

Tintas obtidas a partir de resíduos de tinturas de tingimentos têxteis ecológicos – experiências de aplicação sobre papel

Inks obtained from dye residues from ecological textile dyes on paper - application experiences on paper

Maria Bento; Designer Industrial e estudante de mestrado em Design de Produto; ESAD.CR – IPEleiria; Portugal
mariabento1d@gmail.com

Filipa Ventura; Designer Industrial e estudante de mestrado em Design de Produto; ESAD.CR – IPEleiria; Portugal
filipa.c.ventura@hotmail.com

Bernardo Marques; Designer Industrial e estudante de mestrado em Design de Produto; ESAD.CR – IPEleiria; Portugal
ber-nardo00@gmail.com

José Manuel C. B. C. Frade; Dr.; ESAD.CR – IPEleiria; Portugal
jose.frade@ipleiria.pt

Resumo

Foram produzidas tintas com resíduos de tinturas de tingimentos naturais de tecidos as quais foram aplicadas em papel. Foram realizadas experiências com três tinturas de tingimentos (que por sua vez tinham sido obtidas a partir de pigmentos naturais: couve-roxa, beterraba e açafrão) com duas variações: com e sem vinagre; às quais foram adicionados quatro aditivos diferentes: cola branca, glicerina, óleo de aragão e base acrílica. As várias tintas produzidas foram aplicadas em papel e depois armazenadas em frascos durante sete meses. Analisaram-se os resultados de cor nos papéis em dois momentos e as variações de cor das tintas armazenadas em frascos de vidro, tal como foram discutidas algumas das possíveis razões para os resultados experimentais obtidos que perspetivam a valorização destes resíduos na produção de tintas ecológicas para utilização nomeadamente em artes plásticas.

Abstract

Inks were produced with residues of dyes from natural dyeing of fabrics which were applied on paper. Experiments were carried out with three dyeing dyes (which in turn had been obtained from natural pigments: red cabbage, beetroot and saffron) with two variations: with and without vinegar; to which four different additives were added: white glue, glycerin, aragon oil and acrylic base. The various inks produced were applied on paper and then stored in bottles for seven months. The results of color in the papers were analyzed in two moments and the color variations of the inks stored in glass jars, as well

as some of the possible reasons for the experimental results obtained that put into perspective the recovery of these residues in the production of ecological inks for use in particular in fine arts.

Palavras-Chave:

Tintas; Tingimento têxtil; Economia circular; Pintura; Papel

Key words:

Paints; Painting; Textile dyeing; Circular economy; Paint; Paper

Introdução

Desde os tempos pré-históricos, os corantes naturais têm sido utilizados para os mais diversos fins, tais como coloração de fibras naturais (lã, algodão e seda), peles e couro, coloração de cosméticos e produção de tintas e aquarelas. No entanto, a sua utilização na coloração de materiais têxteis declinou rapidamente após a descoberta dos corantes sintéticos por Perkin, em 1856, tendo mesmo sido praticamente abandonada a partir do início do século XX [1].

Os pigmentos naturais são menos poluentes que os corantes sintéticos, não cancerígenos e não tóxicos, podendo por isso ser classificados como menos perigosos para a saúde. Além disso, proporcionam a obtenção de cores suaves, brilhantes e agradáveis, quando aplicados nos materiais têxteis, podendo produzir diferentes tons através da mistura com mordentes ou por alteração das condições de tingimento.

Nos últimos anos, diversos autores têm centrado a sua investigação no desenvolvimento de processos produtivos mais limpos e ambientalmente mais seguros e sustentáveis. Neste âmbito, a utilização de corantes naturais não tóxicos e inócuos do ponto de vista ambiental, no tingimento de materiais têxteis, tem assumido especial relevância, uma vez que elimina os problemas ambientais normalmente associados à utilização dos corantes sintéticos. A utilização de corantes naturais não levanta problemas de ordem ambiental nem na fase de produção, nem na sua aplicação, o que os torna especialmente interessantes neste contexto [2]. O potencial em termos de sustentabilidade dos corantes naturais tem por isso justificado o interesse nestes agentes de cor nomeadamente no âmbito da investigação em eco-design de produto [3].

Apesar das suas inerentes vantagens, os corantes naturais apresentam também algumas limitações, as quais foram em parte responsáveis pelo declínio desta arte milenar de tingimento têxtil. Entre elas incluem-se a dificuldade de produzir as cores pretendidas de forma reprodutível e a falta de conhecimento técnico aprofundado acerca dos processos de extração, purificação e aplicação nos materiais têxteis. Outro problema associado ao tingimento com corantes naturais, prende-se com a baixa solidez à lavagem, à fricção, à luz e ao suor que os tintos obtidos geralmente apresentam, provavelmente devido às fracas ligações estabelecidas com as fibras. Assim, com o objetivo de atenuar estes problemas, é comum o recurso à utilização de mordentes, para melhorar as propriedades de solidez dos tintos, situação que normalmente aumenta o impacto ambiental do processo [4].

Mordentes são substâncias associadas ao tingimento com a função específica de manter a durabilidade da cor, conferindo maior resistência às lavagens e exposição ao sol. Vários tipos

de corantes naturais e mordentes naturais e sintéticos nomeadamente colas podem ser encontrados na bibliografia especializada [5,6]. O vinagre é uma substância que melhora a fixação das cores dos tingimentos naturais na maioria dos tecidos [7,8].

Tendo em consideração o gasto excessivo de água que é utilizado na indústria têxtil, que aponta para um consumo de 93 bilhões de metros cúbicos anualmente, é importante encontrar soluções de reaproveitamento desses resíduos usando-a como recurso em produções futuras [9].

Embora atualmente a maioria dos tingimentos de têxteis seja apenas produzido a uma escala oficial ou laboratorial a verdade é que gera efluentes líquidos a partir das tinturas usadas no tingimento dos têxteis cuja valorização é importante investigar. Importa por isso explorar a possibilidade de utilizar estes resíduos de efluentes líquidos através do modelo de economia circular estudando por exemplo a possibilidade de transformá-los em matéria prima para tintas ecológicas.

As tintas são produtos líquidos, viscosos ou sólidos em pó que quando aplicados a um substrato como uma fina camada, se converte num filme sólido opaco, usadas para proteger ou pigmentar com cor os objectos ou as superfícies. Os principais componentes das tintas são os pigmentos (orgânicos ou inorgânicos), resinas, solventes (água e solventes orgânicos) e aditivos.

Os pigmentos são substâncias sólidas, finamente divididas, partículas entre $0,05\mu\text{m}$ e $5\mu\text{m}$, não voláteis e insolúveis no meio, que são utilizados com a finalidade de promover cor, tenacidade, textura, opacidade, consistência, durabilidade e resistência à tinta ou simplesmente para reduzir o custo da tinta, designando-se neste caso por carga. Os pigmentos podem ser orgânicos ou inorgânicos. As cargas são um tipo especial de pigmentos que apenas servem para dar espessura ao filme de tinta, apoiar a sua estrutura, ou para simplesmente aumentar o volume da tinta. As cargas são sempre constituídas por materiais inertes baratos, como as terras diatomáceas, talco, cal, argila, etc.

As resinas podem ser sintéticas, tais como acrílicos, vinílicos, poliuretanos, poliésteres, epóxis, melaminas ou naturais como os óleos. As resinas são classificadas de acordo com o mecanismo de cura (erradamente chamado de secagem). Os quatro mecanismos de cura mais comuns são a evaporação de solvente, reticulação cruzada, polimerização e coalescência. A resina, também conhecida por ligante ou veículo, é o componente que vai formar o filme seco. É o único componente que tem de estar presente. A resina confere aderência, liga os pigmentos e influencia fortemente as propriedades da tinta, como o brilho, durabilidade exterior, flexibilidade e tenacidade.

Os solventes são utilizados para dissolver a resina e proporcionar viscosidade adequada para a aplicação das tintas, os solventes são produtos que necessitam de uma escolha adequada para um melhor aproveitamento. Um bom solvente deve apresentar baixo ponto de ebulição, neutralidade, estabilidade química, alta solubilidade, cheiro ligeiro ou inodoro, baixa toxicidade entre outras. Solventes com essa classificação, podem além de homogeneizar a resina, contribuir para o nivelamento, ajustar as propriedades de cura permitindo a formação adequada do filme e influir na aparência final da tinta, como o brilho. As classes de solventes orgânicos mais utilizadas são os hidrocarbonetos, solventes oxigenados e solventes clorados. O principal objetivo do solvente é ajustar as propriedades de cura e a viscosidade da tinta. É volátil e não se torna parte do filme seco da tinta. Também controla a reologia e as propriedades da aplicação e afeta a estabilidade da tinta enquanto esta se encontra no estado líquido.

Os aditivos compreendem uma enorme quantidade de componentes, que quando incorporados às tintas em pequenas proporções, normalmente menores que 5%, conferem-lhe certas propriedades importantes tais como: secantes, catalisadores, antipeles, espessantes, antiescorrimento, surfactantes, dispersantes, antiespumantes, nivelantes, biocidas, estabilizantes de ultravioleta, entre outros.

As tintas podem ser aplicadas no estado sólido, aerossol, estado líquido, pincel, rolo, projeção, mergulho ou cortina. As tintas podem ser aplicadas a praticamente todos os objetos materiais e superfícies.

No campo artístico, a aguarela é uma técnica de pintura na qual os pigmentos estão suspensos ou dissolvidos em água. Os suportes utilizados na aguarela são muito variados, embora o mais comum seja o papel com elevada gramagem. Isso porque é necessário que o papel seja mais grosso visto a utilização da água, fazendo com que não haja deformações no papel.

O acrílico é uma tinta sintética solúvel em água que pode ser usada em camadas espessas ou finas, permitindo ao artista combinar as técnicas da pintura a óleo e da aguarela. A tinta acrílica possui uma secagem muito rápida, em oposição à tinta a óleo que chega a demorar meses para secar completamente em trabalhos com camadas espessas, possui um odor menos intenso e não causa tantos danos a saúde por não possuir metais pesados, como o cobalto da pintura a óleo.

A tinta a óleo é uma tinta de secagem lenta que consiste numa mistura de partículas de pigmento em suspensão num óleo secante, sendo o mais comum, o óleo de linhaça. A viscosidade da tinta pode ser alterada pela adição de solventes. Pode ser adicionado verniz para aumentar o brilho do filme de tinta a óleo seco.

Nas artes plásticas é conhecida a utilização de glicerina em mistura com tintas. A adição de glicerina às aguarelas secas permite restaurá-las para pintura. A glicerina também permite retardar a secagem das tintas acrílicas.

Neste trabalho pretende-se investigar a possibilidade de produzir tintas a partir de resíduos de tinturas têxteis, valorizando desta forma um resíduo ou efluente líquido com aplicação em artes plásticas.

Desenvolvimento do projeto e Discussão dos Resultados

Foram preparadas tintas a partir das águas residuais dos tingimentos. Numa parte das tinturas de tingimento foi usado como fixador de cor vinagre, na outra parte não foi usado qualquer agente fixador. Dada a natureza das tinturas de tingimento a tinta base é considerada do tipo aquosa.

As várias tintas criadas neste trabalho foram armazenadas em contentores de vidro com tampa no sentido de avaliar a variação cromática da própria tinta ao longo do tempo (aquando da criação da tinta e passados 7 meses de armazenamento). As tintas foram aplicadas através de pincel em papel de gramagem 200 em dois momentos (no início da execução do trabalho). As cores obtidas para as primeiras pinturas voltaram a ser analisadas ao fim de 7 meses de modo a observar as variações cromáticas obtidas neste tempo.

As tinturas (tintas) base foram misturadas com diferentes materiais tais como base acrílica e óleo de aragão, de forma a aproximá-las mais de alguns dos tipos de tintas usadas em artes plásticas. Noutras experiências as tinturas base foram adicionadas a cola branca e a glicerina – aditivos que potencialmente funcionam como resinas e aditivo modelador da viscosidade, respetivamente. Em todas as tintas experimentadas analisou-se a influencia das adições sobre as texturas e o desempenho no ato de pintura sobre papel. O vinagre é um fixador e antioxidante pelo que importa avaliar os seus potenciais efeitos sobre o desempenho e estabilidade cromática das tintas com pigmentos orgânicos.

Na Figura 1, apresentam-se os resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de couve roxa sem vinagre (simples) e com a adição de glicerina, base acrílica e cola branca que foram usadas como tintas no presente trabalho. O resultado das pinturas no início do presente trabalho após 6 dias de ter sido feita e ao fim de 7 meses são apresentados na figura 2. Observa-se que a tintura (tinta) simples passados 7 meses aclarou ligeiramente, passou de roxo índigo para cor de vinho. Quando aplicada no papel apresentava inicialmente um tom de azul escuro e após 7 meses passou a um azul petróleo. A tinta resultante da mistura da tintura com glicerina apresentava inicialmente uma cor roxa transparente, quando aplicada no papel esta tornava-se azul índigo, que não se manteve com o tempo, tanto no papel, como no frasco. Inicialmente a tintura (tinta) com acrílico apresentava uma cor azul Tiffany e no papel tornava-se azul bebé muito suave. Com o passar do tempo, a cor ficou surpreendentemente bege dentro do frasco e no papel castanho claro. Inicialmente a cor da tintura com cola branca era lilás e com o passar do tempo ocorreu uma transição de cor para a tonalidade da própria cola branca. Quando esta tintura foi inicialmente aplicada no papel apresentava um azul eclesiástico que se manteve ao fim de 7 meses.

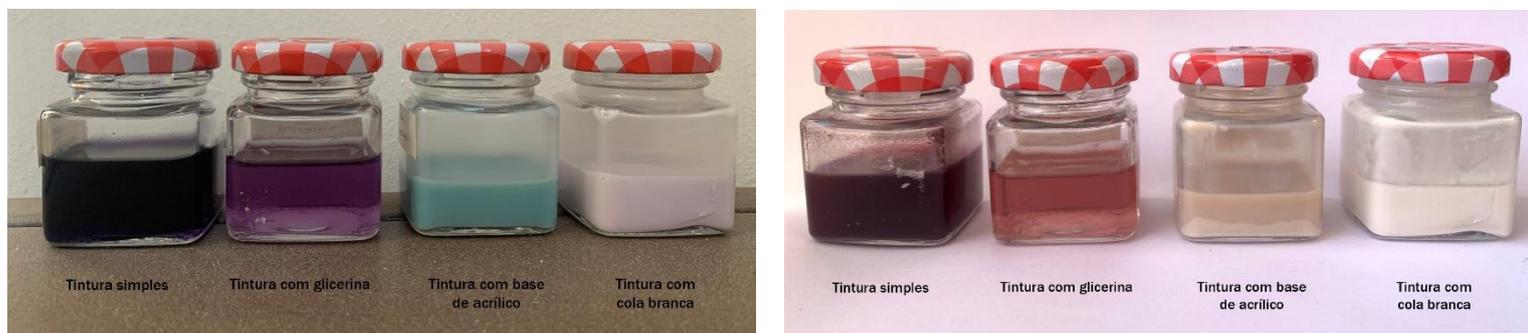


Figura 1 – Resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de couve roxa sem vinagre (simples) e com a adição de glicerina, base acrílica e cola branca: à esquerda no início do presente trabalho; à direita após 7 meses de armazenamento nos recipientes de vidro.

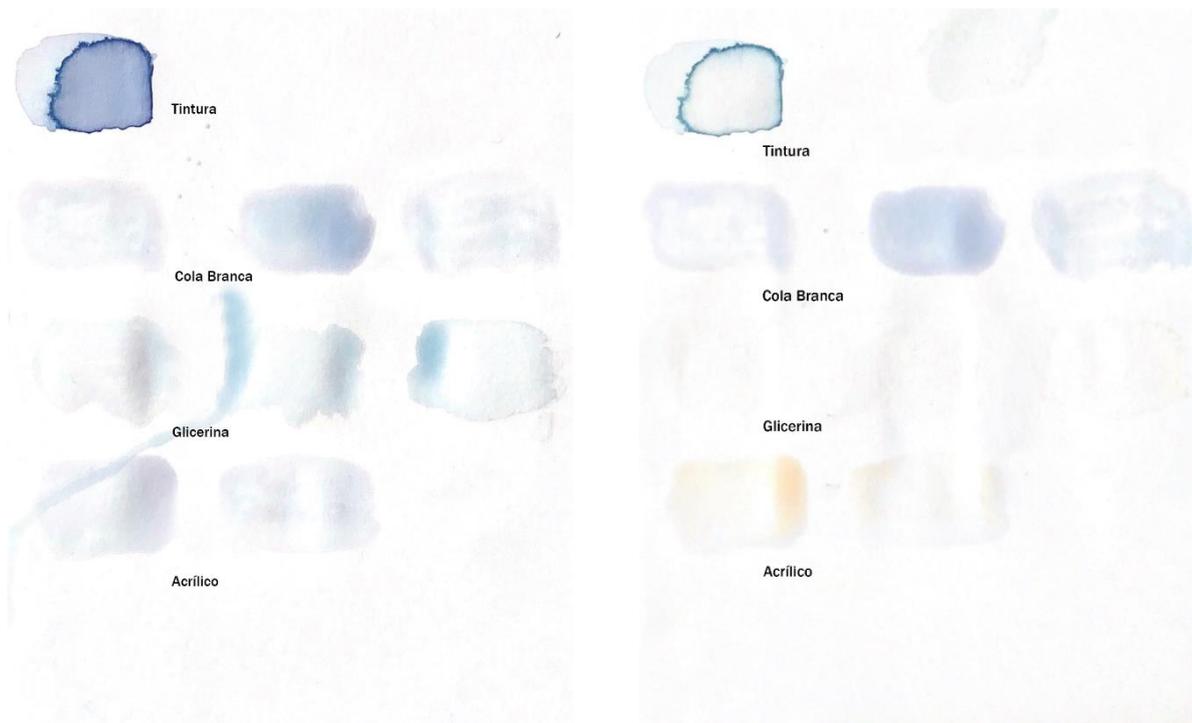


Figura 2 – Cores obtidas pela pintura de papel com as tintas da figura 1: à esquerda após 6 dias da pintura; à direita após 7 meses da pintura (em cada imagem, da esquerda para a direita, incrementou-se o volume de tinta simples nas várias misturas).

Na Figura 3 apresentam-se os resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de couve roxa com vinagre (simples) e com a adição de glicerina, cola branca e óleo de aragão que foram usadas como tintas no presente trabalho. O resultado das pinturas com as tintas obtidas no início do presente trabalho após 6 dias de ter sido feita e ao fim de 7 meses são apresentados na figura 4. Observa-se que a tintura base escureceu ao fim de 7 meses, variando de um tom de púrpura médio para um tom de púrpura escuro. Inicialmente quando esta tinta foi aplicada no papel apresentava uma cor azul forte tornando-se verde musgo ao fim de 7 meses. A tintura com glicerina clareou ligeiramente, permanecendo roxo claro com bastante transparência. Esta tinta aplicada no papel ao fim de 6 dias apresentava uma cor azul petróleo claro e ao fim de 7 meses transformou-se numa mancha incolor. A tintura com cola branca aclarou, variando a tonalidade de cor de rosa mais intensa para cor de rosa clara. Inicialmente quando esta tinta foi aplicada no papel apresentava uma cor azul ganga tendo esverdeado ligeiramente após 7 meses. A tintura com óleo de aragão no início apresentava a cor rosa salmão ficando cinzento após 7 meses. Quando aplicada no papel ficou inicialmente azul e após 7 meses passou a um tom esverdeado, tal como na tintura base.



Figura 3 – Resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de couve roxa com vinagre (simples) e com a adição de glicerina, óleo de aragão e cola branca: à esquerda no início do presente trabalho; à direita após 7 meses de armazenamento nos recipientes de vidro.

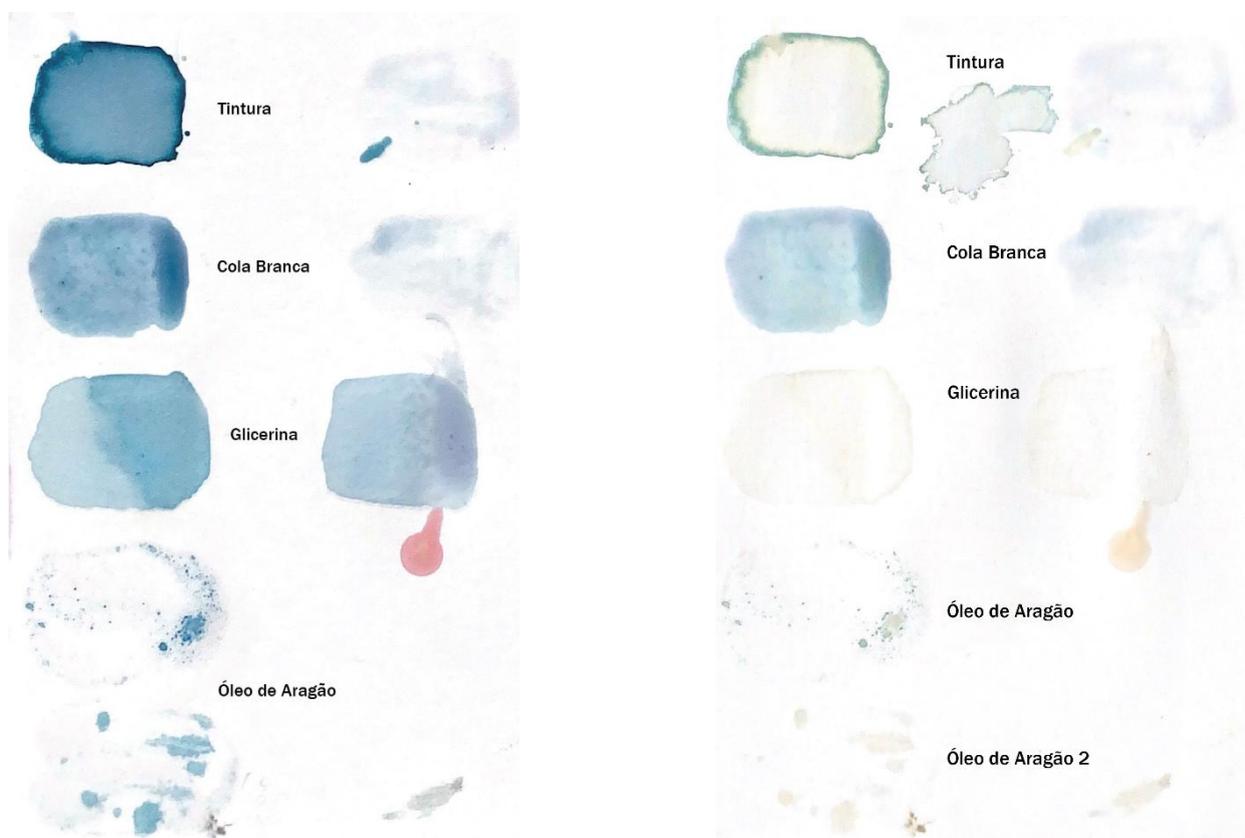


Figura 4 – Cores obtidas pela pintura de papel com as tintas da figura 3: à esquerda após 6 dias da pintura; à direita após 7 meses da pintura (em cada imagem, da esquerda para a direita, incrementou-se o volume de tintura simples nas várias misturas).

Na Figura 5 apresentam-se os resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de beterraba sem vinagre (simples) e com a adição de glicerina, base acrílica e cola branca que foram usadas como tintas no presente trabalho. O resultado das pinturas com as tintas obtidas no início do presente trabalho após 6 dias de ter sido feita e a evolução destas após 7 meses são apresentados na figura 2. Observa-se que no início a tintura base apresentava uma cor magenta bastante denso. No entanto, passados os 7 meses a cor tornou-se num castanho café. No papel, o tom tornou-se mais claro, passando de um rosa acentuado para um rosa velho. No início a cor da tintura com glicerina era magenta sólido tendo passado para uma cor castanho café, sempre

com transparência, após 7 meses. Ao aplicar esta tinta no papel a cor ficou inicialmente um rosa muito pouco acentuado, e ao fim de sete meses a cor desapareceu. No início a cor da tinta com acrílico era rosa velho e passou a ter um tom mais acinzentado ao fim de 7 meses. No papel esta tinta apresentava inicialmente um tom rosa igual às restantes experiências ficando castanho com o passar do tempo. Com o passar do tempo a tinta com cola branca perdeu a sua pigmentação, deixando de ser rosa. Quando aplicada no papel passou de rosa para um degradê entre o castanho e o rosa ao fim de sete meses.



Figura 5 – Resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de beterraba sem vinagre (simples) e com a adição de óleo de aragão, base acrílica e cola branca: à esquerda no início do presente trabalho; à direita após 7 meses de armazenamento nos recipientes de vidro.



Figura 6 – Cores obtidas pela pintura de papel com as tintas da figura 5: à esquerda após 6 dias da pintura; à direita após 7 meses da pintura (em cada imagem, da esquerda para a direita, incrementou-se o volume de tinta simples nas várias misturas).

Na Figura 7 apresentam-se os resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de beterraba com vinagre (simples) e com a adição de glicerina, cola branca, óleo de aragão e base acrílica que foram usadas como tintas no presente trabalho. O resultado das pinturas com as

tintas obtidas no início do presente trabalho após 6 dias de ter sido feita e ao fim de 7 meses são apresentados na figura 8. Observa-se que a cor da tintura base inicialmente era bordô escuro, passando para um castanho baço ao fim de 7 meses. Quando aplicada no papel, inicialmente a cor apresentava-se rosa suave tendo passado para um castanho camelo igualmente suave ao fim de 7 meses. No início a tintura com cola branca apresentava-se num tom de lilás claro, após os 7 meses a tintura ficou completamente branca. Inicialmente no papel a pintura apresentava uma cor rosa tendo-se tornado rosa bege, bastante claro, ao fim de 7 meses. Inicialmente a tintura com glicerina tinha uma cor magenta e passou a castanho caramelo com bastante transparência, ao fim de 7 meses. No papel a mancha que era rosa velho ficou castanho camelo ao fim de 7 meses. No caso do óleo de aragão, a tintura inicialmente apresentava-se rosa pêssego que transitou para um castanho caramelo baço ao fim de 7 meses. No mesmo período de tempo, no papel a cor passou de rosa bebê a castanho suave. No acrílico, a tintura passou de lilás a bege claro após 7 meses. No papel a cor apresentava-se inicialmente rosa clara e com o tempo ficou castanho caramelo suave.



Figura 7 – Resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de beterraba com vinagre (simples) e com a adição de glicerina, óleo de aragão, base acrílica e cola branca: à esquerda no início do presente trabalho; à direita após 7 meses de armazenamento nos recipientes de vidro.

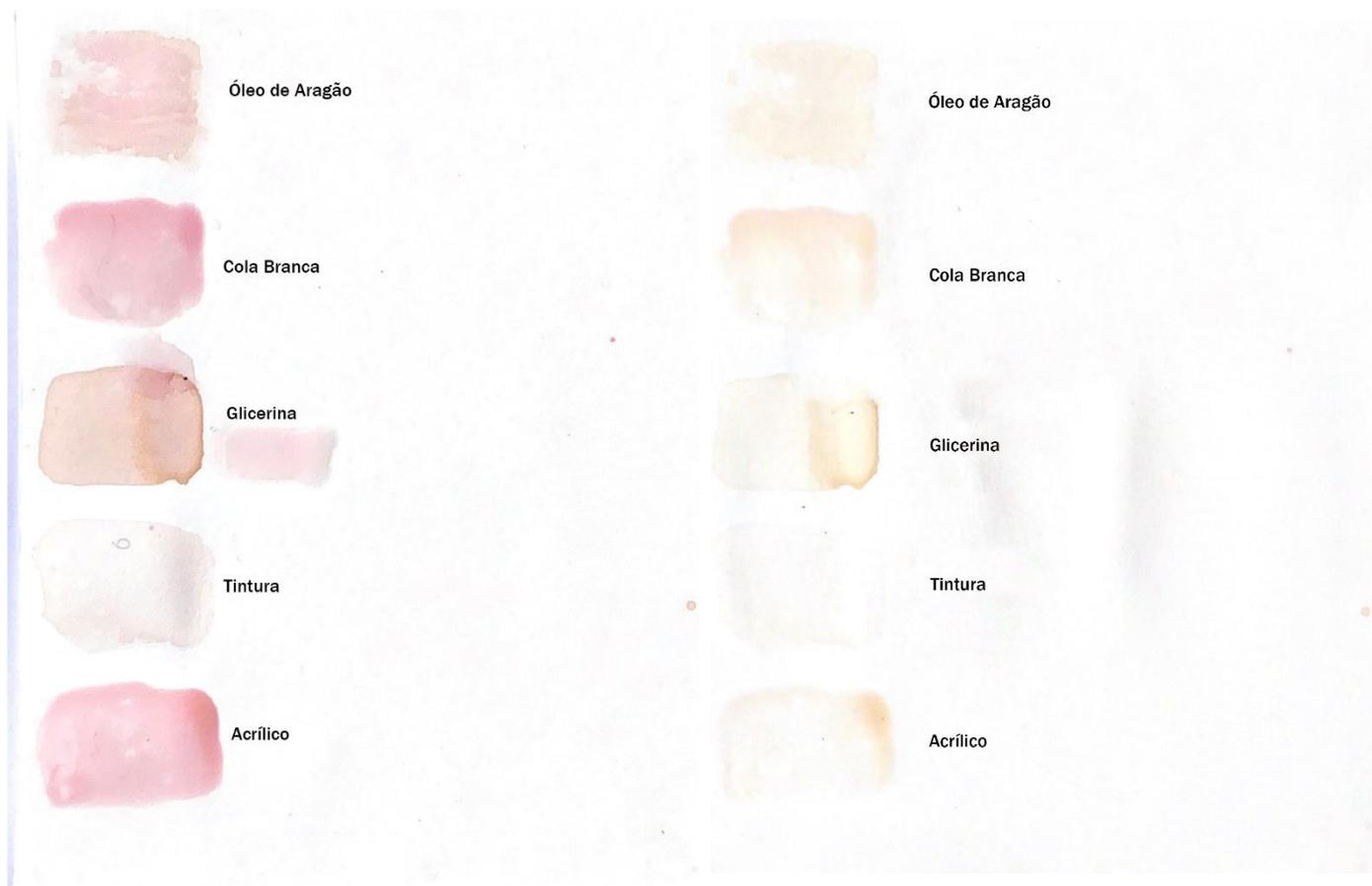


Figura 8 – Cores obtidas pela pintura de papel com as tintas da figura 7: à esquerda após 6 dias da pintura; à direita após 7 meses da pintura em cada imagem, da esquerda para a direita, incrementou-se o volume de tinta simples nas várias misturas).

Dada a pequena quantidade de açafrão disponível só foi disponibilizada tinta de tingimento sem vinagre. E dada a pequena quantidade disponível do resíduo desta tinta não foi possível realizar experiências com óleo de aragão.

Na Figura 9 apresentam-se os resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de açafrão sem vinagre (simples) e com a adição de glicerina, cola branca e base acrílica que foram usadas como tintas no presente trabalho. O resultado das pinturas com as tintas obtidas no início do presente trabalho após 6 dias de ter sido feita e ao fim de 7 meses são apresentados na figura 10. Observa-se que a tinta simples passou de amarelo mostarda no início para laranja marmelada ao fim de 7 meses. No papel o tom passou de amarelo torrado no início para um amarelo mais semelhante ao tom do açafrão e com uma textura mais homogênea ao fim de 7 meses. Com a glicerina a cor perdeu opacidade, ficando mais transparente. No papel o tom era laranja suave e passou a uma mancha de amarelo suave ao fim de 7 meses. A cor da tinta com acrílico transformou-se num amarelo creme. Quando aplicado no papel, o tom passou de um amarelo alaranjado a amarelo mais acentuado. Com a cola branca a tinta no frasco alterou-se por completo ao fim de 7 meses, passou de um amarelo suave a amarelo muito fluorescente. No papel observa-se a mesma alteração.



Figura 9 – Resíduos das tinturas de tingimento com pigmento natural de açafrão sem vinagre (simples) e com a adição de glicerina, base acrílica e cola branca: à esquerda no início do presente trabalho; à direita após 7 meses de armazenamento nos recipientes de vidro.



Figura 10 – Cores obtidas pela pintura de papel com as tintas da figura 9: à esquerda após 6 dias da pintura; à direita após 7 meses da pintura (em cada imagem, da esquerda para a direita, incrementou-se o volume de tintura simples nas várias misturas).

Ao utilizar as águas dos tingimentos naturais como tintas, deparámo-nos com alguns problemas nomeadamente ao nível da absorção das tintas nos suportes e do tempo de secagem destas.

Embora os resultados das cores no geral tenham sido satisfatórios, foram observadas reações diferentes consoante o material adicionado nas tinturas (tintas). Estas reações foram visíveis tanto nas tintas armazenadas como também nas suas aplicações sobre o papel.

A cola branca foi inicialmente adicionada às tinturas com o objetivo de tornar a tinta mais espessa. Experimentou-se inicialmente uma proporção volumétrica de tintura:cola branca de 1:1. A cola branca alterou a cor da tintura base para cores mais suaves. Tendo em vista aumentar o teor de pigmento nas tintas com cola branca experimentou-se aumentar aquela proporção volumétrica, sem grande sucesso em termos de cor, mas com resultados favoráveis em termos da facilidade de aplicação da tinta no papel originando uma mancha mais uniforme e sem mudança de cor. Após a tinta secar o resultado da pintura foi bastante satisfatório devido à formação de uma textura bastante suave, com a possibilidade de criar pequenos relevos na folha. O papel absorveu bastante bem a tinta com cola branca, sem se danificar. Acresce que a cola facilita que sejam fixados outros materiais sobre o papel aumentando o grau de possibilidades em termos de potencial criativo em artes plásticas. A cola branca parece ter simultaneamente o papel de uma resina na composição de uma tinta melhorando o seu desempenho.

A glicerina foi experimentada como veículo por uma questão de curiosidade e por ser usada no acerto das viscosidades de diferentes tintas para artes plásticas. Experimentou-se uma proporção volumétrica de tintura:glicerina de 1:1. Com este rácio constatou-se que é muito difícil misturar os dois materiais, nunca chegando a criar uma mistura uniforme, o que dificultou o processo de pintura em papel. Os resultados demonstram que a pintura origina cores claras mas demora muito tempo a secar (4 dias). As cores resultantes da pintura em papel foram desaparecendo ao longo do tempo.

A base de acrílico é muito usada na composição de tintas caseiras com pigmentos secos pelo que também foi experimentada no presente trabalho. A mistura dos dois componentes fez-se bastante bem, os dois materiais uniformizaram-se e formaram tons parecidos com os da cola branca, a absorção do papel fez-se bastante bem, mantendo o papel intacto e com um resultado de uma mancha bastante pigmentada quando seca, com uma textura lisa. Passados os sete meses as manchas vão-se tornando cada vez mais suaves, aproximando-se sempre a tons acastanhados.

Os óleos naturais, como é o caso do óleo de aragão, são usados na formação de tintas de óleo (mistura de óleos com pigmentos e corantes secos). Motivo pelo qual as misturas de tinturas com óleo de aragão foram experimentadas no presente trabalho. Estes dois componentes não formam misturas homogêneas e tendem a ser imiscíveis originando por pintura no papel manchas dificilmente uniformes. O óleo parece que absorve o pigmento da tintura e acaba por separar-se da água, por conseguinte quando aplicada no papel forma aglomerações de pigmento e forma uma mancha pintalgada. Esta textura pode ser interessante para artistas plásticos, visto que visualmente se torna bastante interessante. Ao fim de 7 meses a cor destas manchas tendem a desaparecer.

O cheiro de todas as tinturas torna-se ligeiramente desagradável devido à degradação dos elementos orgânicos e da junção do vinagre, que dá um cheiro ainda mais acre às misturas. Uma das grandes desvantagens destas águas é o apodrecimento dos elementos orgânicos, isto, por sua vez, influenciou a durabilidade do produto, como tal, o vinagre parece atuar na preservação cromática, mesmo que não se mantenha a 100%, uma vez que permite que as tintas não oxidem com tanta facilidade. Outro fator que parece ter dificultado a degradação das tintas com efeito esperado sobre o cheiro dos produtos foi a sua forma de reserva, dentro de fracos de vidro, no entanto, após 7 meses de armazenamento todas as tinturas sofreram alterações a nível cromático.

Relativamente às tinturas de açafrão que é um pigmento usado seco de cor amarela, observou-se que a cor da tintura com este pigmento é de um amarelo mais intenso do que a do próprio pigmento, originando por pintura no papel ao fim de 7 meses, uma mancha de cor amarela mais suave, mas ainda perfeitamente nítida.

As manchas de aplicação com glicerina foram as que demoraram mais tempo a secar. No início o efeito da presença de glicerina sobre a cor era positivo, mas com o passar do tempo a cor tende a desaparecer, deixando apenas uma mancha incolor sobre o papel. Isto deve-se provavelmente à dificuldade de absorção da glicerina pelo papel, tendo a primeira criado uma camada que dificultou que o pigmento fosse absorvido pela folha.

Fazendo uma análise geral das tintas com acrílico, conclui-se que tendem a ficar com uma cor mais esbranquiçada. No papel observamos que a cor aproxima-se sempre a um castanho, mas com pouca intensidade. A textura fica mais lisa, mas ao contrário da cola branca não fica impermeável. Observou-se por vezes que no papel se destacam alguns grãos das especiarias, como foi o caso das experiências com as tintas de açafrão.

O óleo de Aragão altera a cor das tintas ao longo do tempo. No papel, parece que o óleo absorve todo o pigmento deixando a água de lado, que é a posteriormente evaporada, deixando a mancha com um aspeto fragmentado, efeito bastante interessante para quem procura resultados diferentes do comum.

Conclusões e sugestões de trabalhos futuros

É possível valorizar os resíduos de tingimentos ecológicos de tecidos transformando-os em tintas para uso em artes plásticas. Tinturas de couve rouxa, beterraba e açafrão permitem criar tintas com cores azul, roxa e amarela que aplicadas sobre papel, em certas condições, mantêm-se visíveis mesmo após 7 meses. A evolução das cores numa pintura ao longo do tempo, tal como as texturas conseguidas e materiais que têm simultaneamente a função corante e fixadora geram oportunidades de criatividade pelo menos no campo das artes plásticas.

A intensidade da cor no papel, independentemente do tempo, depende da intensidade da mancha inicial no papel, isto é, da quantidade de pigmento absorvido por área de superfície do papel.

Os melhores resultados foram atingidos com vinagre nas tinturas simples e nas tinturas com a cola branca. A presença de cola branca na tinta confere textura lisa às manchas cromáticas e impermeabiliza, garantindo assim que, com ou sem vinagre, a cor se mantém com mais ou menos intensidade.

No caso das tinturas armazenadas foi possível observar que todas as tinturas vão perdendo a intensidade da cor. Esta redução é mais ligeira nas tintas com vinagre. No geral o vinagre melhora os resultados de quase todas as tinturas, tanto nas suas aplicações como no seu armazenamento, pois intensifica as tonalidades e preserva as cores.

No futuro pretende-se dar continuidade à análise da evolução das cores ao longo do tempo, experimentar outras tinturas ecológicas como tintas e explorar os melhores resultados obtidos no presente trabalho em termos do desenvolvimento de novas tintas resultantes da valorização de resíduos industriais.

Bibliografia e outra referências

- 1 - Cristea, D. & Vilarem, G.; Improving light fastness of natural dyes on cotton yarn. *Dyes and Pigments*, 70(3), (2006).
- 2 – Silva, M.; Corantes Naturais no Tingimento e Acabamento Antimicrobiano e Anti-UV de Fibras Têxteis; tese Doutorado; Universidade do Minho; Portugal (2018)
- 3 – Jaramillo, K.; Lombarda Tintas reversibles; Tese de Mestrado em Design de Produto; escola Superior de Artes e Design de Caldas da Rainha; (2019)
- 4 - Kasiri, M.B.; Safapour, S.; Green Materials for Energy, Products and Depollution E. Lichtfouse, J. Schwarzbauer, & D. Robert, eds., Dordrecht: Springer Netherlands; (2013).
- 5 – Turco, A.; *Il doratore: doratura—argentatura; --platinatura--alluminiatura ...* [S.l.]: Ulrico Hoepli Editore. SpA. 61 páginas. ISBN 88-203-1511-4; (1987).
- 6 – Araújo, M. E. M.; Corantes naturais para têxteis – da Antiguidade aos tempos modernos Natural dyestuffs from Antiquity to modern days; *Conservar o património*, nº 3-4; (2006)
- 7 – Volz, S.; Melhor forma de fixar corantes nos tecidos; https://www.ehow.com.br/melhor-modo-fixar-tecidos-estrategia_202821/ (acesso em fevereiro de 2022)
- 8 - Aprenda tudo sobre o Tingimento Natural de Tecidos; <http://blog.prettynew.com.br/2019/09/30/saiba-tudo-sobre-o-tingimento-natural-de-tecidos/> (acesso em fevereiro de 2022)
- 9 – <https://vogue.globo.com/um-so-planeta/noticia/2021/03/industria-da-moda-esta-usando-muita-agua-saiba-como-reduzir-seu-consumo.html> (acesso em fevereiro de 2022)