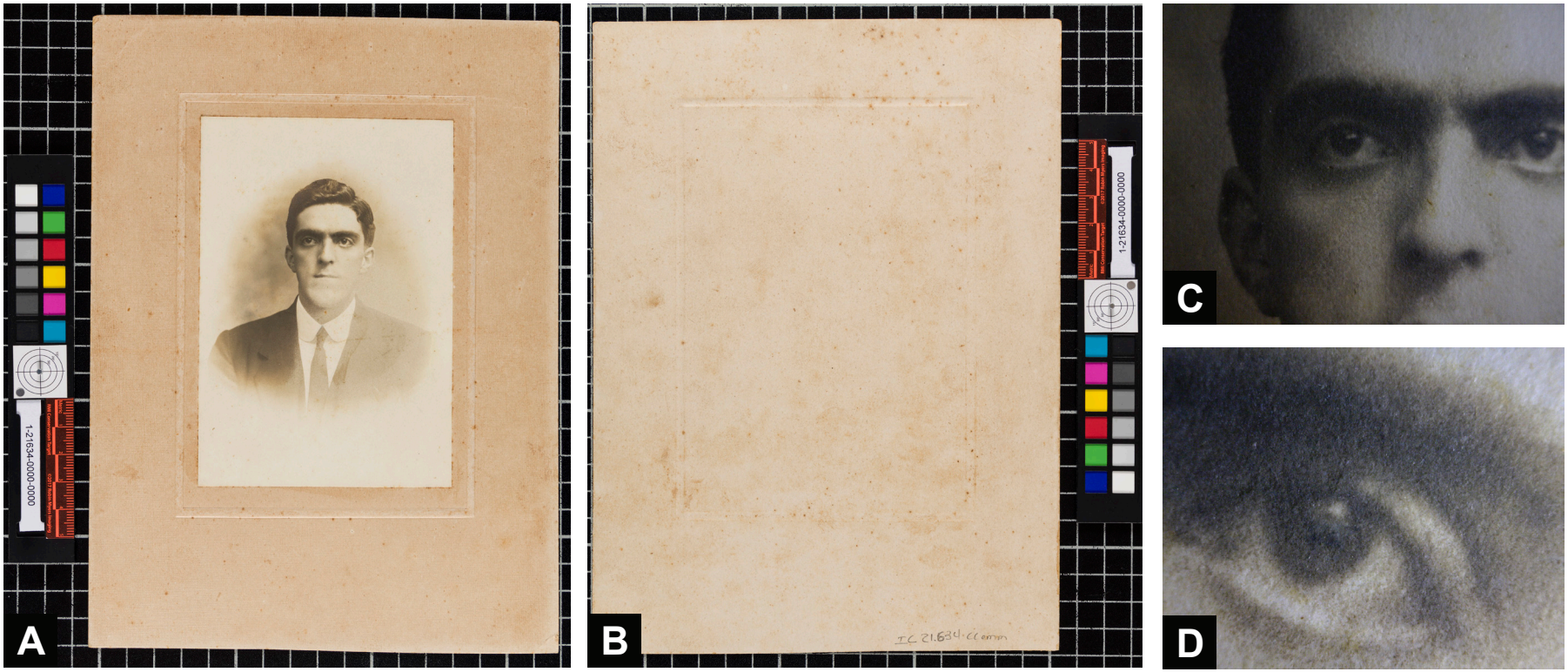


FIGURA 111: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21634-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

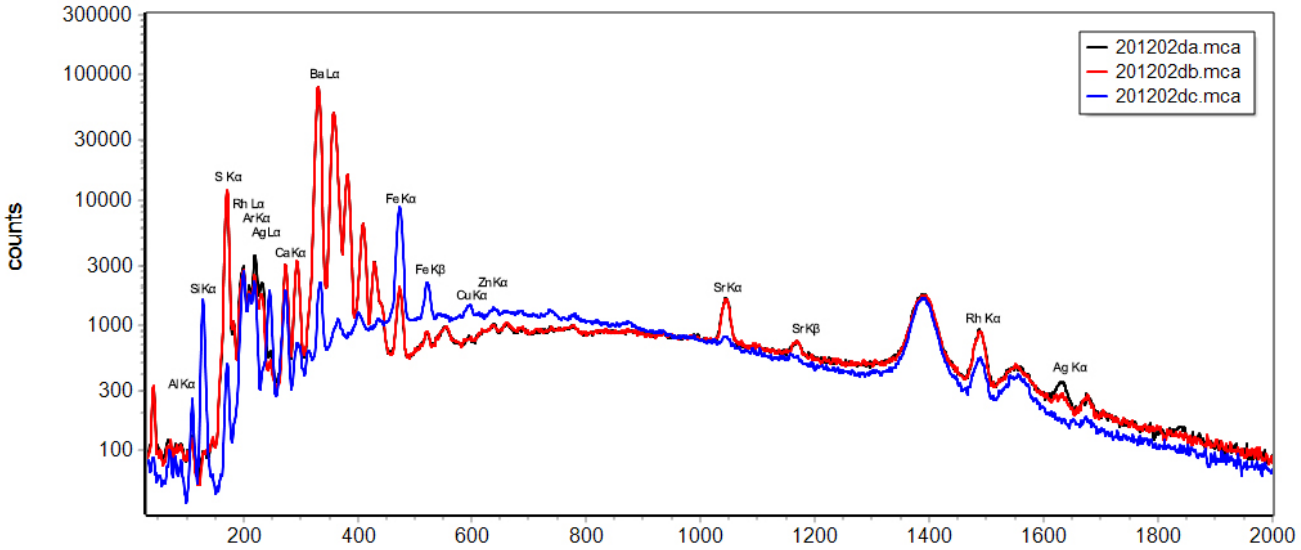


FIGURA 112: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (DA), D-min (DB) e de uma área do suporte secundário (DC). A prata aparece como material formador da imagem pois é observada principalmente no espectro DA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros FA e FB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-21634-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

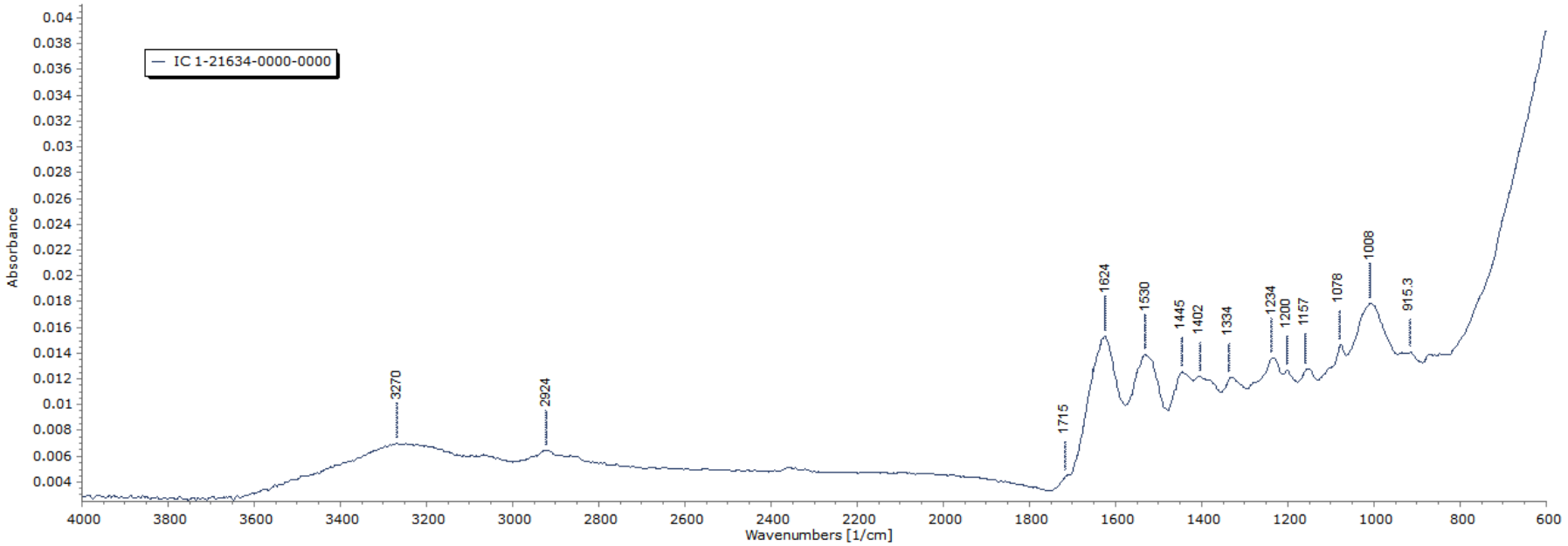


FIGURA 113: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1624, 1530, 1445, 1402 e 1334 cm^{-1}. Objeto: 1-21634-0000-0000 Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21639-0000-0000



FIGURA 114: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21639-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

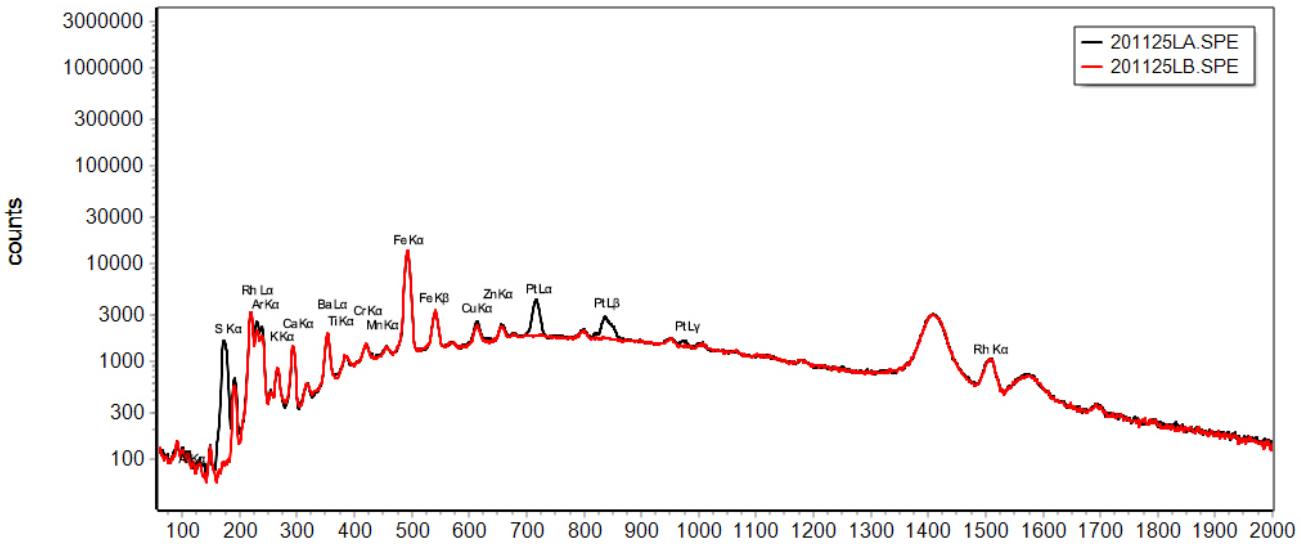


FIGURA 115: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (LA), D-min (LB), indicando que o material formador da imagem é platina pois este elemento é observado apenas no espectro LA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-21639-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

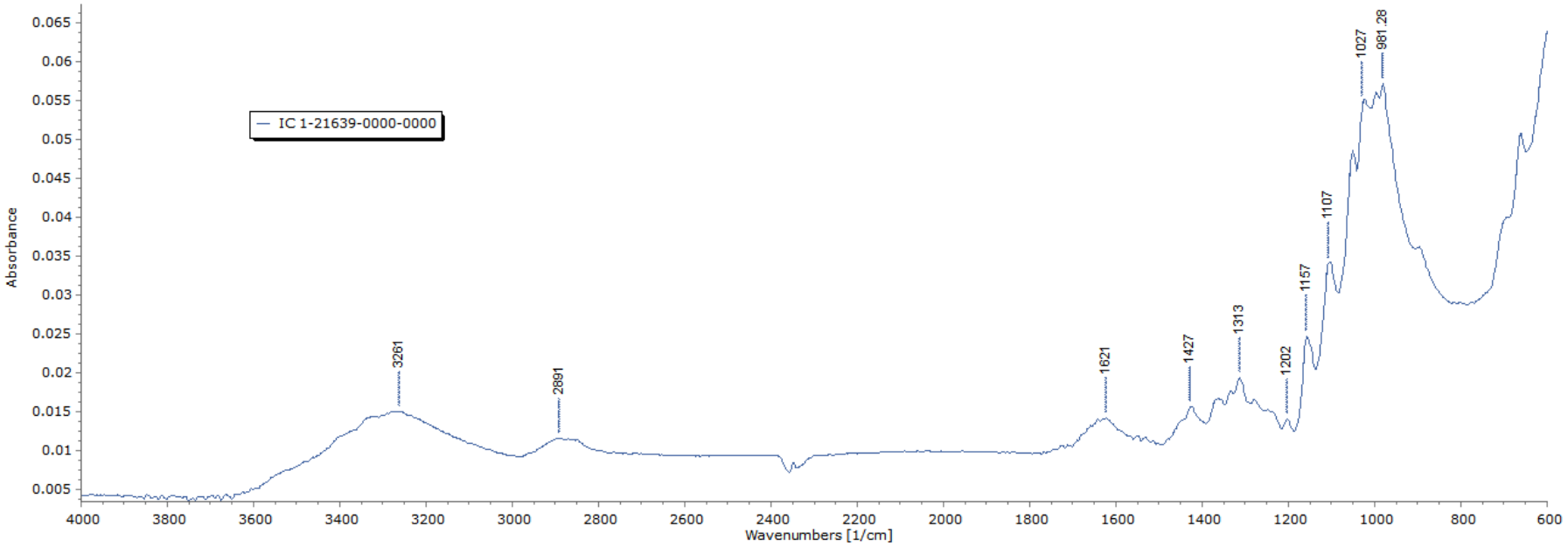


FIGURA 116: Espectro ATR-FTIR da superfície da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro apresenta apenas as bandas características da celulose em 3361, 2891, 1621, 1427, 1313, 1202, 1157, 1107,1027 e 981 cm^{-1}. Objeto: 1-21639-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21643-0000-0000



FIGURA 117: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21643-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

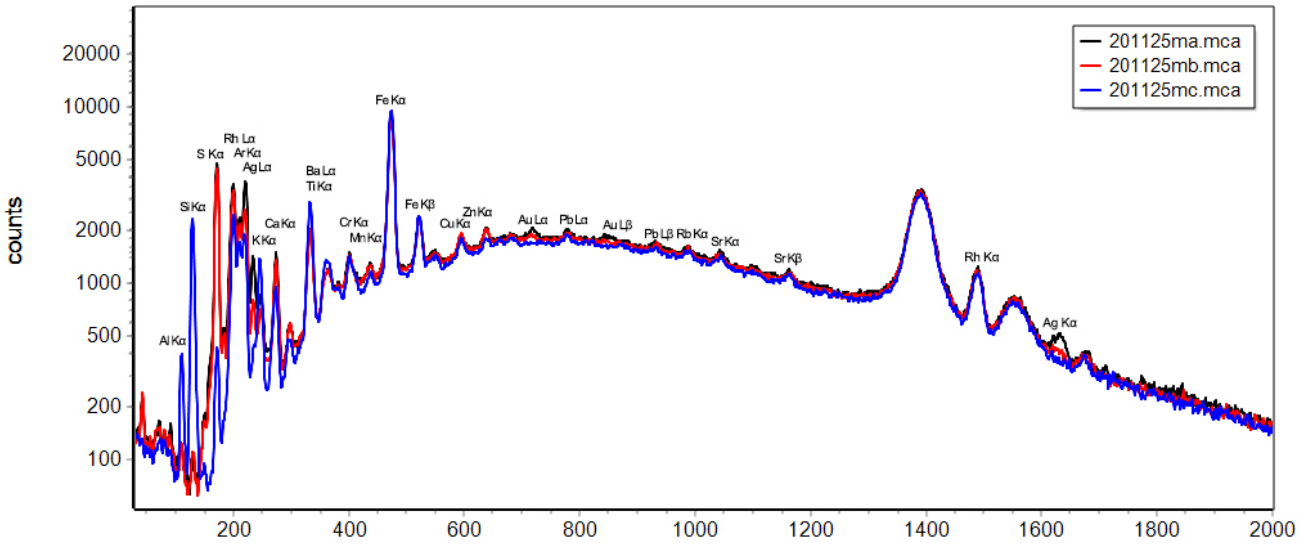


FIGURA 118: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (MA), D-min (MB) e de uma área do suporte secundário (MC). A prata aparece como material formador da imagem pois é observada no espectro MA do ponto de densidade máxima. Objeto: 1-21643-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

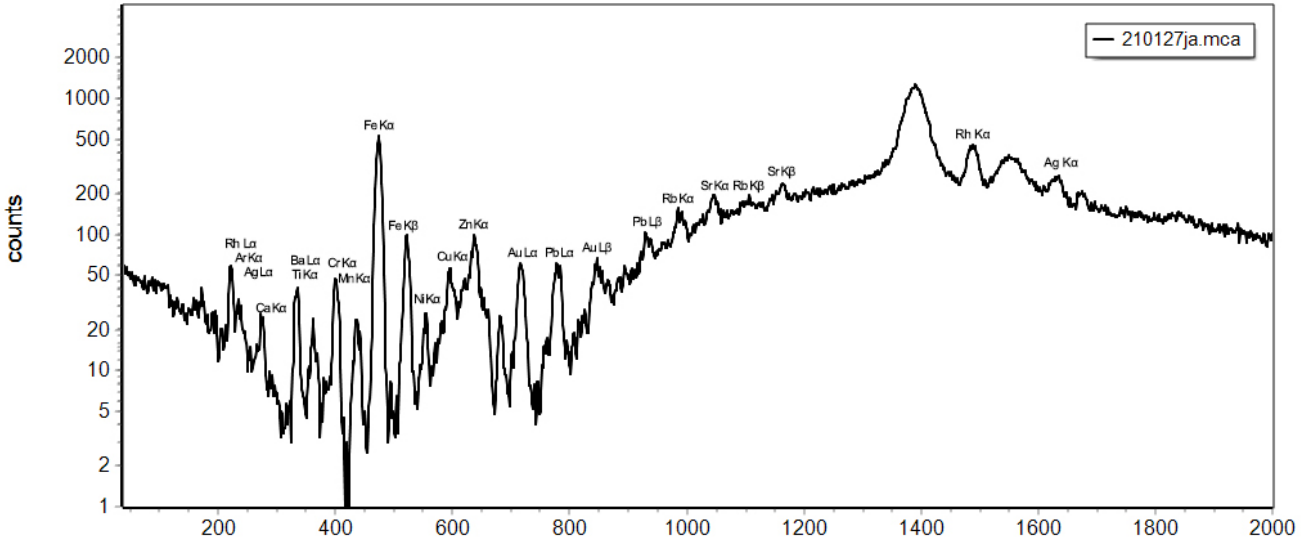


FIGURA 119: Espectro EDXRF do ponto de D-max (JA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-21643-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

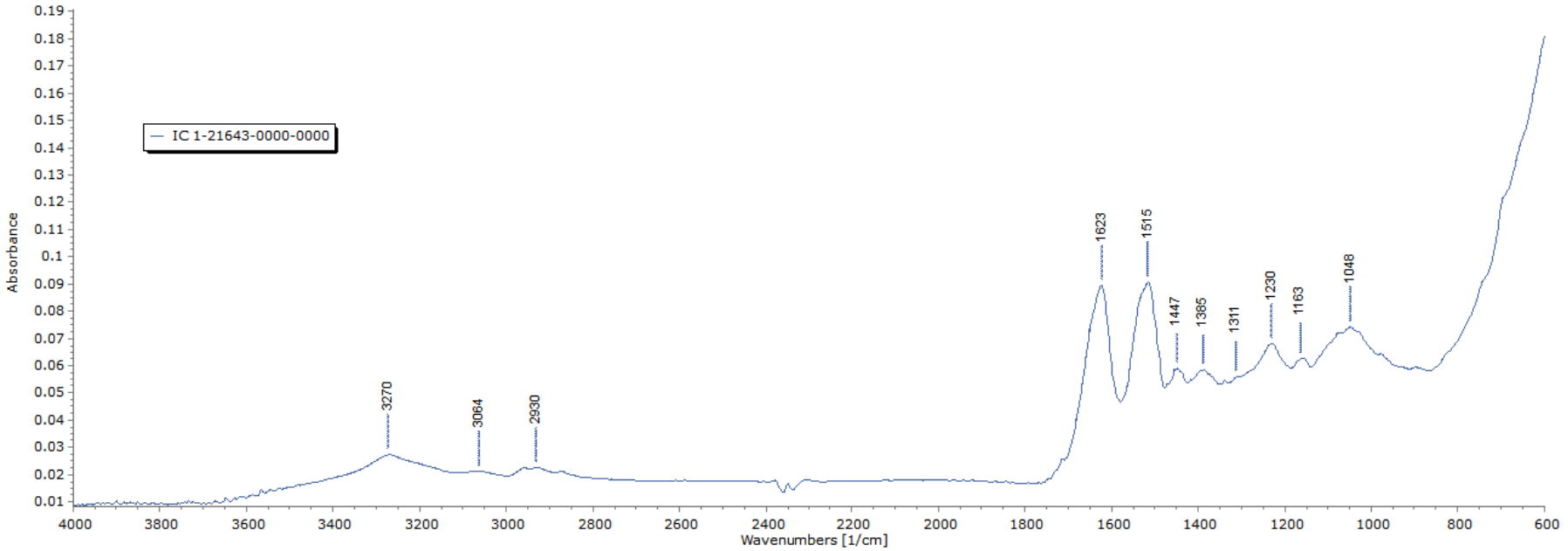


FIGURA 120: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de albumina em 1623, 1515, 1447, 1385, 1311 e 1230 cm^{-1}. Objeto: 1-21643-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

OBJETO: 1-21646-0000-0000

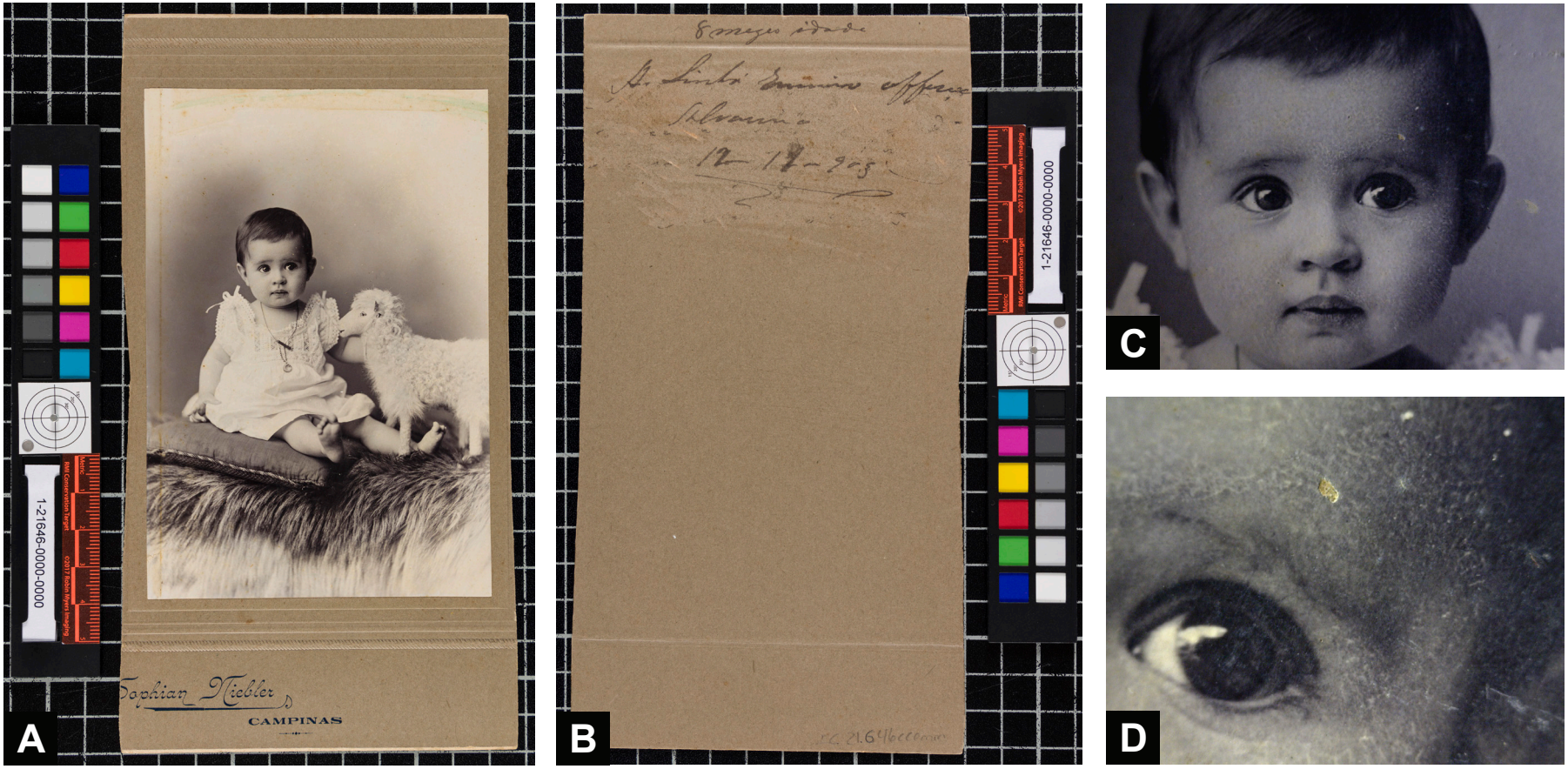


FIGURA 121: Representante digital de fotografia da coleção Carlos Eugênio Marcondes de Moura do Museu Paulista: frente (a), verso (b), detalhe com magnificação de 10x (c) e 60x (d). Objeto: 1-21646-0000-0000. Registro: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

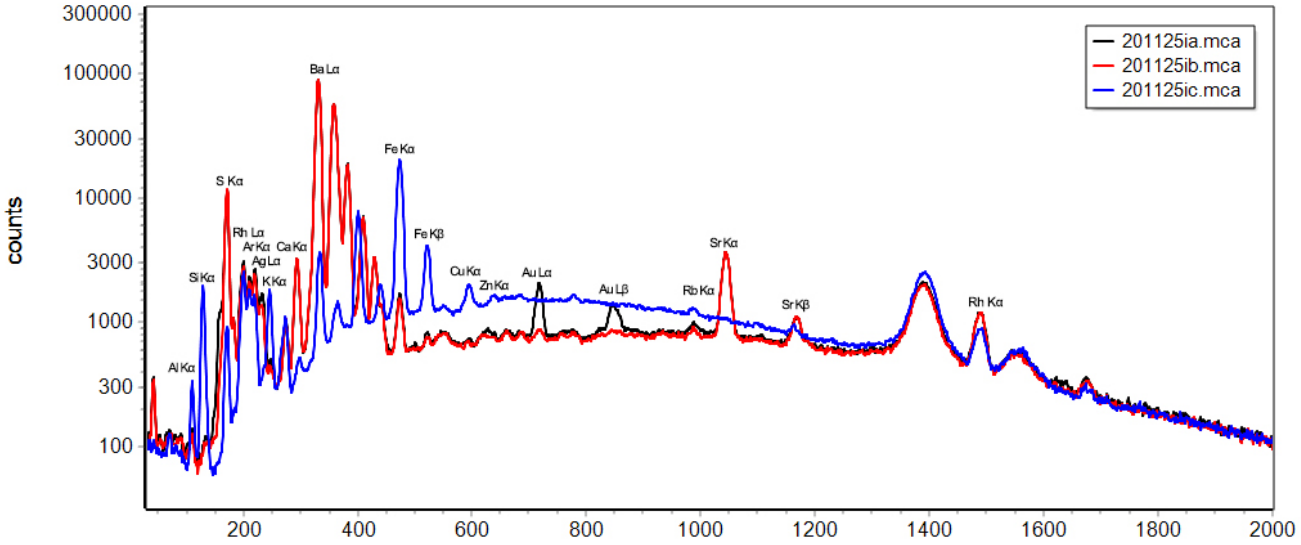


FIGURA 122: Comparação dos espectros EDXRF dos pontos de D-max (IA), D-min (IB) e de uma área do suporte secundário (IC). A prata (menos evidente) e o ouro aparecem como materiais formadores da imagem pois são observados no espectro IA do ponto de densidade máxima. A maior proporção relativa de bário e estrôncio nos espectros IA e IB indica a presença de uma camada de barita na fotografia. Objeto: 1-21646-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/ LACAPC/IFUSP.

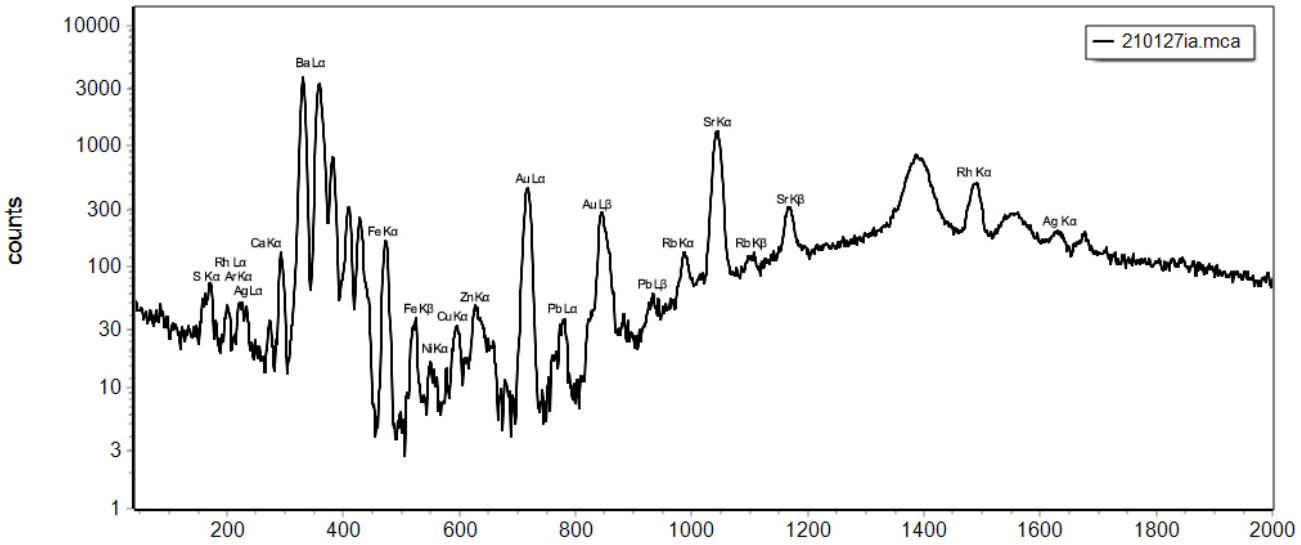


FIGURA 123: Espectro EDXRF do ponto de D-max (IA) com os filtros de 250 µm de alumínio e 25 µm de cobre, evidenciando a presença de prata e ouro como materiais formadores da imagem. Objeto: 1-21646-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.

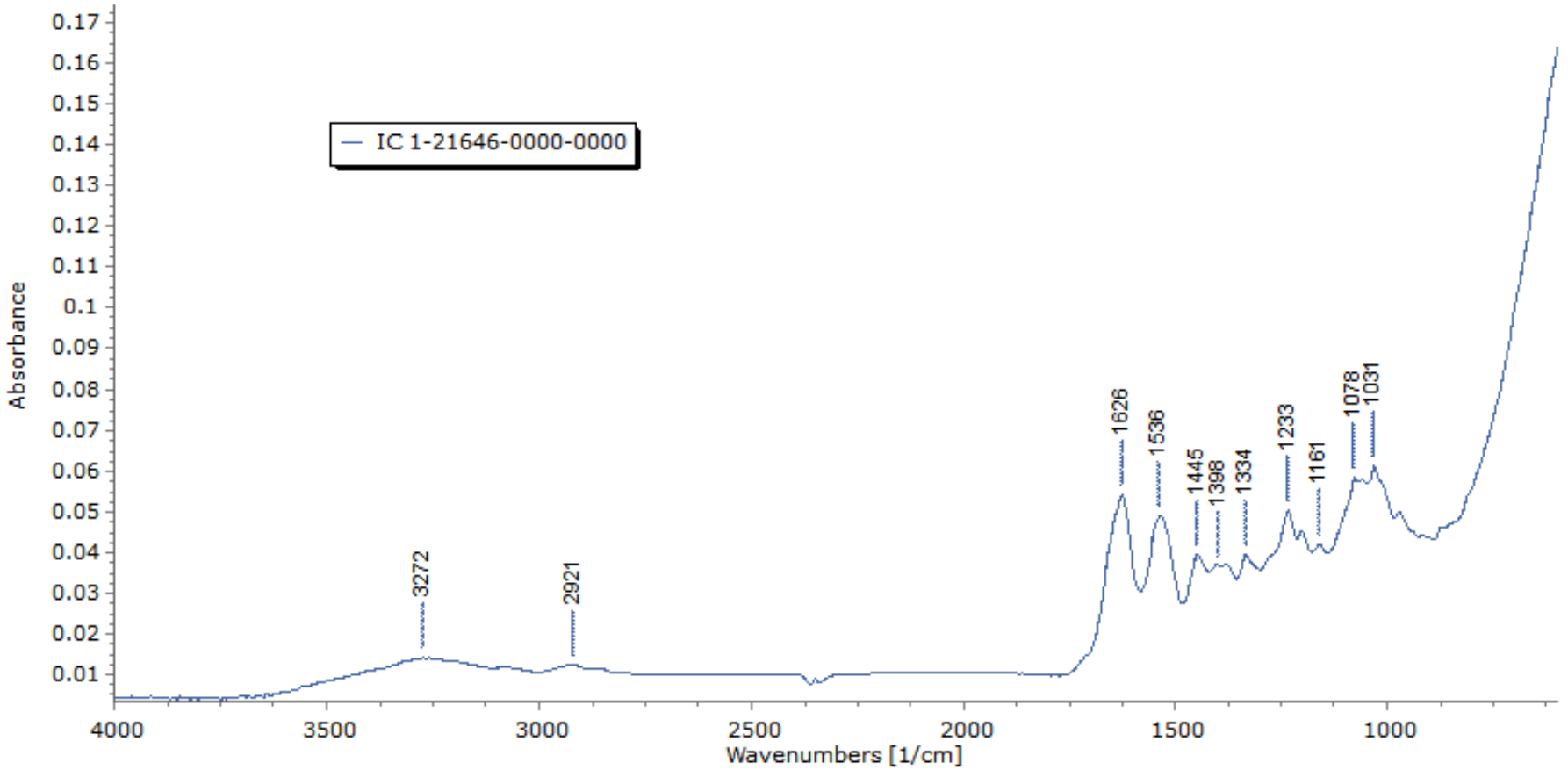


FIGURA 124: Espectro ATR-FTIR da fotografia, com indicação dos valores em comprimentos de onda (cm^{-1}). O espectro indica as bandas características do aglutinante de gelatina em 1626, 1536, 1445, 1398 e 1334 cm^{-1}. Objeto: 1-21646-0000-0000. Elaboração: Juliana Bittencourt/LACAPC/IFUSP.