



A receita é a cor: experimentos e produção de pigmentos naturais pela extração laca (ou *lake pigments*, ou pigmentos do lago)

Keyme Gomes Lourenço¹

¹ Mestre e Doutorando em Educação pelo Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia (PPGED/UFU). Especialista em Arte e Educação (IBRA). Biólogo e Pedagogo. Bolsista CAPES. Membro do Grupo de Pesquisa UIVO: matilha de estudos em criação, arte e vida.

resumo_

Neste trabalho, discuto e estudo os pigmentos naturais conhecidos como pigmentos do lago. Essa técnica de extração secular para obtenção de pigmentos sólidos a partir de plantas, animais e fungos, foi utilizada ao longo do tempo na confecção de tintas presentes até os dias de hoje. Preente em muitos quadros, murais, textos e desenhos. Para apresentar este estudo, que compõe parte da minha pesquisa de Doutorado em Educação, o texto foi dividido em cinco partes. Na primeira, apresento o que são os pigmentos do lago, comentando sua história e como se dão quimicamente, discutindo suas principais qualidades químicas, e quais possibilidades e preparações de materiais corantes (vegetais ou fungos) para sua produção. Na segunda seção, aprofundo teoricamente no ato de “fazer cores”, discutindo e propondo um outro olhar para a produção de pigmentos, que se afaste à dependência dos produtores de seguirem receitas “perfeitas”. Ainda nesta etapa, apresento aquarelas produzidas com plantas a partir de subversões de receitas, e sugiro rotas para uma criação de cores menos dependente. Na terceira etapa, realizo um levantamento de receitas de pigmentos do lago do século IX, ao século XX, apresentando os principais reagentes utilizados, ordem de adição, proporções, temperaturas, localizações e autorias das receitas, e identificando a provável origem da receita seguida em massa pelos produtores brasileiros. Na quarta parte, compartilho propostas outras para a produção de pigmentos, apresentando algumas experimentações e cores obtidas utilizando acetatos de ferro, cobre e alumínio, adicionando uma outra camada de possibilidades para obtenção de cores e pigmentos do lago. Por fim, na última parte, tecemos algumas considerações finais pensando as cores como frutos dos processos, em como o não saber pode ser o caminho para o saber.

Palavras-Chave: Extração de pigmentos, pigmentos botânicos, receitas de pigmentos do lago, mordentes, tinta natural.

abstract_

In this paper, I discuss and study the natural pigments known as lake pigments. This centuries-old extraction technique for obtaining solid pigments from plants, animals, and fungi has been used over time to make paints that are still present today. Are found in many paintings, murals, texts, and drawings. To present this study, which is part of my PhD research in Education, the text was divided into five parts. In the first, I present what lake pigments are, commenting on their history and how they occur chemically, discussing their main chemical qualities, and what possibilities and preparations of coloring materials (plants or fungi) are for their production. In the second part, I delve theoretically into the act of “making colors,” discussing and proposing another view of pigment production that moves away from the dependence of producers on following “perfect” recipes. Also in this part, I present watercolors produced with plants from subversions of recipes, and suggest routes for a less dependent creation of colors. In the third part, I survey recipes for pigments from the lake from the 9th to the 20th century, presenting the main reagents used, order of addition, proportions, temperatures, locations and authorship of the recipes, and identifying the probable origin of the recipe followed en masse by Brazilian producers. In the fourth section, I share other proposals for the production of pigments, presenting some experiments and colors obtained using iron, copper and aluminum acetates, adding another layer of possibilities for obtaining colors and pigments from the lake. Finally, in the last stage, we make some final considerations, thinking of colors as the fruits of processes, in how not knowing can be the path to knowledge.

Keywords: Pigment extraction, botanical pigments, lake pigment recipes, mordants, natural paint.

O que são os pigmentos laca, ou pigmentos do lago?_

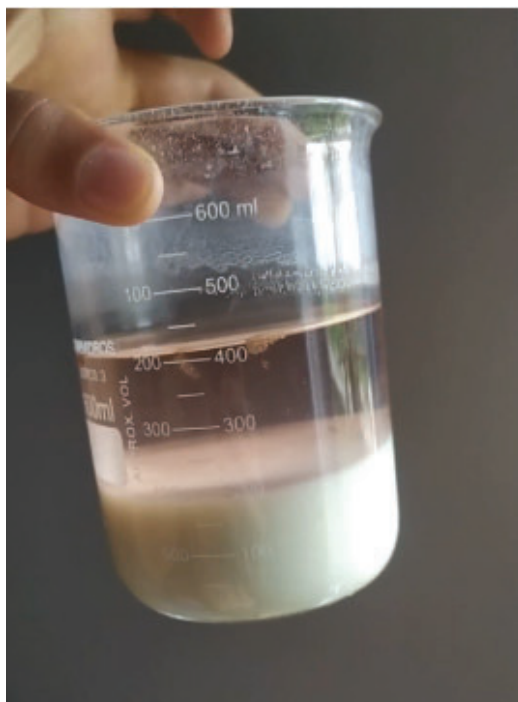
O nome Laca para determinar todo pigmento natural produzido por alguma metodologia de extração química, origina-se da palavra “lac”, nome de um pigmento orgânico obtido pela extração a partir de uma secreção resinosa, conhecida como sticklac, expelida por insetos pertencentes à família zoológica Kerriidae, gêneros *Kerria* e *Paratachardina*. Esse pigmento, que pode ser das cores rosa, avermelhado e roxo têm sido usado como corante desde o período védico (1500–500 a.C.) na Índia, local onde se encontram os insetos que expõem sticklac. O uso deste pigmento específico também é encontrado em textos clássicos que trazem que os tecidos eram tingidos com extração de sticklac no século III d.C. na antiga região do Mediterrâneo. Os pigmentos obtidos dessa resina também foram usados em manuscritos religiosos ortodoxos no século XII em Chipre. A partir daí, quase toda a maioria dos pigmentos obtidos de matérias orgânicas (geralmente plantas e fungos) foram chamadas de pigmentos laca, mesmo que não se usasse mais resinas de insetos, provavelmente por manter-se a técnica de extração, mudando apenas o substrato e os pigmentos a serem extraídos. Foi somente no século XIV que os pigmentos laca se tornaram usuais na tradição da pintura na Europa, permanecendo populares entre os artistas para produção de quadros, até o século XVII (Tamburini; Bonaduce, 2017).

Esse termo “pigmentos laca” foi traduzido para o inglês como “*lake pigments*”, pela proximidade na pronúncia de laca e *lake*. Já ouvi muitos produtores de tinta dizer que o termo *lake* deriva da ideia de que, depois que aconteceu a reação da extração, o pigmento decanta no fundo

no pote, formando uma poça de água na parte superior, como se fosse um lago, uma lagoa (Fig 1), e por isso o termo *lake* (lago/lagoa em inglês). No Brasil e em outros países de língua portuguesa, conteúdos sobre essa técnica e seus pigmentos, podem ser encontradas utilizando o termo “pigmentos do lago”, advindo da tradução direta do inglês (*lake pigments*), incluindo mais uma camada em nomes possíveis para esses pigmentos naturais obtidos por meio de extrações químicas.

Porém de modo geral, independentemente de como são chamados, o termo sempre se referirá aos complexos corante-mordente (Bersch, 1901). São pigmentos obtidos por meio de reações químicas, que objetivam gerar um agente complexante, ou seja, uma substância química que forma compostos com íons metálicos. Quando se acrescenta uma solução alcalina (básica) em soluções de extrato vegetal ou fúngico (chá de planta ou cogumelo) misturadas com íons metálicos ou óxidos metálicos, forma-se precipitados insolúveis que fixam os pigmentos da matéria corante e por isso são precipitados (tornam-se sólidos) coloridos. É o produto dessa reação, que são chamados de pigmentos do lago, ou laca, ou *lake pigments* (Bersch, 1901). Uma ampla gama de pigmentos e cores, de inúmeras cores podem ser obtidos desta maneira. Quimicamente essa reação também é chamada de quelação e é um fenômeno relativamente comum.

Fig. 1 – Pigmento do lago feito de flores de jacarandá-do-cerrado decantado pós extração.



Fonte: arquivo do autor, 2024.

Comentando um pouco mais quimicamente, poderíamos dizer que esses complexos formados pelo processo de quelação, são misturas de diferentes mono e poliésteres de ácidos hidroxialifáticos, como os ácidos aleuríticos, os ácidos butólicos, os ácidos jalárico e os ácidos laccijalárico. O interessante para saber sobre essa questão é de que: as quantidades e proporções desses ácidos na criação dos pigmentos do lago, darão as qualidades de textura para os pigmentos, que podem ter uma aparência “macia e cremosa”, ou “dura e quebradiça”, tendo esses últimos um peso molecular menor (Tamburini; Bonaduce, 2017).

Voltando a falar numa linguagem menos química, os pigmentos do lago geralmente consistem em uma matéria corante orgânica (um chá bem pigmentado) que é solúvel, instável e não precipita, e que se transforma em um sólido, insolúvel e de cor estável, ao ser unida a um óxido metálico. Para isso, quase todos os tipos de óxidos metálicos podem ser utilizados, como os óxidos de estanho, chumbo, cobre, ferro e alumínio, que são os mais comumente usados. Desse modo, provocar a reação para criação do pigmento do lago é bem simples: mistura-se a solução da matéria corante (a extração feita da planta ou fungos) com uma solução de um óxido metálico e em seguida acrescenta-se uma solução alcalina (geralmente um sal metálico básico), também chamado muitas vezes de apenas “solução álcali”.

Nesse processo, o que ocorre é que a matéria corante fica agarrada pelo óxido metálico, e ao acrescentar o álcali, esse óxido se transforma em hidróxido, se solidificando e se tornando insolúvel, e ao estar “agarrado” a matéria corante, traz essas qualidades de insolubilidade e de estabilidade também aos pigmentos (Fig 2). O precipitado rapidamente se deposita no fundo do pote, ficando na parte superior um líquido quase incolor. O líquido é então retirado (quanto mais claro, mais pigmento foi extraído, quanto mais escuro, menos pigmento reagiu e foi capturado), o resíduo pastoso pode ser lavado com água para tirar excessos de reagentes caso ocorra, e seco ao ar ou em fornos. Sem essa reação, os pigmentos obtidos pelas extrações vegetais ou fúngicas, continuam sendo solúveis em água, e de cores muito instáveis, podendo variar de acordo com a temperatura, pH, luz solar, sendo impossíveis de se utilizar, nesse estado, para criação de tinta como aquarela, têmpera, guache. Com a reação, esses pigmentos se separam da água em que estava extraído, solidificam-se, podendo ser aplicados em superfícies e se aderindo a elas dependendo

Fig. 2 – Pigmentos do l



A maioria das matérias corantes utilizadas na preparação de pigmentos do lago são de origem vegetal, mas também encontramos registros de pigmentos obtidos por fontes animais, como a cochonilha e fúngicas, sendo estes últimos os menos estudados. Independente dos materiais corantes escolhidos, uma regra geral é de que cada material exige um tratamento especial para a extração mais potente possível. A maior parte das extrações são obtidas fervendo as matérias corantes em água, como no processo de fazer chá em que os pigmentos contidos nas folhas, galhos,

raízes e flores, saem das células vegetais e são diluídos na água, sendo essa água (esse chá), o usado como base para começar a extração.

Porém, alguns materiais liberam bem mais pigmentos nesse “chá” ao serem extraídos com água fria, ou até mesmo em outros solventes como vinagre ou álcool de cereais. Em meus estudos, constatei melhores extrações de substâncias que continham antocianinas e carotenoides utilizando álcool de cereais ou Vodka. Já extrações de materiais ricos em quinonas se dão melhor com água quente e vinagre de álcool. Com isso, podemos perceber que há múltiplas possibilidades para essas extrações e a experimentação é o melhor caminho para saber qual tipo se dá melhor com qual material a ser extraído. Uma dica para ter pistas de qual melhor método utilizar, seria pesquisar qual o pigmento tal planta ou fungo é rico, e quais as afinidades desse pigmento com determinados solventes.

Gosto de destacar a importância dos fabricantes de pigmentos e tintas de terem um olhar treinado e sensível às diferenças muitas vezes sutis, de cores que vão surgindo durante a extração. É essa sensibilidade que permitirá uma produção mais complexa de cores e paletas. Esse treinamento do olhar auxilia na produção de pigmentos pois é basicamente impossível dar regras definidas para a mistura de cores obtidas de pigmentos do lago, a estimativa de uma tonalidade não pode ser ensinada em palavras, ela exige longa prática, exige experimentações. A experimentação permite a criação e o mergulho em uma escala de cores, que com a prática munida dos conhecimentos químicos botânicos e fúngicos, dão pistas do que devemos utilizar para a produção de tonalidades específicas e desejadas. É sobre isso que discutiremos e estudaremos nesse trabalho.

Que cor da essa planta? Estudos entre as cores os processos

Um fabricante de cores que trabalha de uma maneira puramente regrada e pré-determinada de acordo com uma fórmula estereotipada, nunca estará em posição de ser um criador de cores, apenas um replicador e repetidor. Seguir uma receita sem saber o que está acontecendo entre artista-plantas-fungos-química-cores, impede o fabricante de perceber em pequenos acidentes que ocasionam mudanças no curso normal do processo, chances tanto de conceber um meio de superar essas “adversidades”, quanto de a partir delas criar e elaborar caminhos para obter novos tons possíveis para uma certa matéria corante.

Muitas vezes o que acontece com quem segue uma receita e “erra” no processo de extração é que o produto é descartado e considerado defeituoso e aquela tentativa/experimentação uma tentativa “errada”, desigual ao padrão. Essa gana dos produtores de pigmentos quererem seguir os métodos à risca para replicar uma cor já produzida há séculos, não faz muito sentido, pois é impossível reproduzir exatamente as condições sob as quais um pigmento do lago pode ter sido criado quatrocentos ou quinhentos anos atrás. As mudanças no curso da extração podem ocorrer por muitos motivos, mas principalmente ocasionada por materiais, produtos químicos ou água que contenham muitas impurezas que não são detectadas e nem possíveis de se separar. Porém, se ao fazer uma cor que é o resultado de vários processos, um produtor de tinta comete um erro, ou algo muda no processo, isso não quer dizer que esse pigmento obtido não é correto. Pelo contrário, foi a partir desse “desastre” que surge uma cor entre: entre o processo e as rotas,

entre os artistas e aquele momento, entre a receita e a contra-receita. O convite é a um outro olhar sobre o que pode uma receita? E o que podem em cores uma receita outra?

Quando comecei a produzir e estudar pigmentos naturais obtidos pela extração laca no Brasil, percebi que por mais que havia uma quantidade significativas de produtores de tintas e pigmentos naturais no país, nenhuma fórmula de como extrair esses pigmentos estava acessível gratuitamente e nem amplamente divulgada. Muito pelo contrário, descobri um nicho de produtores de pigmentos naturais extremamente protecionistas e ocultistas em relação a “proteção intelectual” de receitas para obter pigmentos do lago. Mas mesmo em meio a tanto mistério, ao ramificar e aprofundar os estudos é possível ter pistas dos materiais e métodos que tais produtores utilizam.

Fazendo pesquisas e participando de vários nichos de produção de tintas naturais como cursos de produção de tintas naturais particulares brasileiras e internacionais, cursos de criação tintas naturais oferecidos por universidades brasileiras e internacionais, pesquisas em vídeos no Youtube, Instagram e TikTok, acabei descobrindo que basicamente todos os produtores de pigmentos do lago utilizavam a mesma receita, ou algo em torno disso: alúmen de potássio como óxido metálico e carbonato de sódio como álcali, poucas vezes substituído por bicarbonato de sódio. Isso também quase sempre na proporção 2 partes de alúmen para uma parte de 1 álcali (proporção 2:1). Em posse destes dados, iniciei um movimento de contatar via e-mail e mensagens nas redes sociais esses produtores de tinta, para questionar de onde haviam conhecido essa receita, ou quem os tinham apresentados? Poucos conseguiram discutir a origem do método, a maioria esmagadora respondeu que aprendeu vendo vídeos na internet, outros disseram saber a

origem, porém que não poderiam compartilhar essa informação pois eram secretas e de propriedade e posse daquele ou daqueles produtores de pigmentos.

Essa questão me trouxe muitos inquietamentos, gerando questionamentos e mais mergulhos teóricos no mundo dos pigmentos, me ajudando a conseguir deduzir duas coisas: primeiro, as receitas para produção de pigmentos não são e nem deveriam ser um segredo que deve ser guardado e não compartilhado ou ter seu uso policiado; e segundo, que a maioria esmagadora dos produtores de pigmentos do lago compartilham de um imaginário, ao meu ver limitado, de que existem “lagos perfeitos”, que é aquele pigmento com uma textura “macia e cremosa²”, obtido pela reação na proporção 2:1, com líquido excedente translúcido e com pH final da reação valor 7 a 25°C³. O protecionismo da receita vem tentando esconder principalmente as extrações que obtiveram esses “parâmetros” no sólido produzido. A busca por esse padrão, que inclusive habitou meu imaginário no começo da produção de tinta, além de causar frustração, pois muitas vezes o pH não chega a 7; a cor muda no processo, e o líquido excedente não fica translúcido

2 Lembrando que essas qualidades atribuídas a aparência e textura dos pigmentos do lago estão relacionadas na verdade, mais com o peso molecular final do produto e com as qualidades dos ácidos produzidos intrínsecos ao processo de quelação.

3 Quanto mais próximo o pH da reação final for do valor 7 (neutro), mais pigmentos que estão solúveis na água reagirão com os reagentes, participando mais da reação, ou seja: maior quantidade de pigmento será capturado e solidificado pela reação, obtendo-se um peso final maior de pigmento do que teria caso nem todo corante entrasse na reação. Como consequência dessa “captura total”, a água a qual diluiu os reagentes e a matéria corante e também a água produzida na reação, se separa inteiramente também, pois não há mais pigmentos diluídos nela, gerando nesse caso um *restlake* extremamente translúcido e límpido, impossível de se usar novamente em extrações pois está ausente de pigmentos, podendo ser utilizado para limpeza, ou aguar as plantas, pois se trata unicamente de H₂O com minerais.

e sim turvo, resultava sempre uma única cor, aquela que se estabiliza ao atingir os parâmetros citados acima. Uma única cor advinda de uma reação química “perfeita”. Caso não alcançasse os padrões que estavam pré-estabelecidos, muitas vezes eu descartava as cores produzidas e as considerava cores ruins.

Em meus experimentos tentando replicar pigmentos do lago famosos como o de Cochonilha (*Dactylopius ceylonicus* Green) e Anileira (gênero *Indigofera* L.) os resultados quase sempre deram errados. Surgiam cores outras diferentes das descritas na literatura. A natureza do pigmento final produzido bem como sua cor, dependerá de muitos fatores, como o pH, a temperatura da reação, a concentração dos reagentes utilizados, a velocidade de adição desses reagentes, a velocidade com que a precipitação ocorre e a ordem de adição dos reagentes. São muitos fatores! Porém, o mais significativo para determinar qual cor será obtida é a ordem de adição dos reagentes (Kirby et al, 2005), podendo ser álcali→alúmen ou alúmen→álcali.

O meu despertar dessa “alienação das cores” em que havia caído buscando uma produção “correta” dos pigmentos naturais, foi quando uma estudante que estava participando de uma oficina que lecionei, me perguntou: - professor, qual a cor possível de uma determinada planta? Após o questionamento da estudante, eu fiz todo o discurso que estava “programado a fazer e compreender”, sobre quanto a pureza dos materiais, alterações do pH, proporções dos reagentes etc., e fui surpreendido com uma contrarresposta: - isso não me parece muito interessante!! E se na verdade a cor correta for a cor que eu quero ter dessa planta, professor?

Esse diálogo foi a linha de fuga que precisava - uma desterritorialização professor, pigmentos e estudante estava ocorrendo. O que me fez questionar por que não havia pensado nessa questão antes. Tal situação me convidou e obrigou a rever todo o meu percurso na produção de tintas e pigmentos de plantas e fungos, e o que reverberou mais forte foram as muitas vezes que descartei cores ou as escondi, ao vê-las como erradas e feias, por elas não terem alçado os padrões das receitas europeias que seguia.

Muitos pigmentos podem ser feitos de acordo com uma fórmula estabelecida, mas os resultados de trabalhar irrestrito de regras e fórmulas, sem dúvidas é muito mais potente para a produção de pigmentos em que a cor é colocada como enfoque. É exercitar trabalhar com irregularidades que ocorrem e cocriar COM os obstáculos. Na fabricação de pigmentos, certos subprodutos são produzidos e são simplesmente jogados fora por muitos produtores. Porém, esses subprodutos que na minha pesquisa de Doutorado nomeio como “*restlake*” (ou o resto do lago, o pigmento solúvel restante que sobrou da reação do lago por não ter sido capturado pelo hidróxido), podem ser utilizados novamente pelos fabricantes de pigmentos naturais.

A partir dessas observações, passei a investigar possibilidades de reaproveitamento reutilizando o *restlake* para se fazer uma nova reação, readicionando alúmen e álcali, talvez nesses casos em proporções diferentes da que se fez na reação que se originou o *restlake*, para obter-se uma outra cor. Além de aumentar a paleta de cores possíveis de se obter a partir de uma única matéria corante, reutilizar o *restlake* é uma maneira de aproveitar melhor esses produtos. A rigor, não há *restlakes* inúteis na fabricação de pigmentos, todo líquido separado na precipitação de um pigmento, desde que seja minimamente pigmentado pode ser posteriormente utilizado.

A partir dessas provocações e visões outras sobre a produção de pigmentos naturais, me permiti tanto como artista, tanto como pesquisador a não seguir muitas regras e normativas magnas para a produção de pigmentos e cores. Busquei me aprofundar ainda mais nos estudos sobre como se forma o lago, receitas históricas e modernas e quais suas características e potências enquanto produção de e a partir daí incluir camadas, versões, experimentações, territórios, testes, proporções e afetos. Para poder nunca mais ter que produzir uma única cor apenas, mas sim criar uma tabela infinita de possibilidades de cores e tons.

Após subverter ideias e as receitas de produção de pigmentos do lago, obtive cores inimagináveis e até então desconhecidas, como a cores azul, marrom, amarelo, laranja, lilás, bege, vinho e terracota que consegui extrair de cerne de Pau-brasil, para além das cores rosa, roxo e vermelho comumente citadas e conhecidas. Dos estudos com Jenipapo (*Genipa americana* L.), principalmente quanto ao *restlake* das reações, obtive azul claro e escuro, cinza claro e escuro, cinza esverdeado e preto. Experimentações com a Arnica-do-cerrado (gênero *Lychnophora* Mart.), toda a paleta foi amarela, porém com variações de amarelo quanto seu escurecimento e saturação, obtendo mais de 10 cores/tons de amarelo com uma única planta. Algumas cores obtidas após essa mudança e subversão de receitas são apresentadas a seguir (Fig 3 e Fig 4).

Fig. 3 – Keyme Gomes Lourenço, Cores Brasis, 2024, Uberlândia, Minas Gerais, aquarela natural sobre papel



Fonte: arquivo do autor, 2024.

Fig. 4 – Keyme Gomes Lourenço, Sem título, 2024, Uberlândia, Minas Gerais, aquarela natural de Arnica-do-cerrado sobre papel



Fonte: arquivo do autor, 2024.

Forrageando receitas de pigmentos do lago

Com bastante frequência, informações sobre receitas para produção de pigmentos naturais são escassas, e quando encontradas, pouco se sabe sobre a informação de quantidades, proporções ou ordem de adição dos reagentes. Para alguns autores, provavelmente isso se dá ao fato de que os procedimentos de extração de pigmentos eram tão conhecidos entre os séculos XV e XVII, que não foi necessário escrevê-los. O que encontramos ao estudar esses arquivos de receitas é uma noção geral de um lago precipitado em um substrato de hidróxido usando quase sempre alúmen e que muitas receitas para lagos de todos os tipos são baseadas neste método.

A primeira receita para pigmentos do lago, consta no manuscrito *Mappae Clavicula*, originário do século IX d.C. No texto, encontramos uma receita para um pigmento do lago usando como óxido metálico o alúmen. Além de conter outras receitas que trazem os pigmentos do lago vinculados a pigmentação têxtil.

O artigo titulado *Historical formulations of lake pigments and dyes derived from lac: A study of compositional variability* de Berbers e colaboradores (2019) traz uma revisão muito interessante do uso e produção de pigmentos do lago. No trabalho, vários métodos de produção de pigmentos e corantes naturais foram investigados, tanto pigmentos do lago, quanto pigmentação têxtil, com o objetivo de explorar a variabilidade composicional que podem mudar com a temperatura e pH. Neste meu trabalho, trago algumas receitas de pigmentos do lago elencadas por Berbers et al. (2019) seguindo parcialmente sua estrutura de organização, apresentando os

reagentes utilizados, as datas das receitas e quando possível quantidades de reagentes e ordem de acréscimo na reação.

No trabalho completo Berbers et al. (2019), os autores discutem também a temperatura das extrações, tempo para obtenção da matéria prima, e o pH. Além deste trabalho, para encontrar as receitas que descreveremos, foram consultados vários outros tipos de arquivos como manuscritos, acervos de museus, teses de doutoramento, artigos, livros e bancos de dados de patentes, encontrados por meio de busca ativa utilizando termos relacionados aos pigmentos naturais em *sites*, *blogs*, *fóruns*, banco de teses, revistas científicas, diários, redes sociais e grupos/comunidades. Para isso, leram-se os documentos identificando e registrando as receitas, que eram contadas as vezes ao longo de uma narrativa, vezes de forma direta descrevendo objetivamente o passo a passo.

Vou focar principalmente em trazer apenas os reagentes utilizados nessa revisão de receitas históricas, a fim de possibilitar os leitores a entenderem como se formam os pigmentos do lago e quais as misturas possíveis já inventadas, a fim de incentivar esses leitores a criarem suas próprias receitas e cores com base na experimentação e na vontade do artista munido a alguns princípios de criação descritos a seguir (Tabela 1).

Para auxiliar a leitura e compreensão da tabela gostaria de sanar alguns conceitos trazidos como Urina, Ley, Alúmen e Álcali. A urina tem sido usada como fonte de soluções alcalinas aquosas desde os tempos antigos, descrita por Plínio no século I d.C. como possível para o uso em tingimentos. A alcalinidade da urina aumenta com o tempo à medida que a concentração de

amônia aumenta, nesse sentido a urina deve ser lida como amônia (NH_3). O Ley, é um termo que se refere ao carbonato de potássio (K_2CO_3) possuindo pH entre 9 e 13,5, e é preparado desde o século XV a partir de cinzas de madeiras lavadas em água. O termo alúmen, também chamado de pedra hume, refere-se ao óxido metálico necessário na reação geralmente fazendo menção ao composto alúmen de potássio/sulfato de alumínio e potássio ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) e pode ser encontrado na forma de pó, cristal ou pedra. Por fim, o termo álcali refere-se aos metais alcalinos com pH básico. Também chamado na produção de pigmentos simplesmente de “base” ou “parte refrigerante”.

Tabela. 1 – Revisão de receitas de pigmentos do lago do século IX ao século XX.

Fonte: Elaborado pelo do autor, 2024, adaptado de Berbers et al. (2019).

	Fonte da receita	Data	Óxido metálico	Álcali	Proporção (óxido: álcali)	Ordem dos reagentes
Receitas pigmentos do lago (obtenção de hidróxidos sólidos insolúveis e precipitáveis)	Mappae Clavicula ⁴	Séc. IX	(a) Alúmen	(b) Urina fervida até reduzir cerca de 2/3	Não tem	Álcali (b) →Alúmen (a)
	Medieval and Renaissance treatises on the arts of painting ⁵	1431	(a) Alúmen	(b) Ley	Não tem	Álcali (b) →Alúmen (a)
			(a) Alúmen + sal marinho quente	(b) Urina fervida	Não tem	Álcali (b) →Alúmen (a)
	Ein Buch von alten Farben: Technologie der Textilfarben in Mittelalter mit einem Ausblick auf die festen Farben ⁶	Séc. XV	(a) Alúmen quente	(b) Ley	Não tem	Álcali (b) →Alúmen (a)
	Medieval and Renaissance treatises on the arts of painting	Séc. XV	(a) Alúmen	(b) Ley bem concentrado	Não tem	Álcali (b) →Alúmen (a)
			(a) Alúmen quente	(b) Ley com óxido de cálcio (CaO)	Não tem	Álcali (b) →Alúmen (a)
			(a) Alúmen gelado	(b) Urina de uma semana fervida	Não tem	Não tem
			(a) Alúmen quente	(b) Urina de 20 dias fervida	Não tem	Ferver o Alúmen na urina
	Livro de como se fazem as cores ⁷	Séc. XV	(a) Alúmen	(b) Giz	1,5g (a) : 2,0g (b)	Alúmen (a) → Álcali (b)
			(a) Alúmen	(b) Óxido de cálcio (CaO)	Não tem (a) : 0,5g (b)	Álcali (b) →Alúmen (a)
			(a) Alúmen	(b) Soda cáustica (NaOH) / (c) GIZ	Não tem (a) : 1,0g (b) : 0,75g (c)	Álcali (b) →Alúmen (a) →Álcali (c)

4 Smith, C. S., & Hawthorne, J. G. (1974). Mappae Clavicula: a little key to the world of medieval techniques. Transactions of the American Philosophical Society, 64(4), 1-128. <https://www.jstor.org/stable/1006317>

5 Merrifield, M. M. P. (1999). Medieval and Renaissance treatises on the arts of painting: original texts with English translations. Courier Corporation. https://archive.org/details/medievalrenaissa0000unse_c2w5

6 Thompson, D. V. (1963). Review of Ein Buch von alten Farben: Technologie der Textilfarben in Mittelalter mit einem Ausblick auf die festen Farben, by E. E. Ploss. Speculum, 38(3), 491-493. <https://doi.org/10.2307/2849181>

7 Melo, M. J., & Castro, R. O. (2016). Livro de Como se Fazem as Cores: Medieval Colours for Practitioners. Online edition. <https://www.dcr.fct.unl.pt/LivComoFazemCores>

Receitas pigmentos do lago (obtenção de hidróxidos sólidos insolúveis e precipitáveis)	A Booke of Secrets: Shewing diuers ways to make and prepare all sorts of Inke, and Colours ⁸	Séc. XVI	(a) Alúmen quente	(b) Carbonato de cálcio (CaCO ₃)	Não tem	Alúmen(a)→ Álcali(b)
	A compendium of colors (p.59) ⁹	Séc. XVII I	(a) Alúmen	(b) Pearl-ashes (cinzas de pérolas) carbonato de potássio (K ₂ CO ₃) / (c) Ossos de choccos, sibas ou sépias (cálcio - Ca)	Não tem	Álcali(b)→ Álcali (c) →Alúmen(a)
	A compendium of colors (p.57)		(a) Alúmen	(b) Pot-ashes (o mesmo que <u>Ley</u> , carbonato de potássio (K ₂ CO ₃))	Não tem	Álcali(b) →Alúmen(a)
	A compendium of colors (p.60)		(a) Alúmen	(b) Ossos de choccos, sibas ou sépias (cálcio - Ca)	Não tem	Alúmen(a)→ Álcali(b)
			(a) Alúmen	(b) Pearl-ashes (cinzas de pérolas) carbonato de potássio (K ₂ CO ₃)	Não tem	Alúmen(a)→ Álcali(b)

8 Phillip, William, attributed name (1596). A booke of secrets shewing diuers waies to make and prepare all sorts of inke, and colours: as blacke, white, blew, Greene, red, yellow, and other colours. Also to write with gold and siluer, or any kind of mettall out of the pen: with many other profitable secrets, as to colour quilts and parchment of any colour: and to graue with strong water in steele and iron (2nd ed W.P. Hereunto trad.). Oxford Text Archive. <https://www.loc.gov/item/49041207?locId=blogpres>

9 Taylor, C. & Lessing J. Rosenwald Collection. (1797). A Compendium of Colors, and Other Materials Used in the Arts Dependant on Design, With Remarks on Their Nature and Uses: Including the Method of Drawing in Chalk, Crayons, Of Painting in Water Colors, Crayons, Of Engraving in Strokes, Chalks, Mezzotinto, Aquatinta, Of Modelling, and of Sculpture. Retrieved from the Library of Congress, London.

Receitas pigmentos do lago (obtenção de hidróxidos sólidos insolúveis e precipitáveis)	Winsor & Newton (W&N) 19th century Archive Database ¹⁰	Séc. XIX	(a) Alúmen	(b) Carbonato de cálcio (CaCO ₃) / (c) Bicarbonato de potássio (KHCO ₃)	0,86g(a) : 0,20g (b) : 0,014 g (c)	Álcali (b)- Alúmen (a)- Álcali (c)
			(a) Alúmen	(b) Carbonato de cálcio (CaCO ₃) / (c) Bicarbonato de potássio (KHCO ₃)	0,86g(a) : 0,20g (b) : 0,014 g (c)	Alúmen (a)- Álcali (b)- Álcali (c)
			(a) Alúmen	(b) Carbonato de potássio (K ₂ CO ₃)	0,43g(a) : 0,86g (b)	Álcali (b)- →Alúmen (a)
			(a) Alúmen	(b) Carbonato de potássio (K ₂ CO ₃) / (c) Borato de sódio (Na ₂ [B ₄ O ₇ (OH) ₄] · 8H ₂ O)	0,018g(a) : 0,107g (b) : 0,07g (c)	Álcali (b)- Alúmen (a)- Álcali (c)
			(a) Hidróxido de alumínio	(b) Carbonato de potássio (K ₂ CO ₃)	0,018g(a) : 0,177g (b)	Álcali (b)- →Alúmen (a)
	Winsor & Newton (W&N) 19th century Archive Database, Wood Purple recipe ¹¹	Séc. XIX	(a) Alúmen	(b) Carbonato de sódio (Na ₂ CO ₃)	17g(a) : 8,57g (b)	Álcali (b)- →Alúmen (a)
	(a) Alúmen		(b) Carbonato de sódio (Na ₂ CO ₃)	25 partes(a) : 8,75 partes (b)	Alúmen (a)- Álcali (b)	
				100 partes(a) : 35 partes (b)	Alúmen (a)- Álcali (b)	
	The manufacture of lake pigments from artificial colours ¹²	Séc. XX	(a) Alúmen	(b) Carbonato de potássio (K ₂ CO ₃)	0,1Mol(a) : 0,26Mol (b)	Álcali (b)- →Alúmen (a)
Natural colorants for dyeing and lake pigments: practical recipes and their historical sources ¹³	(a) Alúmen		(b) Carbonato de potássio (K ₂ CO ₃)	0,1Mol(a) : 0,26Mol (b)	Álcali (b)- →Alúmen (a)	

10 Veneno, Maria, Paula Nabais, Vanessa Otero, Adelaide Clemente, M. Conceição Oliveira, and Maria João Melo. (2021). Yellow Lake Pigments from Weld in Art: Investigating the Winsor & Newton 19th Century Archive. Heritage 4, no. 1: 422-436. <https://doi.org/10.3390/heritage4010026> e; Vitorino, T. M. (2012). A closer look at Brazilwood and its lake pigments [Master's thesis, Universidade NOVA de Lisboa, Portugal]. https://run.unl.pt/bitstream/10362/10179/1/Vitorino_2012.pdf

11 Encontrada na página 18 do trabalho: Vitorino, T. M. (2012). A closer look at Brazilwood and its lake pigments [Master's thesis, Universidade NOVA de Lisboa, Portugal]. https://run.unl.pt/bitstream/10362/10179/1/Vitorino_2012.pdf

12 Jennison, F. H. (1900). The manufacture of lake pigments from artificial colours. Scott, Greenwood & Co, London. <https://ia904705.us.archive.org/28/items/manufactureoflak00jenn/manufactureoflak00jenn.pdf>

13 Kirby, J., van Bommel, M. R., Verhecken, A., Spring, M., Vanden Berghe, I., Stege, H., & Richter, M. (2014). Natural colorants for dyeing and lake pigments: practical recipes and their historical sources. Archetype Publications Ltd in association with CHARISMA.

Após estudar as receitas listadas do século IX até o XX, conseguimos observar que todas as receitas encontradas e descritas utilizam alúmen como óxido metálico, como já tinha sido percebido por Kirby et al., (2005). Já a parte alcalina da reação varia em Urina, Ley, Óxido de cálcio, Giz, Soda cáustica, Carbonato de cálcio, Carbonato de potássio, Cálcio, Bicarbonato de potássio, Borato de sódio e Carbonato de sódio. Sobre a ordem de inclusão dos reagentes na reação, vemos que, ao longo dos séculos até o século XVIII, majoritariamente utilizou-se o álcali primeiro e em seguida o alúmen, podendo este ser tanto quente ou frio. Poucas receitas adicionam o alúmen primeiro na reação, porém essa ordem é a mais popular atualmente entre os criadores de pigmentos do lago, provavelmente por seguirem inspirações das receitas do século XIX (Kirby et al., 2005). E também, pelo fato de que iniciar a reação pelo alúmen obtém-se cores mais saturadas e chamativas. Muitas receitas de pigmentos do lago não apareceram na tabela, pois, como acontece com o pigmento de garança (*Rubia tinctorum* L.), a extração de alguns pigmentos está associada a tinturaria têxtil, que não é foco neste trabalho, e que exige outros tratamentos além da reação com alúmen e álcali para preparar os pigmentos (Harley, 2001).

Estes estudos das receitas para produção de pigmentos do lago, pode evidenciar que a receita padrão utilizada em massa pelos produtores de pigmentos do lago brasileiros, era uma adaptação clara de receitas do século XIX, aproxima-se muito da receita Wood Purple encontrada no banco de dados da *Winsor & Newton* (W&N), que introduz e adota a proporção 2:1, a adição do alúmen e depois o álcali, e o uso do alúmen de potássio como óxido metálico e como álcali o carbonato de sódio ao invés de giz, cálcio ou amônia.

Subvertendo receitas, outros meios-caminhos para produção de pigmentos laca

Compreendendo que as reações para extração de pigmentos do lago como se dão interação entre sais metálicos ácidos e básicos, podemos experimentar outros tipos de reagentes, talvez até mais fáceis de encontrar e possíveis de serem produzidos pelos próprios artistas-produtores. Uma saída de baixo custo e acessível é o uso de acetatos como reagentes na extração. Existem vários tipos e classes de acetatos, alguns possíveis de serem comprados em formas puras, em lojas especializadas de química e de produtos de limpeza. Porém, há como preparar acetatos caseiros e com eles, produzir pigmentos do lago. Os principais acetatos caseiros são: acetato de ferro, acetato de alumínio e acetato de cobre. O método para produção desses acetatos é basicamente o mesmo, alterando apenas os metais a serem adicionados.

A seguir apresento maneiras simples e acessíveis de produzir tais acetatos, inspirados nos compartilhamentos de Ferreira (2005), na cartilha *Tingimento vegetal: teoria e prática sobre tingimento com corantes naturais*.

ACETATO DE FERRO (fig. 5)

MATERIAIS:

Pote de vidro grande com tampa;

500gr de ferro enferrujado (é possível utilizar pregos e peças de ferro, porém prefiro utilizar palha de aço de higienizar louças, deixando as palhas de aço úmidas por 1 dia dentro de um pote até enferrujarem por completo);

500ml de água quente;

150ml de vinagre de álcool;

2 colheres de sopa de amido de milho;

ACETATO DE COBRE (fig. 6)

MATERIAIS:

Pote de vidro grande com tampa;

500gr de cobre (geralmente uso canos de cobre, ou cobre de fios elétricos);

500ml de água quente;

150ml de vinagre de álcool;

2 colheres de sopa de amido de milho;

ACETATO DE ALUMÍNIO (fig. 7)

MATERIAIS:

Pote de vidro grande com tampa;

500gr de papel alumínio ou folhas de alumínio picadas;

500ml de água quente;

150ml de vinagre de álcool;

2 colheres de sopa de amido de milho;

Para produção o processo é o mesmo para as três extrações: coloque todos os itens dentro do pote de vidro, mexa bem e tampe. Mexa sempre que possível duas vezes ao dia, podendo ser usada para extração de tinta após cinco dias (quanto mais tempo curtindo, melhor tive ótimos resultados com acetato de ferro curtido por 30 dias). O acetato de ferro ficará cor marrom-alaranjada, o acetato de cobre ficará azul bem intenso e o acetato de alumínio dará um líquido transparente ligeiramente acinzentado.

Como base alcalina a ser misturada com acetatos para formar o pigmento sólido do lago, fiz testes utilizando o carbonato de sódio e o Bicarbonato de sódio. Percebendo que as extrações com Carbonato de Sódio rendem um pouco mais de pigmento sólido ao final. Já o Bicarbonato de sódio, rende um pouco menos pigmento, porém origina cores mais claras e tons pastéis.

Quando a extração do lago é feita utilizando o alúmen, independente da base alcalina adicionada, geralmente forma-se um complexo metálico que no caso do alúmen é o hidróxido de alumínio ($\text{Al}(\text{HO})_3$). É o hidróxido que se une ao pigmento solúvel em água (advindo das plantas ou fungos), transformando-o em pigmento insolúvel estável e sólido. Quando se usa o acetato de alumínio para extração, forma-se-á novamente um complexo metálico de hidróxido de alumínio. Já quando o uso for o acetato de ferro ou de cobre, os hidróxidos formados serão hidróxido de ferro ($\text{FeO}(\text{OH})$) e hidróxido de cobre ($\text{Cu}(\text{OH})_2$), sendo estes os hidróxidos que trarão a estabilidade e insolubilidade aos pigmentos.

É válido lembrar que o ferro traz cores mais escuras aos pigmentos, criando cores como marrom, preto, roxo-escuro, amarelo-escuro, azul-escuro. O cobre por sua vez, traz vivacidade às cores transformando as bases azuis, roxas, vermelhas e laranjas em cores brilhantes e mais saturadas. Tendo pouca ação de modificação em cores como verde, marrom, preto, porém, haverá precipitação de pigmento mesmo assim. O acetato de alumínio responderá em relação a modificação e cores exatamente como o alúmen, dando vivacidade às cores, podendo escurecer levemente alguns tons de amarelo e laranja dependendo da sua pureza.

Sobre as quantidades a serem utilizadas tanto de acetato como de álcali, como discuto nesse ensaio, não devem ser definidas seguindo uma receita pré-disposta, mas sim, adicionados conforme a vontade do artista e da cor que ele pretende ter e obter em cada reação. Maiores quantidades de óxidos metálicos produzirão cores menos escuras, maiores quantidade de álcali, escurecerá as cores. Porém, essas variações de quantidades podem ocasionar em maior ou menor “sobra” de pigmentos no restlake, pois aqueles que não participaram da reação permanecerão solúveis em água e instáveis. Porém, como já comentado, o restlake filtrado, caso note ainda presença de cor, pode novamente ser utilizado em uma outra extração, podendo ser aproveitado por completo até que todo pigmento seja capturado tornando-se um hidróxido e sólido.

Quando a reação do lago chega a um pH mais próximo de 7, mais chances de captura total dos pigmentos pode ocorrer, porém isso restringe a obtenção a uma única cor que será gerada ao alcançar o pH neutro. Para obtenção de uma paleta maior de cores, utilizando uma única base de matéria corante (um único chá de planta ou fungo) deve-se variar e brincar com o pH, fazendo extrações com vários valores de pH entre 1 e 14. A quantidade final de pigmento obtido pode variar também, em reações com pH final valor 7, obtém-se maiores volumes de pigmento, que produzirão maiores quantidades de tintas. Reações fora da faixa neutra, podem precipitar menores quantidades de pigmento. Porém, torno a discutir que: caso o desejo do artista seja uma cor específica que se obtém em pH 3 ou 4, mesmo que seja pouco a quantidade de pigmento obtida, se for útil ao uso e ao desejo na pintura ou outras técnicas, essa passa então a ser a cor “correta” para essa extração. A cor é a receita, é ela quem deveria guiar as quantidades, proporções e níveis das reações químicas, não mais como se aprendia antes: de que a cor é fruto de uma receita “per-

feita quimicamente” e que caso alterada, ocasionaria uma “cor errada” ou uma “cor ruim” e de “baixa qualidade”. Esse pensamento não moderno, restringiu descobertas ao longo do tempo, fazendo que perdêssemos a chance de conhecer paletas maiores de cores partindo de uma única matéria corante. Quanto maior a variação e a desordem na receita, agregando intuição e misturas, mais cores outras irão surgir, emergir e colorir.

A seguir apresento alguns experimentos feitos, utilizando-se os acetatos citados para as extrações (ferro, cobre e alumínio), precipitando os pigmentos com o álcali Carbonato de Sódio. Nos exemplos a seguir cito as quantidades utilizadas a fim de exemplificar e registrar as receitas, mas não no sentido de predeterminar quantidades exatas a serem incluídas, mas sim no sentido de expandir horizontes do que é possível na produção de pigmentos naturais.

Fig. 5 – Acetato de Ferro caseiro



Fonte: arquivo do autor, 2024.

Fig. 6 – Acetato de Cobre caseiro



Fonte: arquivo do autor, 2024.

Fig. 7 – Acetato de Alumínio caseiro



Fonte: arquivo do autor, 2024.

Notas sobre segurança e boas práticas

A produção de pigmentos naturais, embora utilize matérias de origem vegetal ou fúngica, não é isenta de riscos. Alguns extratos de fungos e plantas podem causar reações alérgicas, irritação cutânea ou sensibilização respiratória. Assim como mordentes metálicos que contenham chumbo, cromo e cobre, podem apresentar toxicidade significativa quando manipulados sem proteção adequada (Penedo; Scarpinetti, 2024). É fundamental o uso de equipamentos de proteção individual e manter o ambiente ventilado durante a produção de pigmentos.

Ainda que a maioria dos pigmentos botânicos apresente baixa toxicidade, é recomendável seguir protocolos de manipulação que prezam pela segurança. Recomenda-se optar por mordentes menos tóxicos, como alumínio e ferro. Sempre utilizar luvas, óculos e máscara durante as reações químicas e moagem dos pigmentos.

Produzindo pigmentos do lago de cogumelo (*Scleroderma citrinum* Pers.) com acetato de cobre e carbonato de sódio

A prancha a seguir (Fig 8) apresenta as etapas para a produção de um pigmento do lago feitas com a parte de frutificação dos cogumelos da espécie *Scleroderma citrinum* Pers., encon-

trados em uma área reflorestada com pinus no bioma Cerrado. Após as coletas em campo¹⁴, os cogumelos foram lavados, separados dos seus esporos e fervidos em aproximadamente 500ml de água filtrada por meia hora. Para essa extração após descobrir que o cogumelo apresentava corantes da classe dos carotenoides, a fim de capturar mais corante, acrescentou após a fervura 50ml de Vodka. Para essa extração, foi utilizado como óxido metálico 100ml de acetato de cobre conforme receita descrita acima, que equivale a uma concentração de 1,57Mol, ou 100 gramas de cobre aproximadamente. E como álcali utilizou-se 50g (0,47Mol) de Carbonato de Sódio diluído em 100ml de água filtrada quente. Na Figura 8, estas etapas estão grafadas com as letras E e G, respectivamente.

Após a adição do acetato de cobre, o líquido modificou levemente de amarelo para nuanças de verde como vemos na letra F. Ao acrescentar o Carbonato de sódio rapidamente a reação produziu efervescência a ponto de derramar com a liberação de CO₂, como vemos nas letras H e I, indicando que a reação ocorreu. É para evitar essa efervescência exagerada que devemos acrescentar o álcali bem lentamente na extração. Após a espuma abaixar, transferiu-se todo o líquido para um béquer para que o precipitado decantasse completamente, passadas 24 horas, obtive um precipitado ficando na parte superior do béquer: água com minerais, e na parte inferior hidróxido de cobre agarrado aos pigmentos do cogumelo, como vemos na letra J. A água foi retirada

14 No Brasil, a coleta de plantas e fungos para pigmentos naturais pode exigir autorizações específicas. Espécies ameaçadas ou localizadas em Unidades de Conservação exigem permissão prévia (via SisBio). Mesmo espécies comuns, quando utilizadas em pesquisa ou desenvolvimento de corantes, exigem cadastro no Sis-Gen e repartição de benefícios, com comprovação da origem legal do material.

sobrando apenas o pigmento extraído (letra K), que foi filtrado em filtro de papel para separar ainda mais água (letra L e M). Após esse processo que costumo deixar ocorrer por 24 horas, retiro a pasta de pigmento do filtro (letra N, O e P), aproveito para conferir sua textura se é macia ou dura e transfiro para uma superfície, geralmente um prato (letra Q) para secar em local arejado e protegido do sol. Depois de seco, o pigmento pode ser armazenado em ziplocks ou potes. Para transformação deste pigmento em tinta, basta triturar ainda mais o pigmento do lago até obter um pó bem fino e misturá-lo com um aglutinante. Cada aglutinador forma uma tinta diferente: goma de tragacanto produz tinta pastel seca, gema de ovo produz têmpera, goma arábica produz aquarela e óleo de linhaça produz tinta óleo. A cor final obtida tem o código hexadecimal: **#9da687**¹⁵.

15 Os códigos hexadecimais adotados ao longo deste trabalho foram definidos pelo autor por sua compatibilidade e reconhecimento direto em softwares de edição gráfica (como CorelDRAW, Photoshop, Canva, etc.), facilitando correspondência visual e replicação em ambientes digitais. Na literatura técnico-científica de pigmentos naturais, não é comum encontrar uso sistemático de códigos hexadecimais como padrão de identificação de cor, porque grande parte do trabalho lida com medições espectrofotométricas onde é comum valores em reflectância, valores RGB, curvas espectrais, etc. O uso de hexadecimais se justifica especialmente em projetos que cruzam arte e tecnologia digital, pois esses códigos permitem que quem trabalhe com layout digital ou design visual reproduza mais facilmente a nuance observada no experimento, comparando visualmente em softwares gráficos, como nos inspira o trabalho *'The colors of life: an interdisciplinary artist-in-residence project to research fungal pigments as a gateway to empathy and understanding of microbial life'* de (Sharma; Meyer, 2022).

Fig. 8 – Prancha com etapas para produção de pigmento do lago de cogumelos da espécie *Scleroderma citrinum* Pers. utilizando acetato de cobre e carbonato de sódio.



Fonte: Adaptado de Lourenço, (2024).

Pigmentos do lago produzidos com acetato de ferro e carbonato de sódio

As experimentações com extrações utilizando-se o acetato de ferro, assim como as outras experimentações, se dá pela reação do acetato de ferro com o álcali Carbonato de sódio. A seguir na Figura 9 apresento alguns resultados de cores obtidas utilizando diferentes proporções do acetato de ferro e de álcali em diferentes fontes vegetais como matéria corante.

A cor **#322a26** foi produzida com folhas de Erva-de-passarinho (gênero *Phoradendron* Nutt.), extraída com água e álcool de cereais por 30 dias, acrescentando o acetato de ferro e deixando por 24 horas e só em seguida adicionando o carbonato de sódio diluído.

A cor **#9c8156** obtida por meio de folhas e flores de Eucalipto (gênero *Eucalyptus* L'Herit), infusionadas em água filtrada quente e deixada por sete dias. Quanto mais flores, mais vibrante a cor será devido a quantidade de taninos presentes nelas. Folhas novas de cor avermelhadas possuem mais tanino e mais pigmentos do que folhas mais velhas e completamente verdes. A extração se deu acrescentando o acetato de ferro e em seguida o carbonato de sódio diluído.

A cor **#87837d** resultou da extração de flores vermelhas de Gerânio (gênero *Pelargonium* L'Hér). As flores foram fervidas por 10 minutos em água filtrada e depois acrescentado 50ml de álcool de cereais. Para intensificar a extração foi deixado essa extração no agitador magnético por 12 horas. Após esse tempo, acrescentou se primeiro o carbonato de sódio e em seguida o acetato de ferro. Nessa extração houve pouca precipitação, resultando em um resíduo bem pigmentado.

A cor **#172937**, foi criada a partir dos frutos verdes de Jenipapo (*Genipa americana* L.), e possui muito mais etapas que as extrações anteriores: primeiro rala-se os frutos verdes na parte mais fina do ralador. Em seguida esse material é torcido em um tecido de voil, obtendo se um líquido marrom escuro, pouco denso. Esse líquido foi agitado e aquecido por um agitador magnético de calor por aproximadamente 6 horas, quando deixou de ser marrom escuro e pouco denso e passou a ser um líquido azul claro e com textura de calda. O líquido obtido foi coado para retirar impurezas e açúcares e a partir desse coado, realizou-se a reação iniciando pelo acetato de ferro seguido do carbonato de sódio. Geralmente essa extração produz muita efervescência.

Fig. 9 – Pigmentos do lago produzidos utilizando acetato de ferro e carbonato de sódio



Fonte: Arquivo do autor, 2024.

Pigmentos do lago produzidos com acetato de alumínio e carbonato de sódio

As cores produzidas com acetato de alumínio, diferentemente das outras cores apresentadas, são bem mais brilhantes e saturadas. Geralmente as que mais agradam os olhos nos cursos e aulas que ministro na universidade. São cores intensificadas pelo alumínio, como ocorre com o uso do alúmen. Todas as extrações foram feitas adicionando o acetato de alumínio primeiramente, e em seguida acrescido o carbonato de sódio. Em todas as extrações apresentadas na Figura 10, busquei utilizar uma proporção de 2 partes de acetato para 1 parte de carbonato.

Considerando a receita de acetato de alumínio apresentada acima, a cada 100ml temos uma concentração de 3,7Mol, ou 100 gramas de alumínio aproximadamente. Para o álcali foi usado a metade desse valor, sendo 50 gramas de carbonato de sódio (0,47Mol). A cor **#a08900** foi obtida utilizando folhas e flores de Eucalipto (gênero *Eucalyptus* L'Herit), extraídas como descrito e explicado na extração com acetato de ferro. A cor **#24246e** foi obtida de folhas de Repolho-roxo (subespécie de *Brassica oleracea* L.), que foram fervidas em água filtrada até as folhas ganharem uma coloração branca e a água tornar-se roxa escuro.

A cor **#ae7857** foi resultado dos experimentos com semente de Avocado (*Persea americana* Mill), que foram fervidas em água com bicarbonato de sódio por cerca de 1 hora. A água ficou com uma cor castanha escuro e em seguida foi acrescido o acetato de alumínio. Nesse momento já houve precipitação pois o acetato reagiu com o bicarbonato de sódio que é básico. Com

o acréscimo de carbonato de sódio em seguida a coagulação se faz por completo, porém resultando em um *restlake* bem pigmentado. Por fim, a cor #475a7f, foi obtida de frutos verdes de Jenipapo (*Genipa americana* L.), com processo de extração idêntico ao citado na seção acima com o acetato de ferro.

Fig. 10 – Pigmentos do lago produzidos utilizando acetato de alumínio e carbonato de sódio na proporção 2:1



Fonte: Arquivo do autor, 2024.

Conclusão_

Neste ensaio busquei lidar com os problemas químicos e físicos que surgem na produção de pigmentos de laca de maneira a auxiliar o fabricante de laca a elaborar seus próprios métodos e fórmulas, e evitar, na medida do possível, receitas definidas que podem ser boas sob um conjunto de condições, mas sem utilidade em outras.

Um pigmento do lago simples é relativamente fácil de fazer. Há certos pigmentos do lago que são mais complicados pois possuem várias etapas e uso de reagentes muitas vezes difíceis de se obter. O processo para criar um pigmento do lago pode ser replicado para todo tipo de material corante, no entanto, as proporções de álumen e álcali também variam dependendo do corante, então algumas tentativas e erros são necessários para adquirir as quantidades adequadas para ter fontes de cores específicas. Como um conselho geral, é melhor adicionar pouca quantidade de reagentes do que adicioná-las integralmente logo no início, pois caso julgue necessário, pode ser acrescido mais reagentes durante a reação. Isso só pode ser descoberto com experimentações, um caderno de artista, tentativas e erros.

Há algum tempo tenho tentado experimentar alcançar aquilo que é íntimo entre as plantas, os fungos e os seres não-humanos pelas suas cores. Plantas, fungos, minerais... as cores que vemos no ambiente são formadas majoritariamente por esses seres.

– Por que eu gosto de fazer tintas? – Porque eu acho excitante em ver a mudança das cores na produção, as mudanças das texturas. O processo. É pelo não saber qual cor que dará as reações que uma potência emerge. Uma tinta que em seu percurso, no seu reagindo, provoca um não saber, para saber. Meu encontro com os pigmentos se deu assim também, pelo não saber se eles estariam comigo ou não. Penso em como essas cores me ajudam a retirar os seres do local de objeto e colocá-los como sujeitos durante o processo de produção da tinta. Mesmo junto da biologia, da química, da física, que determinam as reações e balanços, ao cocriar com a arte, podem surgir, entre conhecimentos, cores diferentes, cores desconhecidas, não catalogadas, únicas, mutáveis até a última secagem (Estevinho; Lourenço, 2022).

Na extração, não se sabe que cor será a do resultado final. Por isso, todo o processo é uma descoberta. Ao adicionar os reagentes, o pH da solução é modificado e essa alteração atinge diretamente a molécula do pigmento que estava nas plantas ou cogumelos, e dependendo da composição química e da concentração destes pigmentos, suas cores podem variar numa escala infinita. O processo devir cores, e as cores são fruto do processo.

REFERÊNCIAS_

BAKER, John R. Principles of biological microtechnique. London: Methuen, 1958.

BERBERS, S. V.; TAMBURINI, D.; VAN BOMMEL, M. R.; DYER, J. Historical formulations of lake pigments and dyes derived from lac: a study of compositional variability. *Dyes and Pigments*, v. 170, 107579, 2019. DOI: 10.1016/j.dyepig.2019.107579. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2019.107579>. Acesso em: 14 out. 2025.

ESTEVINHO, L. F. D.; LOURENÇO, K. G. Cadernos em movimento a florestar. *ClimaCom – Políticas vegetais* [online], 2022. Disponível em: <https://climacom.mudancasclimaticas.net.br/cadernos/>. Acesso em: 14 out. 2025.

FERREIRA, Eber Lopes. Tingimento vegetal: teoria e prática sobre tingimento com corantes naturais. São Paulo: Comissão Pró-Índio de São Paulo (CPI-SP), 2005. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/tingimento-vegetal-teoria-e-pratica-sobre-tingimento-com-corantes-naturais>. Acesso em: 14 out. 2025.

HARLEY, R. D. Artists' pigments c.1600–1835: a study in English documentary sources. London:

Archetype Publications, 2001. Disponível em: <https://archive.org/details/artistspigmentsc0000harl/mode/2up>. Acesso em: 14 out. 2025.

JENNISON, F. H. The manufacture of lake pigments from artificial colours. London: Scott, Greenwood & Co., 1900. Disponível em: <https://ia904705.us.archive.org/28/items/manufactureoflak-00jenn/manufactureoflak00jenn.pdf>. Acesso em: 14 out. 2025.

KIRBY, J. O.; SPRING, M.; HIGGITT, C. The technology of red lake pigment manufacture: study of the dyestuff substrate. National Gallery Technical Bulletin, v. 26, p. 71–87, 2005. Disponível em: https://www.nationalgallery.org.uk/media/15515/kirby_spring_higgitt2005.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

KIRBY, J.; VAN BOMMEL, M. R.; VERHECKEN, A.; SPRING, M.; VANDEN BERGHE, I.; STEGE, H.; RICHTER, M. Natural colorants for dyeing and lake pigments: practical recipes and their historical sources. London: Archetype Publications Ltd in association with CHARISMA, 2014.

LOURENÇO, K. G. Produzindo tintas naturais com fungos: forrageando a serrapilheira. In: LOURENÇO, K. G.; CUNHA JR., E. C.; CARVALHO, D. F.; ESTEVINHO, L. F. D. (orgs.). Florestando narrativas na floresta do lobo. Pedro & João Editores, 2024. p. 43–53. DOI: 10.51795/97865265141224353. Disponível em: <https://doi.org/10.51795/97865265141224353>. Acesso em: 14 out. 2025.

MELO, M. J.; CASTRO, R. O. Livro de como se fazem as cores: Medieval Colours for Practitioners. Online edition, 2016. Disponível em: <https://www.dcr.fct.unl.pt/LivComoFazemCores>. Acesso em: 14 out. 2025.

MERRIFIELD, M. M. P. Medieval and Renaissance treatises on the arts of painting: original texts with English translations. London: Courier Corporation, 1999. Disponível em: https://archive.org/details/medievalrenaissa0000unse_c2w5. Acesso em: 14 out. 2025.

PENEDO, Paula; SCARPINETTI, Antonio. Riscos ocultos dos corantes naturais. Jornal da Unicamp, Campinas, ed. 706, p. 9, 27 maio – 09 jun. 2024. Disponível em: <https://jornal.unicamp.br/edicao/706/riscos-ocultos-dos-corantes-naturais/>. Acesso em: 14 out. 2025.

PHILLIP, William (attrib.). A booke of secrets shewing diuers waies to make and prepare all sorts of inke, and colours... 2nd ed. Oxford: Oxford Text Archive, 1596. Disponível em: <https://www.loc.gov/item/49041207/?locId=blogpres>. Acesso em: 14 out. 2025.

SHARMA, Sunanda; MEYER, Vera. The colors of life: an interdisciplinary artist-in-residence project to research fungal pigments as a gateway to empathy and understanding of microbial life. *Fungal Biology and Biotechnology*, v. 9, art. 1, 10 jan. 2022. DOI: 10.1186/s40694-021-00130-7. Disponível em: <https://fungalbiolbiotech.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40694-021-00130-7>. Acesso em: 14 out. 2025.

SMITH, C. S.; HAWTHORNE, J. G. *Mappae Clavicula: a little key to the world of medieval techniques*. Transactions of the American Philosophical Society, v. 64, n. 4, p. 1–128, 1974. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1006317>. Acesso em: 14 out. 2025.

TAMBURINI, D.; DYER, J.; BONADUCE, I. The characterisation of shellac resin by flow injection and liquid chromatography coupled with electrospray ionisation and mass spectrometry. *Scientific Reports*, v. 7, art. 14784, 2017. DOI: 10.1038/s41598-017-14907-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14907-7>. Acesso em: 14 out. 2025.

TAYLOR, C.; LESSING, J. (Rosenwald Collection). *A compendium of colors, and other materials used in the arts dependant on design...* London: Library of Congress, 1797. Disponível em: <https://www.loc.gov/item/50049224/>; <https://tile.loc.gov/storage-services/service/rbc/rbc0001/2022/2022rosen1777/2022rosen1777.pdf>. Acesso em: 14 out. 2025.

THOMPSON, D. V. Review of *Ein Buch von alten Farben: Technologie der Textilfarben in Mittelalter mit einem Ausblick auf die festen Farben*, by E. E. Ploss. *Speculum*, v. 38, n. 3, p. 491–493, 1963. DOI: 10.2307/2849181. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2849181>. Acesso em: 14 out. 2025.

VENENO, Maria; NABAIS, Paula; OTERO, Vanessa; CLEMENTE, Adelaide; OLIVEIRA, M. Conceição; MELO, Maria João. Yellow lake pigments from weld in art: investigating the Winsor & Newton 19th century archive. *Heritage*, v. 4, n. 1, p. 422–436, 2021. DOI: 10.3390/heritage4010026. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/heritage4010026>. Acesso em: 14 out. 2025.

VITORINO, T. M. A closer look at Brazilwood and its lake pigments. 2012. Dissertação (Mestrado em Conservação e Restauro) – Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, 2012. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/10179/1/Vitorino_2012.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.