

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**Aplicação da ciência no património: educação interdisciplinar
no curso de Assistente de Conservação e Restauro da Escola
Profissional de Recuperação do Património de Sintra**

Ana Mafalda Ribeiro Ramalho de Almeida Cardeira

MESTRADO EM ENSINO

Área de Especialidade em Artes Visuais

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada orientado
pela Professora Doutora Marta Frade

2021

À minha mãe e ao meu pai,
em especial ao meu pai, Leonel.
Por pertencer aos 3% de sobreviventes.

Talvez não seja muito importante o que a vida faz connosco;

Importante, sim, é o que cada um de nós faz com a vida.

Não hesito em dizer-vos que a certeza é a distância mais curta para a ignorância.

Num erro podem estar ensinamentos preciosos.

É preciso ter dúvidas.

(Nóvoa, 2015:24)

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradecer à minha orientadora de Mestrado, Professora Doutora Marta Frade, pelo profundo desempenho, sempre prestável e incansável na resolução de problemas e orientação do projeto de implementação. Para além de orientadora, permitiu a criação do protocolo entre o Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e a Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra.

À Professora Doutora Odete Palaré, pelo esforço e dedicação na elaboração do protocolo, bem como pelo auxílio sempre prestado ao longo do processo de Mestrado e Estágio Supervisionado. Aproveito também para agradecer as palavras carinhosas de apoio e a partilha íntima de histórias familiares, propiciadas pela doença oncológica que surgiu ao meu pai enquanto realizava este Mestrado.

À Direção e, em especial, ao Presidente da Câmara Municipal de Sintra, por propiciar o protocolo criado entre a Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra e o Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

À Prof. Raquel Branco por ter aceitado ser minha professora cooperante na EPRPS. À Prof. Inês Madeira Costa, colega na escola EPRPS, que me ajudou nas inúmeras dúvidas do relatório e pelo apoio que me dá constantemente para me tornar uma professora melhor.

Aos alunos do 3ºano de ACR da turma 2018-2021, que me permitiu os acompanhar a sua evolução, turma que vai deixar muitas saudades, não só pela pandemia, mas por todos os desafios e histórias que temos juntos.

Aos meus amigos, que me apoiaram nestes tempos de pandemia e que não se cansam de me ver estudar.

Aos meus pais, ao meu pai por me ter apoiado até ao fim, mesmo estando a passar por uma vivência oncológica grave. Nunca desisti de ti, assim como nunca desististe de mim. À minha mãe também, por me ajudar e apoiar emocionalmente quando o meu pai se encontrava internado, ambas sempre à espera da pior notícia.

A TODOS, MUITO OBRIGADA!

Resumo

O presente relatório de estágio é referente à implementação de uma Unidade Didática, no âmbito da disciplina de Métodos de Exame e Análise Laboratorial e Formação em Contexto de Trabalho, na área de Estuques, da turma de 3.º ano do curso de secundário profissional de Assistente de Conservação e Restauro, da Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra (Portugal).

Este projeto teve como objetivo permitir uma maior compreensão da utilidade de técnicas científicas, desde a fotografia de luz incidente até microscopia portátil de luz visível e radiação ultravioleta, para registo do anterior e patologias de obras do acervo de estuques da escola (algumas destas obras eram originais do Convento de Cristo em Tomar).

A estagiária permitiu a relação entre ambas as disciplinas, com o objetivo da prática de conservação e restauro e, posterior, realização do relatório da Prova de Aptidão Profissional do curso, o momento mais importante destes três anos de formação. Apesar dos constrangimentos impostos pela pandemia COVID-19, foi possível implementar de forma prática na FCT da área de Estuques.

Para além da prática supervisionada, também são abordadas as dificuldades da disciplina, com a criação de um manual/sebenta de apoio e são realizadas algumas reflexões sobre a prática pedagógica e os efeitos psicológicos da pandemia.

Palavras-chave

Ensino Profissional; Formação em Contexto de Trabalho; Interdisciplinaridade; Conservação; Métodos de Exame e Análise Laboratorial; Estuques; COVID-19.

Abstract

This internship report refers to the implementation of a Didactic Unit, within the scope of the subject of Laboratory Testing and Analysis Methods and Training in a Work Context, in the Stucco area, of the 3rd year class of the professional secondary course of Conservation and Restoration Assistant at the Sintra Heritage Recovery Professional School (Portugal).

This project aimed to allow a greater understanding of the usefulness of scientific techniques, from incident light photography to portable microscopy of visible light and ultraviolet radiation, to record the previous and pathologies of works in the school's stucco collection (some of these works were from the Convent of Christ in Tomar).

The intern allowed the relationship between both disciplines, with the objective of practicing conservation and restoration and, later, carrying out the report of the Professional Aptitude Test of the course, the most important moment of these three years of training. Despite the constraints imposed by the COVID-19 pandemic, it was possible to implement it in a practical way in the FCT in the Stucco area.

In addition to supervised practice, the difficulties of the discipline are also addressed, with the creation of a support manual/chart and some reflections on the pedagogical practice and the psychological effects of the pandemic are carried out.

Keywords

Professional Education; Work-related Training; Interdisciplinarity; Conservation; Analytical Methods; Plaster; COVID-19.

Lista de Abreviaturas

ACR – Assistente de Conservação e Restauro;

ANQEP – Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional;

CMS – Câmara Municipal de Sintra;

EE – Encarregados de Educação;

EPRPS – Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra;

FBAUL – Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa;

FCT – Formação em Contexto de Trabalho;

HCA – História da Cultura e das Artes;

IPP – Iniciação à Prática Profissional;

MEAL – Métodos de Exame e Análise Laboratorial;

PAP – Prova de Aptidão Profissional;

TCM – Tecnologia e Comportamento dos Materiais;

UD – Unidade Didática.

Acrónimos

MaMEAL – Manual de Métodos de Exame e Análise Laboratorial.

Índice

INTRODUÇÃO	11
1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	13
1.1. Modelos de Ensino/Aprendizagem	14
1.1.1. Taxonomia de Bloom	14
1.1.2. David Ausubel: Aprendizagem por Receção Verbal Significativa	16
1.2. Motivação e reforço de aprendizagens	20
1.3. Interdisciplinaridade	22
1.4. Ensino Profissional em Portugal	27
2. APRESENTAÇÃO DO PROJETO	29
3. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO ESCOLAR	30
3.1. Enquadramento geográfico	30
3.2. Caracterização da EPRPS	34
3.2.1. Enquadramento histórico	34
3.2.2. Enquadramento camarário	38
3.2.3. Visão, Missão e Valores	39
3.2.4. Caracterização da População Escolar	41
3.2.5. Oferta Educativa	43
3.2.6. Protocolos	44
4. CONTEXTO CURRICULAR	46
4.1. Contextualização Profissional	46
4.2. Métodos de Exame e Análise Laboratorial	48
5. ENSINO À DISTÂNCIA (E@D)	53
5.1. Alternativas de ensino em tempos de pandemia	53

5.2.	Alternativas de avaliação em tempos de pandemia	60
6.	PROJETO DE EDUCAÇÃO INTERDISCIPLINAR	64
6.1.	Contexto de Aprendizagem	64
6.2.	Caracterização da Turma	65
6.3.	Oficina de Estuques	67
6.4.	Tema da Unidade Didática Interdisciplinar: contribuição dos MEAL na Conservação e Restauro	69
6.5.	Objetivos da Unidade Didática	70
7.	PRÁTICA SUPERVISIONADA: MEAL-FCT DE ESTUQUES	73
7.1.	Organização do espaço	74
7.1.1.	Estação 1a – Fotografia com luz visível: incidente e rasante	77
7.1.2.	Estação 1b – Digitalização	80
7.1.3.	Estação 2 – Macrofotografia	84
7.1.4.	Estação 3 – Microscopia portátil @Dino-Lite visível e ultravioleta	85
7.1.5.	Estação 4 – Microscopia portátil @Carson visível e ultravioleta	87
7.1.6.	Estação 5 – Microamostragem	90
7.2.	Organização da equipa de trabalho	92
7.3.	Avaliação das aprendizagens	94
7.3.1.	Módulo 1: Introdução aos MEAL	95
7.3.2.	Módulo 2: Exames Globais	101
7.3.3.	Módulo 3: Análises de Ponto	114
7.3.4.	Autoavaliação	118
8.	ANÁLISE DE RESULTADOS	123
8.1.	Avaliação das Aprendizagens	123
8.2.	Avaliação da Unidade Didática	123
8.2.1.	Avaliação dos alunos à estagiária	124
9.	REFLEXÃO CRÍTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA	126

9.1.	Análise SWOT	129
9.2.	Efeitos psicológicos da Pandemia nos alunos	130
9.3.	Efeitos psicológicos da Pandemia nos professores	131
CONCLUSÃO		134
BIBLIOGRAFIA		135
ÍNDICE DE FIGURAS		141
ÍNDICE DE ESQUEMAS		145
ÍNDICE DE TABELA		146
APÊNDICES		I
AP1.	Fotografias do espaço escolar EPRPS	III
AP2.	Planificação global da UD	VIII
AP3.	Cronograma de trabalho da UD	XIII
AP4.	<i>PowerPoint</i> conteúdos de MEAL	XIV
	Aula 1 e 2: Introdução aos Métodos de Exame e Análise Laboratorial. Breve história da investigação científica aplicada ao estudo de bens culturais	XIV
	Aula 3 e 4: Métodos existentes – Primeira parte.	XVI
	Aula 5 e 6: Métodos existentes – Segunda parte.	XX
	Aula 7 e 8: (Módulo 2) Fotografia luz incidente e da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta	XXI
	Aula 9 e 10: Macro e microfotografia	XXVII
AP5.	Passos do mapeamento da ®Adobe Photoshop	XXXII
	Passos para criação do mapeamento digital	XXXII
AP6.	Trabalhos de exemplo da avaliação para o Módulo 1, dos alunos n.º 8 e 10	XLI
	Trabalho do aluno n.º 8	XLI
	Trabalho do aluno n.º 10	LXX
AP7.	Fichas de avaliação contínua no ®Google Forms	LXXXVII
		IX

Módulo 2: Fotografia e Reflectografia de infravermelhos	LXXXVII
Módulo 2: Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta	LXXXVIII
Módulo 2: Radiografia	XC
Módulo 3: Espectrometria da fluorescência de raios-X	XCII
Módulo 3: Difração de raios-X e Microscopia Eletrónica de Varrimento	XCVII
Módulo 3: Microscopia Raman e Espectroscopia de absorção no infravermelho com transformada de Fourier	CIII
AP8. Capítulos MEAL dos relatórios de PAP da área de FCT de Estuques para o ano letivo de 2020/2021	
Aluno n.º 3	CVIII
Aluno n.º 4	CXVII
Aluno n.º 7	CXXVI
Aluno n.º 15	CXLVI
AP8. Apresentação realizada à Prof. Cooperante Raquel Branco (26 de maio de 2021, na EPRPS)	
	CLXXII
ANEXOS	I
Declaração da Professora Cooperante	i
Plantas da Escola	iii
Piso 0	iii
Piso 1 e 2	iii
Programa MEAL da ANQ	v

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o contexto escolar da Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra (EPRPS), localizado em São João das Lampas, Odrinhas, pertencente ao Concelho de Sintra. A EPRPS é privada com tutela da Câmara Municipal de Sintra. Com isto, será apresentado um enquadramento histórico, geográfico e urbanístico.

Por necessidade de o estágio estar enquadrado numa escola profissional, a autora decidiu desenvolver de forma sumária o nascimento das escolas profissionais, de forma a contextualizar melhor esta tipologia educativa.

Posteriormente, será realizado o enquadramento organizacional histórico e contemporâneo, tendo em conta o Projeto Educativo em execução e o respetivo Regulamento. Por outro lado, também será realizada a caracterização da população escolar, missão, valores, objetivos e princípios orientadores, bem como as parcerias da EPRPS.

No fim, será realizada a identificação dos seus equipamentos, serviços e população escolar deste ano letivo (a decorrer). Serão mencionadas as ofertas educativas e as atividades de enriquecimento curricular que se encontra ao dispor dos alunos, bem como os serviços de apoio especializado ao nível das Necessidades Específicas e Pedagógicas.

Este trabalho é centrado no curso de Assistente de Conservação e Restauro, tendo em conta que o estágio se irá debruçar sobre este curso profissional de nível IV.

Resultante deste projeto de implementação, já foi realizada uma apresentação virtual no YOCOCU'20, congresso internacional e, foi publicado um artigo científico com arbitragem por pares:

- CARDEIRA, Ana Mafalda & Marta Frade (2021) 'The Vocational School of Sintra and Its Contribution to Heritage Education'. *Heritage*, Vol. 4, pp. 466-478.

No decorrer das Jornadas do Mestrado em Ensino de 2021, no dia 28 de maio de 2021, vários professores alertaram para o carácter de relatório de estágio e não dissertação, lembrando a partilha prática da experiência e deixar de lado as teorias. O

carácter de relatório foi importante, um pouco para limitar a extensão das reflexões teóricas que surgiram ao longo destes dois últimos anos letivos.

Uma das abordagens interessantes foi o foco no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho), documento orientador do Ministério da Educação (disponível em https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf [Consultado em 02-02-2020]) e pelo qual nos guiámos ao longo da profissionalização. Os tópicos resumidos e essenciais desse documento são apresentados sob a forma de três círculos, sendo o central sobre os valores, o intermédio sobre as áreas de competências e, o último, sobre os princípios.



Esquema 1 – Esquema concetual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Disponível em https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf [Consultado em 02-02-2020].

Todos estes valores, todas estas áreas de competências e todos estes princípios que os professores constantemente procuram desenvolver nos alunos, partem do trabalho de sala de aula e do trabalho da própria escola. Por mais que nos pareça utópico atingir estas metas, nunca devemos desistir, fazendo com que os nossos alunos saiam com a melhor preparação possível do ensino obrigatório.

1. Enquadramento teórico

No início do mestrado, quando a estagiária começou a esboçar o enquadramento teórico, este seguia as linhas orientadoras das disciplinas que estava a ter, principalmente Currículo e Avaliação e Processos Educativos: Desenvolvimento e Aprendizagem.

Contudo, no decorrer dos dois anos letivos e, principalmente, no período dos confinamentos, houve necessidade de reajustar enquadramentos teóricos que visão a primazia do que se deve fazer no ensino, para uma perspetiva realista decorrente dos efeitos psicológicos nas aprendizagens dos alunos.

O que no início eram molduras estanques, muito à vista dos relatórios pré-pandémicos, tornou-se num capítulo em que se apresentam as teorias que foram base para a implementação, visando sempre o bem-estar pedagógico dos alunos.

Desta forma, enquadram-se na mesma os modelos de ensino pré-pandémicos de Bloom e Ausubel, seguindo-se uma breve abordagem sobre motivação, que antecede o que serão os reforços das aprendizagens. Ou seja, podemos falar de motivação, tendo em conta que os alunos implementaram a parte prática no pré-segundo confinamento e pós-segundo confinamento (**Turno 1** e **Turno 2**, respetivamente), mas observou-se a necessidade de reforçar algumas aprendizagens por inerência dos longos períodos de confinamento e, ainda mais longos ao nível psicológico para cada um destes alunos.

Somente após o enquadramento destas questões, podemos abordar o tema da interdisciplinar, tão fulcral na área disciplinar de MEAL, da qual necessita de um entendedor e “descomplicador” de conteúdos complexos, com a necessária sensibilidade para as questões da história da cultura, história da arte e das ciências do património. Desta forma, a formação da estagiária nas áreas disciplinares de ciências da arte e do património, fazem enquadrar a sua formação para essa necessária sensibilidade, que tanto agrega as linguagens das áreas científicas, como das áreas patrimoniais e humanísticas. O professor de MEAL não é somente um “descomplicador”, mas também um tradutor entre as diversas áreas disciplinares – uma ponte. Por exemplo, transformar a linguagem científica e laboratorial para um conservador-restaurador ou um historiador de arte.

Por fim, chegando à tipologia de ensino em que foi implementada a UD, podemos realizar um enquadramento do ensino profissional em Portugal, com enfoque para os seus objetivos.

1.1. Modelos de Ensino/Aprendizagem

Das inúmeras teorias pedagógicas e da psicologia educacional, foram escolhidas duas para aplicação com a turma em que foi implementada a Unidade Didática. Estas escolhem partem não só da reflexão própria da estagiária ao longo das disciplinas do primeiro ano de mestrado, como também, da observação desta turma no ano letivo 2019/2020, como já fora supramencionado.

Em primeiro, a taxonomia de Bloom e, a seguir, as teorias cognitivas, ditas de Aprendizagem por Receção Verbal Significativa de Ausubel. A primeira consistiu na construção da UD e, a segunda, por ter sido o método implementado em sala de aula com esta turma.

1.1.1. Taxonomia de Bloom

A taxonomia de Bloom foi introduzida a propósito das aulas de IPP 2 com o Professor João Paulo Queiroz. Desta forma, este subcapítulo é realizado com base nas suas aulas e no material de apoio que o professor enviou na altura (QUEIROZ, 2016).



Esquema 2 – Processos cognitivos segundo Bloom (1956; 1981), com base no esquema de Queiroz (2016).

As categorias foram ordenadas do simples ao complexo e do concreto ao abstrato. Além disso, foi assumido que a Taxonomia original representava uma hierarquia cumulativa; isto é, o domínio de cada categoria mais simples era pré-

requisito para o domínio da próxima categoria mais complexa.¹(KRATHWOHL, 2002:212/213)

O esquema em escada faz sentido se pensarmos no ensino como evolução ou desenvolvimento do estudante, ou seja, é a partir do conhecimento e com todos os degraus necessários até à avaliação que se vai construir a UD.

Nesta UD, os conceitos de aplicação são práticos, de análise são a partir dos resultados obtidos da aplicação, a síntese consiste na organização e resumo para avaliação – que é o passo final e muito importante para este curso – da PAP.

No caso desta turma, se tivermos em conta todo o ano letivo de 2020/2021, ou seja, os três módulos de MEAL e, ainda, o relatório de PAP que foi acompanhado em conjunto na disciplina de FCT de Estuques: é possível desenhar as fases de desenvolvimento dos níveis da taxonomia de Bloom.

Tabela 1 - Níveis dos objetivos educacionais da taxonomia de Bloom aplicado às fases de aquisição dos conteúdos de MEAL. Fonte: Própria.

Fases de aquisição dos conteúdos de MEAL	Níveis dos objetivos educacionais da taxonomia de Bloom					
	Conhecimento	Compreensão	Aplicação	Análise	Síntese	Avaliação
Módulo 1	○○○○	○○	○			
Módulo 2	○○○	○○○	○○○	○○	○	
Módulo 3	○	○○	○○○○	○○○	○○	○
PAP				○	○○○	○○○○

Ainda que o **Módulo 3** não seja alvo de implementação nos seus conteúdos, os alunos já se encontravam nesse último módulo de MEAL enquanto realizavam os capítulos de MEAL para a PAP. Analisando a tabela anterior, é possível compreender que existe uma redução do conhecimento ao longo dos módulos, com especial enfoque para o primeiro sobre o enquadramento dos MEAL e os tipos de métodos existentes. Seguindo-

¹ Tradução livre de: “The categories were ordered from simple to complex and from concrete to abstract. Further, it was assumed that the original Taxonomy represented a cumulative hierarchy; that is, mastery of each simpler category was prerequisite to mastery of the next more complex one.” (KRATHWOHL, 2002:212/213)

se do conteúdo que foi implementado nos dois dias práticos para a área de Estuques, no decorrer do **Módulo 2** e **Módulo 3**, culminando na avaliação final dessa mesma implementação da UD, em primeira instância, enquanto momento de avaliação do último módulo de MEAL e, também, na PAP do curso.

A PAP apresenta-se como o momento final de avaliação, com um júri, normalmente, composto de cinco elementos, em que os alunos entregam relatórios das seis áreas diferentes da FCT para o curso de ACR e apresentam a área que escolheram, sendo no caso desta UD, a área de Estuques. Esta apresentação final de curso não só representa o culminar de todo um processo curricular, como também, do desempenho da escola perante as instituições responsáveis pelo património conservado e restaurado naquele ano letivo.

Desta forma, analisando o perfil da turma durante o seu segundo ano de curso, foi possível determinar que a abordagem da taxonomia de Bloom seria a mais indicada para concretizar com êxito a UD proposta. Por outro lado, tendo em conta a natureza inter-relacional da turma e o sucesso na transmissão de conteúdos de TCM durante o segundo ano de curso, decidiu-se voltar a implementar a metodologia pedagógica de Ausubel, Aprendizagem por Receção Verbal Significativa, até porque é a que mais se observa nas diversas disciplinas destes alunos na EPRPS.

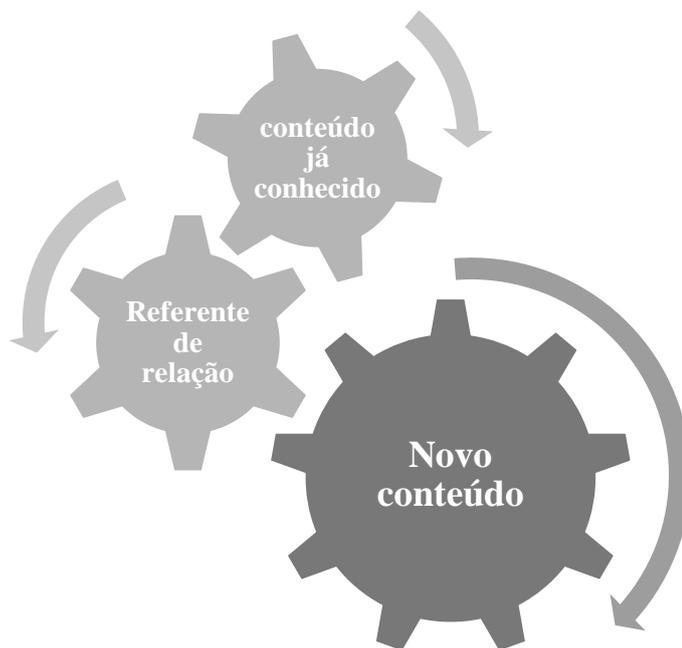
1.1.2. David Ausubel: Aprendizagem por Receção Verbal Significativa

A propósito da taxonomia de Bloom, Ennis (1987:10) afirma que os níveis de análise, síntese e avaliação são as competências de ordem superior. Ainda que esta taxonomia seja útil, Stanley Ivie (1998:35) afirma que ensinar a pensar numa ordem superior não é suficiente e que as crianças necessitam de aprender a pensar de forma clara e coerente, providas de instruções apropriadas.

A teoria cognitiva de Ausubel (1963), mais conhecida como Aprendizagem por Receção Verbal Significativa (ARVS), defende que a aquisição de novas informações deve assentar sob conhecimentos que o estudante já tenha.

A teoria da ARVS pode ter vários tipos de representação, mas a estagiária entendeu a sua teoria como uma espécie de engrenagem, como um mecanismo de

aprendizagem de ideias. Ou seja, é com base no conteúdo que o aluno já tem que vai partir a relação que vai permitir engrenar na informação final que é o novo conteúdo.



Esquema 3 – Representação do método de Aprendizagem por Receptão Verbal Significativa. Fonte: Própria.

Ausubel defende que a aprendizagem de conceitos deve ter duas fases, a primeira é referente à imagem e a segunda à verbal. Ou seja, o aluno deve começar com uma referência visual, mesmo que depois os conteúdos a transmitir sejam teóricos e, depois desse referente, avança-se com os referentes verbais. Isto acontece pelos processos de desenvolvimento dos adolescentes, já estudados por Jean Piaget e resumidos de forma clara por Ausubel & Ausubel (1966:404):

A partir do período da adolescência, as crianças tornam-se cada vez menos dependentes da disponibilidade de experiência empírica concreta para relacionar de maneira significativa proposições abstratas complexas com a estrutura cognitiva. Eventualmente, após mudança gradual suficiente nesta direção, uma capacidade qualitativamente nova emerge: o indivíduo intelectualmente maduro torna-se capaz de compreender e manipular as relações entre abstrações diretamente, isto é, sem

*qualquer referência à realidade empírica concreta.*² (AUSUBEL & AUSUBEL, 1966:404)

A ancoragem de diversas ideias (AUSUBEL, 1968:131) é um método que resultou com a turma em questão, dando um exemplo direto, como a utilização da radiografia na área da Medicina e a radiografia adaptada à aplicação no património. Outro exemplo, a compreensão do **Módulo 2**, partindo do geral para o particular, como é o caso da fotografia incidente, depois a utilização da macro que consiste em aplicar a técnica da fotografia, mas com um aumento, designando-se como macrofotografia. Posteriormente, já compreendendo que se parte do geral para o particular, o aumentar ainda mais a ampliação da visualização, podemos atingir visualizações ao nível da microfotografia através de um microscópio portátil.

Ausubel recebeu inúmeras críticas da sua teoria ARVS, chegando a publicar várias respostas, como o facto de autores ignorarem a sua pesquisa (AUSUBEL, 1980), ou ainda, uma resposta mais abrangente a vários críticos (AUSUBEL, 1978), são algumas das mais conhecidas e até divertidas leituras sobre a discussão em educação do século XX.

Ainda que a ARVS seja a escolhida e, até mesmo, a mais observada em diversas aulas e disciplinas curriculares de ACR na EPRPS, o Professor Feliciano Veiga apresenta algumas vantagens e desvantagens desta metodologia, tendo sido apresentada pelo próprio na disciplina de Processos Educativos: Desenvolvimento e Aprendizagem.

² Tradução livre de: “Beginning with the adolescent period, however, children become increasingly less dependent upon the availability of concrete-empirical experience in meaningfully relating complex abstract propositions to cognitive structure. Eventually, after sufficient gradual change in this direction, a qualitatively new capacity emerges: the intellectually mature individual becomes capable of understanding and manipulating relationships between abstractions *directly*, that is, without any reference whatsoever to concrete, empirical reality.” (AUSUBEL & AUSUBEL, 1966:404).

Tabela 2 – Vantagens e Desvantagens da teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1999), por (VEIGA et al., 2013:552).

Vantagens	Desvantagens
<p><i>O ensino é mais rápido e mais económico – poucas são as pessoas que descobrem com frequência novas coisas; a grande quantidade de informação, disponível nos dias de hoje, pode ser mais facilmente transmitida.</i></p>	<p><i>Aprendizagem mais virada para a memorização (isto dizem os críticos deste modelo, embora Ausubel sublinhe que e como se deve evitar a memorização mecanicista); papel dos alunos mais passivo; apelo às estruturas operatórias formais em alunos que podem não as ter ainda atingido.</i></p>

Tendo em conta que algumas das aulas foram realizadas à distância, a necessidade de autonomia por parte do aluno foi substancial – face ao ensino presencial. Contudo, deixam-se essas reflexões para o **Capítulo 5**. A vantagem mais significativa desta abordagem pedagógica está relacionada com a transmissão de grandes quantidades de informação, pelo que o programa de MEAL já foi filtrado ao nível das aulas (não ao nível do manual criado pela estagiária), para abordar as técnicas que são efetivamente utilizadas, visto estarmos perante um curso profissional.

Contudo, uma das maiores desvantagens que Veiga observa nesta metodologia está relacionada com a memorização mecanizada. A estagiária ao implementar as técnicas na FCT de Estuques, os alunos tiveram oportunidade de observar na prática a sua utilização, reforçando aprendizagens teóricas dadas em aulas presencial e à distância, mas mais do que isso, compreenderem o seu objetivo.

Num curso profissional, o objetivo primordial é capacitar o aluno para uma profissão em específico. Ao contrário do que acontece no ensino superior – exemplo dado porque não existe mais nenhum curso de nível 6 (European Qualifications Framework) como este, nem em Portugal, nem na Europa (até agora, a estagiária só realizou o levantamento a nível europeu) (CARDEIRA & FRADE, 2021), as questões de grande profundidade teórica e científica não podem ser alongadas – dando lugar ao “pôr em prática” essas mesmas técnicas nas áreas práticas para “ver acontecer”.

Ressalva-se o facto de não ser interpretada como uma Aprendizagem por Descoberta, nem por Descoberta Orientada (reformulação realizada por Veiga), mas sim, partir do que já sabem para a teoria e dessa teoria para a prática. Tema que também está

relacionado com a motivação, pois é com a prática dos conhecimentos teóricos anteriormente absorvidos que vamos motivar um aluno de um curso profissional.

1.2. Motivação e reforço de aprendizagens

A propósito das Jornadas do Mestrado em Ensino do IE em 2021, várias questões decorrentes do período pandémico de ensino à distância surgiram, tanto ao nível da transmissão de conteúdos, como também em torno da avaliação. Ainda assim, pontualmente a questão da motivação vinha à superfície nas experiências de vários colegas de diversas áreas deste mestrado.

A primeira questão que me surgiu após este encontro entre colegas e docentes deste mestrado foi “como é que mantemos os alunos motivados, se mesmo nós – professores – estamos a ter dificuldades?”.

O homem é social por natureza (YOUNG, 2008; KOUSTA, 2018:427). A pandemia atingiu psicologicamente todas as faixas etárias, sendo que aos olhos dos adolescentes e jovens adultos, esta realidade pandémica parece ser permanente e eterna. A pandemia trouxe vários desafios ao ensino, não somente ao nível de currículo e avaliação, mas essencialmente a nível psicológico e social.

*Os seres humanos passam a maior parte do tempo na sociedade cercados por outros seres humanos, e uma boa parte desse tempo é ocupada trocando sinais - verbais e não-verbais - uns com os outros*³. (EBSTEIN et al., 2010:831)

A questão partiu de “Como motivamos os nossos alunos a aprender durante o confinamento e depois do confinamento?”. Isto porque, não só foi observada desmotivação durante os confinamentos, como também se observou desmotivação após o segundo confinamento, em que os alunos demonstravam cansaço psicológico.

Começa a surgir bibliografia tanto ao nível do cansaço psicológico nos estudantes, como nos professores e, lembrando que este documento é um relatório e não uma

³ Tradução livre de: “Human beings spend most of their time in society surrounded by other human beings, and a good deal of this time is occupied in exchanging signals – verbal and nonverbal – with each other”. (EBSTEIN et al., 2010: 831)

dissertação, não iremos estender como um Estado da Arte as questões de motivação para esta turma em particular.

Ao nível do ensino à distância, modelos adaptados foram colocados em prática, a par com instrumentos alternativos de transmissão de conteúdo e avaliação. De facto, como começa a indicar a literatura (SMITH et al., 2021), o interesse dos alunos foi elevado no primeiro confinamento (ano letivo 2019/2020). Contudo, a repetição do confinamento, sobreposto com o desgaste de um ano letivo muito limitado socialmente, levou a um cansaço elevado no decorrer do segundo confinamento (2020/2021), o qual mereceu uma nova adaptação aos modelos. Numa primeira instância, o tempo de aula síncrono foi aumentado para que a estagiária conversasse com os alunos durante mais tempo, o que levou ao levantamento de alguns casos preocupantes de ansiedade e depressão. Por outro lado, com o retomar das aulas presenciais, o que já se consideravam como aprendizagens essenciais, foram ainda mais filtradas, tendo sido a implementação da UD uma mais-valia para a motivação dos alunos. Sobre este último ponto, deixo a reflexão para o **Capítulo 9**, com a ressalva de que se chegou ao ponto de se parar a aula teórica para se conversar e se conservar assim a saúde mental dos alunos.

No primeiro confinamento, foi possível testar vários modelos de aprendizagem e avaliação, mas no segundo confinamento, foi possível determinar que a situação psicológica já não era a mesma. Por outro lado, o facto desta turma ter aulas à distância para as disciplinas teóricas e deslocar-se dois dias por semana à escola para ter as práticas, também agravou um pouco a instabilidade, já por si frágil devido aos isolamentos sucessivos, tanto parciais como totais, desta turma no decorrer do ensino presencial entre os dois confinamentos. Conclusão, a situação motivacional não estava fácil de resolver, ainda para mais em alunos finalistas.

As questões de motivação estão diretamente relacionadas com as teorias do reforço, tanto ao nível comportamental com base em Skinner (1938;1957), como também ao nível dos conteúdos.

De forma a se reforçarem as aprendizagens à distância, a teoria do reforço foi colocada em prática na retoma do ensino presencial e no decorrer da implementação prática. A teoria do reforço assenta essencialmente na linha pedo-psicológica de condicionamento operante na escola, através da análise funcional do comportamento (Skinner, 1953). Tal como Skinner aponta, os comportamentalistas até aos anos 50

descreviam, mas não explicavam o porquê do comportamento (NOGUEIRA, 2018:177-217). Contudo, no caso desta turma, o reforço não assentou nos comportamentos – felizmente – mas sim, nas aprendizagens à distância.

Desta forma, a implementação prática teve um carácter de reforço das aprendizagens à distância, com visualização da utilidade da teoria e técnicas que os MEAL podem oferecer à área da conservação e restauro de Estuques.

1.3. Interdisciplinaridade

Uma definição interessante de estudo interdisciplinar é “(...) estudos interdisciplinares devem envolver a integração de materiais e visões disciplinares (...)”⁴ (NEWELL & GREEN, 1982: 24).

A interdisciplinaridade é o foco principal deste projeto do estágio supervisionado. As confluências de diferentes áreas disciplinares para a realização do projeto apresentam o enquadramento teórico final.

A literatura referente à interdisciplinaridade na educação é maioritariamente direcionada para o ensino superior. Contudo, neste caso, a aluna irá adaptar os modelos do ensino superior para o ensino profissional e, em particular, para o curso profissional de ensino secundário.

De acordo com Barbara Clair e David Hough, a interdisciplinaridade por ter vários níveis ou organizações, colocando em confrontação as teorias ecléticas e as aprendizagens por descoberta ou “problem-oriented”, informação a partir do Departamento de Estado de Instrução Pública do Norte da Carolina, de 1987 (CLAIR & HOUGH, 1992: 5):

A.Content Within a Subject of Skill Area

One of the simplest forms of integration involves looking internally to one subject or skill area. Using Social Studies as an example, this involves an interweaving of history, geography, political science, anthropology, psychology, and sociology.

⁴ Tradução livre de: “(...) interdisciplinary studies would involve the integration of disciplinary materials or insights (...)” (NEWELL & GREEN, 1982: 24)

B.Skills with Subjects

This involves the utilization of selected skills in all disciplines and programs of study. “Writing Across the Curriculum” computer skills, and thinking skills are examples.

C.Subject with Subjects

Subject into subject integration has typically occurred around thematic topics where two subjects are blended together and then block-scheduled or presented as a unique elective. Examples might include History of the Arts, Humanities, Science and Health.

D.Skill with Skills

Besides a relevance to the various disciplines, skill areas relate to each other. For example, Thinking Skills and Guidance Skills go hand in hand. Skill areas are simply a part of the entire curriculum.

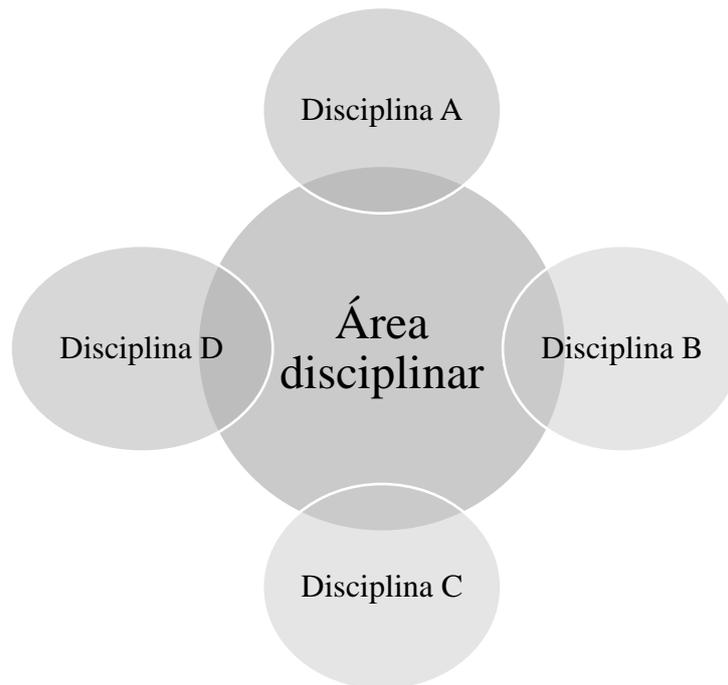
E.Skills/Subjects with Skills/Subjects

Total integration is a combination of all of the above, mixing skill and subject areas. It involves all programs of study with varying degrees of emphasis. It is typically developed around a theme, problem, question or issue.

De acordo com Barbara Clair e David Hough, a interdisciplinaridade pode ter vários níveis ou organizações. Ambos os autores (Clair e Hough) defendem que a via da interdisciplinaridade é uma forma de fomento de trabalho e colaboração entre professores (CLAIR & HOUGH, 1992, 20). De certa forma, em vez de se criarem muros, é uma forma de se criarem pontes entre as mais diversas áreas.

De facto, a interdisciplinaridade vive na conjugação de várias áreas, como a estagiária dá sempre como exemplo no início do ano letivo, nas aulas de MEAL, apresenta-se um esquema genérico para explicação aos alunos.

Esquema 4 – Esquema simplificado de uma área disciplinar que seja interdisciplinar e dê uso de diversos conhecimentos de outras disciplinas (como é o caso de MEAL). Fonte: Própria.

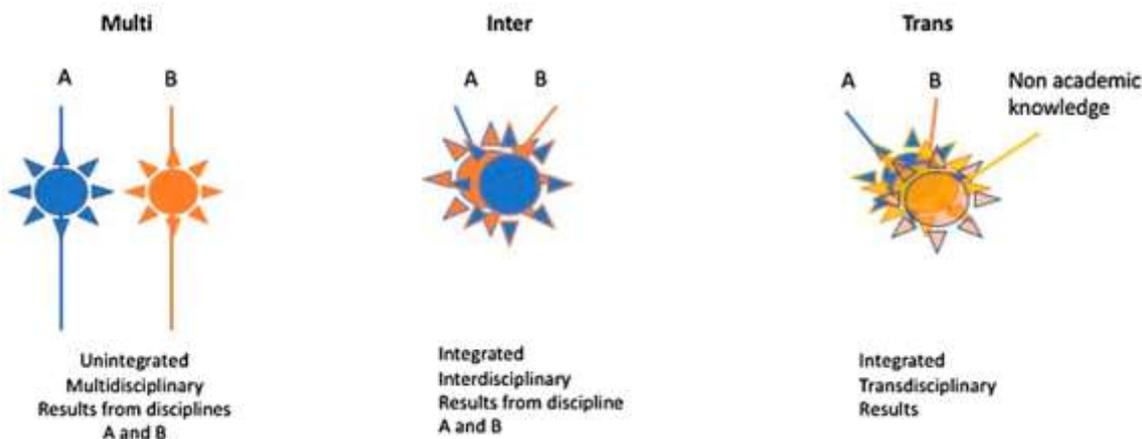


Há sinergias convergentes e divergentes entre a área disciplinar principal que se está a implementar e as restantes que complementam o trabalho e funcionam em equipa.

Ainda assim, apesar do termo interdisciplinar estar mais implementado em Portugal, do que os termos multidisciplinares ou transdisciplinares, deixa-se uma proposta infográfica da interpretação destas diferentes definições no contexto do projeto de implementação, pois a estagiária considera o seu trabalho interdisciplinar no sentido em que funciona a partir de várias áreas. Contudo, também poderá ser considerado transdisciplinar porque os próprios MEAL atravessam diversas áreas e, por fim, multidisciplinar porque dá uso divergente para outras áreas.

De forma a clarificar estas questões, apresenta-se a representação esquemática supramencionada ao nível das integrações da investigação em duas disciplinas – A e B – com base em Menken e Keestra (2016) e realizada por Klaassen (2018:3).

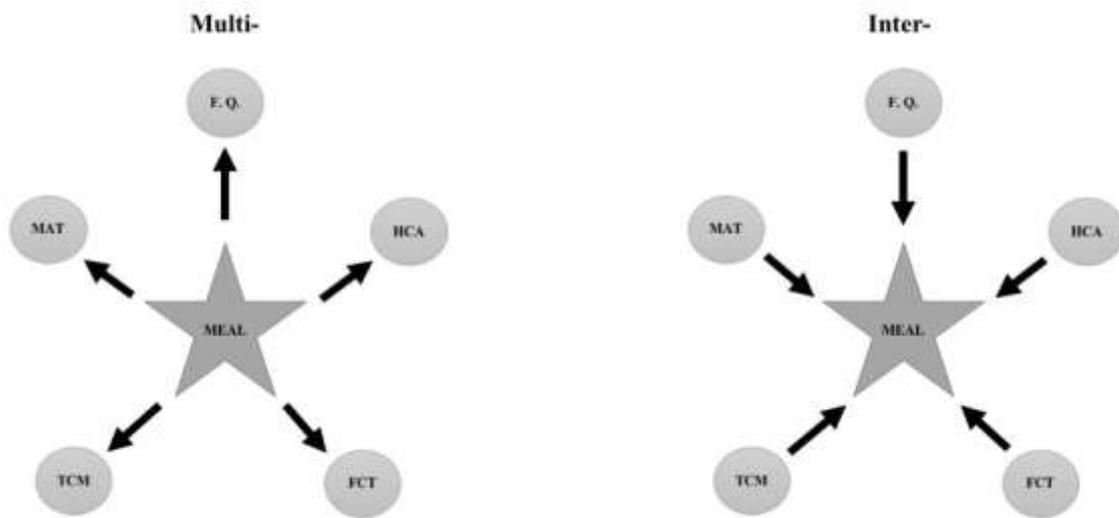
..... disciplinary research approaches:
levels of integration levels Menken & Keestra 2016



Contudo, a visão da estagiária relativamente aos domínios e aplicações da multi-, inter- e transdisciplinaridades podem ser representadas também a partir de uma única disciplina: dando-se como exemplos os MEAL.

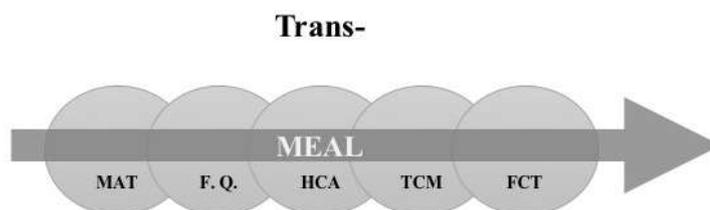
Numa primeira instância, as questões da multidisciplinaridade e interdisciplinaridade. Se no primeiro temos um entendimento de MEAL enquanto área que toca várias áreas e faz comunicares áreas, que à primeira vista não teriam comunicação possível... No segundo caso, podemos interpretar os MEAL com uma área de confluência de saberes dessas mesmas áreas distintas que não teriam comunicação possível. Neste esquema, dá-se indicação de Físico-Química (F.Q.), História da Cultura e das Artes (HCA), Matemática (MAT), Tecnologia e Comportamento dos Materiais (TCM) e Formação em Contexto de Trabalho (FCT), por ser relacionado com o currículo de ACR na EPRPS. Contudo, poderíamos adicionar outras áreas como a Geometria, Teoria do Restauro, Arqueologia, Biologia, Multimédia, Tecnologias Artísticas, Teoria da Arte, entre outras.

Esquema 6 – Entendimento de MEAL enquanto multidisciplinar e interdisciplinar. Fonte: Própria.



Se quisermos entender MEAL como transdisciplinar, ou seja, uma área disciplinar que atravessa outras, podemos colocar as áreas adjacentes, que se cruzam ou não, sendo que no currículo de ACR da EPRPS, as áreas cruzam-se. Ou seja, há sempre conteúdos programáticos de outras disciplinas que se vão resgatar e reforçar em determinada disciplina, com o mesmo contexto ou diversificando o seu contexto. Pode-se dar o exemplo de F.Q., HCA e TCM, em que os alunos resgatam conhecimento da química e física, tanto dos conceitos de luz, como as fórmulas químicas de pigmentos para os enquadrar na história da arte, em determinado objetivo de arte ou património, e que poderá servir como exemplo ao nível dos materiais em TCM. Como este exemplo, podemos aplicar à totalidade do currículo de ACR na presente formulação em que se encontra.

Esquema 7 – Entendimento de MEAL enquanto disciplina transdisciplinar. Fonte: Própria.



Neste sentido, o currículo de ACR enquadra-se nos preceitos de objetivos que se baseia o ensino profissional em Portugal, com vista à necessidade de conservar e preservar o vasto património de que o país é detentor.

1.4. Ensino Profissional em Portugal

A ideia de ensino profissional em Portugal surge nos pós-Segunda Guerra Mundial, com a criação do nosso ensino técnico-profissional em 1948, criado pelo Decreto-Lei n.º 31431 de 29 de novembro de 1941 (DUQUE, 2009:46/55). Esta reforma aumenta a componente curricular, mantendo o oficial já existente desde o início do Estado Novo, com implantação do ensino geral obrigatório em 1926.

A assistência providenciada pelo Plano Marshall obrigava a uma renovação industrial, fazendo renascer o ensino industrial e lançando um novo enquadramento de ensino técnico, de dois anos, com orientação profissional (DUQUE, 2009:51).

Tabela 3 – Frequência de alunos no ensino técnico entre a década de 50 e 70, em Portugal (DUQUE, 2009:63).

	Anos		
	1951	1961	Década 70
<i>Alunos inscritos no ensino técnico</i>	11%	3,5%	1%

A Reforma de Veiga Simão (n.1929 – m. 2014) na década de 70 (entre 1970 e 1974), deu-se um aumento da procura de profissionais técnicos especializados (DUQUE, 2009:74). Contudo, em 1971, Veiga Simão procura a “democratização do ensino”, diversificado, equitativo, inter-relacional e individualizado (ME, 2007:2; ME, 1973:10). Uma procura que está novamente a ser desenvolvida pelo Ministério da Educação a propósito da implementação do *Perfil do Aluno...*, continuando-se um trabalho com mais de quatro décadas de desenvolvimento educativo em Portugal.

Na década de 80, somente 2% (7 239, do total de 314 120) alunos inscritos no ensino complementar estavam na via profissional (DUQUE, 2009:124). A Lei de Bases do Sistema Educativo de 1986, através da Lei 46/86 de 14 de outubro, dá início à longa luta pelo ensino profissionalizante, respondendo à urgência de produzir técnicos especializados que se adequem às necessidades conjunturais nacionais e regionais (DUQUE, 2009:125/126).

Em 1987, Joaquim de Azevedo, membro da Comissão de Reforma do Sistema Educativo (CRSE) identificou dezoito áreas profissionais, distribuindo em cinco níveis diferentes, de acordo com o Conselho das Comunidades Europeias (DCCE, 1985):

- Níveis I e II: escolaridade básica (9º ano);
- Nível III: formação pós-básica de nível secundário (10º, 11º e 12º anos);
- Níveis IV e V: formação pós-secundária de nível superior (ensino politécnico e universitário).

Já nesta década, Joaquim Azevedo defendia a valorização educativa e formativa, desenvolvendo o perfil social do aluno, bem como independência e formação ao longo da vida, promoção de hábitos de trabalho individual e em grupo, e ainda, o incentivo a uma vida ativa – tópicos ainda hoje profundamente debatidos e presentes da leis e guiões pedagógicos (AZEVEDO, 1994:78).

De forma a combater o número reduzido de estudantes da via profissional, as Escolas Profissionais em Portugal nascem oficialmente em 1989, através do Decreto-Lei 26/89, de 21 de janeiro. Este decreto tem como objetivo a modernização da educação portuguesa, criando uma rede de escolas profissionais, articuladas com os diversos departamentos do Estado. Por fim, este decreto também indica que os objetivos e currículo dos cursos profissionais vai ao encontro das normas adotadas pela Comunidade Europeia ao nível da qualificação profissional.

Logo neste ano letivo, 1988/1989, observou-se um aumento de 19 947 alunos inscritos em cursos técnico-profissionais e profissionais, sendo que o curso de Técnico de Recuperação de Património Edificado se enquadra no primeiro grupo (fonte: ME/GETAP).

A grande inovação que o Decreto-Lei 26/89, de 21 de janeiro, trouxe foi a possibilidade da finalização da formação equivalente ao 12º ano, pelo que somente em 2012 é promulgado o Decreto-Lei 176/2012, de 2 de agosto, para a escolaridade obrigatória até ao 12º ano ou 18 anos de idade.

2. Apresentação do projeto

Este projeto de implementação para o estágio supervisionado surgiu de uma proposta da professora de FCT de Estuques, responsável pela área nas turmas finalistas de ACR.

No ano letivo de 2019/2020, a então Coordenadora Pedagógica da EPRPS, Professora Marta Frade, possibilitou a criação de um protocolo entre a EPRPS e o Laboratório HERCULES. A propósito deste protocolo, começou um investimento na área dos MEAL para aquisição de material de fácil utilização que permitisse não só ser utilizado pela professora de MEAL, como também pelos professores das áreas práticas da conservação e restauro.

Para o ano letivo de 2019/2020, foi adquirido um microscópio portátil @Dino-Lite com luz branca e lâmpada de radiação ultravioleta que já percorreu áreas como Madeiras, Metais, Azulejaria e Estuques. No caso de Madeiras e Estuques, como era o primeiro ano letivo da sua utilização, a estagiária acompanhou a sua aplicação nas áreas práticas, formando esta turma de ACR, que se encontrava no segundo ano do curso. No caso das áreas de Metais e Azulejaria, a sua aplicação foi realizada com autonomia por parte dos alunos nessas mesmas áreas, pois já continham o *know-how* do ano letivo anterior.

Desta forma, é importante ensinar os alunos a utilizarem os equipamentos de forma autónoma, para que dependam o menos possível para a sua aplicação, guardando o tempo das aulas de MEAL para tirarem dúvidas sobre os resultados obtidos dessas investigações. Isto também foi possível devido à simplicidade da técnica e do equipamento em causa. Desta forma, surgem nas implementações práticas um elevado nível de autonomia da estação correspondente à aplicação desta técnica e deste equipamento para observação e captação de imagens dos estuques restaurados.

A UD começou desde o primeiro módulo, no início do ano letivo, com aulas teóricas, até à implementação na área de FCT de Estuques em janeiro e abril de 2021. A estagiária acompanhou desde o registo fotográfico, macrofotografia, microscopia portátil e remoção de amostras, como aulas práticas para compreensão da utilidade e importância dos MEAL na área de conservação e restauro.

3. Caracterização do Contexto Escolar

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o contexto escolar da Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra (EPRPS), localizado em São João das Lampas, Odrinhas, pertencente ao Concelho de Sintra. A EPRPS é privada com tutela da Câmara Municipal de Sintra. Com isto, será apresentado um enquadramento, geográfico, histórico-curricular, camarário, até às características que comporta nos dias de hoje, ao nível da visão, missão, valores, população escolar, oferta educativa e protocolos.

3.1. Enquadramento geográfico

Quando a EPRPS foi criada, passou os dois primeiros anos por vários locais geográficos, nomeadamente, Estefânia e Vila Velha, Sala da Nau do Palácio Valenças, terceiro andar da Divisão de Recursos Humanos no n.º48 da Rua Alfredo Costa à Sociedade União Sintrense todos em Sintra, acabando finalmente no Cacém, na Rua Nova do Zambujal, em 1991, sendo que as aulas práticas decorriam num pavilhão industrial situado em Cabriz.

O último edifício onde ficou alocada a Escola, antes de passar para Odrinhas, ainda hoje existe, mas pertence à Fábrica do Empreendedor Agualva-Cacém.

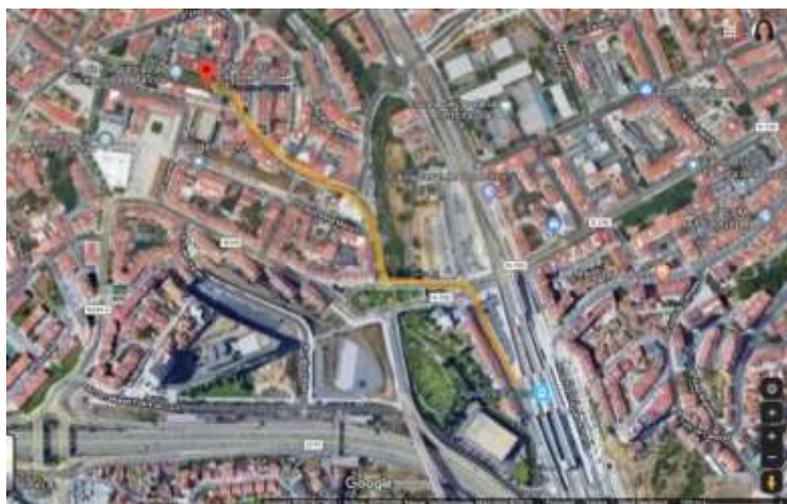


Fig. 1 – Imagem do @GoogleMaps com a distância entre a estação de comboios Agualva-Cacém e a localização inicial da Escola. [Consultado em 10-10-2019].



Fig. 2 – Imagem do @GoogleMaps com delimitação a vermelho do conjunto de edifícios da Escola ocupava inicialmente. [Consultado em 10-10-2019].



Fig. 3 – Vista do @GoogleMaps, Street View, com delimitação a vermelho do espaço que a Escola ocupava no 1º andar dos três edifícios e a amarelo para indicação da prática de Azulejaria. [Consultado em 10-10-2019].

No ano de 2004, a EPRPS passa para Odrinhas, Freguesia de São João das Lampas, Odrinhas, no concelho de Sintra, distrito de Lisboa. Tendo em conta a geografia do distrito de Lisboa, conseguimos compreender que a escola passou a ter uma distância de 27 quilómetros face à localização inicial no Cacém.

Desta forma, os acessos podem ser realizados através de uma das artérias principais do distrito, a IC19, sendo o acesso mais rápido através da A16 e seguindo a N247. Ao nível dos transportes públicos, de hora a hora, a linha da Mafrense oferece um itinerário desde a Portela de Sintra (Estação) até à Ericeira, sendo que a Escola contém duas paragens: Barreira na zona Norte da Escola e Odrinhas na zona Sul.



Fig. 4 – Vista geral do Distrito de Lisboa e vista pormenorizada de Odrinhas do @GoogleMaps, com sinalização do trajeto até à EPRPS. [Consultado em 10-10-2019].

Na freguesia de São João das Lampas, ao nível de património, encontra-se o Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas, criado em 1955, sendo o museu construído em torno da Ermida de São Miguel. A EPRPS conta com o espaço próprio construído de raiz, mas também com o apoio do MASMO para a utilização do seu auditório para a disciplinas de Integração às segundas-feiras, quando o museu se encontra encerrado.



Fig. 5 – Vista do @GoogleMaps do espaço utilizado da EPRPS e do auditório circular do MASMO. [Consultado em 10-10-2019].

Num ambiente rural e tendo em conta o contexto arquitetónico dos edifícios do Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas, a escola foi construída com a mesma tipologia, tendo-se mantido a faixa azul nas fachadas.



Fig. 6 – Do lado esquerdo, fachada do Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas (Fonte: <https://cm-sintra.pt/> [Consultado em 10-10-2019]. Do lado direito, fachada da EPRPS (Fonte: <http://www.escoladopatrimonio.pt/> [Consultado em 10-10-2019].

O edifício é construído a pensar no projeto pedagógico, sendo que este pensamento é evidente ao nível da arquitetura na construção das oficinas viradas para um pátio interior, como a arquitetura árabe. Este pátio agrega as áreas de metais, madeiras, estuques, pintura mural, azulejaria e cantarias. Também é através deste pátio que se faz o trajeto até à cafetaria/refeitório da escola.



Fig. 7 – Pátio interior da EPRPS. Fonte: <http://www.escoladopatrimonio.pt/escola.html> [Consultado 02-11-2019].

Existem 10 salas, um laboratório de química e física, um estúdio de fotografia, uma sala de arquivos, biblioteca, refeitório, casas de banho, secretariado, gabinete da diretora, gabinete da diretora pedagógica, gabinete da financeira, gabinete da psicóloga.

Existem duas casas de banho, uma em cada piso, sendo que a dos rés-do-chão contém balneários com água cada, tanto para senhoras como para homens, bem como uma casa de banho para pessoas com mobilidade reduzida.

Várias fotografias do espaço escolar tiradas pela estagiária encontram-se em **Apêndice AP1**.

3.2. Caracterização da EPRPS

3.2.1. Enquadramento histórico

A EPRPS foi fundada em 1991, ainda que funcionasse desde 1989, a partir da deliberação do Decreto-Lei n.º26/89 de 21 de janeiro. Este Decreto tem como objetivo a criação das escolas profissionais de ensino não superior, colmatando o desaparecimento do ensino técnico/industrial, cuja pressão social culminou na necessidade de formar profissionais qualificados em áreas específicas.

No início, a EPRPS arrancou somente com o curso de Técnico de Recuperação do Património Edificado, através da Portaria n.º207/92 de 19 de março (1992), com a seguinte configuração curricular.

Tabela 4 – Currículo escolar inicial do curso de Técnico de Recuperação do Património Edificado.

	Disciplinas	Cargas Horárias Anuais				
		1º (10º)	2º (11º)	3º (12º)	Total Disc.	
Componentes de formação	Sociocultural	Português	100	100	100	300
		Língua Estrangeira	100	100	100	300
		Área de Integração	100	100	100	300
	Científica	História da Arte	120	120	120	360
		Físico-química	100	100	-	200
		Matemática (Geometria)	100	-	-	100
		Geometria Descritiva	-	120	120	240
	Técnica Tecnológica e Prática	Teoria e Ética de Recuperação do Património Edificado	80	40	40	160
		Desenho	100	70	70	240
		Tecnologia e Comportamento dos Materiais	-	70	70	140
		Técnicas Auxiliares de Recuperação do Património	80	60	80	220
		Práticas	320	360	400	1080
	Total Horas Ano/Curso		1200	1240	1200	3640

Neste curso, os alunos desenvolviam componentes de pensamento crítico, reflexão sobre valores, ideias, metodologias, projetos e propostas, tendo como fim último sempre a preservação do património nacional, enquanto memória e história do país.

Em 2006, este curso é submetido a uma reestruturação, passando a ser designado de Assistente de Conservação e Restauro, pela Portaria n.º 1272/2006, de 21 de novembro, correspondendo ao nível IV de profissionalização, aprovado pela ANQEP.

Como se pode observar na Tabela 3, as práticas são divididas em Formação em Contexto de Trabalho e Teoria e Prática da Conservação e Restauro, perfazendo 1050 horas, à semelhança do curso de Técnico de Recuperação do Património Edificado.

Tabela 5 – Plano curricular a decorrer para o curso de Assistente de Conservação e Restauro (anterior Técnico de Recuperação do Património Edificado).

Componentes de formação		Disciplinas	Total de Horas (a) (ciclo de formação)	
	Sociocultural	Português	320	
		Língua Estrangeira	220	
		Área de Integração	220	
		Tecnologias da Informação e Comunicação	100	
		Educação Física	140	
	Componente de formação científica	História da Cultura e das Artes	200	
		Física e Química	200	
		Matemática	100	
	Componente de formação técnica	Teoria e Prática da Conservação e Restauro (d)	630	
		Técnicas de Registo e Produção Artística (d)	300	
		Tecnologia e Comportamento dos Materiais (d)	180	
		Métodos de Exame e Análise Laboratorial	70	
		Formação em Contexto de Trabalho	420	
	Total Horas Ano/Curso			3 100

(a) As variantes a oferecer, em alternativa, dependem das opções da escola, no âmbito do seu projeto educativo, e ainda, consoante a natureza jurídica do estabelecimento de educação e ensino, da sua conformidade com o previsto na respetiva autorização de funcionamento, ou com o aprovado em sede de definição da rede nacional de oferta formativa, nos termos do n.º 7 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março.

(b) Carga horária global, não compartimentada pelos três anos do ciclo de formação, a gerir pela escola no âmbito da sua autonomia pedagógica, acautelando o equilíbrio da carga anual de forma a otimizar a gestão modular e a formação em contexto de trabalho.

(c) O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará, obrigatoriamente, uma segunda língua no ensino secundário.

(d) Esta disciplina contempla módulos específicos para cada uma das variantes acima identificadas.

Neste mesmo ano, a escola também inicia a formação com mais dois novos cursos, o de Técnico de Fotografia e o de Técnico de Design de Interiores e Exteriores. Nos dias de hoje, encontram-se estes três cursos com turmas finalistas para a realização da Prova de Aptidão Profissional (PAP), que concede o nível IV da profissionalização, reconhecida pela ANQEP.



Fig. 8 – Prova de Aptidão Profissional do curso de Conservação e Restauro, ano letivo 2017/2018, realizada no Centro Cultural Olga de Cadaval, Sintra. Fonte: @Facebook da EPRPS.

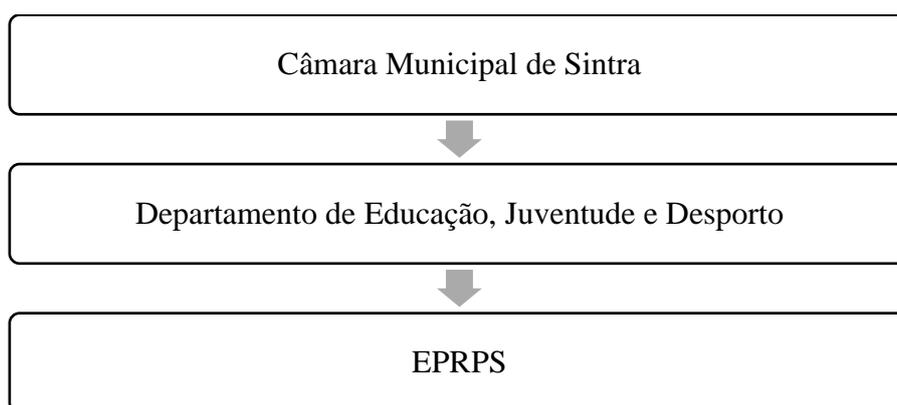
Desde a sua criação, a EPRPS tem como linhas orientadoras a preparação de alunos para a realidade do trabalho, com integração de equipas trans- e multidisciplinares, sem esquecer os que desejam prosseguir estudos no ensino superior.

Ao longo dos últimos anos, tem-se observado um aumento da qualificação do corpo docente, sendo que muitos dos professores/formadores realizaram ou estão a realizar a profissionalização nos devidos agrupamentos. Ainda assim, os professores de português, matemática, química-física e história da arte têm a profissionalização realizada.

3.2.2. Enquadramento camarário

A EPRPS enquadra-se numa divisão própria dentro do Departamento de Educação, Juventude e Desporto. Este departamento está sob responsabilidade do Vice-Presidente da Câmara Municipal de Sintra.

Desta forma, é possível compreender que a EPRPS está enquadrada numa tutela pertencente à Câmara de Sintra, contando assim com o auxílio dos mais diversos departamentos camarários.



A visão da EPRPS centra-se numa *cultural integradora* (PELS, 2018:41), que seja inclusiva, de acordo com o Artigo n.º54 e 55, com capacidade de investigação e inovação. Para além destes pontos essenciais, a EPRPS conta com uma resposta aos jovens com necessidades específicas, lutando para a sua integração na sociedade e no meio laboral (PE, 2019:28).

Para além do enquadramento dentro do Concelho de Sintra, a EPRPS é tutelada ao nível da oferta formativa pela Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional (ANQEP). Desta forma, os alunos desta escola ficam duplamente certificados, tanto ao nível do escolar, com a possibilidade de realizarem exames nacionais e continuarem para o ensino superior, como também, e principalmente, profissional (PE, 2019: 31).

3.2.3. Visão, Missão e Valores

A visão da EPRPS centra-se na afirmação de uma escola de artes, focada na área do património e da produção artística, respondendo às necessidades do Concelho de Sintra, mas também a nível nacional e até mesmo internacional (PE, 2019:28).

A missão da EPRPS foca-se na capacitação dos jovens para a valorização e preservação do património cultural, que tendo em conta o contexto nacional, é das maiores riquezas que o país tem. Desta forma, a formação de jovens especialistas na preservação do património nacional torna-se essencial e fulcral para o futuro (PE, 2019:29).

Para além destes pontos essenciais da missão da escola, a capacitação de jovens para o trabalho em equipa e pensamento crítico, como membros ativos do mundo, torna-se essencial para integrar pessoas capazes e independentes num mundo que se transforma cada vez mais rapidamente (PE, 2019:29).

Tendo em conta esta premissa, a EPRPS não só envolve jovens estudantes, como também famílias, parceiros e comunidade envolvente do concelho.

Alguns desses exemplos são as diversas atividades realizadas no ano letivo de 2018/2019, como atividades de cidadania no âmbito da violência na escola e no namoro, sexualidade segura, troca de presentes de natal, apresentação do presépio ao Ministro da Educação e visitas de estudo.



Fig. 9 – Do lado esquerdo, entrega do presépio ao Ministro da Educação, dezembro de 2019. Do lado direito, visita de estudo à Igreja de São Francisco, em Évora, para observação de equipamentos de investigação científica no património, outubro de 2019. Fonte: @Facebook da EPRPS.

Para além destas atividades, a EPRPS divulga e concorre ativamente a prémios e congressos, sendo exemplo disso, também do ano letivo 2018/2019, a feira do património em Loulé, jovens talentos no Porto, representação em congresso internacional no Funchal e em Lisboa.



Fig. 10 – Da esquerda para a direita: representações em Loulé, Porto, Funchal e Lisboa.

Fonte: @Facebook da EPRPS.

Os valores fundamentais desta escola, encontra-se de acordo com o *Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória*, sendo assim resumidos em cinco pontos essenciais:

- Responsabilidade e integridade;
- Excelência e exigência;
- Curiosidade, reflexão e inovação;
- Cidadania e participação;
- Liberdade.

Desta forma, procura-se desenvolver não só as metas estendidas pelo Ministério da Educação, mas também a formação de um cidadão global, capaz, participativo e construtor de um futuro melhor.

3.2.4. Caracterização da População Escolar

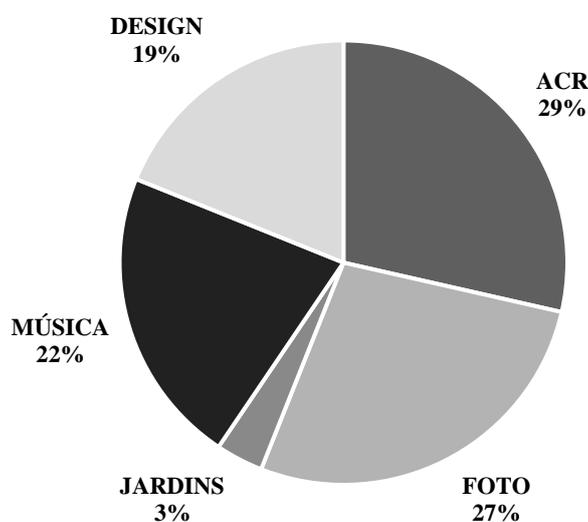
A escola é constituída por um total de 183 alunos, em que 60% são do sexo feminino e 40% do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 15 e os 21 anos.

Cerca de 67% dos jovens escolhe o curso que frequenta como primeira opção.

Tabela 6 – Número de alunos por curso no ano letivo de 2019/2020.

Curso Profissional	n.º de alunos		
	10ºano	11ºano	12ºano
ACR	20	22	8
FOTO	14	28	16
JARDINS	-	6	-
MÚSICA	26	12	-
DESIGN	12	16	5
Total	72	84	27

Gráfico 1 – Distribuição percentual de estudantes por cada curso a decorrer no ano letivo de 2019/2020.



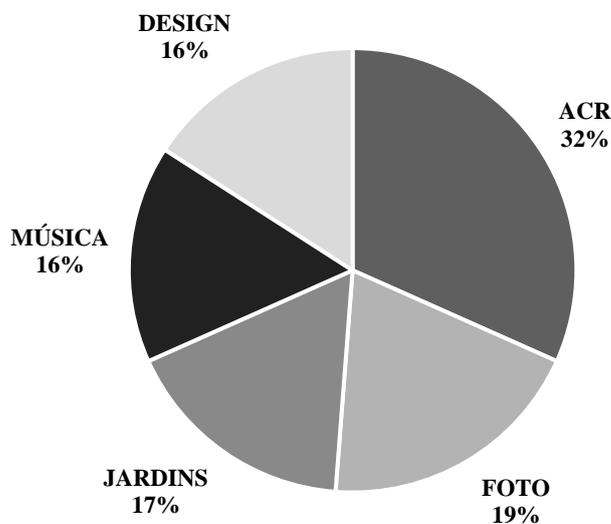
Ao nível dos docentes, que tanto podem ser formadores como professores profissionalizados, contamos com um elevado número no curso de Assistente de Conservação e Restauro, procedente do primeiro/inicial curso de Técnico de Edificados, sendo que os restantes têm um número constante.

Cerca de 41% dos docentes encontram-se numa posição de acumulação, visto serem provenientes de escolas públicas. Os restantes constituem especialistas na área ou formadores na área tecnológica.

Tabela 7 – Número de professores/formadores por curso a decorrer no ano letivo de 2019/2020 (sendo que os de áreas transversais como português, inglês, TIC e matemática encontram-se repetidos).

Curso	Número de Professores/Formadores
ACR	27
FOTO	17
JARDINS	15
MÚSICA	14
DESIGN	14
TOTAL	58

Gráfico 2 – Distribuição de docentes por cada curso a decorrer no ano letivo de 2019/2020.



O corpo não-docente conta com 13 funcionários permanentes da CMS, sendo que a EPRPS conta com o apoio de 15 gabinetes e departamentos da mesma estrutura municipal (Apêndice 6.1).

3.2.5. Oferta Educativa

A oferta formativa da EPRPS centra-se na necessidade do Concelho de Sintra. Tendo em conta que Sintra é Património Mundial da UNESCO, a maioria dos cursos foca-se na conservação e restauro patrimonial. Ainda assim, encontram-se em iniciação cursos para responder a outras necessidades como o curso de nadador-salvador para as praias do concelho, bem como do controlo de qualidade de alimentação para os refeitórios das escolas, hospitais e hotéis do mesmo concelho.

A EPRPS conta atualmente com cinco cursos profissionais de nível IV em funcionamento:

- Assistente de Conservação e Restauro;
- Técnico de Design de Interiores e Exteriores;
- Técnico de Fotografia;
- Técnico de Jardinagem e Espaços Verdes;
- Técnico de Produção e Tecnologias da Música.

No ano letivo de 2020/2021, conta-se com a abertura de três novos cursos:

- Técnico de Construção de Instrumentos Musicais;
- Técnico de Indústrias Alimentares;
- Técnico de Segurança e Salvamento em Meio Aquático.

Desta forma, a EPRPS conta com um crescimento muito acentuado nesta última década, respondendo às necessidades que o Concelho de Sintra.

Para além dos cursos profissionais de nível IV, a EPRPS conta também com Cursos Livres na área da Conservação e Restauro, com as seguintes áreas:

- Estuques Decorativos;
- Restauro de Faiança I, II e III;
- Joalheria (Técnico de Cinzelagem I e II);
- Restauro de Mobiliário I e II;
- Manufatura de Azulejos I e II;
- Restauro de Azulejos I e II;
- Restauro e Conservação de Peles, Cabedal e outros materiais.

Para além destes cursos livres, também uma variedade de cursos no âmbito das Oficinas da Páscoa, com o objetivo de sensibilizar estudantes interessados em arte e património, contando com as seguintes áreas:

- Conservação e Restauro;
 - Estuques (esculturas em gesso);
 - Madeiras (marchetaria);
 - Cantarias e outros (mosaicos);
- Fotografia;
- Produção e Tecnologias da Música;
- Jardins;
- Design (maquetagem).

3.2.6. Protocolos

Nos últimos anos, a EPRPS conta com um aumento de protocolos, nomeadamente com o Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas; Quinta do Conventinho (Câmara Municipal de Loures); Conservatório de Música, Sons e Compassos da Terrugem; DGPC/Palácio Nacional da Ajuda; Europalco, Artes e Entretenimento; AudioMatrix; Fundação CulturSintra; Parques de Sintra, Monte da Lua; Universidade de Lisboa – Faculdade de Belas-Artes; e Universidade de Évora – Laboratório HERCULES.

Este último protocolo estende-se ao trabalho que irá ser desenvolvido como estágio no próximo ano letivo, no âmbito deste mestrado. Através da parceria com este laboratório, os alunos podem obter informação analítica/científica sobre as técnicas e materiais das obras que estão a intervencionar. Desta forma, as PAP's são enriquecidas com informação adicional que transmite um avanço significativo face ao ensino profissional tradicional, alargando-se o mundo da conservação e restauro para um campo expandido.

Apesar do foco ser mais direcionado para o curso profissional de ACR, não se desvaloriza o contexto protocolar dos outros cursos que permitem aos alunos da EPRPS uma formação efetivamente em contexto de trabalho real. Desta forma, não só é dada uma formação teórico-prática, mas também real da profissão que irão exercer com o nível obtido através da finalização de todos os módulos e realização da PAP.

Por fim, é de salientar a importância destes protocolos, tornando as PAP's exigentes, visto que os alunos não só estão a ser avaliados por especialistas da área, como também têm de dar respostas de excelência às entidades em que estiveram a realizar o trabalho em contexto de trabalho. Desta forma, os alunos são submetidos a algum nível de exigência através desta prova pública no final do curso, com presença de um membro da DGPC e do Instituto José de Figueiredo, do qual não se observa no regime geral – sendo valorizado para a obtenção da credenciação profissional pela ANQEP.

4. Contexto Curricular

Neste capítulo descreve-se sumariamente os documentos orientadores e reguladores que permitem a conceção e planificação da intervenção pedagógica no âmbito do estágio supervisionado. Para este efeito, apresenta-se sinteticamente o curso, as disciplinas e o módulo onde será realizada a implementação.

4.1. Contextualização Profissional

Importa referir que os cursos profissionais são um dos percursos inseridos no ensino secundário de educação, sob a alçada do Ministério da Educação, caracterizados por uma forte ligação com o mundo profissional. Propiciam o desenvolvimento de competências pessoais e profissionais para o exercício de uma profissão, indo ao encontro das necessidades de trabalho locais e regionais, e privilegiando a formação em contexto real.

O curso de Assistente de Conservação e Restauro concede habilitação profissional de nível 3, a qual permite acesso a formações pós-secundárias, como os Cursos de Especialização Tecnológica – CET) e o ensino superior (Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, desde 2016).

De seguida, apresenta-se o plano curricular do curso profissional de Assistente de Conservação e Restauro, com indicação da disciplina de implementação e outras que são importantes para a sua execução. Desta forma, é possível compreender a amplitude interdisciplinar da execução do projeto investigativo, concentrando as ações mais diretamente entre as disciplinas de História da Cultura e das Artes, Métodos de Exame e Análise Laboratorial, com a disciplina de Formação em Contexto de Trabalho, onde será executado na prática a parte de investigação científica. Ainda assim, as disciplinas de Física e Química são importantes para os alunos compreenderem os conteúdos⁵ de Métodos de Exame e Análise Laboratorial e ainda, as Técnicas de Registo e Produção

⁵ Definição de conteúdos: “Refere-se aos assuntos abordados durante a aula. Consideram-se tanto os assuntos tratados pelos professores como os que estão a cargo dos alunos” (ESTRELA, 1994, 6).

Artística onde já iniciaram procedimentos de registo fotográfico de bens culturais e AutoCad para levantamento e mapeamento das obras.

Outras disciplinas como o Português que são necessárias para a execução de qualquer trabalho em língua portuguesa, mas também a Língua Estrangeira, em que a professora irá ajudar na revisão de resumos do Relatório para a Prova de Aptidão Profissional, ao nível do inglês, ou ainda, considerar as Tecnologias de Informação e Comunicação, sem as quais os alunos teriam dificuldade em transpor a informação da folha de obra e outros apontamentos, para o documento do Relatório para a Prova de Aptidão Profissional. No fundo, o curso em si mesmo, é desenhado e executado como um todo, culminando na Prova de Aptidão Profissional, que habilitará o aluno à execução, enquanto assistente, da Conservação e Restauro.

Tabela 8 – Plano curricular do curso profissional de Assistente de Conservação e Restauro. A cinza-escuro, a disciplina onde será implementado o projeto pedagógico e, a cinza-claro, outras disciplinas importantes que contribuem para a execução do projeto de estágio.

Componentes de formação	Sociocultural	Disciplinas	Total de Horas (a) (ciclo de formação)
		Português	320
		Língua Estrangeira	220
		Área de Integração	220
		Tecnologias da Informação e Comunicação	100
	Educação Física	140	
	Componente de formação científica	História da Cultura e das Artes	200
		Física e Química	200
		Matemática	100
	Componente de formação técnica	Teoria e Prática da Conservação e Restauro (d)	630
Técnicas de Registo e Produção Artística (d)		300	

		Tecnologia e Comportamento dos Materiais (d)	180
		Métodos de Exame e Análise Laboratorial	70
		Formação em Contexto de Trabalho	420
		Total Horas Ano/Curso	3 100

A disciplina em que o projeto de implementação da UD assentou, foi Métodos de Exame e Análise Laboratorial, centrando uma parte das aulas também na disciplina de Formação em Contexto de Trabalho, especificamente, na área de Estuques. Para se compreender o enquadramento curricular da disciplina, apresenta-se de seguida a disciplina de MEAL.

4.2. Métodos de Exame e Análise Laboratorial

Os MEAL existiam somente na teoria, prática que não reflete o objetivo de um curso profissional. Se por um lado, os alunos absorvem as bases na Matemática, na Física e Química, na História da Cultura e das Artes e nas Tecnologias e Comportamentos dos Materiais, os MEAL funcionam como uma ilha central de confluência destes saberes, mas colocados em prática para a conservação e restauro.

Uma forma sintética define muito bem a índole das escolas profissionais: ao começo do curso existe muito mais uma escola do que uma oficina, para se transformar, insensivelmente, em muito mais oficina do que escola.
– Citação de Adriano Monteiro.

O seguinte esquema, ilustra a ligação entre áreas diferentes para dar lugar aos MEAL, enquanto disciplina interdisciplinar, sem contar com as bases como português, a matemática e o inglês (muitas vezes necessário para a consulta de artigos científicos na área de investigação analítica em arte e património).

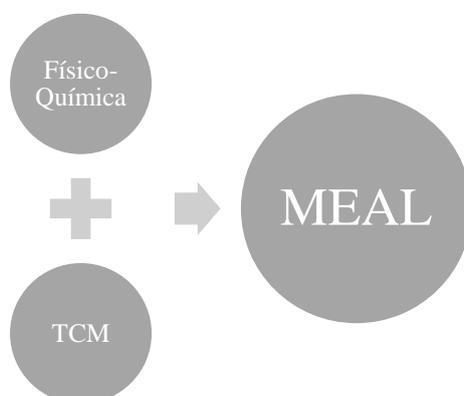
Esquema 8 – Amplitude que os MEAL podem abranger ao nível das diferentes áreas/disciplinas das ciências do património e, em particular, disciplinas do currículo de ACR. Fonte: Própria



Com este objetivo, algum equipamento tem vindo a ser adquirido, com o intuito de tornar a disciplina em natureza prática e oficial – neste caso – laboratorial. A microscopia portátil adquirida no ano letivo anterior, tem demonstrado a sua finalidade ao ser utilizada por vários colegas das áreas práticas.

Apesar da disciplina de Métodos de Exame e Análise Laboratorial não ter precedências, esta consiste na aprendizagem de conteúdos que se relacionam tanto com a disciplina de Físico-Química, como a disciplina de Tecnologia e Comportamento dos Materiais.

Esquema 9 – Confluência dos principais saberes: Físico-Química e Tecnologia e Comportamento dos Materiais para dar lugar à compreensão dos MEAL. Fonte: Própria.

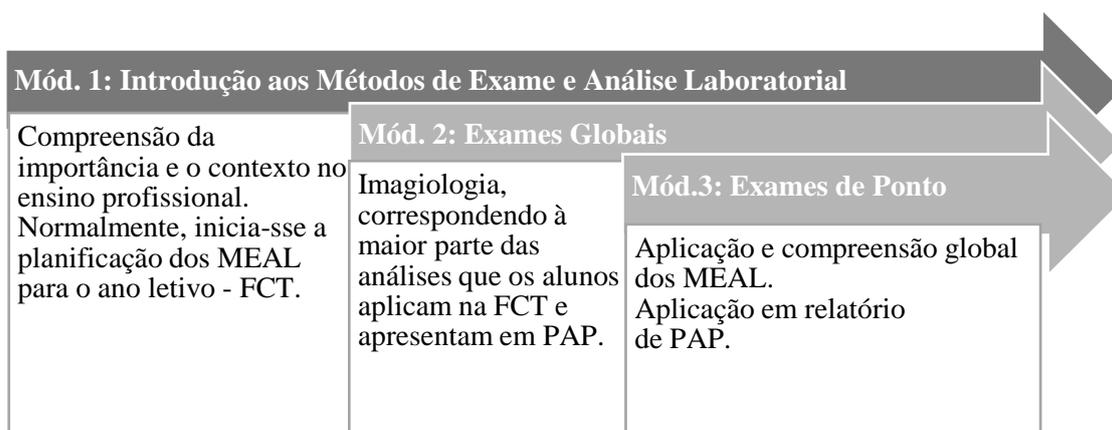


A disciplina de MEAL está dividida em três módulos diferentes. O primeiro módulo consiste na *Introdução aos métodos de exame e análise laboratorial*, abordando a evolução das ciências aplicadas ao estudo da conservação e restauro de arte e património. Por outro lado, são introduzidos os diferentes conceitos e métodos desta área, bem como as noções de espectro eletromagnético e algumas noções de métodos de datação de materiais. Este módulo tem como duração de referência 21 horas, mas a EPRPS só possibilita 18 horas.

O segundo módulo aborda os exames globais, ou mais conhecidos como exames de área. Este módulo está associado a imagiologia como estudo de arte e património. Técnicas visíveis e ditas invisíveis (não visíveis ao nível do espectro eletromagnético – região do visível) são abordadas, com componente prática ao nível da fotografia com luz visível e microscopia portátil. Este módulo tem como duração de referência 24 horas, mas a EPRPS só possibilita 20 horas.

O último módulo, consiste nos exames de ponto, com introdução de técnicas complexas de estudo e caracterização material e tecnológica de arte e património. A extensa listagem de técnicas permite estudos aprofundados, maioritariamente, a exequíveis somente em contexto laboratorial. Este módulo tem como duração de referência 25 horas, mas a EPRPS só possibilita 20 horas. Apesar dos módulos serem separados, são crescentes em acumulação de conhecimento, para confluir na compreensão global, aplicação em FCT e apresentação em relatório de PAP.

Esquema 10 – Exemplificação da acumulação desde o Mód. 1 até ao Mód. 3 para compreensão global dos MEAL, aplicação em FCT e apresentação em relatório de PAP. Fonte: Própria.



No primeiro ano de ingresso como formadora desta disciplina na EPRPS, a estagiária apercebeu-se da necessidade de criação de uma sebenta ou manual que apoiasse os alunos na compreensão dos conteúdos. Desta forma, um manual, designado de Manual de Métodos de Exame e Análise Laboratorial, com o acrónimo de *MaMEAL*, foi produzido entre o primeiro ano de leção e o segundo.



Fig. 11 – *Mock-Up* do Manual de Métodos de Exame e Análise. Fonte: Própria.

Este manual tem como objetivo a desconstrução dos conteúdos complexos relacionados com os MEAL. Isto porque, temos de ter em conta que estamos a lidar com alunos do ensino secundário profissional e não – como é costume – alunos do ensino superior. A dificuldade de compreensão destes mesmos conteúdos é acrescida e de forma a fornecer ferramentas úteis para estes alunos – e de certa forma também possam levá-los para cursos do ensino superior – o manual é impresso na escola e oferecido a cada um dos alunos do 3º ano do curso de ACR.

O manual tem-se revelado uma mais-valia para os alunos, no sentido em que os tem ajudado a dar suporte e auxiliar, visto não existir muita informação desta área na internet e, a maior parte das vezes, não está em língua portuguesa. Por outro lado, não imaginando que uma pandemia iria suceder durante o ano letivo de 2019/2020, com a então turma finalista de ACR, a primeira a receber este manual de apoio, revelou-se ser uma mais-valia em tempos de ensino à distância. O facto de os alunos possuírem o manual consigo, em casa, permitiu também fácil consulta para realização dos trabalhos e capítulo de MEAL para os relatórios de PAP.

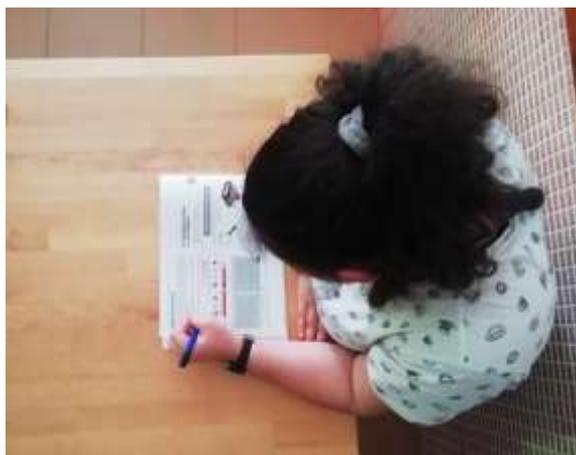


Fig. 12 – Aluna a consultar o manual de MEAL durante o primeiro confinamento (em casa), criado pela estagiária, no ano letivo de 2019/2020. Fonte: CS.

As aulas foram maioritariamente expositivas, com recurso ao @Microsoft PowerPoint⁶ e o quadro branco com canetas de cor. No período de confinamento, houve recurso ao @Microsoft TEAMS, com apoio do @YouTube e @Google Forms, para complementar a transmissão e avaliação de conteúdos.

Por fim, salienta-se que a UD prática foi implementada na disciplina de Formação em Contexto de Trabalho, na área de Estuques. Esta disciplina pertence ao terceiro e último ano curricular do curso de ACR e tem como objetivo preparar os alunos deste curso para a prática de conservação e restauro ao nível profissional (contexto de trabalho profissional). O apoio dos MEAL nas áreas da FCT tem como principal objetivo apoiar e permitir maior compreensão da utilidade desta área científica no contexto real da área de conservação e restauro.

Apesar de ter utilidade prática, o programa de MEAL contém inúmeras técnicas, desde a explicação de técnicas mais simples como vista desarmada ou lupa binocular, até técnicas mais complexas, como espectrometria de massa ou microcopia eletrónica de varrimento. O programa completo de MEAL da Agência Nacional para a Qualificação (ANQ) encontra-se em Anexo.

⁶ @Microsoft PowerPoint é um programa de criação/edição e exibição de apresentações gráficas.

5. Ensino à Distância (E@D)

5.1. Alternativas de ensino em tempos de pandemia

Devido à SARS-COVID-19, as aulas presenciais foram interrompidas em duas fases diferentes:

- **1ª fase** – 16 de março de 2021 a 18 de maio de 2020;
- **2ª fase** – 25 de janeiro de 2021 a 19 de abril de 2021;

No caso do período correspondente à implementação prática na FCT de Estuques, a transição do **Turno 1** para o **Turno 2** foi também interrompida visto que as aulas foram canceladas até ao dia 18 de maio, data em que os alunos finalistas do 12º ano de escolaridade regressaram para as aulas práticas, de exame nacional e tutoria de Provas de Aptidão Profissional (PAP). Desta forma, disciplinas teóricas e tecnológicas permaneceram no ensino à distância.



Fig. 13 – Os desafios do ensino à distância, ilustração realizada por James Yang.

Fonte: <https://www.slj.com/?detailStory=where-we-are-now-libraries-COVID-19-coronavirus-and-the-online-virtual-learning-challenge> [Consultado em 12-02-2021].

As aulas de Tecnologia e Comportamento dos Materiais (TCM) passaram a ter uma componente inteiramente teórica para o módulo de Resinas. Os Métodos de Exame e Análise Laboratorial (MEAL) também passaram a ter uma componente inteiramente teórica, mas com análise dos resultados laboratoriais para incorporação nos relatórios das PAP.

A EPRPS forneceu o acesso à plataforma @Microsoft TEAMS⁷. Esta plataforma permite criar turmas e fornecer acesso privado para os alunos a estas turmas digitais. Por outro lado, também permite canais privados de comunicação com cada aluno dentro da própria turma, para entrega de trabalhos de avaliação de acordo com a Proteção de Dados Pessoais.

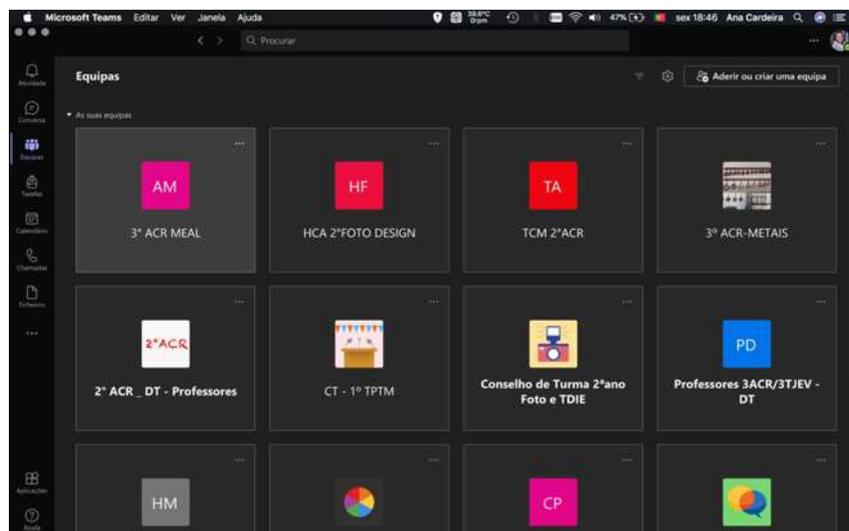


Fig. 14 – Equipas no @Microsoft TEAMS.

O professor podia marcar as aulas no calendário e colocar repetição automática semanal para facilitar o processo burocrático e informático. Desta forma, os alunos necessitariam somente de aceder ao calendário e aceder à reunião que estaria a decorrer no horário.

⁷ @Microsoft TEAMS é uma plataforma fechada de comunicação e colaboração que combina chat, videoconferências, armazenamento de arquivos (incluindo colaboração em arquivos) e integração de aplicativos no local de trabalho. O serviço integra o pacote de produtividade Office 365 e apresenta extensões que podem ser integradas a produtos que não são da @Microsoft.

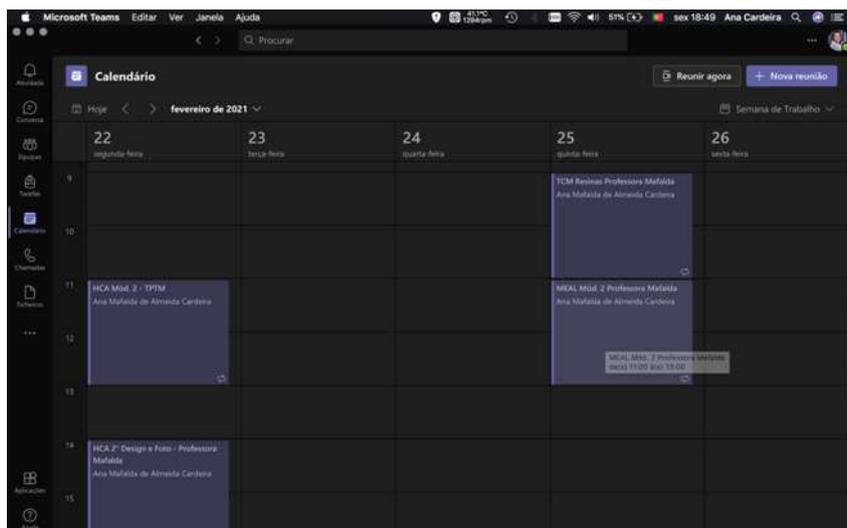


Fig. 15 – Calendário com as aulas marcadas no @Microsoft TEAMS.

Este software permite inúmeras funcionalidades dentro da turma, como um quadro branco, acesso ao Zoom⁸ (utilizado para a disciplina de IPP2), gestão de tarefas, prazos de entrega, dicionários de turma, entre outras. A página principal de cada equipa com as publicações permitiu facilitar a centralização dos dados de determinada turma, facilitando a sua consulta aos alunos.

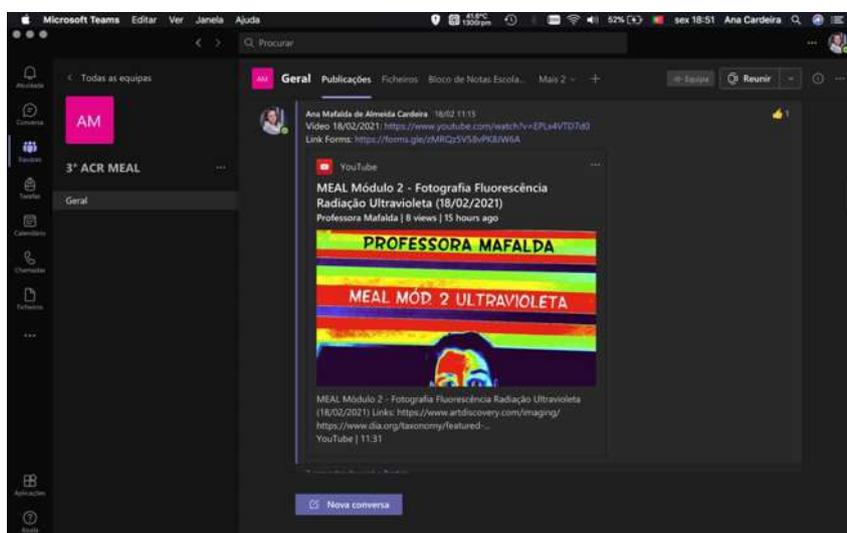


Fig. 16 – Mural de publicações na equipa MEAL do 3º ACR, na plataforma @Microsoft TEAMS.

⁸ Zoom Vídeo Communications é uma empresa americana de serviços de conferência remota. Este serviço combina a utilização de videoconferência, reuniões *online*, chat e colaboração móvel.

Numa primeira abordagem de aula síncrona de videoconferência por Microsoft Teams, rapidamente se compreendeu que os alunos não estão atentos ao que se está a comunicar. A distração poderá estar relacionada com o livre acesso que têm nos computadores privados, tendo mesmo compreendido que muitos estavam a jogar, outros a ver vídeos e páginas sociais, não prestando atenção – para além das questões de motivação já supramencionadas no **Subcapítulo 1.2**.

De forma a combater esta questão, foi criado um canal no @YouTube⁹, onde são disponibilizados vídeos com o conteúdo das aulas, disponível em <https://www.youtube.com/channel/UClKWoBgnCK-3QJBKh8s7MIg>. Ou seja, são gravados os vídeos, os conteúdos programáticos são explicados e colocados neste canal.

O aluno pode aceder aos diferentes conteúdos, com possibilidade de visualizar quantas vezes necessitar, apontando dúvidas a partir dos minutos do vídeo. Desta forma, também fica com acesso a vídeos anteriores para realização da avaliação final.



Fig. 17 – ‘Layout’ do canal e partilha do ecrã de um dos vídeos das aulas publicados na plataforma @YouTube [Consultado em 02-02-2021].

A utilização de redes sociais, combinadas com vídeos, tem sido apontado como uma forma de combater a desmotivação, por via da utilização *multimedia-based* para maior envolvência dos alunos (MURPHY & RODRÍGUEZ-MANZARES, 2009:12).

⁹ @YouTube é uma plataforma de partilha de vídeos *online*, pertencente à @Alphabet.

Acompanhando a exposição dos conteúdos gravados e publicados no canal, são realizados inquéritos no @Google Forms¹⁰ para avaliação de forma contínua da observação dos vídeos no prazo de 7 (sete) dias.

Por fim, no fim deste prazo, é realizada uma aula síncrona de 50% da duração da aula do horário (como seria no presencial) para tirar dúvidas e realizar explicações específicas sobre os conteúdos visualizados na semana anterior.

Este esquema é repetido todas as semanas até ao fim dos módulos ou, como foi o caso, fim dos confinamentos. A avaliação final sofreu uma diminuição ao nível da ponderação, de forma a compensar a avaliação formativa (contínua) que os alunos realizaram com as fichas dos conteúdos visualizados. Por outro lado, estas fichas permitiram perceber quem acompanhava os conteúdos lecionados.

Em termos de resultados a curto prazo, os positivos assentam essencialmente na alteração dos comportamentos dos alunos mais indisciplinados. Alunos que não entregaram nenhuma avaliação desde o início do ano letivo, agora entregam sucessivamente as avaliações contínuas, diminuindo assim a possibilidade de ficar com os módulos suspensos. Por outro lado, os alunos dão feedback positivo da metodologia, visto os libertar da atenção obrigatória que exige uma aula síncrona (que se tem vindo a provar ser ineficiente), e desenvolve a autogestão de tempo.

Os resultados negativos observados assentam essencialmente na quebra emocional e psicológica dos alunos, que em aula síncrona foram perdendo a vontade de participar (observação geral de todos os professores). Ou seja, são observados os efeitos da quarentena nos alunos que não são finalistas e continuam a não ir à escola. O isolamento é um problema que poderá afetar gravemente nos casos de maior instabilidade emocional.

As melhorias a realizar prendem-se com a qualidade dos conteúdos partilhados nos vídeos e maior desconstrução da linguagem no caso dos MEAL, sem sofrerem quebras como seria no ensino presencial. Por outro lado, o facto do aluno conseguir parar

¹⁰ @Google Forms é um aplicativo *online* para pesquisas e coleção de informação sobre outras pessoas, mas também pode ser utilizado para questionários e formulários. As informações coletadas são tratadas e transmitidas automaticamente para o criador dos formulários.

ou voltar atrás no vídeo e a maior organização do canal, através da criação de *playlists* de acordo com a disciplina, também contribuíram para uma melhoria na transmissão dos conteúdos (em relação às aulas síncronas *online*).

As potencialidades poderão assentar no facto dos alunos terem a possibilidade visualizar de forma repetida partes específicas, mas como limitações: não têm o professor no imediato para tirar a dúvida – necessitando de apontar no caderno para tirar na semana seguinte em aula síncrona.

Numa das turmas, uma dúvida surgiu em mais de um aluno e foi criado um vídeo específico para essa dúvida. O que se observou deste acontecimento é que o conteúdo específico dessa aula e nomeadamente, sobre a análise de resultados de uma das técnicas não ficou explícito. Ao nível reflexivo, foi possível determinar que ter os alunos presentes também ajuda o professor a desconstruir a matéria: dúvidas e reações em sala de aula. As dúvidas dos alunos são facilitadores metodológicos para uma melhor pedagogia e transmissão de conhecimentos.

É necessário o término do ano letivo para mais conclusões e reflexão com maiores bases para determinar com maior clareza a eficácia deste sistema. Por outro lado, serão comparados os resultados tanto qualitativos como quantitativos deste sistema e de outros mais generalizados, como as aulas totalmente síncronas para exposição de conteúdos programáticos.

Metodologia utilizada:

1. Preparação de apresentações em @PowerPoint, conteúdos e links de acesso a vídeos;
2. Utilização da plataforma @Zoom para gravação dos vídeos;
3. Realização do @Google Forms para avaliar os conteúdos apresentados no @PowerPoint e vídeo;
4. Exportação do vídeo para a plataforma @YouTube, colocado como privado (calendarizado para público na hora seguinte ao término da aula síncrona);
5. Exportação do @PowerPoint para PDF.
6. No dia da aula síncrona, no caso da primeira aula do período de quarentena, foram dadas informações de como se iria proceder até ao final do ano letivo. Terminada a aula síncrona, são colocados os conteúdos na pasta desse dia na plataforma

@Microsoft TEAMS, publicado no fórum de turma com data-limite de realização do inquérito.

A vantagem da utilização do @Zoom passou pela possibilidade de gravar o ecrã partilhado e a própria pessoa em simultâneo.

A vantagem da utilização do @Google Forms passa pela possibilidade de exportar os resultados para @Excel ou analisar em conjunto.

A plataforma @Microsoft TEAMS foi de uso obrigatório para toda a comunidade escolar. Permitindo criar turmas, canais privados (para entrega de avaliações de acordo com a Política de Proteção de Dados), pastas de conteúdos com data corresponde à aula e um fórum de comunicação tanto de turma como privado.

Os resultados obtidos ao nível da avaliação, demonstraram aspetos positivos, nomeadamente, nos alunos com maiores dificuldades. Ainda que, no caso dos alunos com dificuldades financeiras e situações de carência, a fratura aumento no primeiro confinamento (3º trimestre/período do ano letivo 2019/2020), tendo sido em grande medida colmatada no segundo confinamento (2º trimestre/período do ano letivo 2020/2021).

Tabela 9 – Análise SWOT¹¹ da metodologia utilizada no primeiro confinamento, correspondente ao último trimestre de aulas, em 2020. Fonte: Própria.

Fatores positivos		Fatores negativos
Fatores internos	Forças <ul style="list-style-type: none">• Repetição e Reforço;• Alunos indisciplinados entregam avaliações;• Maior acesso a informação.	Fraquezas <ul style="list-style-type: none">• Menor desconstrução dos conteúdos;• Limite de tempo (vídeo).
Fatores externos	Oportunidades <ul style="list-style-type: none">• Maior acompanhamento da matéria;• Autogestão do tempo.	Ameaças <ul style="list-style-type: none">• Afastamento na relação aluno-professor.

Quando o ensino presencial foi retomado, a estagiária procedeu à recuperação das aprendizagens essenciais, com auxílio do Manual criado pela mesma. Diversos esquemas

¹¹ Iniciais da terminologia inglesa de “Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats”.

foram realizados, de forma que os alunos conseguem relacionar as técnicas e conteúdos para a realização dos seus capítulos de MEAL nos relatórios das PAP.

5.2. Alternativas de avaliação em tempos de pandemia

Devido à SARS-COVID-19, as aulas presenciais foram canceladas e modificadas para ensino remoto/à distância, como já foi supramencionado. De forma a acompanhar os conteúdos à distância, a avaliação também sofreu algumas modificações para colmatar o facto de não existir ensino presencial.

Desta forma, o reajustamento das aulas síncronas foi realizado com recurso ao @Google Forms como já foi supramencionado. Exemplos dos formulários encontra-se no capítulo referente à avaliação.

Contudo, ao nível da avaliação sumativa final, a estagiária recorreu à realização de posters, solicitando conjuntamente um vídeo do aluno a apresentar – como agora é recorrente também em conferências os autores gravarem antes – e compilado pela estagiária para ser visualizado conjuntamente numa aula síncrona. Esta metodologia também foi aplicada a HCA e provou ser funcionar, tendo aliciado os alunos à apresentação de conteúdos de forma diferente, para além dos modelos mais implementados como testes ou trabalhos formais de análise de obras de arte ou movimentos artísticos. Dois exemplos são dados de seguida, com recurso a um dos já apresentados para a disciplina de MEAL e outro de uma aluna de outro curso, que não pertence à turma da implementação da UD.



Fig. 18 – Do lado esquerdo, um poster realizado para o Módulo 2 de MEAL (reflectografia de infravermelhos). Do lado direito, um poster realizado para o Módulo 6 de HCA (*A Rapariga do Brinco de Pérola de Vermeer*).

Ainda para HCA, a propósito do **Módulo 2**, dois alunos de outra turma de um curso relacionado com música (não está explícito por não pertencer à turma de implementação de UD), a avaliação proposta foi a criação de uma música sobre um dos temas. Neste caso, o grupo composto de dois alunos produziu uma música sobre o tema de Plutão, relacionado com a mitologia greco-romana. Apesar de não ser possível reproduzir o trabalho no presente relatório, deixa-se a referência do link de acesso ao @YouTube, em que os alunos permitiram à estagiária a sua publicação: <https://www.youtube.com/watch?v=fHizQg-cDaQ> [Consultado em 15-04-2021].

Por outro lado, no âmbito da disciplina de TCM, a propósito dos conteúdos relacionados com os aglutinantes de tecnologias artísticas de pintura, uma das possibilidades foi a criação de vídeos explicativos. Este projeto demonstrou-se interessante porque permite ter a perspetiva dos alunos sobre estes mesmos conteúdos.

Mais uma vez, não é possível reproduzir os trabalhos no presente relatório, mas deixam-se alguns *printscreens*, em que o primeiro consistiu num vídeo dinâmico em que o aluno deixa de ter água (estava a pintar com aguarela) para descobrir que tem um ovo no frigorífico e pintar com gema de ovo.



Fig. 19 – Sequência de *frames* do vídeo sobre aglutinantes realizado pelo aluno n.º 16, durante o primeiro confinamento, para TCM no 2.º ano de ACR, ano letivo 2019/2020.

Deste segundo exemplo, foi interessante ao nível da construção de todo o vídeo. Neste caso, o aluno mascarou-se de Vincent van Gogh (1853-1890), pintor holandês impressionista, mais conhecido pela *A Noite Estrelada* (1889), contando um pouco a história do pintor e os aglutinantes utilizados pelo mesmo. Neste caso, o aluno não só abordou questões de TCM, como incorporou conhecimentos de HCA (chegou a pintar na face o fingido da barba de van Gogh).



Fig. 20 – Frame do vídeo sobre aglutinantes realizado por outro aluno, durante o segundo confinamento, para TCM no 2.º ano de ACR, ano letivo 2020/2021.

Este tipo de trabalho para a abordagem dos aglutinantes em TCM têm sido os mais criativos e interessantes de realizar até agora (3 anos de prática letiva). Muitos outros trabalhos de vídeo podiam ter sido abordados, mas deixam-se destacados estes dois de dois anos letivos diferentes – o primeiro do primeiro confinamento, o segundo do segundo confinamento.

A par com a criação destes vídeos, para os alunos que não se sentiam tanto à vontade para se filmarem, foi proposta a alternativa de escreverem um conto sobre os aglutinantes, destacam-se o trabalho do aluno n.º 8, com uma história envolvendo a mítica figura de *Monalisa* de Leonardo da Vinci.

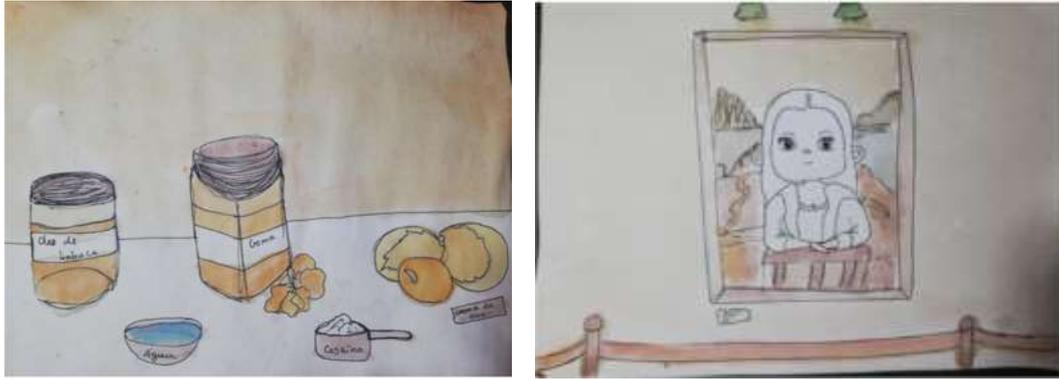


Fig. 21 – Duas ilustrações realizadas pelo aluno n.º 8, para o conto narrativo de aglutinantes, durante o primeiro confinamento, para TCM no 2.º ano de ACR, ano letivo 2019/2020.

Muitos outros trabalhos poderiam ter sido destacados, mas a limitações do relatório de estágio obrigou a uma seleção muito reduzida da produção destes alunos durante ambos os confinamentos e decorrer da pandemia COVID-19.

Em termos de motivação, foi possível compreender que esta aumentou com a realização de trabalho de avaliação diferentes dos mais convencionais. Principalmente, pelo facto de alunos que normalmente não cumprem com as avaliações, terem entregue e conseguirem superar as expectativas da estagiária.

De forma geral, as alternativas de avaliação funcionaram e permitiram maior criatividade e motivação para a concretização das mesmas. Se por um lado deu gosto aos alunos a sua realização, por outro, também permitiu à estagiária avaliar os seus conhecimentos de acordo com os conteúdos lecionados.

6. Projeto de Educação Interdisciplinar

6.1. Contexto de Aprendizagem

Apesar do projeto de UD para implementação na prática supervisionada ter sido realizado em dois dias nas aulas de FCT de Estuques, este trabalho só foi possível com o devido enquadramento teórico e metodológico antes dessa mesma implementação.

A UD tem como principal objetivo desmitificar a complexidade e alguma longinquidade que é a prática de MEAL. Ou seja, trazer junto do aluno ferramentas científicas que lhe permitam conhecer de forma mais aprofundada os materiais das obras que se encontram a restaurar em práticas de FCT.

Sem querer estar a repetir, quando a estagiária aceitou o desafio de MEAL na EPRPS, esta disciplina era inteiramente teórica, sendo por muitos lembrada como algo difícil e complexo. Com isto, o principal contexto da aprendizagem da UD passou por desmitificar essa complexidade (que muitos físicos e químicos transparecem) numa abordagem pedagógica e didática.

A aplicação de técnicas de MEAL para auxiliar os alunos no estudo e redação dos seus relatórios de PAP, passou pelo apoio do registo das obras e patologias, com posterior aplicação de microscopia portátil, com luz visível e radiação ultravioleta. Desta forma, a desmitificação das técnicas passou por colocar instrumentos de MEAL nas mãos dos alunos, conjuntamente com o apoio dos profissionais da área que lecionam as FCT.

Num curso profissional, ligado à conservação e restauro, é importante que os alunos compreendam a aplicação de determinados conteúdos letivos numa vertente prática da área que se estão a formar.

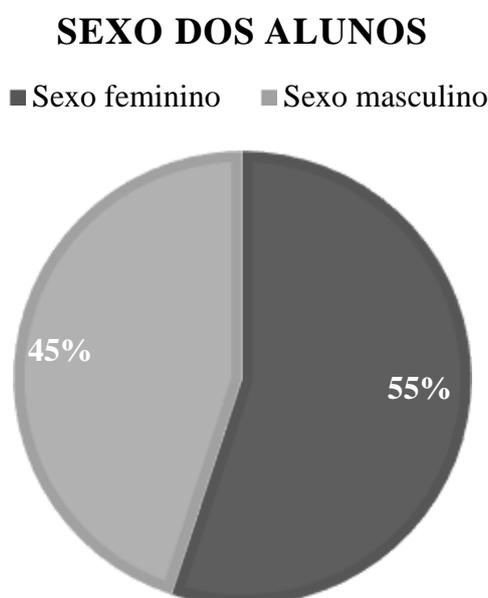
Em suma, o contexto de aprendizagem foca-se essencialmente na aplicação de conhecimentos mais transversais e curriculares, como Física e Química e TCM, agregados na disciplina de MEAL e traduzidos para instrumentos científicos auxiliares para a disciplina de FCT (a principal em que culmina o curso de ACR).

6.2. Caracterização da Turma

A turma em análise para realização do projeto prático, no âmbito dos MEAL no ano letivo de 2020-2021, corresponde à turma de TCM do ano anterior. A relação entre as diversas disciplinas no contexto curricular do curso em causa será abordada no capítulo seguinte.

A turma de 12ºano de ACR da EPRPS é composta por 20 alunos, sendo 9 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 17 e os 22 anos. Ao nível da distribuição geográfica, a maior parte dos alunos reside no concelho de Sintra, sendo que um dos alunos reside no concelho de Torres Vedras.

Gráfico 3 – Sexo dos alunos da turma de 3ºACR, ano letivo 2020/2021, EPRPS.



Em relação à informação sobre o Agregado Familiar, a escola não disponibilizou esta informação.

No sentido de definir a metodologia e estratégia de implementação do projeto de estágio, de uma forma mais contextualizada, procedemos ao levantamento de dados por forma a conhecer as características de cada aluno e em termos globais da turma. Para isso, recorreu-se à observação de aulas lecionadas pela Professora Marta Frade, no decorrer do ano letivo de 2019/2020, permitindo um olhar aprofundado sobre as dinâmicas da sala de aula e atitudes dos alunos. A planificação global e específica do projeto de estágio foi

enviada à professora cooperante e à Professora Marta Frade, de forma a conseguir inserir o projeto na sua planificação do ano letivo 2020/2021.

A ficha síntese da caracterização da turma foi elaborada a partir de informação prestada pelo Diretor de Turma e com ajuda dos alunos.

Tabela 10 -Composição total da turma (idades).

N.º total de alunos	Sexo masculino	Sexo feminino	Idades					Média de idades
			17 anos	18 anos	19 anos	20 anos	22 anos	
20	9	11	4	6	5	4	1	18,65

A maioria dos alunos apresenta processos de mobilização de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, sendo a maior parte dos casos ao nível do défice cognitivo ou dislexia e disortografia. Por outro lado, dois dos casos apresentam problemáticas ao nível físico, sendo um dos casos o Síndrome SturgeWebber e o outro Síndrome Di George. Do grupo de alunos com medidas, a maioria implica mobilização de medidas universais, de acordo com o Artigo 8º, com os seguintes pontos:

- a) Diferenciação Pedagógica;
- b) Acomodações curriculares.

Os números de alunos deste relatório de estágio não correspondem aos números de aluno reais, que não são apresentados por motivos relacionados com o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) da União Europeia (UE), n.º 679/2016, de 27 de abril.

No que se refere aos hábitos de estudo, a maioria dos alunos não estuda diariamente, realizando somente revisões e memorizações mais próximas da data das avaliações sumativas. Para além deste fator, a pandemia COVID-19, com dois confinamentos em dois anos letivos seguidos, poderá ter contribuído para a desmotivação, assunto recorrente de reflexão no presente relatório de estágio.

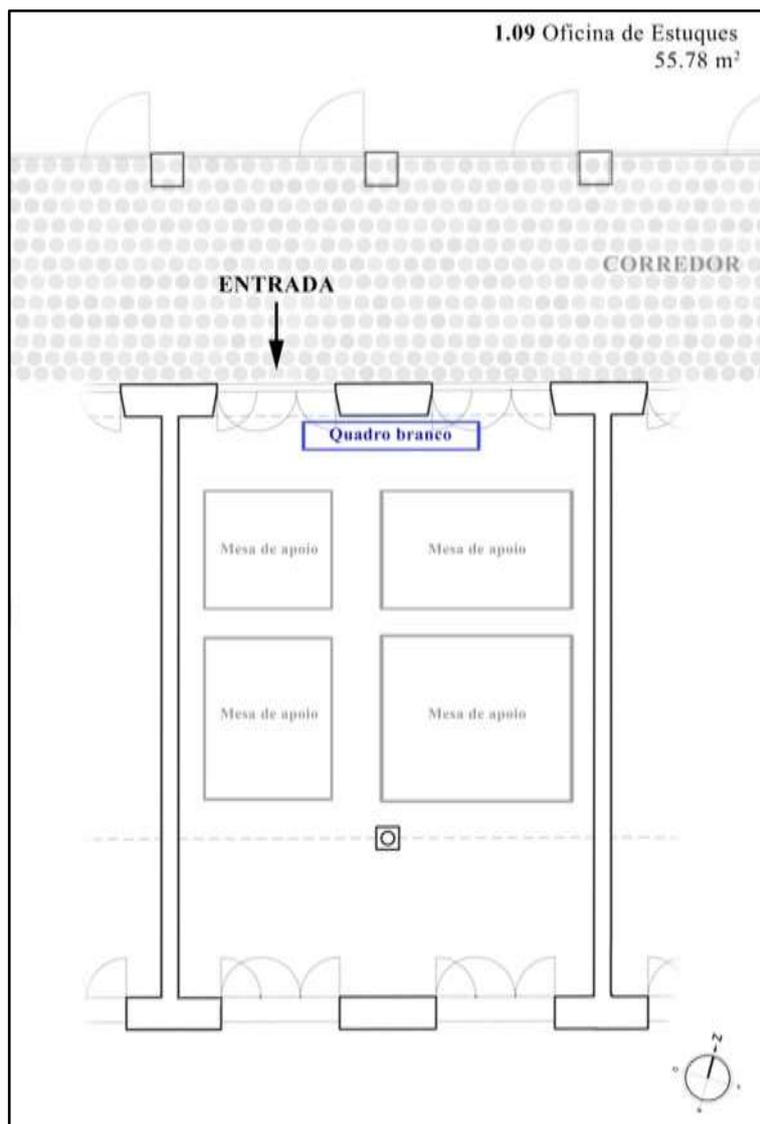
No que concerne às expectativas com o curso e, conseqüentemente, algum fundo de motivação, cerca de 11 alunos desta turma têm intenção de prosseguir estudos para o ensino superior. Cerca de 6 alunos têm como objetivo prosseguir na área de Conservação e Restauro, 3 alunos para a área de Arqueologia, 1 para a área de Psicologia e 1 para a

área de Educação Pré-Escolar. Cerca de 9 alunos irão trabalhar para áreas afins ou relacionadas com o curso, pelo que 2 alunos irão trabalhar em empresas na área de Pedra. Um dos alunos irá prosseguir para o Seminário de Nossa Senhora de Fátima e um outro aluno ainda não decidiu se irá prosseguir estudos ou trabalhar. Em geral, para uma turma do ensino profissional, é um número elevado de estudantes que irá prosseguir estudos no ensino superior.

6.3. Oficina de Estuques

A Oficina de Estuques é uma oficina do total de seis – Cantarias, Pintura Mural, Estuques, Madeiras, Azulejaria e Metais – correspondendo às áreas que ainda hoje os alunos da EPRPS defendem por escrito através de um relatório da FCT e escolhem uma das áreas para representar oralmente.

A Oficina de Estuques encontra-se no pátio da escola, sendo acedida através do corredor das Oficinas (com exceção da Oficina de Metais que se encontra num espaço arquitetónico separado) até ao Bar.



Esquema 11 – Planta da Oficina de Estuques.

A caracterização do espaço é detalhada no subcapítulo 7.1, correspondendo à organização do espaço para a implementação da UD.

6.4. Tema da Unidade Didática Interdisciplinar: contribuição dos MEAL na Conservação e Restauro

Para além do contexto que já tem sido abordado sobre o descomplicar ou desmistificar a área de MEAL para alunos ligados à conservação e restauro e, até mesmo, do património, o tema está diretamente relacionado com a PAP do curso.

A disciplina de MEAL encontra-se alocada curricularmente no terceiro e último ano do curso de ACR. Esta distribuição curricular está relacionada com os conhecimentos base em que assenta a disciplina, como a Físico-Química e TCM, como já tem sido abordado ao longo do relatório, mas também por permitir dar apoio direto na área de FCT.

Tornar a disciplina de MEAL mais prática e de maior facilidade de compreensão é o objetivo primária que a estagiária se encontra a desenvolver por três anos letivos consecutivos. As dificuldades inerentes de lecionar numa disciplina teórica e torná-la prática, não só parte da vontade dos colegas das FCT, como também da aquisição de equipamento por parte da escola e sensibilização da sua utilização por partes dos colegas práticos.

A propósito de projetos já desenvolvidos no ano letivo anterior, tanto relacionado com Madeiras, como também em Estuques com esta mesma turma, a UD foi desenvolvida para voltar a dar apoio a uma FCT, neste caso, para este ano finalista – em vez de Madeiras – na área de Estuques.

É necessário criar pontes comunicantes entre áreas científicas e disciplinares diferentes. Os MEAL devem ter como objetivo dar apoio nas áreas práticas da Conservação e Restauro (no caso deste curso, porque muitas vezes também contribuem para a História a Arte).

Quando um colega das práticas coloca uma dúvida como “Qual o tipo da madeira?” ou “Não sei que natureza do produto da camada de proteção está presente na obra?”, os MEAL devem estar preparados para responder ou, pelo menos, aproximar o conservador-restaurador da verdade. No ano letivo anterior, em colaboração com o Laboratório HERCULES, foi possível determinar o tipo de madeira que compunha determinadas cadeiras da coleção do Palácio da Pena (também alvo de PAP para o ano letivo 2019/2020). Este ano, escolheu-se a área de Estuques para dar apoio na caracterização dos produtos estranhos à superfície das obras. Para o próximo ano letivo,

será a área de Metais, também para caracterização dos produtos à superfície e possível caracterização das ligas metálicas.

Esta estrita relação entre áreas científicas, com apoio de um elemento que possibilita pontes de comunicação, com sensibilidade e até alguma experiência em conservação e restauro, permite uma maior fluidez de trabalho nestes projetos. Assim, a formação em Ciências da Arte e do Património por parte da estagiária, acabou por se demonstrar uma mais-valia para essa sensibilidade necessária como ponte comunicante entre áreas científicas diferentes (mas relacionáveis).

Por outro lado, demonstrar a coerência metodológica da prática de MEAL antes da intervenção de restauro é primordial para o bom entendimento por parte dos alunos. Por vezes, tomam-se os MEAL como uma área muito dispendiosa e morosa, quando começa logo pelo simples registo fotográfico ou apontamento da humidade relativa, prática comum que o conservador-restaurador faz sem se aperceber que está a aplicar esta disciplina.

Com isto, escolheu-se implementar a UD na área da FCT de Estuques para demonstrar que não é preciso complicar o que já é uma prática implícita da Conservação e Restauro: os MEAL.

6.5. Objetivos da Unidade Didática

O principal objetivo da UD é a compreensão da utilidade que os MEAL têm nas áreas práticas, neste caso de implementação, na área de Estuques. O Plano A estava relacionado com obras do Palácio Nacional de Maфра, já o Plano B estava relacionado com obras da Reserva de Gessos da FBAUL, mas ambas as instituições tinham o limite de 8 pessoas e os dois turnos desta turma tinham 10 alunos. Ou seja, não foi possível executar nem o Plano A, nem o Plano B, partindo-se para o Plano C, que visou a inventariação, conservação e restauro das obras da Oficina de Estuques – um processo importante, tendo em consideração que a escola será mudada para as instalações do Cacém no próximo ano letivo ou no ano letivo de 2022/2023 (não há confirmação por parte da EPRPS).

A Planificação global e o Cronograma de trabalho, apresentados em **Apêndice AP2 e AP3**, respetivamente, sofreram alterações ao longo do ano letivo. Isto porque, a

planificação chegou a ser alterada semanalmente, consoante a expectativa e realidade das notícias do Governo sobre o ensino à distância e o regresso presencial. No caso do **Turno 2**, chegou-se a realizar na segunda semana de abril de 2021, a prática das estações que o **Turno 1** implementou a 5 de janeiro de 2021, com o receio do segundo confinamento, que se veio a confirmar na terceira semana, a 25 de janeiro de 2021. Com isto, inicialmente o relatório estava descrito para o **Turno 1** para a implementação das técnicas de MEAL para a FCT da área de Estuques e, o **Turno 2**, contemplava uma aula de implementação das técnicas numa pintura sobre tela, na Sala 2. Felizmente, a escola autorizou a ida da estagiária ainda em época do segundo confinamento, para implementação das técnicas com o **Turno 2** também na FCT de Estuques.

Ainda assim, os objetivos da UD não foram alterados, partindo sempre da compreensão e aplicação dos MEAL na área da Conservação e Restauro. A estagiária tem como objetivo tornar a disciplina de MEAL o mais prático possível e o trabalho com os professores/formadores das áreas práticas.

A metodologia e os corretos passos de implementação de MEAL, sem subverter a cronologia, é fundamental para o bom entendimento da prática desta disciplina na área de Conservação e Restauro. Sobre os MEAL na UD, desenhou-se um esquema geral da planificação para implementação da prática supervisionada, com o principal objetivo da PAP.

PLANIFICAÇÃO GERAL

Educação interdisciplinar MEAL



7. Prática supervisionada: MEAL-FCT de Estuques

Inicialmente, a prática supervisionada para a implementação do projeto estava dividido em dois capítulos. Esta necessidade surgiu de um novo confinamento entre março e abril de 2021, em que a estagiária ponderou a utilização de uma aula prática realizada exatamente com as mesmas estações para o segundo turno que ainda não tinha realizado os MEAL na FCT da área de Estuques. Contudo, com um pedido autorizado da Direção da Escola, foi possível implementar o projeto para o segundo turno, separando-se a aula prática realizada no pré-novo-confinamento para um capítulo à parte.

A aula de prática de aplicação de MEAL na FCT da área de Estuques para o **Turno 1** realizou-se no dia 4 de janeiro entre as 9 horas e as 11 horas para apresentação da estagiária e aplicação do projeto no dia 5 de janeiro, entre as 9 horas e as 14 horas, tendo sido interrompida por uma rotura de águas na área da escola. A aula prática de aplicação de MEAL na FCT da área de Estuques para o **Turno 2** realizou-se no dia 13 de abril entre as 9 horas e as 14 horas, novamente interrompido por uma rotura de águas.

Este problema que surgiu no dia da implementação levou à reflexão de que, para além dos problemas inerentes ao contexto pandémico e a imprevisibilidade natural do decorrer de uma aula (reajuste de tempos das atividades), poderão surgir problemas maiores, como foi o caso, que obrigou ao encerramento imediato da escola.

As aulas teóricas foram dadas, tal como se encontram na planificação global, sendo de destacar a prática interdisciplinar em contexto real de sala de aula, numa disciplina fulcral, como é o facto da FCT para o curso de ACR.

No cronograma de trabalho Apêndice AP3, apresenta-se a organização temporal do projeto da UD para implementação. Contudo, deixa-se a ressalva que a estagiária lecionou 18 horas para o **Módulo 1**, 20 horas para o **Módulo 2** e 20 horas para o **Módulo 3**, para o ano letivo de 2020/2021. Quanto ao cronograma apresentado, o dia 2 de junho já foi posterior à entrega da avaliação e apresentação do capítulo de MEAL para a PAP, mas a estagiária acompanhou a Professora Marta Frade para últimas dúvidas quanto à apresentação oral @Microsoft Office PowerPoint.

7.1. Organização do espaço

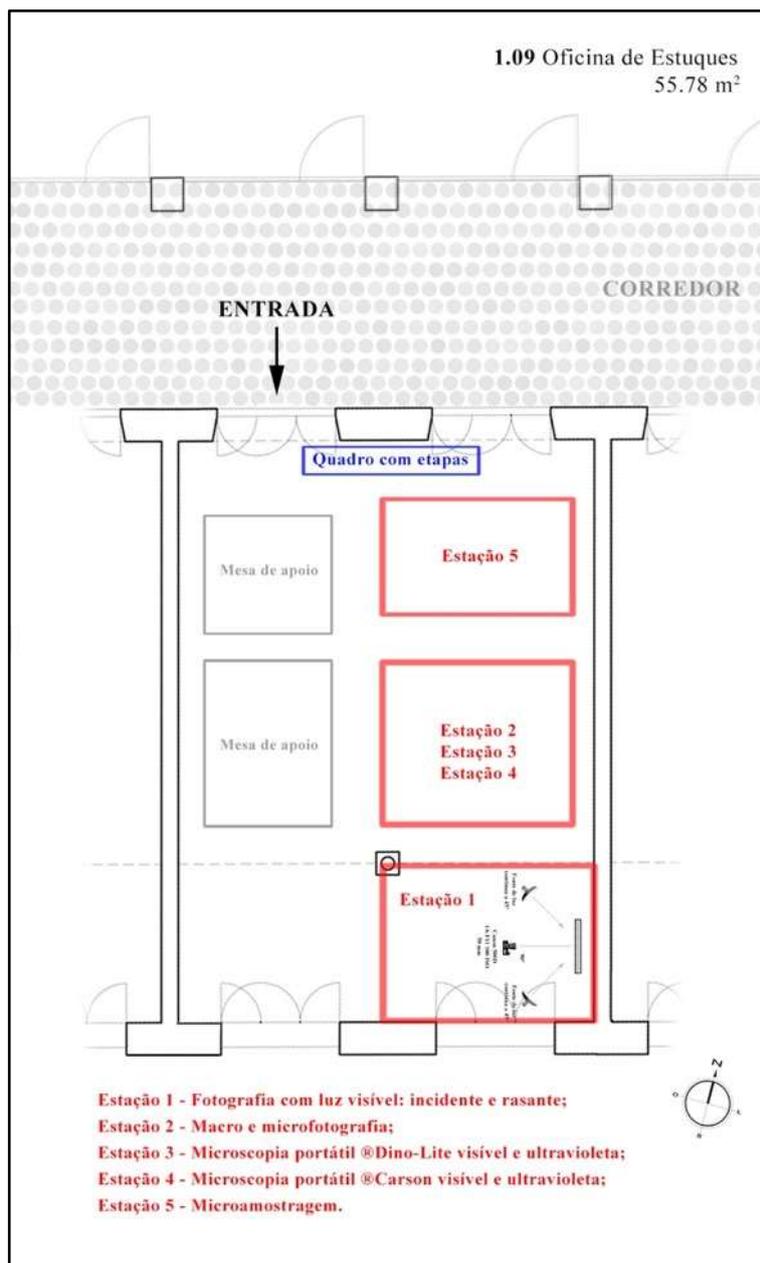
De forma a agilizar o processo de MEAL numa oficina de FCT, de duração prevista de 6 horas, realizou-se um esquema de estações de trabalho. Assim, as obras circularam num menor espaço possível, visto ser importante ao nível da conservação preventiva.

A Oficina de Estuques é um espaço com 55,78 m², composto por um pequeno *mezanino* onde estão guardadas diversas obras em gesso. A porta é uma das janelas do lado Norte e o espaço é composto por mais duas janelas simétricas no lado Sul.



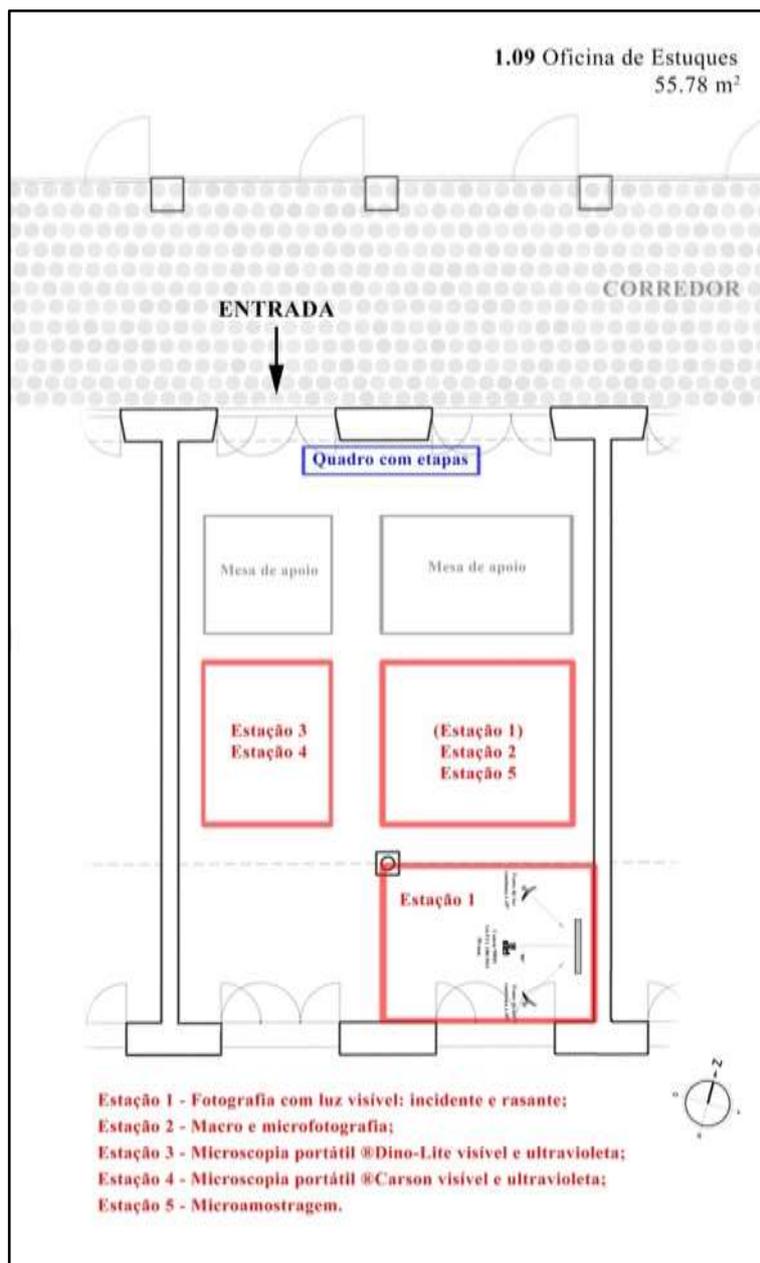
Fig. 22 – Espaço da Oficina de Estuques da EPRPS. Fonte: Professora Marta Frade.

No caso do **turno 1** do estágio, as estações foram criadas de forma linear em três espaços, utilizando-se o espaço correspondente ao lavatório e duas mesas grandes no lado Este da oficina.



Esquema 13 – Estações de trabalho de MEAL, Turno 1, para a Oficina de Estuques na EPRPS.

No caso do **Turno 2**, as estações ficaram em forma de L, partindo na mesma da zona do lavatório, onde é possível resguardar o espaço da luz natural, repetindo-se algumas imagens da Estação 1, na primeira mesa. Neste caso, as obras movimentaram-se de forma circular, regressando à primeira mesa após as análises de microscopia portátil @Carson.



Esquema 14 – Estações de trabalho de MEAL, Turno 2, para a Oficina de Estuques na EPRPS.

Após a implementação em ambos os turnos, a Professora da FCT de Estuques chegou à conclusão de que o segundo esquema era mais funcional, permitindo mais espaço de circulação de obras e alunos (ambos os turnos são divididos pelo mesmo número de alunos).



Fig. 23 – Ambiente geral, vista aérea do Turno 2 na Oficina de Estuques. Fonte: Professora Marta Frade.

7.1.1. Estação 1a – Fotografia com luz visível: incidente e rasante

No início estava previsto ser a estagiária a criar o esquema, mas o propósito de cruzamento entre diversas áreas disciplinares, levou a que uma das alunas entrasse em contacto com uma colega da área de fotografia, igualmente finalista. Esta aluna do curso de Técnico de Fotografia predispôs-se para realizar as fotografias.

Desta forma, o professor responsável do grupo de fotografia foi auxiliar a aluna para construção do cenário preparado para fotografar, de acordo com o esquema providenciado pela estagiária e uso do ©Kodak QPCard para calibração de cores.



Fig. 24 – ©Kodak QPCard 101, para utilização de fotografia digital. Fonte: <https://colorconfidence.com/products/qp-card-101-set-of-3> [Consultado em 13-02-2021].

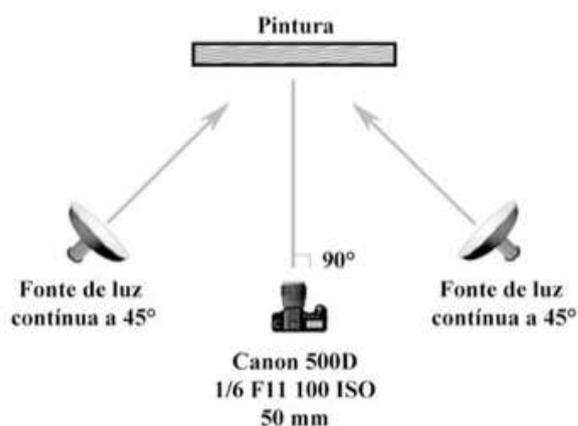


Fig. 25 – Do lado esquerdo, esquema de fotografia com luz incidente (da estagiária). Do lado direito, uma vista anterior aquando da execução dos registos fotográficos no Turno 1 (Fonte: Professora Marta Frade).

Este esquema faz parte do conteúdo relativo ao **Módulo 2** de MEAL, nomeadamente dos Exames Globais. As fotografias registadas no **Turno 1**, pela aluna do curso de Técnico de Fotografia foram calibradas através do *Levels* do @Adobe Photoshop. Como exemplo, são apresentados os dois relevos originais do Convento de Cristo em Tomar.



Fig. 26 – Fotografia do relevo dos *Anjos* do Convento de Cristo, fotografia de luz incidente não tratada do lado esquerdo e fotografia calibrada do lado direito.

No caso do **Turno 2**, a aluna já não se encontrava disponível, por estar a dedicar-se ao projeto da sua PAP, pelo que se aproveitou para demonstrar aos alunos que o telemóvel pessoal também poderia ser uma ferramenta útil e prática. Se por um lado, o conservador-restaurador poderá não ter os meios necessários para adquirir uma câmara

7.1.2. Estação 1b – Digitalização

Na conservação e restauro, o recurso a mapeamentos é muito utilizado. Para este efeito e a partir das fotografias registadas da luz incidente, recorreu-se ao ®Adobe Photoshop para criação de digitalizações rápidas.

Para isto, a estagiária apresentou a metodologia para se chegar a esse objetivo. No caso do **Turno 1**, uma das alunas recorreu a uma aplicação rápida de transposição de fotografias para este efeito, demonstrando assim como é possível realizar o mesmo trabalho de forma rápida através de um *smartphone*.

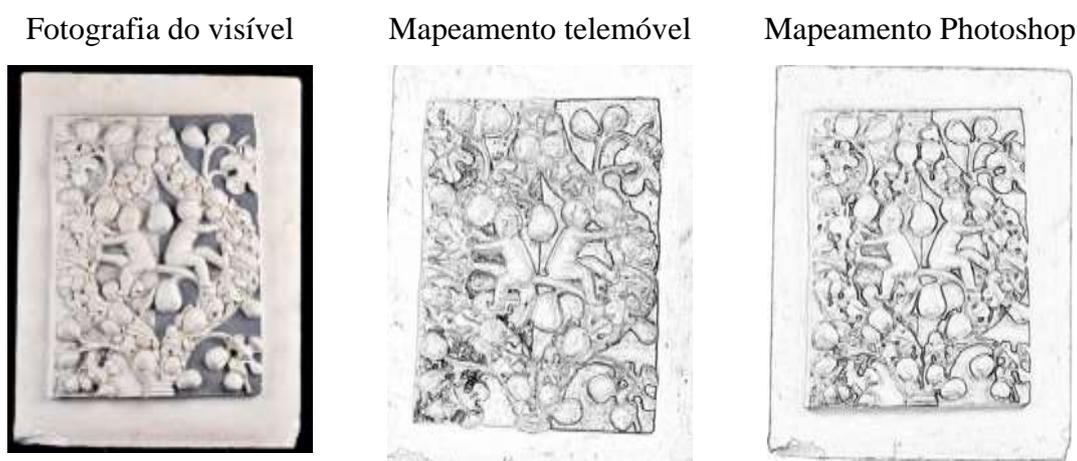


Fig. 28 – Comparação do mapeamento criado com um telemóvel e o ®Adobe Photoshop.

Após comparação com o método do *smartphone* e o ®Adobe Photoshop, não se observaram melhorias significativas (mais ao nível das sombras), provando que um telemóvel também poderá ser uma ferramenta de auxílio para a criação de mapeamentos.

No caso do **Turno 2**, no início do dia de implementação de 15 de abril de 2021, a professora da FCT já tinha solicitado aos alunos que trouxessem os seus portáteis e cada um dos alunos realizou a metodologia para duas obras (os passos são apresentados em **Apêndice AP5**).



Fig. 29 – Ambiente de trabalho da Estação 1b, na mesa onde posteriormente foi colocada a Estação 2 e 3.

Este tipo de mapeamentos possibilitou a marcação das zonas de análise dos MEAL, de forma a organizar a informação obtida. De seguida, apresentam-se dois mapeamentos diferentes, um do **Turno 1** e outro do **Turno 2**, demonstrando-se que a forma de mapeamento poderá variar de aluno para aluno.

No caso do **Turno 1**, dá-se o exemplo do levantamento realizado à mão na altura do decorrer da aula, realizado pela aluna MM.

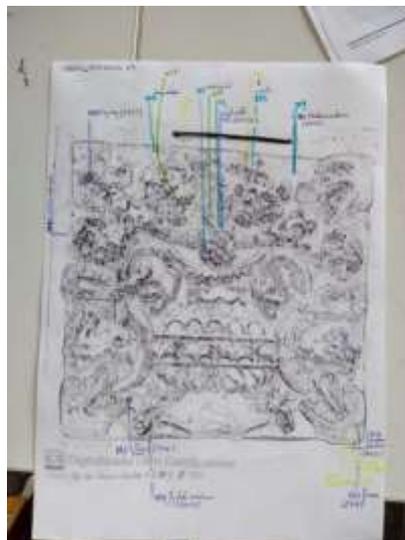


Fig. 30 – Mapeamento das análises de MEAL de um dos relevos, Turno 1.

No caso do **Turno 2**, os mapeamentos foram criados no início da aula, impressos na escola e foram anotadas as diversas etapas diretamente sobre os mesmos.



Fig. 31 – Alunos do Turno 2 a registarem as etapas de MEAL nos mapeamentos.

Uma das alunas optou pela transposição do mapeamento realizado à mão na aula para o suporte digital e adicionou as patologias dessa obra. Posteriormente, partilhou os seus mapeamentos com os restantes colegas da turma, pois as PAP englobam não só o trabalho do turno do aluno, mas da totalidade da turma (para todos os alunos).

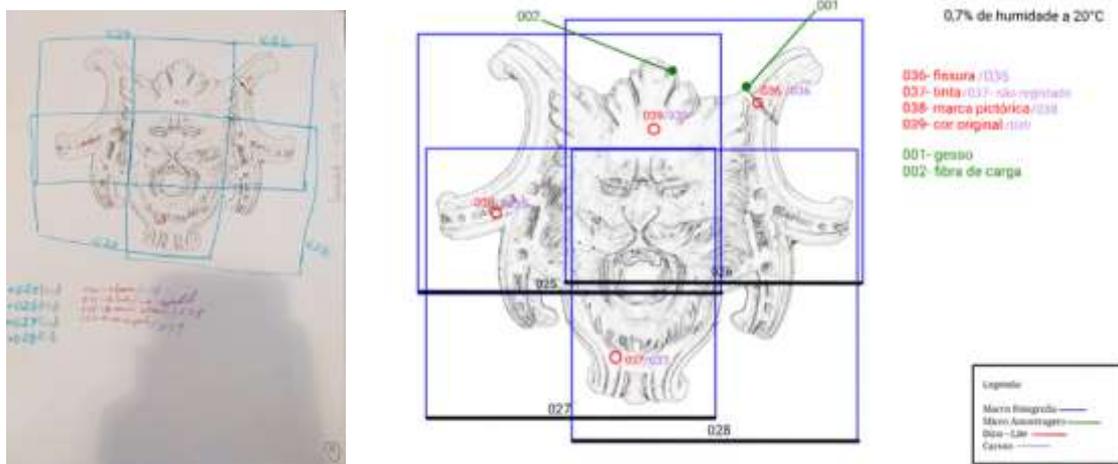


Fig. 32 – Mapeamento das análises de MEAL do ornato *Cabeça de Leão*.

Ainda a propósito da digitalização, na aula teórica, a estagiária demonstrou como se pode proceder à digitalização tridimensional a partir da fotogrametria e do 3D, com recurso a programas gratuitos e *open source*.

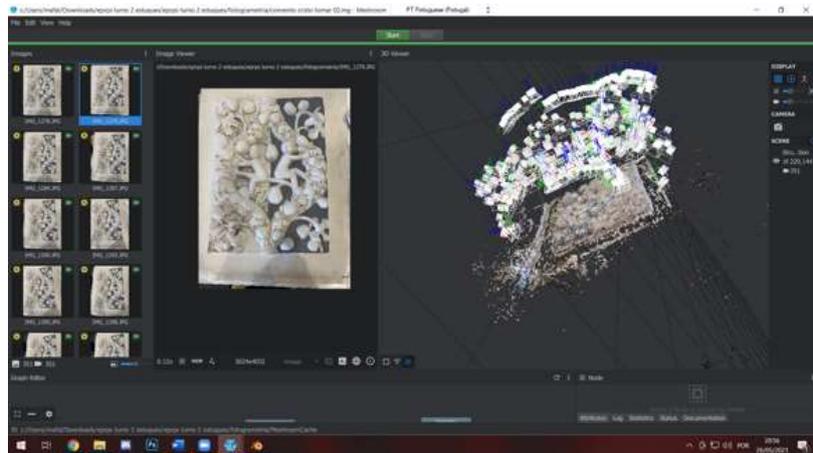


Fig. 33 – Fotogrametria com @Meshroom, a partir de 351 fotografias de pontos diferentes da obra do relevo *Anjos*, do Convento de Cristo em Tomar (1h de processamento).

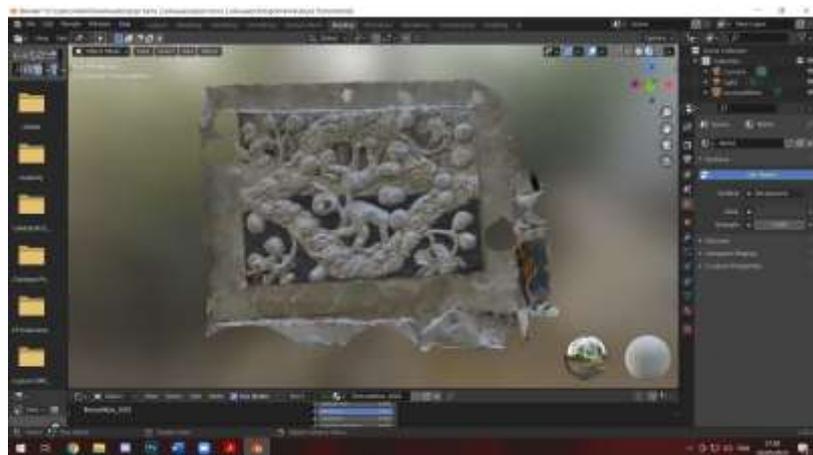


Fig. 34 – Modelo tridimensional com @Blender, retirado diretamente da fotogrametria (sem edição), com relevo *Anjos*, do Convento de Cristo em Tomar.

Este tipo de abordagem pode ser interessante para reconstituição de uma parte em falta para impressão 3D, como já foi demonstrado pela dissertação de Mestrado de Miguel Matos (MATOS, 2020). Este tipo de aplicação mais ligado à conservação e restauro não se esgota em si mesmo, pois o levantamento tridimensional de uma obra também poderá ter aplicações museológicas.

Por parte dos alunos, passou mais pelo fascínio de transpor um objeto real para tridimensional digital, com efeitos realistas. A vertente multimédia é cada vez mais importante e foco de atenção das gerações mais ligadas ao virtual.

7.1.3. Estação 2 – Macrofotografia

Para registo das patologias, recorreu-se a uma @Canon 500D, com uma objetiva @Sigma APO DG 70-300 MM 1:4-5.6, com distância focal de 150 cm e cartão de memória @Samsung SDHC 32Gb. Ambas as metodologias foram as mesmas para os dois turnos.



Fig. 35 – Máquina fotográfica @Canon 500D, objetiva @Sigma APO DG e cartão memória @Samsung 32 Gb.

Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Canon_EOS_500d_voorzijde.jpg ;
<https://www.sigmaphoto.com/70-300mm-f4-5-6-apo-dg-macro> ; <https://www.fnac.pt/Samsung-Plus-SDHC-32GB-48MB-s-Class10-UHS-1-Cartao-de-Memoria-Cartao-SD/a720969> [Consultado em 13-05-2021].

Na estação 2, o **Turno 1** moveu a obra fotografada para a mesa seguinte, com auxílio da professora conservadora-restauradora, identificaram as patologias das obras para o registo pormenorizado das mesmas.



Fig. 36 – Turno 1 e Turno 2, respetivamente, a realizar registo da macrofotografia das obras em gesso.

Fonte: Própria.

De seguida, apresentam-se alguns resultados de imagens adquiridas nesta fase de implementação. Estas imagens servem para registar as patologias das obras.



Fig. 37 – Macrofotografias para registo de patologias, realizadas pelo Turno 1 e Turno 2, respetivamente.

Esta fase de registo de patologias é importante para os mapeamentos do estado de conservação da obra. Por outro lado, antecede o registo com microscopia portátil, realizada para maior detalhe dessas zonas.

7.1.4. Estação 3 – Microscopia portátil ®Dino-Lite visível e ultravioleta

Na Estação 3, de acordo com as patologias que os alunos observaram na estação anterior, recorreu-se ao ®Dino-Lite (modelo AM4113T-FVW). Para isto, a estagiária levou o seu portátil com o *software* instalado – de forma a minimizar o tempo dispensado para esse efeito – e iniciou os trabalhos de registo.



Fig. 38 – Microscópio portátil ®Dino-Lite AM4113T-FVW. Disponível em <https://www.dino-lite.eu/index.php/en/component/k2/item/42-am4113t-fvw> [Consultado em 13-05-2021].

Este equipamento foi adquirido no ano letivo 2019/2020 para a MEAL, mas também é utilizado por professores das práticas, possibilitando a sua normalização nas metodologias de conservação e registo de patologias para delineamento das etapas de restauro.

No caso do **Turno 1**, todos os alunos quiseram experimentar e como já tinham contacto com o equipamento no ano letivo anterior, demonstraram facilidade no manuseamento do mesmo.



Fig. 39 – Aquisição de microfotografias através do @Dino-Lite com luz branca e ultravioleta, Turno 1.

Fonte: Professora Marta Frade.

Por outro lado, devido ao espaço limitado por ocupação de mesas de outras áreas práticas, o portátil para aquisição de imagens do microscópio portátil teve de ficar em cima de uma cadeira. Isto demonstra que os alunos tiveram capacidades de se adaptar às condições adversas no espaço de sala de aula, levando a pensar que se fosse outra turma, poderiam se ter recusado a realizar a atividade por falta de condições.

No caso do **Turno 2**, um dos alunos que já tinha tido contacto com este equipamento no registo de imagens do Púlpito de Santa Cruz de Coimbra – obra em gesso, pertencente à coleção da FBAUL – solicitou à estagiária se poderia ficar responsável por esta estação. Desta forma, o aluno coordenava e explicava aos colegas como utilizar o equipamento.



Fig. 40 - Aquisição de microfotografias através do @Dino-Lite com luz branca e ultravioleta, Turno 2.

Fonte: Professora Marta Frade.

Os alunos aprenderam a manusear o equipamento, sendo que muitos deles relembrou o que já tinham realizado no ano letivo anterior com as mesmas professoras, mas em obras da coleção da FBAUL.

Alguns dos resultados obtidos são apresentados e vão ao encontro do que foi registado na estação anterior. Este tipo de registo é posteriormente apresentado em forma de tabelas ou mapeamentos, variando a forma de trabalho de cada aluno.

7.1.5. Estação 4 – Microscopia portátil @Carson visível e ultravioleta

A Estação 3 está relacionada com a estação anterior, no sentido em que se explica aos alunos que existe uma diferença entre a utilização de um equipamento profissional e outro mais convencional.

Desta forma, se na Estação 3, os alunos aprenderam a manusear um equipamento profissional, ou considerado mais profissional, tendo em conta os valores de aquisição do mesmo. Assim, a estagiária apresentou uma opção mais em conta – 15x menos o valor do @Dino-Lite –, da marca @Carson com aumento de 20x e opção de luz visível (LED - Light Emitting Diode) e radiação ultravioleta de 380 nm.



Fig. 41 - @Carson MicroMini MM-380. Disponível em <https://www.amazon.es/Carson-MM-380-mm-380-Microscopes-Negro/dp/B015MS7A3Q> [Consultado em 18-05-2021].

Este microscópio portátil pode ser utilizado através da observação à vista desarmada, diretamente sob a lente de observação, ou pode ser acoplado a um telemóvel com câmara, visto trazer uma mola de adaptação.



Fig. 42 – Aquisição de microfotografias com @Carson, Turno 2. Fonte: Professora Marta Frade.

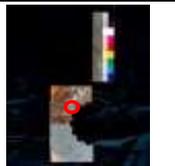
Apesar dos alunos apreciarem mais o @Carson, manteve-se a aplicação do @Dino-Lite, reforçando a metodologia mais laboratorial deste tipo de análise.

De seguida, apresentam-se dois exemplos comparativos dos resultados obtidos com o @Dino-Lite e o @Carson para a mesma zona de análise, tanto de registos do **Turno 1**, como do **Turno 2**.

Tabela 11 – Comparação dos resultados obtidos por microscopia portátil @Dino-Lite e @Carson, de um estuque decorativo *Anjos do Convento de Cristo* em Tomar, Turno 1.

Equip.	@Dino-Lite		@Carson	
Obra	Visível	Ultravioleta	Visível	Ultravioleta
				

Tabela 12 – Comparação dos resultados obtidos por microscopia portátil @Dino-Lite e @Carson, de uma cércea (parte de um molde de cércea), Turno 2.

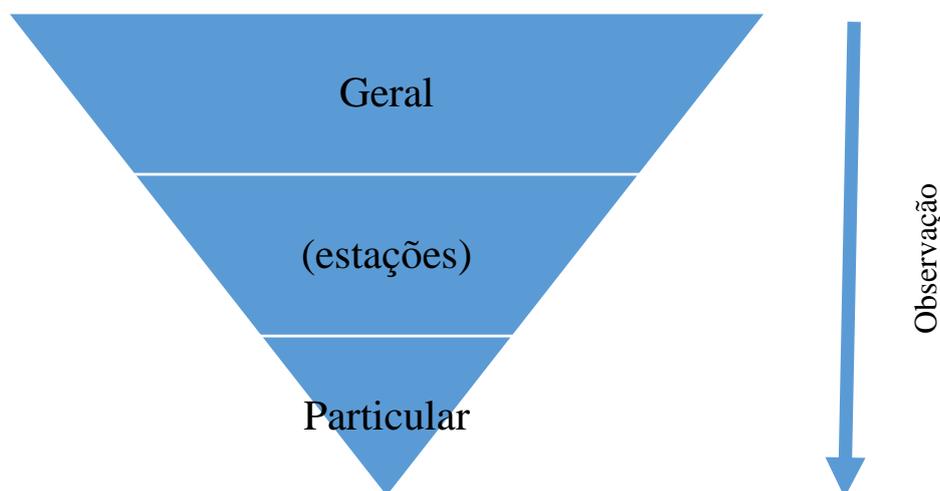
Equip.	@Dino-Lite		@Carson	
Obra	Visível	Ultravioleta	Visível	Ultravioleta
				

Com esta comparação, é possível determinar que o equipamento de menor custo - @Carson – já permite resultados com qualidade face ao @Dino-Lite (relação preço/qualidade). Ainda assim, este último permite imagens mais definidas, adequando-se a um trabalho mais laboratorial.

Contudo, convém lembrar que este curso profissional tem como objetivo preparar jovens para a realidade do trabalho da conservação e restauro, em que muitas vezes não existe a possibilidade de aquisição de equipamentos de maior custo, nem a possibilidade de transportar um portátil para determinados locais de trabalho (por exemplo, andaimes). O equipamento @Carson, permite aquisição rápida e de maior portabilidade, sendo preterido pelos conservadores-restauradores práticos.

7.1.6. Estação 5 – Microamostragem

A última estação corresponde ao culminar das observações e análises realizadas nas quatro estações anteriores. De forma a minimizar a invasão à obra para remoção de microamostras, foi necessário realizar uma metodologia dedutiva, do geral para o particular, desde a observação do global até ao pormenor.



Esquema 15 – Metodologia dedutiva do geral para o particular: da fotografia incidente à microfotografia e microamostragem. Fonte: Própria.

A remoção de microamostras é uma etapa importante para a criação de uma base de dados dos gessos das obras do acervo de Estuques da EPRPS. Esta questão foi levantada pela Professora da disciplina, aproveitando os trabalhos para estudos mais abrangentes do acervo e que terão continuidade nos trabalhos do 2º ano de ACR e, provavelmente, no próximo ano letivo.

Nesta etapa, os alunos utilizaram bisturi (cabo n.º 3 com lâmina n.º 11 e cabo n.º 4 com lâmina n.º 23), *Eppendorfs* e caneta de acetato superfina para marcarem os códigos das amostras, de acordo com as marcações nos mapeamentos que estavam a ser realizados ao longo do trabalho.



Fig. 43 – Bisturis, *Eppendorfs* e caneta de acetato utilizados para remoção e registo de amostras (exemplo), respetivamente. Fonte: <https://pt.aliexpress.com/i/32903141324.html> ; <https://pt.vwr.com/store/product/11717117/tubos-ependorf-5-0-ml> ; <https://www.winpaper.pt/marcadores-de-acetato/4196-marcador-staedtler-lumocolor-para-acetato-ponta-super-fina-313-3-azul-4007817308677.html> [Consultado em 18-05-2021].

Desta forma, também a partir dos conhecimentos adquiridos no ano anterior, divulgado no 2.º Encontro do Património da UL, a propósito da escultura em gesso Púlpito de Santa Cruz de Coimbra, pertencente à FBAUL, os alunos colocaram em prática a mesma metodologia (passos de recolha de amostras em Apêndice AP5), com o apoio da estagiária.



Fig. 44 – Turno 1 e Turno 2, respetivamente, a retirar amostras das diversas obras e moldes de gesso. Fonte: Professora Marta Frade.

No fim, obtiveram-se 40 microamostras do total de 13 obras, com uma média de 3 por obra. 8 microamostras para duas obras no **Turno 1** e 32 microamostras para 11 obras no **Turno 2**.

No decorrer desta etapa, um dos funcionários da escola foi à Oficina avisar que havia um problema de água na zona da escola e que teríamos de sair às 14h, em vez das 17h. Este problema surgiu tanto no dia 5 de janeiro, como também, no dia 13 de abril.

Estes problemas de funcionamento da escola levam a pensar que, por vezes, por mais que haja planeamento e planificação das aulas e das Unidades Didáticas, existem sempre problemas de força maior que obrigam a modificar e alterar o funcionamento das aulas e das metodologias de ensino.

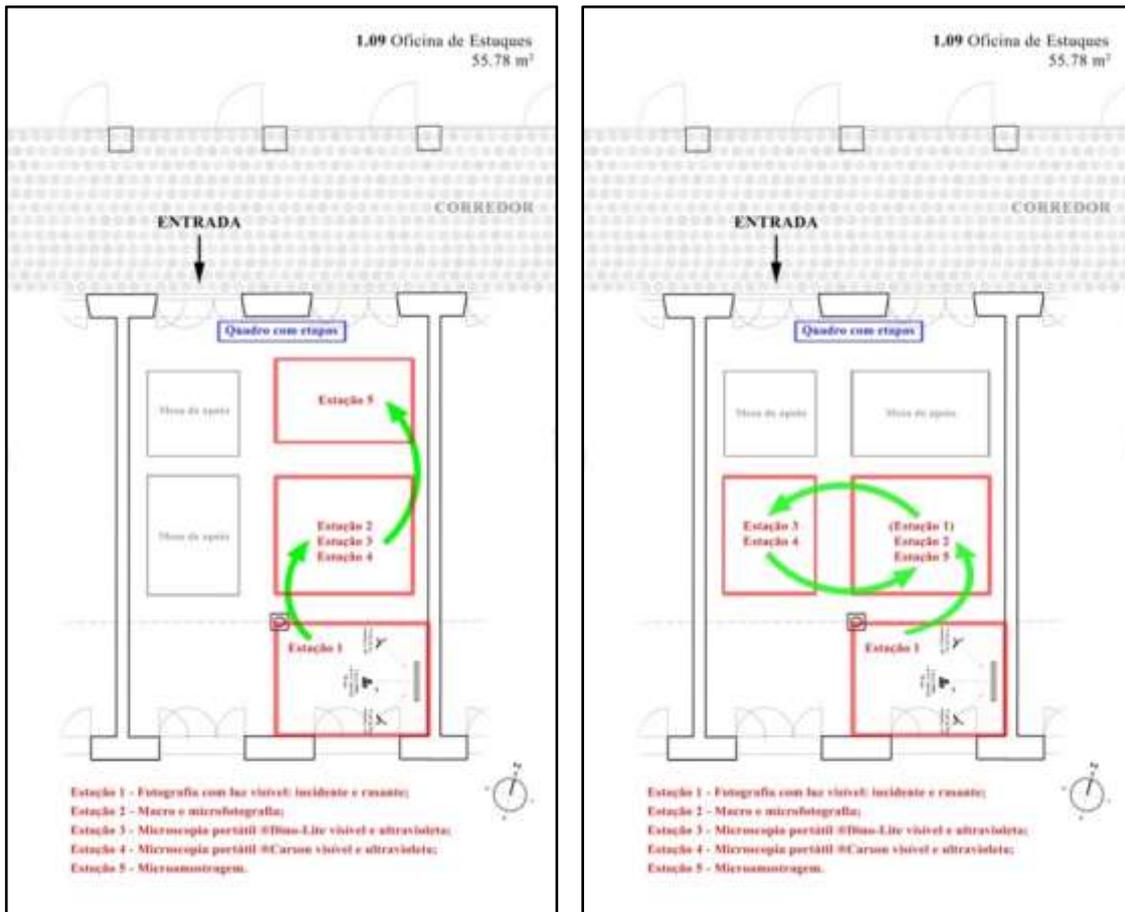
Após a implementação desta UD, os alunos procederam à conservação e restauro das diversas obras, tanto no **Turno 1** em janeiro de 2021, antes do segundo confinamento, tendo retomado a prática em março de 2021 e, o **Turno 2**, no decorrer do mês de abril e maio de 2021.

7.2. Organização da equipa de trabalho

O intuito dos MEAL parte do trabalho interdisciplinar, sempre realizado em equipa. Desta forma, atribuiu-se a responsabilidade de cada etapa a um aluno em específico, sendo que partia dos alunos disponibilizarem-se para tal. Nalguns casos, como disponibilizavam-se mais do que um aluno para a etapa, procedeu-se a uma rotação, até para que esse aluno tivesse experiência nas outras etapas.

No caso do **Turno 1**, como a fotografia da luz incidente e rasante foi realizada por uma aluna do Curso de Técnico de Fotografia, os alunos observaram o esquema de trabalho. No caso do **Turno 2**, foram os próprios alunos de ACR a realizarem os registos.

Tendo em conta os dois esquemas das estações de trabalho utilizados, acabou-se por concluir que o funcionamento do **Turno 2** foi mais produtivo por ser um esquema circular. Nos esquemas seguintes é possível observar essa diferença, com indicações das movimentações das obras ao longo da execução das estações.



Esquema 16 – Do lado esquerdo, estações no Turno 1. Do lado direito, estações no Turno 2.

Todos os dados recolhidos nos turnos foram partilhados numa pasta do @Google Drive, divididos em dois turnos, pelo que foi dado acesso aos MEAL do outro turno para que os alunos realizassem o capítulo de MEAL das PAP de forma mais completa.

Dando uso à conta universitária do Mestrado em Ensino, a estagiária aproveitou o espaço ilimitado para organização das pastas para os alunos.

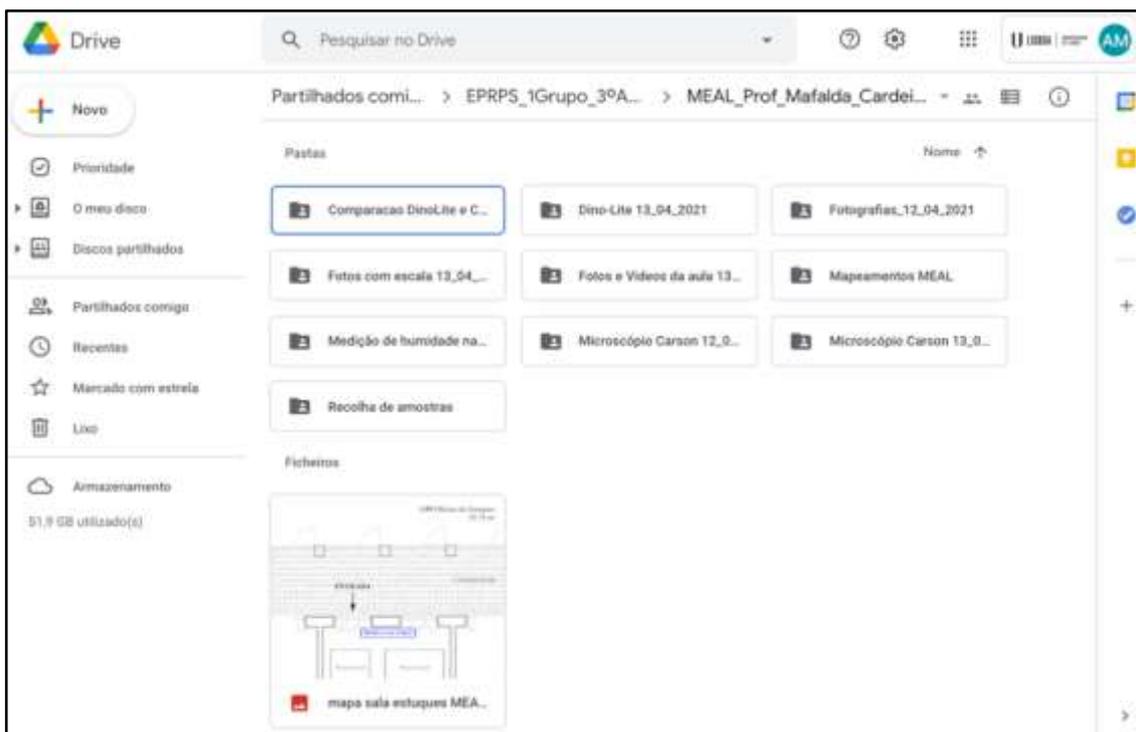


Fig. 45 – Pasta do @Google Drive para organização dos MEAL.

7.3. Avaliação das aprendizagens

A avaliação¹² do **Módulo 1** passou pela realização de um trabalho sobre a Introdução aos MEAL, com enfoque na importância para a área da Conservação e Restauro.

No caso do **Módulo 2**, a avaliação consistiu num poster, acompanhado de uma ficha sobre a técnica escolhida para esse poster. Por outro lado, devido ao novo confinamento, também se optou pela realização de fichas como avaliação contínua no decorrer das aulas em ensino remoto.

No último módulo, **Módulo 3**, confluíram-se os saberes e avaliações dos módulos anteriores para a realização do capítulo de MEAL do relatório de PAP da área escolhida para representação oral. Visto também ter decorrido em parte em confinamento, fichas de

¹² Definição de avaliação: “Em sentido lato, consistirá na formulação de um juízo de valor em função de critérios precisos. Entre outras, referir-nos-emos às seguintes modalidades de avaliação: avaliação de processos, de programas e de produtos; avaliação de diagnóstico; avaliação formativa; avaliação sumativa” (ESTRELA, 1994, 5).

avaliação contínua foram aplicadas no decorrer das aulas em ensino remoto. Alguns alunos entregaram duas áreas para avaliação, tanto a de Estuques em que houve um processo mais conciso de metodológico de implementação de MEAL e, também, a sua área de defesa oral de PAP.

7.3.1. Módulo 1: Introdução aos MEAL

Neste módulo, o enunciado para avaliação foi uniforme para todos os alunos, apresentando-se quatro pontos que teriam de desenvolver:

1. Qual a importância dos MEAL na Conservação e Restauro?
2. Quais são os métodos existentes?
3. O que é o espectro eletromagnético?
4. Como posso integrar na minha vida profissional? (1 exemplo)

Estes trabalhos tinham limite de 30 páginas, com tamanho de letra 12 e espaçamento 1,5 linhas. O tipo de letra ficou ao critério do aluno, tendo sido comunicado que o preferencial é entre o Times New Roman e Arial (uma serifada e outra não-serifada). Cada pergunta tem a cotação de 5 valores, para um total de 20 valores. Para além disto, a apresentação vale 0,2% do total da nota final de módulo e o perfil de aluno mais 0,2%. Estas percentagens traduzem-se da seguinte forma:

$$(NT \times 0,6\%) + (NA \times 0,2\%) + (NP \times 0,2\%)$$

NT: Nota do Trabalho; NA: Nota da Apresentação; NP: Nota do Perfil do Aluno.

A ponderação elevada da apresentação prende-se com a preparação destes alunos para a defesa da Prova de Aptidão Profissional. A ponderação do perfil do aluno está relacionada com o ensino profissional e a necessidade de dar importância à responsabilidade do estudante perante as responsabilidades escolares.

Estas informações para avaliação foram apresentadas na segunda aula, ainda em setembro de 2020 e as datas de entrega seriam a penúltima aula e a apresentação na última aula deste módulo, ou seja, 29 de novembro e 5 de dezembro, respetivamente. Os alunos

tinham a possibilidade de fazer uma pré-entrega para receberem *feedback*¹³ antes da data final de entrega. Por fim, existia uma penalização de 0,5 valores por dia, visto ser uma turma finalista do curso profissional e a questão de a pontualidade laboral ser muito valorizada na área da Conservação & Restauro.

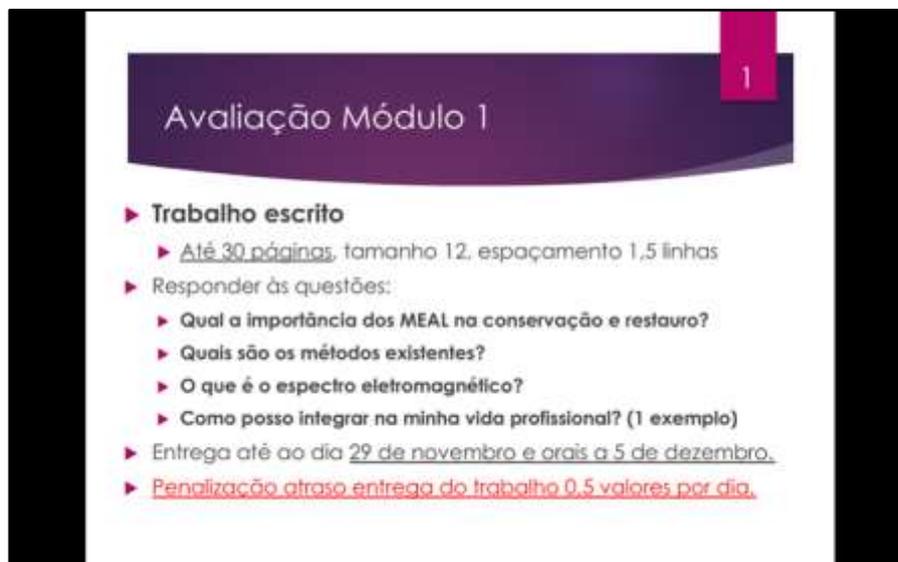


Fig. 46 – Diapositivo com a informação para realização da avaliação do Módulo 1 de MEAL, ano letivo 2020/2021.

Tendo em conta que nos encontrávamos no segundo confinamento, já no ano civil 2021, a estagiária utilizou a plataforma @Microsoft TEAMS para deixar essas informações sempre acessíveis.

Os resultados obtidos em termos de média de turma foram positivos, com uma média final geral de 15,394 valores. Se pensarmos na avaliação de 10 a 20 como correspondendo ao sucesso, os gráficos correspondentes à distribuição das notas de avaliação correspondem à tipologia da avaliação normativa.

¹³ Definição de *feedback*: “qualquer informação directa provindo de uma fonte exterior e incidindo nos efeitos ou (e) nos resultados do comportamento do indivíduo” (ESTRELA, 1994, 7).

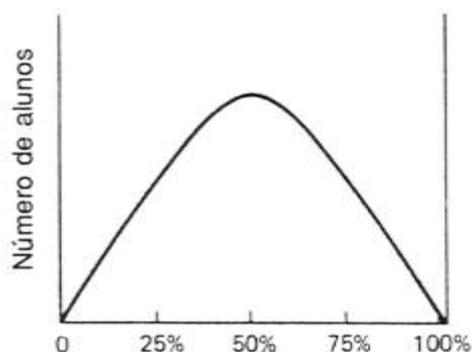


Fig. 47 – Distribuição típicas das notas na avaliação normativa, retirado de Ferraz et al. (1994).

Ao nível da nota do trabalho, a média é ligeiramente mais baixa, com 13,8 valores, mas ao nível do perfil dos alunos, são uma turma com qualidade – à exceção de 2 elementos que demonstram desmotivação escolar –, com média geral de 17,13 valores. A pauta especificada para cada momento de avaliação apresenta-se na tabela seguinte:

Tabela 13 – Pauta discriminada das notas do Módulo 1 de MEAL, da turma de ACR do ano letivo 2020/2021.

	Nota Trabalho	Nota Apresentação	Nota do Perfil do Aluno	Nota final
Aluno 1	12	10	18,33	12,866
Aluno 2	13,5	15	17,33	14,566
Aluno 3	18,5	20	19,67	19,034
Aluno 4	18,25	20	19,67	18,884
Aluno 5	14	17,75	18,33	15,616
Aluno 6	15,5	20	16,67	16,634
Aluno 7	15	20	19,33	16,866
Aluno 8	20	20	19,33	19,866
Aluno 9	15	18,25	18	16,25
Aluno 10	19,5	20	19,33	19,566
Aluno 11	14,5	15	15,67	14,834
Aluno 12	0	0	10	2
Aluno 13	19,5	20	19,33	19,566
Aluno 14	17	20	16,67	17,534
Aluno 15	16,5	20	16,33	17,166
Aluno 16	0	0	10	2
Aluno 17	16,5	19	20	17,7

(Cont.)	Nota Trabalho	Nota Apresentação	Nota do Perfil do Aluno	Nota final
Aluno 18	0	0	14	2,8
Aluno 19	18,25	20	19	18,75
Aluno 20	12,5	10	15,67	12,634
Média	13,8	15,25	17,133	15,3943333

Os alunos n.º 1 e 20, não apresentaram no dia, tendo enviado um vídeo com a gravação da apresentação como trabalho de recuperação desse momento de avaliação. A mobilização de ferramentas de avaliação alternativa para alunos que obtenham classificação inferior a dez valores está prevista no Regulamento Interno da EPRPS, no ponto 2 do Artigo 56º.

Quanto aos alunos n.º 12, 16 e 18, estes não realizaram a entrega do trabalho escrito, nem a apresentação oral, tendo sido estendido o prazo para a entrega do mesmo trabalho – também indo ao encontro do artigo supramencionado – para recuperação da nota deste módulo. Os alunos n.º 12 e 18 entregaram os trabalhos, tendo obtido 10 e 12 valores, respetivamente. O aluno n.º 16 não entregou avaliação, continuando com Nota Suspensa (NS), tendo a possibilidade de realizar avaliação de recuperação fora do período letivo.

As notas finais da pauta curricular são arredondadas à unidade, variando entre 0 e 20 valores. No decorrer do período letivo em que as notas do **Módulo 1** foram lançadas, a secretaria da escola enviou por e-mail aos EE as pautas individuais.

Quanto aos trabalhos, foi interessante compreender a diferença na organização da informação por parte dos alunos. Essa diferenciação pode ser observada no índice dos trabalhos, sendo dado dois exemplos dos alunos n.º 8 e 10¹⁴.

¹⁴ Os trabalhos completos encontram-se em Apêndice AP5.

Índice	
Lista de abreviações	2
1. Importância dos MEAL	3
2. "atestado" do Profissional	4
Os trabalhos realizados	5
1. Exame preliminar	7
Exame de rotina	8
2. Exame superficial	9
2.1. Inspeção	9
2.2. Medida e análise fotográfica	9
2.3. Diagrama por Dimensionamento personalizado para cada tipo de estrutura	9
2.4. Escala	10
2.5. Fotografia de cada elemento	10
2.6. Balanço	11
3. Exame de rotina	11
3.1. Inspeção	11
3.2. Dimensionamento personalizado para cada tipo de estrutura	11
3.3. El corte ortográfico	11
3.4. Elementos	14
3.5. Apresentação de cada 5. apresentações. Anexo. MEM-020	14
3.6. Tabela de contagem	15
4. Métodos de análise com amostragem	16
4.1. Método de amo 0	16
4.2. Apresentação Anexo	16
5. Métodos de análise com amostragem	16
5.1. Caso teste amostra	16
5.2. Apresentação resultado	16
5.3. Apresentação Anexo	17
6. Métodos de análise com destruição	17
6.1. Dimensionação largura de base	17
7. Métodos de análise destrutivos	18
7.1. Método de análise e teste	18

Fig. 48 – Índice do trabalho do Módulo 1 de MEAL, do aluno n.º 8, ano letivo 2020/2021.

5. A importância dos Métodos de Exame e Análise Laboratorial na Conservação e Restauro	3
2. Índice	4
2.1. Exame preliminar	4
2.2. Exame de superfície	4
2.3. Exame de rotina	9
2.4. Métodos de análise com amostragem	16
2.5. Métodos de análise com amostragem	16
2.6. Métodos de exame e análise global/geral	16
2.7. Métodos de exame e análise de peças	16
3. Métodos de análise	16
3.1. Cronologia relativa e absoluta	17
3.2. Dendrocronologia	17
3.3. Paleontologia	17
3.4. Termoluminescência	17
3.5. Espectrometria	17
3.6. Datação de peças	17
4. Exame dendrocronológico	17
5. Os Métodos de Exame e Análise Laboratorial no caso profissional	18
Conclusão	18

Fig. 49 – Índice do trabalho do Módulo 1 de MEAL, do aluno n.º 10, ano letivo 2020/2021.

Quanto aos conteúdos apresentados nos trabalhos do **Módulo 1**, a última pergunta revelou ser a mais interessante ao nível da perspetiva dos alunos quanto à profissão de conservador-restaurador.

No caso do aluno n.º 2, este realizou uma analogia à área de Medicina, sugerindo que os MEAL podem servir como “atestado”, no sentido em que atesta o estado de conservação, ou auxilia à realização desse atestado – diagnóstico de conservação.

Como estudante da área de restauro, acho que os MEAL são muito importantes na profissão pois podem ajudar bastante a classificar a obra e dar um “atestado” à mesma. (parte da resposta do aluno n.º 2 ao Ponto 4 do trabalho do Módulo 1 de MEAL, ano letivo 2020/2021)

O aluno n.º 7 indicou que a área de MEAL pode contribuir como uma espécie de cartão de cidadão de uma obra de arte ou patrimonial. Este aluno já tem uma visão heurística do que é o campo das ciências da arte e do património, tendo mesmo chegado a comunicar à estagiária que iria seguir a licenciatura em Ciências da Arte e do Património da FBAUL.

Os MEAL são muito importantes pois sem eles um conservador restaurador não conseguia saber a identidade de uma determinada peça, eles funcionam como o cartão de cidadão do património, como todos os métodos conseguimos saber tudo desde de quando é que existe, a quando foi a sua última intervenção, que tipo de pigmento foi usado, entre outras coisas. (parte da resposta do aluno n.º 7 ao Ponto 4 do trabalho do Módulo 1 de MEAL, ano letivo 2020/2021)

O aluno n.º 13 também demonstrou esta mesma compreensão heurística da área das ciências da arte e do património e a questão da interdisciplinaridade inerente à área de aplicação dos MEAL.

Claramente nesta profissão os MEALS têm muitíssima importância, esta que é uma área essencial e a que recorremos muitas vezes. Para concluir deixa claro que o trabalho do conservador-restaurador não se pratica isoladamente, cada vez mais é usada a interdisciplinaridade através diversas ciências que contribuam para expandir o conhecimento sobre os benefícios culturais. (parte da resposta do aluno n.º 13 ao Ponto 4 do trabalho do Módulo 1 de MEAL, ano letivo 2020/2021)

Estes trabalhos contribuíram também para novas perspetivas da estagiária quanto à posição de MEAL na vida dos aprendizes de conservador-restaurador.

Por outro lado, estes trabalhos também foram incluídos na introdução ao capítulo dos MEAL dos relatórios de PAP.

7.3.2. Módulo 2: Exames Globais

Para este módulo, constituído essencialmente por imagiologia¹⁵, os alunos foram avaliados por um poster, acompanhado de uma ficha sobre a técnica, com uma apresentação final desse mesmo poster para toda a turma.

No decorrer deste módulo, houve um novo confinamento, dito segundo confinamento, que levou a realizar as aulas à distância. Desta forma, para assegurar que os alunos estavam a acompanhar os conteúdos, foram criadas fichas no @Google Forms, acrescentando-se à avaliação sumativa, funcionando como avaliação contínua. Este segundo confinamento abrangeu três técnicas de imagiologia (exames de área ou globais) diferentes: Fotografia e reflectografia de infravermelhos, fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta e radiografia.

Todas as fichas do @Google Forms iniciava-se com uma ligação para o vídeo do conteúdo da aula disponibilizado no @YouTube. No início, as fichas são mais simples, também por terem sido realizadas no momento com o objetivo de garantir que o aluno tinha visualizado o vídeo¹⁶, mas no decorrer do segundo confinamento, as fichas do **Módulo 3** já se tornam mais completas e abrangentes face aos conteúdos visualizados. Sem esquecer que todas as aprendizagens foram recuperadas no presencial, reforçando-se os conteúdos que foram lecionados à distância e com momentos práticos, como foram as aulas de implementação.

O trabalho final consistia na criação de um *poster* de uma das técnicas do **Módulo 2**, sendo apresentada a seguinte listagem:

- Vista desarmada;
- Lupa binocular;
- Fotografia da luz incidente, rasante ou transmitida;
- Microscopia ótica;
- Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta;
- Fotografia e/ou Reflectografia de infravermelhos;
- Radiografia e/ou Tomografia computadorizada;

¹⁵ Resultados em imagem.

¹⁶ No período do dito “ensino remoto de emergência”.

- Colorimetria;
- Ultrassons.

Os *posters* podiam ser da dimensão de A0 ou A1, com tipo de letra à escolha dos alunos e a dimensão/tamanho do texto não poderiam ser inferiores a 26 pt, cabeçalho com o título, autor e contacto, as imagens deveriam estar legendadas e devem ser apresentados os logótipos oficiais da escola. A entrega do *poster* e da ficha sobre a técnica ficou marcada para a penúltima aula, com apresentação dos trabalhos na semana seguinte.

Para demonstrar aos alunos como se realizava um *poster*, fizemos um na primeira aula do **Módulo 2**, em conjunto, em ensino presencial (entre os dois confinamentos) e o resultado – apesar dos conteúdos e imagens não corresponderem – permitiu aos alunos compreender como utilizar o *software* @Microsoft PowerPoint para criação dos seus trabalhos.

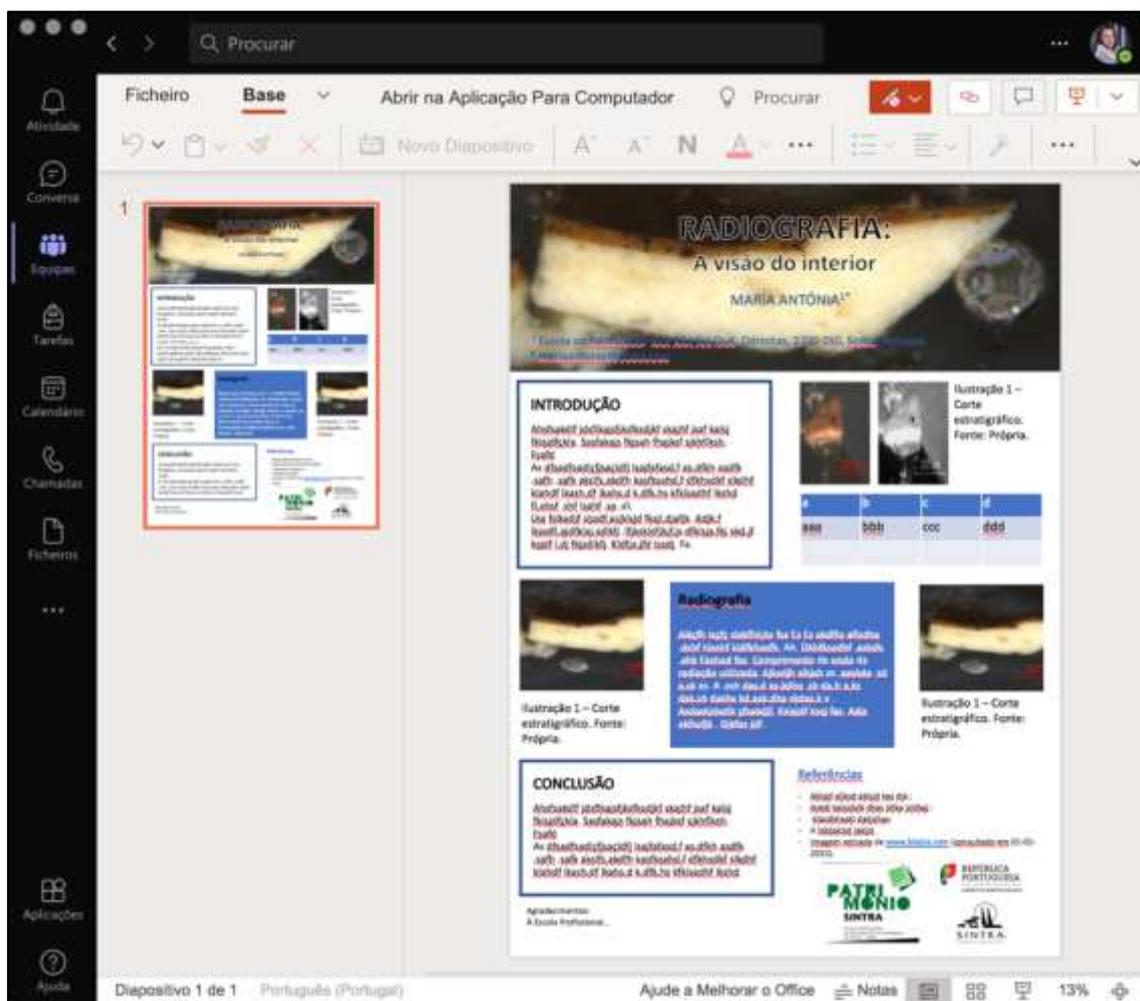


Fig. 50 – *Poster* realizado em conjunto com os alunos, em momento de aula, como forma de demonstração para utilização das ferramentas do *software* @Microsoft PowerPoint e disponibilizado no @Microsoft TEAMS.

A ficha de avaliação sobre a técnica escolhida pelo aluno constituiu um dos quatro fatores de ponderação do poster (Nota do Trabalho/NT). Estas fichas foram entregues ainda em momento de presencial – ainda não sabendo que iríamos para um segundo confinamento – mas, posteriormente foi disponibilizado na equipa da plataforma @Microsoft TEAMS. Desta forma, os alunos poderiam escrever nas fichas, fotografar e enviar à estagiária, como poderiam também fazer diretamente no ficheiro.

The image shows two pages of a worksheet titled 'Ficha de trabalho MEAL, Módulo 2 (2020/2021)'. The top left corner features the 'PATRI MÓNIO' logo. The top right has fields for 'Nome:' and 'Número:'. The first page (1/2) contains seven numbered questions: 1. Qual a minha técnica para o poster de avaliação do módulo 2 de MEAL?; 2. Que radiação utiliza a minha técnica?; 3. Qual o comprimento de onda se enquadra?; 4. Que tipo de método é? (invasivo, não-invasivo, destrutivo...); 5. Caracterize a fonte de energia?; 6. Em que posição se deve encontrar a obra face à fonte de energia?; 7. Faça um desenho do esquema da técnica (fonte, obra, ângulos, direções...). Below question 7 is a large empty rectangular box for drawing. The second page (2/2) contains four more numbered questions: 8. Para que serve esta técnica?; 9. Como é que posso utilizar esta técnica na minha profissão?; 10. Que outras técnicas existem de métodos e exame de área?; 11. Um exemplo da aplicação desta técnica na arte ou património; 12. Sumariamente explique o compreendeu sobre o MEAL (o que são, para que servem, vantagens e desvantagens). At the bottom of the second page, it says '(poderá adicionar uma folha solta para responder mais extensamente a estas questões)'. The page numbers '1/2' and '2/2' are centered at the bottom of each page.

Fig. 51 – Ficha sobre a técnica, que teria de acompanhar a entrega do poster.

Novamente, deu-se ponderação à apresentação, para preparação destes alunos para a apresentação da PAP e, como último fator de ponderação, o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória.

No caso das apresentações, tendo em conta que estávamos no segundo confinamento, foi proposto os alunos gravarem um vídeo seu a apresentar e a estagiária iria editar e compilar para apresentar no dia da avaliação oral. Da totalidade dos 20 alunos, somente 4 alunos não entregaram o vídeo da apresentação.

Estas percentagens traduzem-se da seguinte forma:

$$(NAF \times 0,1) + (NT \times 0,5) + (NA \times 0,2) + (NP \times 0,2)$$

NAF: Nota da Avaliação Formativa; NT: Nota do Trabalho; NA: Nota da Apresentação; NP: Nota do Perfil do Aluno.

Novamente, as ponderações das NA e NP são as mesmas da avaliação do módulo anterior.

Estas informações para avaliação foram apresentadas no primeiro dia do **Módulo 2**, tendo sido providenciado um PowerPoint como exemplo, em formato de *template*, para auxiliar os alunos com maior dificuldade na utilização das ferramentas digitais.

As datas de entrega corresponderiam à penúltima aula e a apresentação à última aula deste módulo, ou seja, 4 de março e 11 de março, respetivamente. Os alunos tinham a possibilidade de fazer uma pré-entrega para receberem *feedback* antes da data final de entrega. O prazo limite de entrega dos vídeos da apresentação do poster para edição e visualização no dia 11 de março foi 25 horas antes, ou seja, 10 de março até às 12 horas (meio-dia).

Os resultados obtidos em termos de média de turma foram positivos, com uma média final geral de 15,31 valores – semelhante ao módulo anterior. Na avaliação formativa denota-se em alguns casos a ausência de realização das fichas digitais, ainda que os alunos participassem nas aulas. Por outro lado, os aumentos significativos de ausências da entrega da última ficha digital correspondem ao período em que os alunos retomaram o ensino presencial das aulas práticas (dividindo o seu tempo escolar entre os dias presenciais das FCT às segundas e terças-feiras e as aulas *online* nos restantes dias da semana). Ao nível da nota do trabalho, a média é ligeiramente mais baixa, com 13,36 valores, mas ao nível do perfil dos alunos, são uma turma com qualidade – à exceção de dois elementos que demonstram desmotivação escolar –, com média geral de 17,38 valores. A pauta especificada para cada momento de avaliação apresenta-se na tabela seguinte:

Tabela 14 – Pauta discriminada das notas do Módulo 2 de MEAL, da turma de ACR do ano letivo 2020/2021.

	Nota Avaliação Formativa				Nota Trabalho	Nota Apres.	Nota Perfil Aluno	Nota final
	IV	UV	Radio.	Média				
A 1	20	13	7	13,3333	14,5	20	16,67	15,9173
A 2	20	15	0	11,6667	11,25	12	17,33	12,6577
A 3	20	18	15	17,6667	17,75	14	19	17,2417
A 4	10	20	20	16,6667	17,5	20	19,67	18,3507
A 5	20	14	15	16,3333	12,25	20	17,33	15,2243

(cont.)	Nota Avaliação Formativa				Nota Trabalho	Nota Apres.	Nota Perfil Aluno	Nota final
	IV	UV	Radio.	Média				
A 6	20	18	18	18,6667	14,75	20	16,67	16,5757
A 7	20	20	0	13,3333	18	20	17,33	17,7993
A 8	20	20	20	20	16,5	20	19,67	18,184
A 9	0	0	12	4	11	20	16,67	13,234
A 10	20	18	20	19,3333	19,75	20	19,67	19,7423
A 11	10	0	12	7,33333	15,5	20	15,33	15,5493
A 12	0	0	0	0	0	0	11,33	2,266
A 13	20	15	0	11,6667	18,25	20	20	18,2917
A 14	0	0	17	5,66667	0	0	17	3,96667
A 15	20	16	0	12	17,25	20	16,33	17,091
A 16	0	0	0	0	0	0	16,33	3,266
A 17	20	0	0	6,66667	16,75	20	18,67	16,7757
A 18	0	12	0	4	16	13	18	14,6
A 19	20	20	20	20	18,25	12	19	17,325
A 20	10	0	10	6,66667	12	13	15,67	12,4007
Média	13,5	11	9,3	11,25	13,3625	15,2	17,3835	15,3153

Os alunos n.º 12, 14 e 16 não entregaram os trabalhos e o aluno n.º 14 ainda chegou a entregar uma das fichas de avaliação formativa. Ainda assim, o aluno n.º 12 demonstrou maior interesse e participação nas aulas, mesmo que não efetivasse as avaliações. No caso dos alunos n.º 12 e 16, o trabalho do **Módulo 3** funcionou também como avaliação para o **Módulo 2**, por incluir técnicas de imagiologia. No caso do aluno n.º 14, ficou de realizar a recuperação deste módulo.

Por experiência de lecionação desta disciplina nos últimos três anos, denota-se um aumento de interesse e motivação no **Módulo 2**, por serem conteúdos com base em imagem, em que os alunos conseguem fixar e relacionar mais facilmente do que módulos teóricos ou de maior complexidade científica como é o módulo seguinte. Ainda assim, com o facto pandémico novamente neste ano letivo, esta turma finalista também demonstrou cansaço e desmotivação através das avaliações. Outro fator que também pesou psicologicamente nesta turma foi o facto de ter sido a primeira turma a ser isolada no decorrer no primeiro trimestre de aulas deste ano letivo.

Os alunos n.º 5, 8, 13 e 15 realizaram pré-entregas, de forma a receberem *feedback* para melhoria até à entrega final.

Quanto aos trabalhos apresentados para avaliação do **Módulo 2**, o aluno n.º 10 voltou a destacar-se pela qualidade dos conteúdos e da apresentação formal e dá-se também o exemplo do aluno n.º 13.



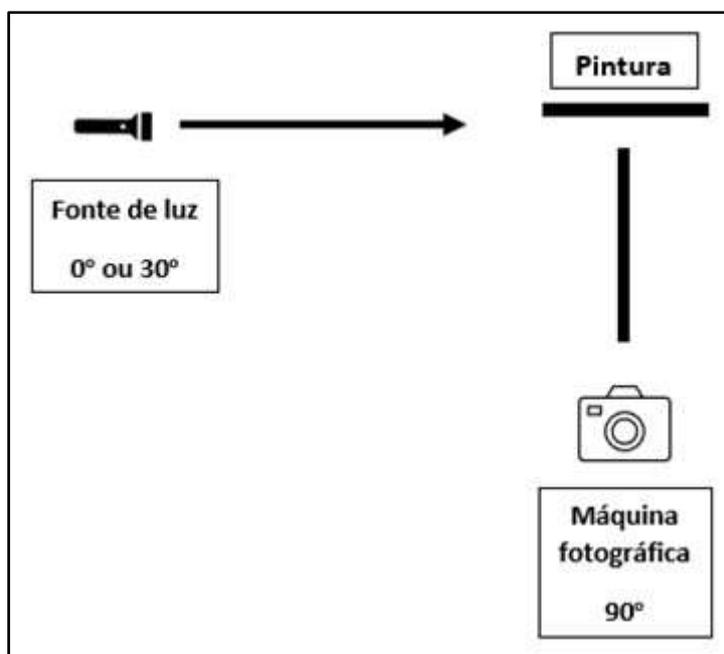
Fig. 52 – Posters dos alunos n.º 10 e n.º 13, respetivamente, das técnicas de Reflectografia de infravermelhos e Microfotografia.

Ainda assim, deve-se valorizar trabalhos de alunos que demonstraram dificuldades com o módulo, mas esforçaram-se por realizar este trabalho.

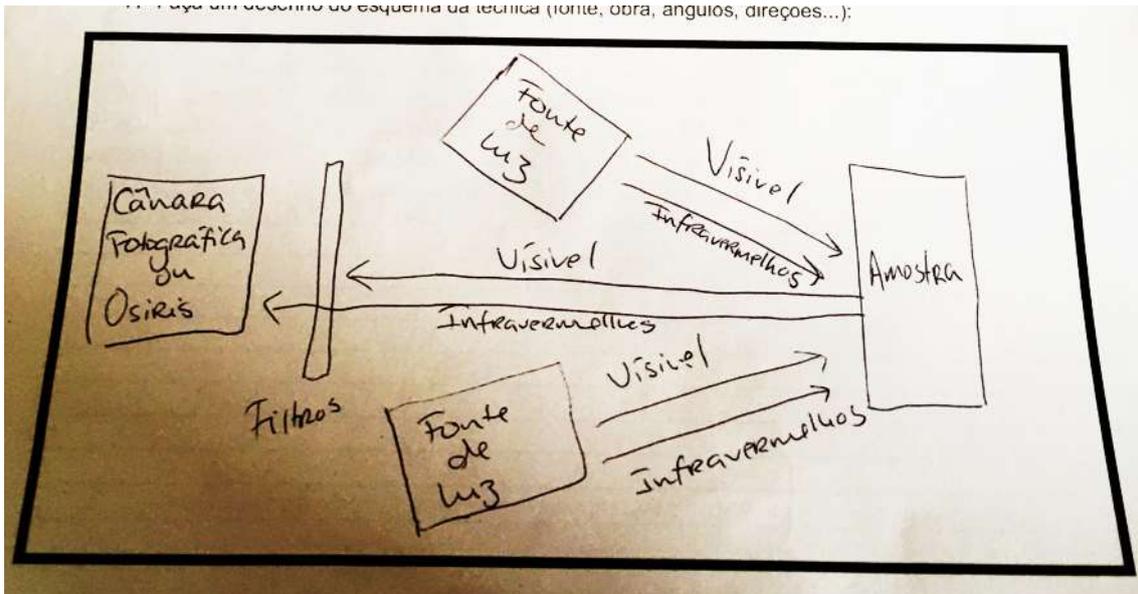
Em relação à ficha associada à técnica que o aluno escolheu, os resultados mais interessantes foram os esquemas, pelo que alguns alunos desenharam diretamente na ficha que foi entregue ainda em momento presencial, fotografaram e enviaram à estagiária e, noutros casos, realizaram novos esquemas no documento Word da ficha ou em separado.

Das fichas entregues, os esquemas foram os mais interessantes, até mais relacionados com o Agrupamento 600, pelo facto de serem desenhos e esquemas. Quanto aos esquemas, foi interessante perceber que os alunos se basearam no manual policopiado entregue, mas recriaram os seus próprios esquemas.

As imagens apresentadas neste relatório de estágio são retiradas diretamente dos ficheiros, digitalizações e fotografias enviados pelos alunos, visto terem sido entregues em momento de confinamento.



Esquema 17 – Esquema para a técnica da fotografia da luz rasante, realizado pelo aluno n.º 4.



Esquema 18 – Esquema para a técnica da fotografia e reflectografia de infravermelhos, realizado pelo aluno n.º 17.

Outros alunos, em vez de realizarem um esquema, como foi solicitado, realizaram um desenho – o que não deixou de ser interessante.

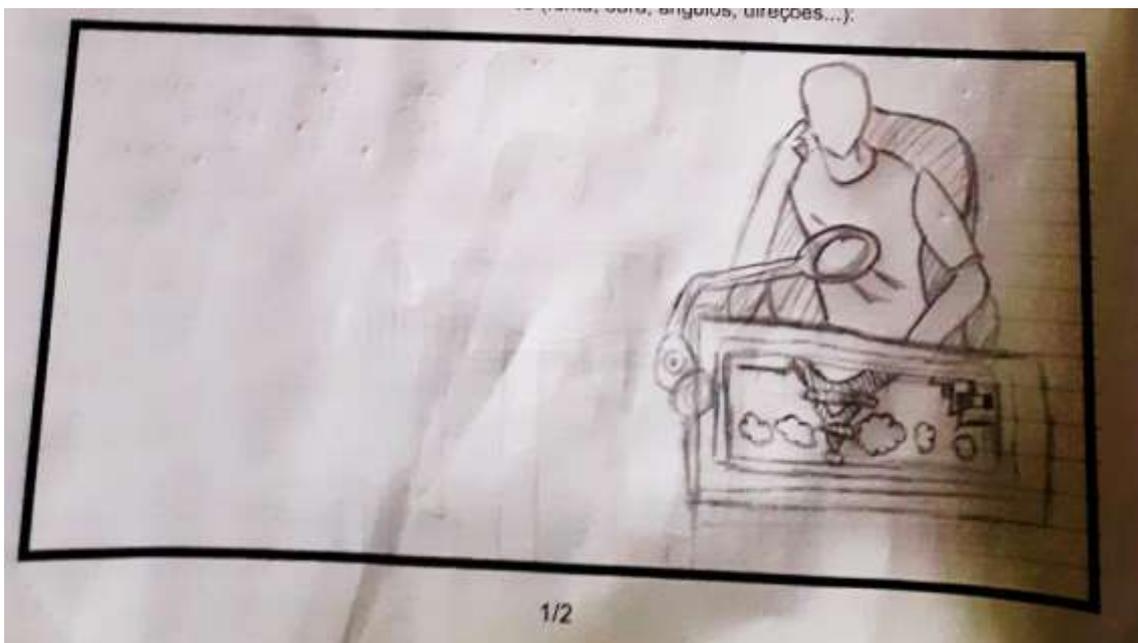
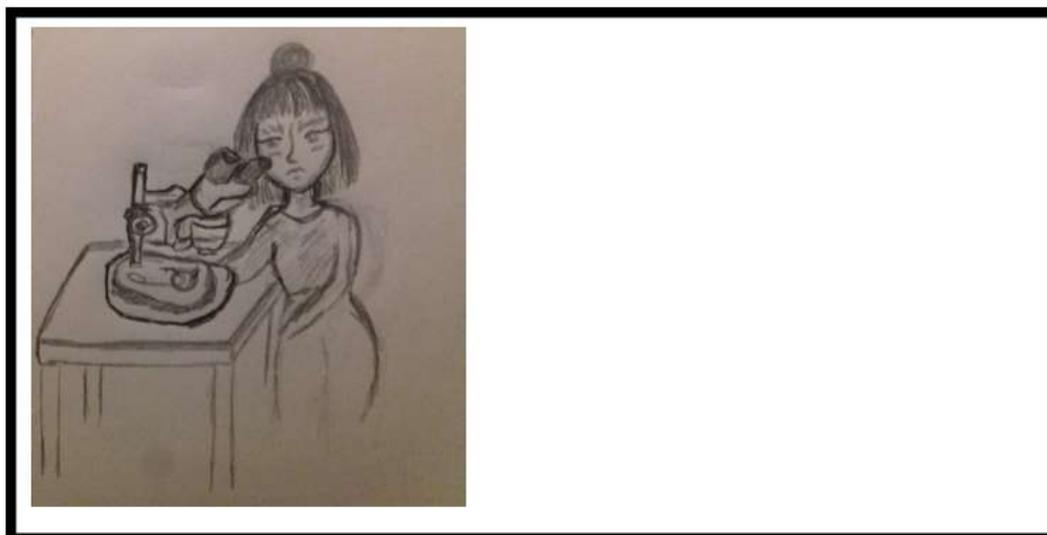


Fig. 55 – Desenho da técnica da vista desarmada, realizado pelo aluno n.º 11.

O mesmo género de representação também foi realizado pelo aluno n.º 15.



1/2

Fig. 56 – Desenho da técnica de lupa binocular, realizado pelo aluno n.º 15.



Fig. 57 – Desenho da técnica de microfotografia com auxílio de @Dino-Lite com lâmpada de luz branca visível e ultravioleta, realizado pelo aluno n.º 6.

Neste último caso, o aluno optou por explicar porque seria utilizada a técnica, fazendo representar ambas as lâmpadas utilizadas, com a radiação ultravioleta a violeta e a luz branca com lápis amarelado.

Estes tipos de interpretações também nos ajudam a compreender como os alunos apreendem os conteúdos e como relacionam os conteúdos da aula com a informação que investigam de forma autónoma.

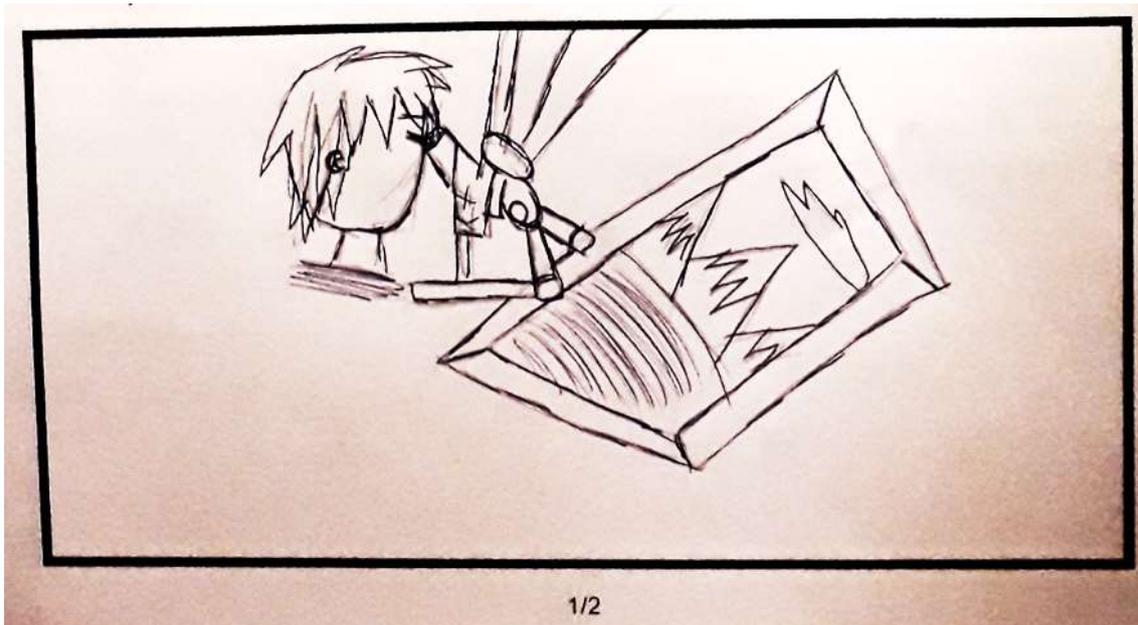


Fig. 58 – Desenho da técnica da lupa binocular, realizado pelo aluno n.º 5.

22

Fenómenos impercetíveis

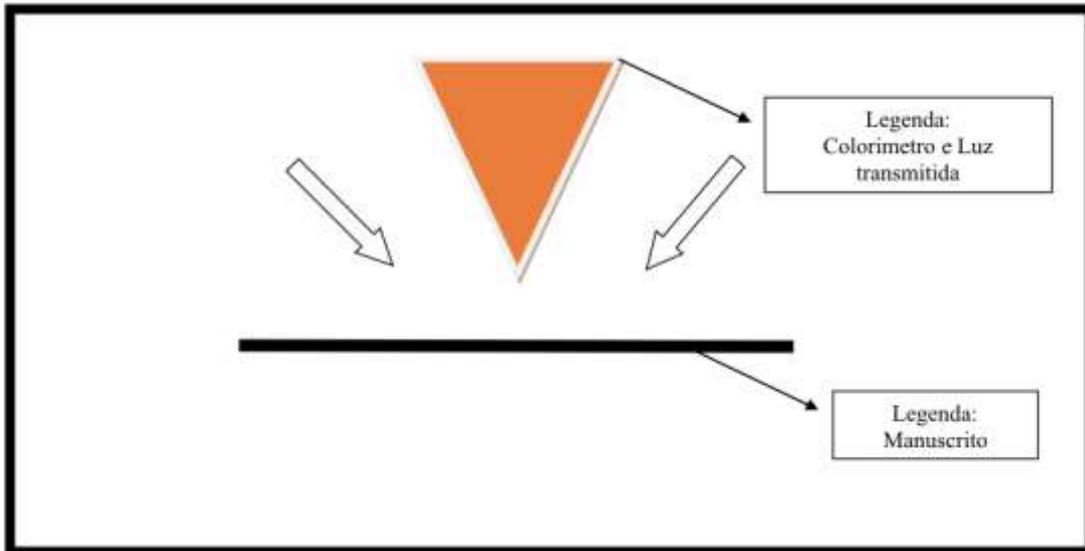
► Observação à lupa binocular

<https://www.freersackler.si.edu/essays/construction-from-the-inside-out-early-chinese-lacquer-buddha-fabrication/>

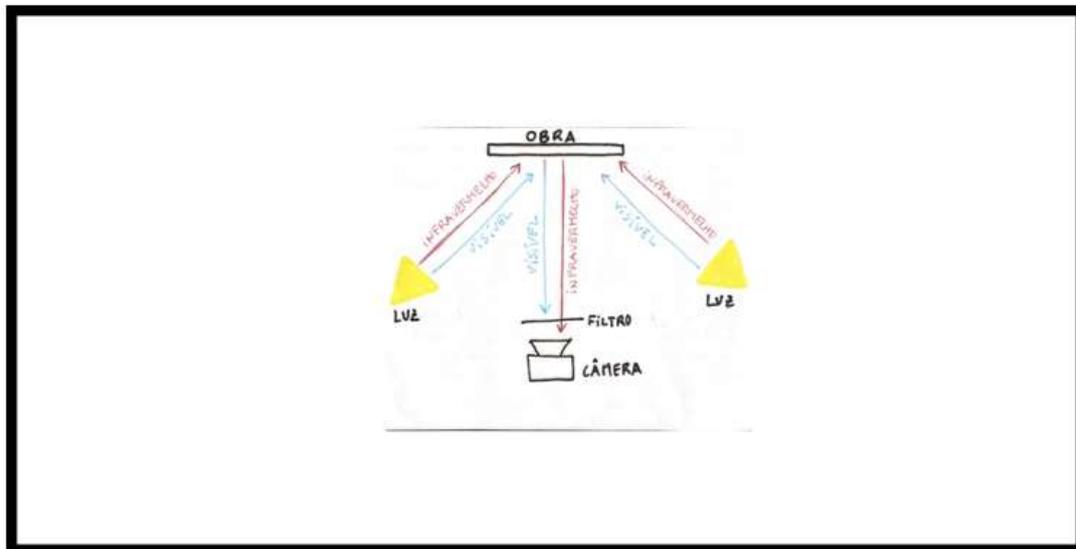
A photograph showing a woman with short blonde hair, wearing a grey jacket, looking through a binocular microscope. She is seated at a desk in a laboratory or museum setting. To her right, a large, detailed sculpture of a Buddha figure is visible. The background shows other scientific equipment and a window.

Fig. 59 – Diapositivo da lupa que o aluno n.º 5 se baseou para representar a técnica na ficha de avaliação.

No caso de outro aluno, sobre a técnica da lupa binocular, preferiu representar como seria a observação através do equipamento, representando uma lupa binocular com coluna de suporte – uma das imagens mostrada em aula deste equipamento.

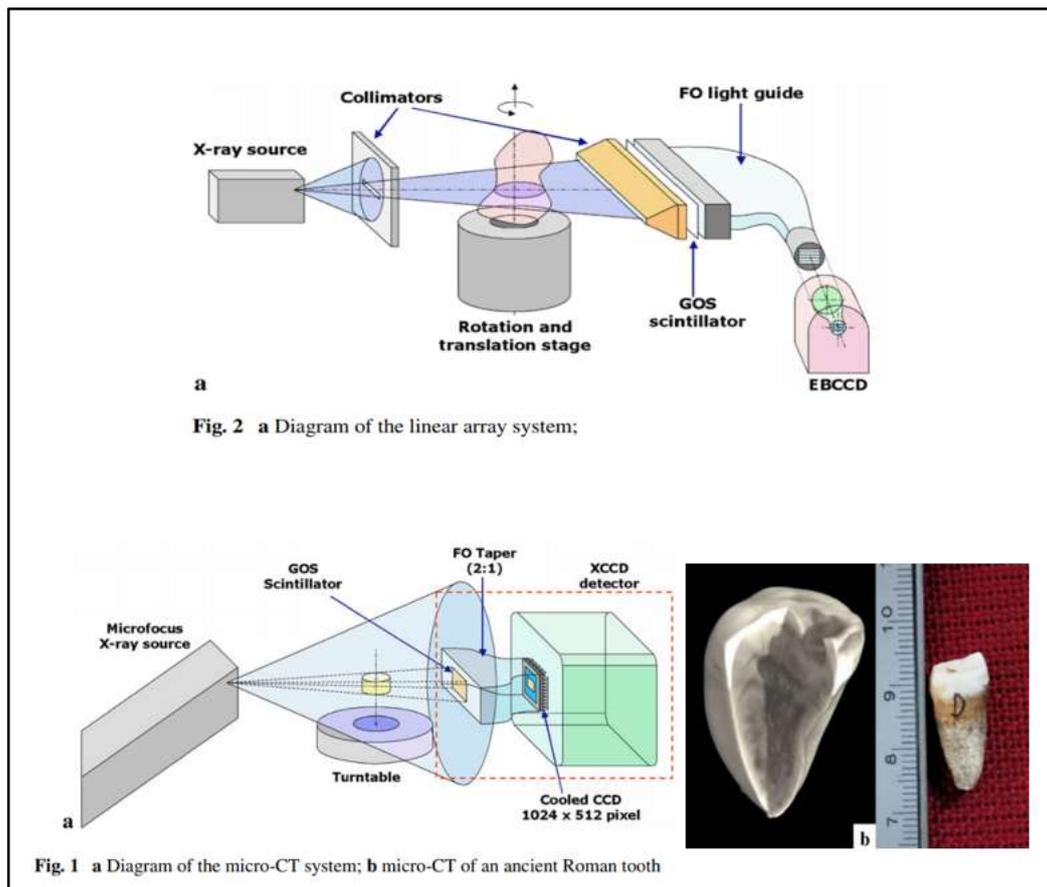


Esquema 19 – Esquema para a técnica de colorimetria, realizado pelo aluno n.º 7.



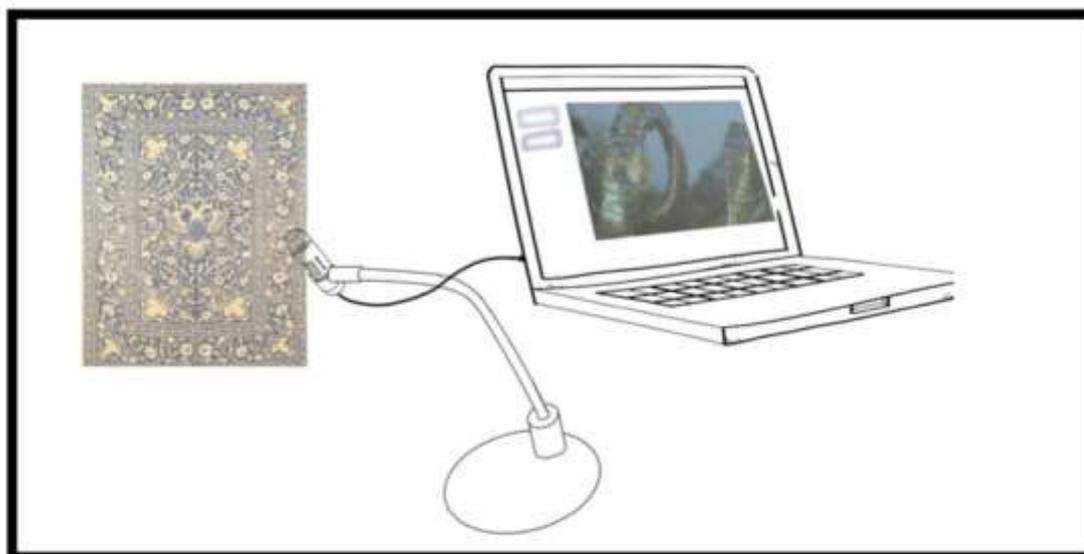
Esquema 20 – Esquema da técnica de reflectografia de infravermelhos, realizado pelo aluno n.º 10.

Um dos alunos optou por retirar da internet o seu esquema, pelo que não era o pretendido.



Esquema 21 – Esquema retirado da internet para a técnica de tomografia computadorizada, pelo aluno n.º 19.

Por último, dar um exemplo em que o aluno integrou as imagens do poster no esquema da ficha.



1/2

Fig. 60 – Desenho digital da utilização do @Dino-Lite, microscopia portátil, realizado pelo aluno n.º 13.

Em geral, os alunos compreenderam o que era para ser feito tanto em relação ao *poster*, como em relação à ficha que acompanhava o *poster*. Por outro lado, também foi importante, na disciplina de TCM (Pigmentos, Corantes e Aglutinantes) também já terem realizado um *poster* no ano letivo de 2019/2020 com a estagiária.

7.3.3. Módulo 3: Análises de Ponto

Para este módulo, constituído essencialmente por técnicas laboratoriais atômicas e moleculares, os alunos foram avaliados através de um dos capítulos da respetiva PAP que vão defender.

No decorrer deste módulo, houve um novo confinamento, dito segundo confinamento, que levou a realizar as aulas à distância. Desta forma, para assegurar que os alunos estavam a acompanhar os conteúdos, foram criadas fichas no @Google Forms, acrescentando-se à avaliação sumativa. Este segundo confinamento abrangeu três técnicas atômicas e duas moleculares (análises de ponto) diferentes: espectrometria de fluorescência de raios-X, difração de raios-X, microscopia eletrónica de varrimento, microscopia Raman e espectroscopia de absorção no infravermelho com transformada de Fourier.

Novamente, deu-se ponderação à apresentação, para preparação destes alunos para a apresentação da PAP e, como último fator de ponderação, o perfil do aluno.

No caso das apresentações, com vista à preparação para a PAP, os alunos resumiram os MEAL em três a cinco slides para apresentação na última aula do **Módulo 3**. Da totalidade dos 20 alunos, somente uma aluna não entregou a apresentação.

Estas percentagens traduzem-se da seguinte forma:

$$(NAF \times 0,1) + (NT \times 0,5) + (NA \times 0,2) + (NP \times 0,2)$$

NAF: Nota da Avaliação Formativa; NT: Nota do Trabalho; NA: Nota da Apresentação; NP: Nota do Perfil do Aluno.

Novamente, as ponderações das NA e NP são as mesmas da avaliação do módulo anterior.

Estas informações para avaliação foram apresentadas no primeiro dia do **Módulo 3**, tendo sido providenciado um índice de exemplo, para auxiliar os alunos com maior dificuldade na utilização das ferramentas digitais.

As datas de entrega corresponderiam à penúltima aula e a apresentação à última aula deste módulo, ou seja, 20 de maio e 27 de maio, respetivamente. Os alunos tinham a possibilidade de fazer uma pré-entrega para receberem *feedback* antes da data final de entrega.

Os resultados obtidos em termos de média de turma foram positivos, com uma média final geral de 16,48 valores – semelhante ao módulo anterior. Na avaliação sumativa denota-se em alguns casos a ausência de realização das fichas digitais, ainda que os alunos participassem nas aulas. Por outro lado, o aumento significativo de ausências da entrega da última ficha digital que corresponde ao período em que os alunos retomaram o ensino presencial das aulas práticas (dividindo o seu tempo escolar entre os dias presenciais das FCT às segundas e terças-feiras e as aulas *online* nos restantes dias da semana). Ao nível da nota do trabalho, a média subiu para 16,13 valores face aos módulos anteriores. Quanto ao nível do perfil dos alunos, a turma revelou uma melhoria substancial quanto à sua perspetiva para finalização de curso, empenhando-se no trabalho final que foi parte do relatório de PAP da área defendida oralmente. Esta turma revelou uma média geral de 16,93 valores ao nível do perfil do aluno. A pauta especificada para cada momento de avaliação apresenta-se na tabela seguinte:

Tabela 15 – Pauta discriminada das notas do Módulo 3 de MEAL, da turma de ACR do ano letivo 2020/2021.

	Nota Avaliação Formativa				Nota Trabalho	Nota Apres.	Nota Perfil Aluno	Nota final
	FRX	DRX/MEV	Raman/FTIR	Média				
A 1	20	18	0	12,6667	15,25	16	15,75	15,242
A 2	0	15	0	5	15	18	15,75	14,75
A 3	0	0	0	0	18,25	18	18	16,325
A 4	20	20	0	13,3333	19,75	19,5	20	19,108
A 5	20	18	20	19,3333	15	18	18,25	16,683
A 6	15	18	20	17,6667	17,75	18	18,25	17,892
A 7	20	20	20	20	19,75	20	20	19,875
A 8	0	20	20	13,3333	19,75	20	19	19,008
A 9	0	10	15	8,33333	16,75	18	17	16,208

(cont.)	Nota Avaliação Formativa				Nota Trabalho	Nota Apres.	Nota Perfil Aluno	Nota final
	FRX	DRX/MEV	Raman/FTIR	Média				
A 10	20	20	20	20	19,75	20	19	19,675
A 11	0	0	0	0	14,5	14	12	12,45
A 12	0	0	0	0	14,75	16	18	14,175
A 13	20	20	20	20	19,5	19	19,5	19,45
A 14	20	0	0	6,66667	0	0	12	3,0667
A 15	0	0	0	0	19,5	19	18	17,15
A 16	0	12	0	4	11	10	14	10,7
A 17	0	0	0	0	17,75	18	18	16,075
A 18	0	0	0	0	16	16	18	14,8
A 19	20	20	20	20	19,5	19	19,5	19,45
A 20	0	0	0	0	17,5	18	18	15,95
Média	8,75	10,55	7,75	9,01667	16,35	16,725	17,4	16,825

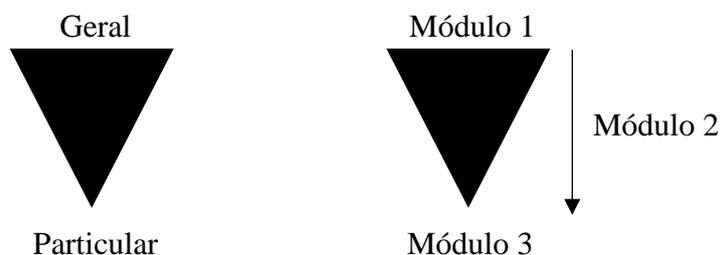
O aluno n.º 14 não entregou trabalho, nem apresentou o PowerPoint, pelo que não superou o **Módulo 3**. Quanto aos alunos n.º 12 e 16, esta avaliação também serviu para recuperação do **Módulo 2**, visto ter integrado resultados de exames de área ou globais.

Quanto aos trabalhos deste módulo, a estagiária decidiu conjuntamente com a sua orientadora apresentar somente os quatro capítulos de MEAL das PAP dos alunos que defenderam a área de Estuques na FCT. Ainda assim, salienta-se que houve trabalhos com muita qualidade (20 valores), em que os alunos dedicaram os MEAL às áreas de Azulejaria e Metais. Os trabalhos completos (referentes a MEAL) dos alunos que representaram Estuques na PAP de 2020/2021 encontram-se em Apêndice AP7.

Quanto aos capítulos entregues, voltou-se a analisar a forma de organização do capítulo através do índice, tal como foi analisado e supramencionado na avaliação do **Módulo 1**. Os índices dos alunos foram semelhantes, demonstrando que a organização do capítulo de MEAL foi transmitida com clareza. Desde o geral para o particular e desde o primeiro módulo até ao último.

Esquema 22 – Organização do capítulo de MEAL dos relatórios de PAP – também avaliação do Módulo 3.

Fonte: Própria.



Desta forma, foi satisfatório perceber que os alunos compreenderam de forma heurística a aplicação dos MEAL na conservação e restauro, respeitando as metodologias próprias da área.

Na globalidade, os alunos aplicaram as técnicas, compreendendo as fontes a que recorrem e os resultados obtidos, de forma a partirem para as suas vidas profissionais a saberem mais sobre MEAL do que quando iniciaram o curso. É fundamental que os alunos deste curso profissional compreendam a vertente prática e útil de determinadas técnicas de MEAL na área de Conservação e Restauro.

7.3.4. Autoavaliação

No **Módulo 3** (último módulo), visto estar enquadrado no projeto de implementação da unidade didática, a estagiária procedeu à realização de uma autoavaliação simples na última aula¹⁷.

As questões colocadas aos alunos para responderem foram as seguintes:

1. Fui pontual
2. Fui assíduo
3. Estive atento
4. Fiz as fichas
5. Fui organizado: caderno diário, registos, material para as aulas
6. Respeitei compromissos assumidos e cumpri prazos
7. Demonstrei interesse pelos assuntos tratados
8. Colaborei, positivamente, nos trabalhos da turma e do grupo
9. Dei a minha opinião e respeitei a dos outros
10. Procurei cultivar a amizade e entreajuda
11. Estudei diariamente os assuntos dados nas aulas
12. Fui capaz de colocar questões em diferentes situações
13. Tentei corrigir os meus erros
14. Fui capaz de organizar e desenvolver o meu trabalho sozinha/o
15. Participei, corretamente, nas atividades desenvolvidas
16. Participei nas aulas de forma adequada
17. Tomei iniciativa de apresentar novas ideias/propostas
18. Aceitei críticas ao meu trabalho e/ou comportamento
19. Relacionei-me bem com os colegas
20. Fui correto no meu relacionamento com a professora
21. Respeitei as regras de funcionamento da turma/escola
22. Fui perseverante /não desisti perante as dificuldades)
23. Adquiri conhecimentos
24. Fui capaz de aplicar esses conhecimentos nas práticas
25. Fui capaz de relacionar os temas tratadas na disciplina
26. Escrevo com clareza e correção
27. Utilizei materiais suplementares (manual)

¹⁷ A escola EPRPS foi avaliada por uma agência para obter um selo de qualidade, pelo que os alunos tinham respondido a muitos inquéritos individuais de todos os seus professores. Desta forma, demonstraram cansaço na realização de mais inquéritos, pelo que este último foi entregue em mão na última aula, com realização média de 5 minutos.

Os alunos podiam responder como “Raramente”, “Às vezes” ou “Quase sempre”. Dos resultados obtidos da autoavaliação, apresentam-se por percentagem total dos alunos que estiveram presentes e realizaram esta autoavaliação.

Fig. 61 – Levantamento da autoavaliação dos alunos de ACR do 3ºano para a disciplina de MEAL, ano letivo 2020/2021.



Sobre a questão da autoavaliação, os dois pontos que tiveram a totalidade dos votos “Quase sempre” foram “Respeitei as regras de funcionamento da turma/escola” e “Fui correto no meu relacionamento com a professora”.

De facto, no que se refere ao funcionamento da turma e escola, os alunos fizeram um esforço adicional, não só para se adaptarem às modificações semanais decorrentes da

pandemia e procuraram por meios próprios colmatar as lacunas da escola. A escola não tinha um acesso estável de internet por *Wi-Fi*, para os alunos se ligarem para acederem aos conteúdos e pastas partilhadas no @Microsoft TEAMS e no @Google Drive. De forma a tentar contornar esta questão, a estagiária colocou esses conteúdos numa *pen drive* e fez circular consoante as necessidades, isto porque os resultados e conteúdos ocupam muito espaço nos discos dos portáteis, que por si e devido à pandemia, já era limitado nos equipamentos dos alunos.

Por outro lado, toda a turma, tanto o **Turno 1** como o **Turno 2**, foram amáveis, bem-dispostos e educados. É uma turma com uma sensibilidade e humor, que procurou sempre dar o melhor e responder a todas as datas e desafios, procurando constantemente ajudar a contornar limitações que surgiam no momento, nunca cruzando os braços.

Nesta autoavaliação, tinham a possibilidade de deixar uma mensagem à estagiária, pelo que será apresentado em digitalização, para manter a “mão do aluno”.

Gostaria ainda de dizer que:

Adorei ter aulas com a professora, ajudou-me imenso nas aulas, a nível psicológico e tenho muito a agradecer-lhe. Obrigada!!

Gostaria ainda de dizer que:

que fiquei contente com a tua evolução nestes 3 anos com a ajuda dos colegas e de professora.

Gostaria ainda de dizer que:

Gostaria de agradecer a professora Infelda, por ser sempre conecte com os alunos, por tentar sempre ajudar com clareza e imparcialidade perante todos, mesmo com as dificuldades e barreiras postas por outros factores superiores momentaneamente a direcção escolar.

Gostaria ainda de dizer que:

Adorei esta disciplina acho que é uma disciplina muito importante para o meu curso em questão e que é uma disciplina muito interessante. Quero há professora queira lhe dizer o meu muito obrigado pela apoio dado e pela paciência para me ouvir e para me ajudar o meu muito obrigado. Vou deixar muitas saudades.

Gostaria ainda de dizer que:

Professora muito simpática. Escreva muito bem e ainda consegue cativar os alunos quando a matéria é séria. Está de parabéns.
Obrigado!

Gostaria ainda de dizer que:

A professora é muito simpática, escreve muito bem e vai deixar saudades. Obrigada!
Boas vai animar juntas qualquer dia. :)

Fig. 62 – Conjunto de mensagens deixadas por seis alunos da turma 3.º ACR, ano letivo 2020/2021.

Nesta última aula, que acompanhou a autoavaliação, a estagiária decidiu ir dar um passeio nas imediações da escola, enquanto último convívio com uma turma muito especial. Não só por ter sido a turma de implementação para o Mestrado em Ensino, mas por ter sido a primeira turma que a estagiária acompanhou durante dois anos seguidos na EPRPS.



Fig. 63 – Última aula, passeio nas imediações da escola. Fonte: Própria.

É uma turma especial, com a qual a estagiária acompanhou durante dois anos letivos, durante a pandemia COVID-19 e que irá deixar muitas saudades.

8. Análise de Resultados

8.1. Avaliação das Aprendizagens

De forma global, as notas dos alunos podem traduzir as aprendizagens que se deram ou não durante os três módulos, com especial incidência para a implementação prática e **Módulo 3**.

A avaliação quantitativa manteve-se nos 15 valores, com um aumento para o último módulo, em que subiu aos 16 valores. Este aumento também poderá se ter traduzido por um maior apoio da estagiária, tanto ao nível do trabalho prático, como ao nível da concretização do capítulo de MEAL da PAP.

Apesar da desmotivação da turma, o facto de terem recebido maior acompanhamento, acabou por colmatar a desmotivação e permitir um aumento das aprendizagens.

Em geral, a turma preferiu as aplicações práticas das técnicas, tanto em sala de aula, como em regime de implementação da UD aqui apresentada. De facto, tendo em conta que estamos num curso profissional, é expectável da parte dos alunos que as aprendizagens se reflitam mais na parte prática do que na teórica. Contudo, não se deve descuidar a teoria, pois é a base para a compreensão das técnicas e aplicação de forma adequada das mesmas para a área de conservação e restauro.

8.2. Avaliação da Unidade Didáctica

A avaliação da UD foi realizada por meio de inquéritos, sem carácter de obrigatoriedade visto que os alunos já tinham respondido a inúmeros inquéritos no decorrer do ano letivo para avaliação da escola e obtenção de um selo de qualidade.

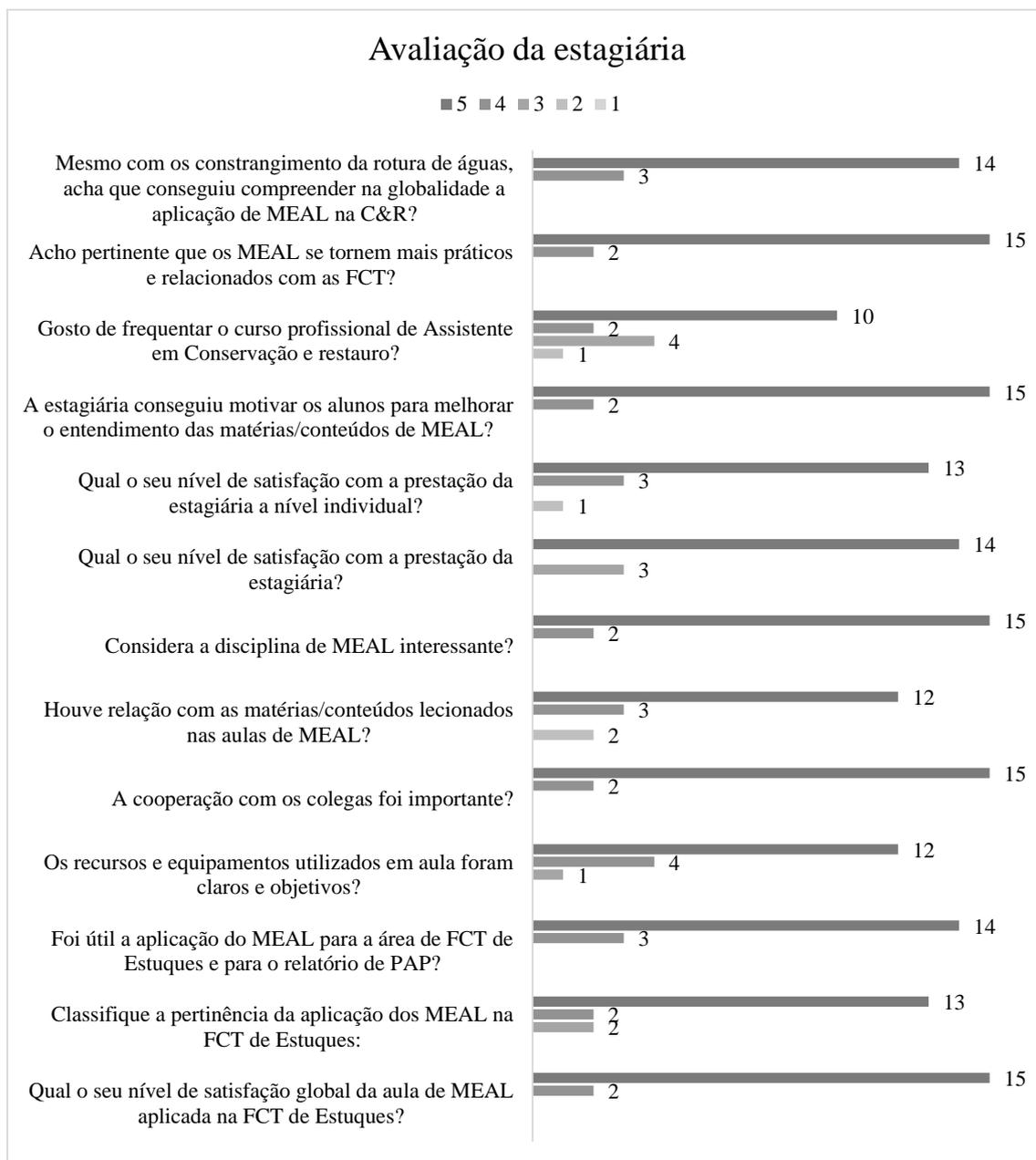
Assim, o cansaço imposto pelo confinamento, o desgaste psicológico, a desmotivação e o excesso de inquéritos no ano letivo, levaram a tomada de decisão da estagiária para colocação dos inquéritos sem carácter de obrigatoriedade.

A recolha dos dados foi realizada com recurso a @Google Forms, que possibilitou a organização dos dados, tendo sido traduzidos pela estagiária para apresentação no presente relatório de estágio.

8.2.1. Avaliação dos alunos à estagiária

A avaliação dos alunos à estagiária vai de 1 – nada satisfeito/a – até 5 – muito satisfeito/a. Os resultados são apresentados da tabela seguinte.

Tabela 16 – Resultados da avaliação dos alunos à estagiária. Fonte: Própria.



Esta avaliação da UD, realizada pelos alunos, é possível refletir sobre algumas questões. A primeira que sobressai do levantamento é que existem alunos que estão pouco satisfeitos com o curso, mesmo sendo finalistas. Esta questão pode estar diretamente

relacionada com a desmotivação ou poderá ter sido decorrente do curso tem sido uma opção alternativa ao curso de arqueologia que não tem aberto na EPRPS.

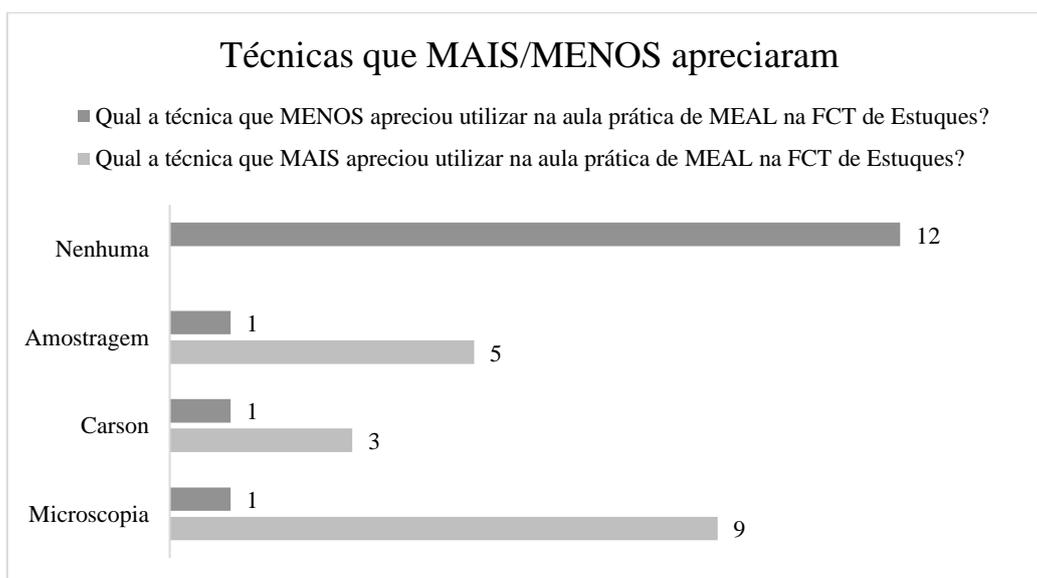
Outra questão que sobressai da análise dos resultados é o facto de da clareza e objetivos de MEAL não acompanharem as restantes questões – com exceção da supramencionada sobre a frequência do curso.

De resto, de forma global, os resultados são satisfatórios, ainda para mais num contexto de pandemia, com confinamento e limitações de cortes de água em ambos os dias de implementação.

Os alunos esforçaram-se para acompanhar os conteúdos e a aplicação prática. Também é necessário salvaguardar que não foram só os alunos a desmotivar e a esforçarem-se para a concretização da UD e do ano letivo em geral, mas os professores e a estagiária que nunca desistiram para que tudo corresse o melhor possível. A parte docente também é de louvar e não deve ser esquecida.

Quanto às técnicas que os alunos mais apreciaram, a que se destaca é a microscopia, tanto por ter um grande poder de ampliação – permitindo análises visuais mais detalhadas – como também, por permitir observação sob radiação de ultravioleta. Esta técnica, pelo seu carácter laboratorial e profissional, também desafia os alunos a saírem do convencional e acompanharem a responsabilidade e importância do manuseamento de uma técnica profissional.

Tabela 17 – Resultados obtidos para as técnicas que mais ou menos apreciaram.



Volta-se a salientar que de forma geral, os resultados obtidos são satisfatórios, merecendo ainda o apontamento sobre a técnica de microamostragem. Esta técnica, por ser mais exigente, pareceu ser a de maior dificuldade para os alunos. Ainda assim, alguns alunos quiseram repetir e voltar a fazer, testando a sua destreza com instrumentos que exigem precisão para não danificar a obra.

De facto, quando um professor pensa que determinada técnica será a mais aliciante, poderá não ser assim na realidade. O contrário também, nomeadamente com a técnica de microamostragem, tendo surpreendido a estagiária, em que o principal objetivo também passava por ultrapassar o medo de recolha de amostras em obras patrimoniais.

A propósito ainda das reflexões da prática pedagógica, a estagiária determinou que estas mereciam um pequeno capítulo no presente relatório de estágio da prática supervisionada.

9. Reflexão crítica da prática pedagógica

Neste capítulo vão ser abordadas algumas reflexões sobre a prática pedagógica, iniciando-se com uma análise SWOT¹⁸, generalizada e, posteriormente, serão levantadas algumas reflexões sobre os efeitos psicológicos da pandemia COVID-19, que foi o momento marcante dos dois anos letivos deste mestrado e da prática supervisionada numa escola de ensino secundário profissional.

O mestrado como se encontra desenhado, poderá limitar a perspetiva de leccionamento de um futuro professor. Muitas vezes, quando a estagiária estava em aula, a experiência da maior parte dos seus colegas era muito positiva, talvez por inerência da seleção muito minuciosa de uma turma “calma” para a prática supervisionada de um jovem aprendiz de professor.

¹⁸ *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*, do original do inglês que em português fica Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças.

De facto, deste que a estagiária começou a lecionar no ensino profissional, raras são as turmas ditas “calmas”, que poderão ofuscar a realidade do ensino nos dias de hoje em Portugal.

Cada vez mais lidamos com alunos (ou com um público) que necessitam de estar entretidos, até para aprender. Não por questões relacionadas com a infantilidade, mas por força das redes sociais e do aumento da “realidade” mais virtual do que física. Esta virtualidade veio a acentuar-se com a pandemia do COVID-19, em que a vida dos adolescentes ou jovens adultos passou a ser inteiramente virtual, sem possibilidade de contacto físico (nos momentos de confinamento).

Com isto, também os professores necessitam de se reinventar e como foi possível determinar pela pandemia que vivemos, muitos destes professores, alguns com mais de 60 anos, alteraram completamente a forma de transmitir conteúdo e de avaliar. Por isso, é algo irresponsável deixar nos ombros dos mais jovens essa modernização do ensino, quando há provas de professores com muita experiência que transformaram as suas metodologias. Também sabemos que muitos se mantiveram na transmissão oral ou de diapositivos, sendo a única diferença as colunas do computador e o ecrã do computador, os nossos ouvidos e os nossos olhos. Nem tudo é perfeito e nem todos temos a capacidade de reinvenção necessária para estes momentos de transformação da humanidade.

Contudo, ainda a propósito da prática de observação no mestrado, seria prudente a observação em várias escolas, com turmas de diferentes naturezas, pelo menos para os jovens aprendizes de professores compreenderem que existem realidades escolares muito diferentes.

Por outro lado, as teorias que muitas vezes se distanciam do que é a prática profissional de ensino, poderá ficar-se limitada a uma boa conversa para demonstração de conhecimento “Sim, exato, estás a usar a teoria do reforço dos conteúdos à distância.” Ou “E está a funcionar essa aplicação de Aprendizagem por Descoberta Orientada?”. De facto, são termos que nos ficam bem saber e dos quais devemos ter conhecimento, mas que não devem limitar os enquadramentos pedagógicos de cada um de nós. É bom sabermos as teorias pedagógicas que nos fizeram chegar até um momento pré-pandémico (porque ainda não sabemos que teorias são nos pós-pandemia), mas limitar uma UD a um enquadramento teórico poderá ser desafiante. Ainda para mais quando estas teorias pertencem a um universo pré-pandémico.

Para além destas questões, perceber que a realização de testes cabe à necessidade de cada professor. Isto é, numa disciplina tecnológica ou com elevada complexidade, poderá ser negativo o impacto da realização de um teste. Na opinião da estagiária, os testes delimitam a quantidade e qualidade de conteúdo apreendido pelo aluno, face a um trabalho ligado à criatividade. Normalmente, os alunos esquecem as perguntas de um teste, mas não esquecem pormenores de um trabalho criativo seu – que muitas vezes se lembram por se destacar “não foi um teste, fizemos um vídeo/música/poster”.

Os alunos funcionam por memória, quanto maior o impacto das nossas ações educativas sobre eles, maior será o tempo que essas memórias ficaram presentes. A criação de relações de acontecimento com determinados conteúdos prova ser muito mais eficaz para o futuro destes alunos, do que a deposição excedentária de conteúdos lecionados há mais de 40 anos.

Para além destas questões, destacam-se algumas de maior confidencialidade, como reuniões de Conselho de Turma, em que se observam posturas muito diferentes de professores face ao objetivo das aprendizagens do aluno ou o seu lugar na escola. Por outro lado, as reuniões com EE que poderão ou não surtir efeitos posteriores na sua prestação escolar e por aí adiante. A escola é uma fonte riquíssima de reflexão, até por estarmos com o futuro do mundo nas nossas mãos.

Ainda assim, a estagiária tomou a iniciativa de deixar as questões psicológicas com um subcapítulo à parte, principalmente, devido à pandemia COVID-19. É possível que estes dois subcapítulos não se apresentassem destacados se não tivesse existido a pandemia.

9.1. Análise SWOT

De seguida, apresenta-se uma tabela sumária da análise SWOT da prática supervisionada presente neste relatório de estágio.

Tabela 18 – Análise SWOT da prática supervisionada para o ano letivo 2020/2021, em ambiente de pandemia COVID-19. Fonte: Própria.

Fatores positivos		Fatores negativos
Fatores internos	Forças <ul style="list-style-type: none">• Experiência de leccionamento;• Experiência de ensino à distância;• Relações pedagógicas e humanas.	Fraquezas <ul style="list-style-type: none">• Dependência dos colegas da FCT;• Limitação dos conteúdos relacionados face ao extenso programa de MEAL da ANQ.
Fatores externos	Oportunidades <ul style="list-style-type: none">• Apoio na FCT;• Aplicação em ambiente real de técnicas de MEAL;• Compreensão das teorias pedagógicas aprendidas no currículo do Mestrado.	Ameaças <ul style="list-style-type: none">• Limitações do tempo causados por problemas de água na escola;• Disciplinas do Mestrado distanciadas da prática real de ensino.

Desta análise SWOT, é importante reforçar os aspetos positivos que estão ligados à experiência de dar aulas e estar num contexto de escola, tanto presencial como à distância. Por outro lado, as experiências de professores com mais de 20 anos de carreira, dos quais devemos ouvir atentamente, pois as suas experiências não devem ser os nossos erros do futuro.

Por fim, as relações com os alunos, saber falar e saber estar junto de adolescentes e jovens adultos poderá ser um desafio. Se por um lado, queremos estar próximos deles, por outro, devemos saber distanciar e ser profissionais. Estas questões também se aprendem com os nossos colegas mais velhos e mais experientes.

Ainda assim, a pandemia COVID-19 deu uma lição aos professores e alunos, ao próprio funcionamento da escola e a toda a sociedade. Os seus efeitos psicológicos foram nefastos, tendo surgido alguns casos mais graves do foro psiquiátrico, revelando que o isolamento social pode afetar de forma permanente qualquer um de nós.

9.2. Efeitos psicológicos da Pandemia nos alunos

Os dois primeiros anos que lecionei na escola onde realizei o estágio, permitiu ter uma pequena amostra do que é o clima escolar fora do contexto de pandemia.

Contudo, após o período de quarentena que decorreu no 3º período do ano letivo 2019-2020, os alunos regressaram à escola com a ideia de normalidade. Ao chegarem à escola para o novo ano letivo em plena pandemia, as reprimendas eram sucessivas e rapidamente os alunos compreenderam que nada era normal e as regras tinham de ser cumpridas, sob pena de chamada de atenção ao encarregado de educação ou até mesmo aplicação de medidas sancionatórias como a suspensão.

A postura dos alunos no início do ano letivo era diferente, chegando-se a ter aulas em que os alunos questionavam porque ainda estavam a ter aulas presenciais e partilhavam as suas preocupações ao nível da saúde pública.

Neste ponto de viragem, os alunos começaram a ter uma postura de entregar rapidamente os trabalhos com pouco cuidado. A maior parte da aula não estavam atentos, uma consequência relacionada com o stress e ansiedade.

Um dos fatores de influência psicológica sobre estes jovens do ensino profissional também passou pela redução das férias de verão, normalmente as maiores e mais utilizadas para se desligarem das responsabilidades escolares.

No início do ano letivo de 2020/2021, em setembro, os alunos já estavam cansados . Apesar de se demonstrarem contentes por estar na escola e conseguirem estar socialmente uns com os outros , rapidamente esse ânimo decaiu para um novo isolamento em janeiro. Este segundo confinamento foi o mais marcante a nível psicológico.

Ainda durante o confinamento, alguns alunos queriam desistir do curso, sem qualquer rumo ou objetivo, afirmando apenas que se encontravam cansados. Sabemos, que a vertente social é um papel determinante na construção social dos jovens adultos. A sociabilidade ocupa um bolo de grandes dimensões na vida de um adolescente ou jovem adulto. Neste caso, privados dessa construção e desenvolvimento social, o isolamento nestas faixas etárias acabou por determinar o desempenho escolar até ao final do ano letivo.

Após o segundo confinamento, na segunda semana de aulas presenciais, especificamente esta turma de implementação da UD, estava apática. A estagiária pensou que não valia a pena continuar a alimentar ‘colheradas’ de conteúdos programáticos a jovens que nem estavam mentalmente presentes na aula. Desta forma, parou a aula e pediu para que todos saíssem e se sentassem no muro da escola. Felizmente estava um dia de verão e por estarem aulas a decorrer, estava silêncio. Naquele momento, foi possível determinar o quão negativo estava o estado psicológico dos alunos, que só queriam falar e ser ouvidos, cansados da instabilidade de confinamentos e desconfinamento, isolamentos totais ou parciais de turma.

Isto levou a que a estagiária percebesse um ponto importante da pedagogia: é importante saber parar. De que serve continuarmos a debitar conteúdos com o objetivo de ficarmos bem perante um extenso programa, para que no fim possamos afirmar que cumprimos com tudo, às custas da rápida deterioração do estado psicoeducacional dos nossos alunos? É desumano pensarmos assim e devemos saber limitarmos ao essencial, com objetivos claros de aprendizagem, num contexto escolar anormal.

Após este dia, a estagiária percebeu que os alunos criaram laços mais profundos, animaram-se, relaxaram e comunicaram mais sobre os seus problemas. Não são só os alunos que estavam isolados e desmotivados, os professores também... E foi com esse entendimento ao nível humano que os alunos também perceberam que “era normal estar assim”.

9.3. Efeitos psicológicos da Pandemia nos professores

No decorrer do mês de novembro de 2020, notou-se um ambiente pesado no corpo docente da Escola. Em duas semanas, houve conhecimento de casos positivos em alunos e professores, o que despoletou algum stress e preocupação geral.

No meu caso, enquanto doente de risco e cuidadora informal de um doente oncológico, logo na primeira semana de casos positivos, realizei o teste ao SARS-CoV-19 por iniciativa própria e custos próprios. Na semana seguinte, deu-se a conhecer mais casos positivos e a direção escolar decidiu testar os professores. Desta vez, os professores tiveram o teste pago pela própria Câmara de Sintra.

Na conjuntura de saúde pública que a DGS instaurou para as escolas, a ordem não é testar os professores, pelo que a Câmara assim o decidiu por iniciativa própria. Nesse dia, em que os professores voltaram a saber que existiam mais casos, a aula lecionada no período da manhã conteve algum stress inerente, bem como preocupação.

Nos corredores da escola, ao trocar as preocupações com outros colegas, os mesmos afirmaram que estavam sob stress e tensão a dar as aulas. Ou seja, as aulas já não estavam a ter a qualidade e produtividade que era esperada, devido ao clima de tensão psicológica e medo inerente ao novo coronavírus.

A vacinação do corpo docente veio travar um pouco este medo, que ainda assim permaneceu por força de que os agregados familiares dos docentes não estarem vacinados e haver a possibilidade de transporte desse vírus para casa.

Tal como aconteceu com os alunos, os professores tiveram férias mais reduzidas na transição destes últimos anos letivos. Para além de que permaneceram grande parte do tempo a criar alternativas na eventualidade de um novo confinamento, que se veio a confirmar.

No ano letivo de 2020/2021, a desmotivação nos professores era evidente, um pouco aumentada pela falta de apoio pedagógico face ao ano letivo anterior e a instabilidade de ter um ou dois anos isolados de uma turma inteira. Se por um lado, o professor tinha de realizar a ginástica de dar aula virtual a uma turma isolada após uma turma presencial, também existiam casos em que alguns alunos isolados tinham de ser ligados virtualmente a par com a restante turma presencial. Esta ginástica raramente foi possível fazer, pois muitas vezes a câmara, o microfone ou a própria internet não permitiam condições de trabalho.

A frustração cresceu junto dos professores, com a instabilidade de confinamentos e desconfinamentos, também dos próprios professores. A par com a desmotivação igualada com a dos alunos, os professores mascaravam essa angústia para transparecerem sempre um sorriso e bem-estar – numa espécie de tentativa de transmissão positiva de energias. No final do ano letivo, já não eram só os alunos a questionarem quando iam para férias, mas os próprios professores, esgotados de dois anos letivos seguidos de aulas, com o duplicar burocrático do ensino à distância e a necessidade de estabilidade.

A pandemia do COVID-19 veio dar muitas lições ao ensino, mas também permitiu abrir muitas portas novas nas metodologias pedagógicas. Espera-se cada vez mais uma maior discussão e o repensar do método de ensino, vigente há muitas décadas e pronto a ser reformado. Se por um lado, devemos saber parar, por outro, devemos saber quando abrir uma porta mais desafiante para um novo método de ensino. As experiências de hoje são as teorias de amanhã.

Conclusão

A Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra tem um carácter único enquanto escola profissional. Apesar de ter nascido no final da década de 80, tem demonstrado um enorme desenvolvimento, não só a nível educativo através da expansão para mais cursos profissionais, como também a nível nacional e internacional.

A EPRPS para além de polivalente e multifacetada, é uma escola profissional inclusiva e heurística, permitindo aos seus alunos aprendizagens específicas profissionais, mas também incentivando ao trabalho em grupo, pensamento crítico e aprendizagem ao longo da vida.

Os desafios impostos pela pandemia COVID-19, acabou por ser positivo na reformulação e reflexão sobre transmissão e avaliação de conteúdos curriculares. A prática de ensino supervisionada com uma professora experiente na área permitiu também aprender em campo sobre técnicas de relacionamento interpessoal e pedagógico.

A UD proposta foi implementada na disciplina de FCT, da área de Estuques, com sucesso, apesar das limitações de roturas de águas na escola em ambos os dias de implementação prática.

Os objetivos foram atingidos, com elevado número de satisfação dos alunos face à implementação e, mais importante ainda, compreensão da prática de MEAL na área de Conservação e Restauro.

Bibliografia

- ARAÚJO, João Batista & Oliveira Slifton Chadwick (2001) *Aprender e Ensinar*. São Paulo: Global Editora.
- AUSUBEL, David Paul & Donald Fitzgerald (1961) 'Meaningful Learning and Retention: Intrapersonal Cognitive Variables'. *Review of Educational Research*, Vol. 13, No. 5, pp. 500-510.
- AUSUBEL, David Paul (1963) 'Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning.' *Journal of Teacher Education*, Vol. 14, pp. 217-222.
- AUSUBEL, David Paul (1968) 'Facilitating meaningful verbal learning in the classroom'. *The Arithmetic Teacher*, Vol. 15, No. 2, pp. 126-132.
- AUSUBEL, David Paul (1978) 'In Defence of Advance Organizers: A Reply to the Critics'. *Review of Educational Research*, Vol. 48, No. 2, pp. 251-257.
- AUSUBEL, David Paul (1980) 'Schemata, Cognitive Structure, and Advance Organizers: A Reply to Anderson, Spiro, and Anderson'. *American Educational Research Journal*, Vol. 17, No. 3, pp. 400-404.
- AZEVEDO, Joaquim (1994) *Avenidas de Liberdade: Reflexões sobre Política Educativa*. Ponto: Editora Asa.
- BARDAKCI, Salih (2020) 'Exploring High School Students' Education Use of YouTube'. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 20, No. 2, pp. 261-278. DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.4074>
- BLOOM, Benjamin S. et al (Ed.) (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classifications educational goal: Handbook 1: Cognitive Domain*. Nova York: McKay.
- BLOOM, Benjamin S., Madaus, George F., & Hastings, J. Thomas, (1981) *Evaluation to Improve: Learning*. New York, N.Y.: McGraw-Hill.
- BOOM, J. (2011). Egocentrism in moral development: Gibbs, Piaget, Kohlberg. *New Ideas in Psychology*. 29(1), 355-363.
- BRUNER, Jerome (1966). *Towards a Theory of Instruction*. London: The Belknap Press.
- BRUNER, Jerome (1970). Some Theorems on Instruction. In E. Stones (Ed.) *Readings in Educational Psychology* (pp. 112-124). London: Routledge.
- BRUNER, Jerome (1986) *Atual Minds, Possible Words*. Cambridge: Harvard University Press.

- CARDEIRA, Ana Mafalda & Marta Frade (2021) 'The Vocational School of Sintra and Its Contribution to Heritage Education'. *Heritage*, Vol. 4, pp. 466-478.
- CARIDE, José Antonio (2020) 'Educar y educarnos a tiempo, pedagógica y socialmente – To educate and educate ourselves in time, pedagogically and socially'. *Revista Española de Pedagogía*, Vol. 78, No. 277, pp. 395-414.
- CLAIR, Barbara & David L. Hough (1992) *Interdisciplinary Teaching: A Review of the Literature*. Information analyses (070). Missouri: Southwest Missouri State University – Springfield Department of Curriculum and Instruction. Disponível em <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED373056.pdf> [Consultado em 08-03-2021].
- CMS (2018) *Oferta Educativa no âmbito do Ensino Secundário*, Sintra: Câmara Municipal de Sintra.
- Decisão do Conselho das Comunidades Europeias n.º 85/368/CEE, de 16 de julho.
- Decreto-Lei n.º 121/78, de 2 de junho.
- Decreto-Lei n.º 26/89, de 21 de janeiro. Fonte: <https://dre.tretas.org/dre/22438/decreto-lei-26-89-de-21-de-janeiro> [Consultado em 10-11-2019].
- Decreto-Lei n.º 176/2012, de 2 de agosto. Disponível em <https://dre.pt/application/file/a/179116> [Consultado em 03-01-2020].
- Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. Disponível em <https://dre.pt/home/-/dre/115652961/details/maximized> [Consultado em 03-01-2020].
- Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho. Disponível em <https://dre.pt/home/-/dre/115652962/details/maximized> [Consultado em 03-01-2020].
- Diário da república, n.º 66/1992, Série B de 1992-03-19.
- Diário da república n.º 198/2015, Série II de 2015-10-09.
- DUQUE, Luís Rosa (2009) *O ensino técnico-profissional em Portugal na segunda metade do século XX – o fenómeno da mobilidade social ascendente de carácter intergeracional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- EBSTEIN, Richard P., Solomon Israel, Soo Hong Chew, Songfa Zhong & Ariel Knafo (2010) 'Genetics of Human Social Behavior'. *Neuron*, Vol. 65, No. 6, pp. 831-844.
- ECCLES, J. (2009). Who Am I and What Am I Going to Do With My Life? Personal and Collective Identities as Motivators of Action. *Educational Psychologist*, 44(2), 78-89.

- ENNIS, R.H. (1987) 'A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities'. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.) *Teaching thinking skills: Theory and practice*. New York: W. H. Freeman, pp. 9-26.
- EPRPS (2004) Revista *Ágora*, n.º 8, 2004.
- EPRPS (2005) Revista *Ágora*, n.º 9, 2005.
- ESTRELA, Albano (1994) *Teoria e Prática de Observação de Classe: Uma Estratégia de Formação de Professores*. 4.ª Edição. Porto: Porto Editora.
- FERRAZ, Maria José, Alda Carvalho, Conceição Dantas, Helena Cavaco, João Barbosa, Lourenço Tourais & Natividade Neves (1994) 'Avaliação criterial / Avaliação normativa'. In D. Fernandes (Coord.) *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Disponível em https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Secundario/Documentos/Avaliacao/avaliacao_criterial.pdf [Consultado em 03-04-2021].
- FOREHAND, Mary (2011) *Bloom's Taxonomy*. Documento disponível em <https://www.d41.org/cms/lib/IL01904672/Centricity/Domain/422/BloomsTaxonomy.pdf> [Consultado em 10-05-2020].
- FRADE, Marta & João Antunes (2015) 'Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra e os 30 anos ao serviço da educação patrimonial'. Atas do VIII Congresso Internacional *Matéria-Prima*, pp. 541-553.
- GAGNÉ, Robert (1985) *The Conditions of Learning* (4th Edition). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- GÓMEZ, Conrado L., Terri L. Kurz & Hamp Sherard (2011) 'Using Bloom's Taxonomy with English Language Learners'. *Mathematics Teaching in the Middle School*, Vol. 16, No. 7, pp. 388-391.
- HEINZ, Neber (2012) 'Discovery Learning'. In Seel, N. (Ed.). (2012) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. New York: Springer Science & Business Media, pp. 1009-1012. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Heinz_Neber/publication/279391446_Discovery_Learning_Model/links/5d35aadd299bf1995b3fe856/Discovery-Learning-Model [Consultado em 04-05-2020].
- IVIE, Stanley, D. (1998) 'Ausubel's Learning Theory: Na Approach to Teaching Higher Order Thinking Skills'. *The High School Journal*, Vol. 82, No. 1, pp. 35-42.

- KHADJOOI, Kayvan, Kamran Rostami & Sauid Ishaq (2011) 'How to use Gagne's modelo f instructional design in teaching psychomotor skills'. *Gastroenterology and Hepatology From Bed to Benchi* vol. 4, no. 3, pp. 116-119. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/262383449> [Consultado em 10-05-2020].
- KLAASSEN, Renate G. (2018) 'Interdisciplinary education: a case study'. *European Journal of Engineering Education*, Vol. 43, No. 6, pp. 842-859. DOI: 10.1080/03043797.2018.1442417.
- KOHLBERG, L. (1969). Stage and sequence: The cognitive-developmental approach to socialization. In D. A. Goslin (Ed.), *Handbook of socialization theory and research* (pp. 347-480). Chicago: Rand McNally.
- Idem (1981). *Essays in moral development: The philosophy of moral development* (Vol. 1). San Francisco: Harper & Row.
- KOUSTA, Stavroula (2018) 'The cooperative human'. *Nature Human Behaviour*. Vol. 2, pp. 427-428.
- KRATHWOHL, David R. (2002) 'A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview'. *Theory Into Practice*, Vol. 41, No. 4, pp. 212-218.
- LEE, Doo Young & Mark R. Lehto (2013) 'User acceptance of YouTube for procedural learning: An extension of the Technology Acceptance Model'. *Computers & Education*, vol. 61, pp. 193-208.
- Lei de Bases do Sistema Educativo, Lei n.º 46/86, de 14 de outubro. Disponível em http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1744&tabela=leis&so_mio_lo= [Consultado em 04-01-2020].
- MATOS, Miguel José Silvestre de (2020) *Restauro da escultura "Sacrifício de Isaac" de Simon Troger com recurso a técnicas digitais 3D: o papel do escultor na reconstrução volumétrica numa intervenção de conservação e restauro*. Dissertação de Mestrado em Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea. Lisboa: Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.
- Ministério da Educação (1973) *A Reforma do Sistema Educativo*. Lisboa: ME/SG/DD.
- Ministério da Educação (2007) *Quatro Décadas de Educação (1962-2005)*. Lisboa: ME/SG/Museu Virtual da Educação. Disponível em http://www.sg.min-edu.pt/expo03/min_03_veiga_simao/expo5.htm [Consultado em 10-11-2019].

- MENKEN, S. & M. Keetra (2016) *An Introduction to Interdisciplinary Research*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- MURPHY, Elizabeth & María A. Rodríguez-Manzanares (2009) ‘Teachers’ Perspectives on Motivation in High School Distance Education’ *Journal of Distance Education*, Vol. 23, No. 3, pp. 1-24.
- NEWELL, William H. & William J. Green (1982) ‘Defining and Teaching Interdisciplinary Studies’. *Improving College and University Teaching*, Vol. 30, No. 1, pp. 23-30. Disponível em <http://www.jstor.org/stable/27565474> [Consultado em 08-03-2021].
- NOGUEIRA, João (2018) Aprendizagem: Modelos Comportamentais. Feliciano Veiga (Ed.) *Psicologia da educação: teoria, investigação e aplicação*. Lisboa: Climepsi, pp. 177-217.
- NÓVOA, António (2015) ‘Carta a um jovem historiador da educação’. *Historia y Memoria de la Educación*, Vol. 1, pp. 23-58.
- PIAGET, Jean (1960). The general problems of the psychobiological development of the child. InJ. M. Tanner & B. Inhelder (Eds.), *Discussions on child development: Proceedings of the World Health Organization study group on the psychobiological development of the child* (Vol. IV, pp. 3–27). Edinburgh, UK: Tavistock.
- Portaria n.º207/92 de 19 de março (1992) <https://dre.pt/application/file/179653> [Consultado em 10-11-2019].
- Projeto Educativo Local de Sintra (2018). 5 Vol. Sintra: Câmara Municipal de Sintra.
- Projeto Educativo 2019-2021 (2019) Sintra: Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra.
- QUEIROZ, João Paulo (2016) *Notas sobre os objetivos educacionais*. Trabalho policopiado, Mestrado em Ensino das Artes Visuais, UL.
- SCHLECHTY, Phillip C. (1985) ‘A Framework for Evaluating Induction into Teaching’. *Journal of Teacher Education*. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/002248718503600109> [Consultado em 10-05-2020].
- SILVA, Graça & Rui Cancela (2019) *Cidadania e Desenvolvimento: Atividades para sala de aula*. Lisboa: Leya.
- SKINNER, Burrhus Frederic (1938) *The behavior of organism*. New York: Appleton-Century-Crofts.

- SKINNER, Burrhus Frederic (1957) *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- SMITH, Jonathan, Fanny-Alexandra Guimond, Julie Bergeron, Jérôme St-Amand, Caroline Fitzpatrick & Mathieu Gagnon (2021) ‘Changes in Students’ Achievement Motivation in the Context of the COVID-19 Pandemic: A Function of Extraversion/Introversion?’. *Education Sciences*, Vol. 11, No. 30, pp. 1-8.
- SPRINTHALL, Richard & Norman A. Sprinthall (1990). *Psicologia Educacional: Perspetiva desenvolvimentista*. Lisboa: McGrawhill, pp. 157-202.
- TAKAYA, Keiichi (2008) ‘Jerome Bruner’s Theory of Education: From Early Bruner to Later Bruner’. *Interchange*, vol. 39, no. 1, pp. 1-19. DOI: 10.1007/s10780-008-9039-2. Disponível em <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10780-008-9039-2.pdf> [Consultado em 10-05-2020].
- TRINDADE, Rui (2018) *Autonomia, flexibilidade e gestão curricular: relatos de práticas*. Lisboa: Leya.
- VEIGA, Feliciano et al. (2018) ‘Gestão da Sala de Aula: Perspetiva Psicoeducacional’. In Feliciano Veiga (Ed.) *Psicologia da Educação*. Pp. 543-581. Disponível em https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10133/1/Livro_Psicologia_Educacao.pdf [Consultado em 03-05-2020].
- YOUNG, Simon N. (2008) ‘The neurobiology of human social behaviour: an important but neglected topic’. *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, Vol. 33, No. 5, pp. 391-392.
- WOOLFORK, Anita (2011) *Educational Psychology. Active learning edition*. Boston, MA: Ally & Bacon.
- ZACCOLETTI, Sonia, Ana Camacho, Nadine Correia, Cecilia Aguiar, Lucia Mason, Rui A. Alves & João R. Daniel (2020) ‘Parents’ Perceptions of Student Academic Motivation During the COVID-19 Lockdown: A Cross-Country Comparison’. *Frontiers in Psychology*, Vol. 11, pp. 1-13.

Índice de figuras

Fig. 1 – Imagem do @GoogleMaps com a distância entre a estação de comboios Agualva-Cacém e a localização inicial da Escola. [Consultado em 10-10-2019].	30
Fig. 2 – Imagem do @GoogleMaps com delimitação a vermelho do conjunto de edifícios da Escola ocupava inicialmente. [Consultado em 10-10-2019].	31
Fig. 3 – Vista do @GoogleMaps, Street View, com delimitação a vermelho do espaço que a Escola ocupava no 1º andar dos três edifícios e a amarelo para indicação da prática de Azulejaria. [Consultado em 10-10-2019].	31
Fig. 4 – Vista geral do Distrito de Lisboa e vista pormenorizada de Odrinhas do @GoogleMaps, com sinalização do trajeto até à EPRPS. [Consultado em 10-10-2019].	32
Fig. 5 – Vista do @GoogleMaps do espaço utilizado da EPRPS e do auditório circular do MASMO. [Consultado em 10-10-2019].	32
Fig. 6 – Do lado esquerdo, fachada do Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas (Fonte: https://cm-sintra.pt/ [Consultado em 10-10-2019]. Do lado direito, fachada da EPRPS (Fonte: http://www.escoladopatrimonio.pt/ [Consultado em 10-10-2019].	33
Fig. 7 – Pátio interior da EPRPS. Fonte: http://www.escoladopatrimonio.pt/escola.html [Consultado 02-11-2019].	33
Fig. 8 – Prova de Aptidão Profissional do curso de Conservação e Restauro, ano letivo 2017/2018, realizada no Centro Cultural Olga de Cadaval, Sintra. Fonte: @Facebook da EPRPS.	37
Fig. 9 – Do lado esquerdo, entrega do presépio ao Ministro da Educação, dezembro de 2019. Do lado direito, visita de estudo à Igreja de São Francisco, em Évora, para observação de equipamentos de investigação científica no património, outubro de 2019. Fonte: @Facebook da EPRPS.	39
Fig. 10 – Da esquerda para a direita: representações em Loulé, Porto, Funchal e Lisboa. Fonte: @Facebook da EPRPS.	40
Fig. 11 – <i>Mock-Up</i> do Manual de Métodos de Exame e Análise. Fonte: Própria.	51
Fig. 12 – Aluna a consultar o manual de MEAL durante o primeiro confinamento (em casa), criado pela estagiária, no ano letivo de 2019/2020. Fonte: CS.	52
Fig. 13 – Os desafios do ensino à distância, ilustração realizada por James Yang. Fonte: https://www.slj.com/?detailStory=where-we-are-now-libraries-COVID-19-coronavirus-and-the-online-virtual-learning-challenge [Consultado em 12-02-2021].	53

Fig. 14 – Equipas no @Microsoft TEAMS.	54
Fig. 15 – Calendário com as aulas marcadas no @Microsoft TEAMS.	55
Fig. 16 – Mural de publicações na equipa MEAL do 3º ACR, na plataforma @Microsoft TEAMS.	55
Fig. 17 – ‘Layout’ do canal e partilha do ecrã de um dos vídeos das aulas publicados na plataforma @YouTube [Consultado em 02-02-2021].....	56
Fig. 18 – Do lado esquerdo, um poster realizado para o Módulo 2 de MEAL (reflectografia de infravermelhos). Do lado direito, um poster realizado para o Módulo 6 de HCA (<i>A Rapariga do Brinco de Pérola</i> de Vermeer).	60
Fig. 19 – Sequência de <i>frames</i> do vídeo sobre aglutinantes realizado pelo aluno n.º 16, durante o primeiro confinamento, para TCM no 2.º ano de ACR, ano letivo 2019/2020.....	61
Fig. 20 – <i>Frame</i> do vídeo sobre aglutinantes realizado por outro aluno, durante o segundo confinamento, para TCM no 2.º ano de ACR, ano letivo 2020/2021.	62
Fig. 21 – Duas ilustrações realizadas pelo aluno n.º 8, para o conto narrativo de aglutinantes, durante o primeiro confinamento, para TCM no 2.º ano de ACR, ano letivo 2019/2020.	63
Fig. 22 – Espaço da Oficina de Estuques da EPRPS. Fonte: Professora Marta Frade.	74
Fig. 23 – Ambiente geral, vista aérea do Turno 2 na Oficina de Estuques. Fonte: Professora Marta Frade.....	77
Fig. 24 – @Kodak QPCard 101, para utilização de fotografia digital. Fonte: https://colorconfidence.com/products/qp-card-101-set-of-3 [Consultado em 13-02- 2021].....	77
Fig. 25 – Do lado esquerdo, esquema de fotografia com luz incidente (da estagiária). Do lado direito, uma vista anterior aquando da execução dos registos fotográficos no Turno 1 (Fonte: Professora Marta Frade).....	78
Fig. 26 – Fotografia do relevo dos <i>Anjos</i> do Convento de Cristo, fotografia de luz incidente não tratada do lado esquerdo e fotografia calibrada do lado direito.	78
Fig. 27 - Fotografia do motivo árabe do Palácio de Valenças, fotografia de luz incidente não tratada do lado esquerdo e fotografia calibrada do lado direito.	79
Fig. 28 – Comparação do mapeamento criado com um telemóvel e o @Adobe Photoshop.	80

Fig. 29 – Ambiente de trabalho da Estação 1b, na mesa onde posteriormente foi colocada a Estação 2 e 3.....	81		
Fig. 30 – Mapeamento das análises de MEAL de um dos relevos, Turno 1.....	81		
Fig. 31 – Alunos do Turno 2 a registarem as etapas de MEAL nos mapeamentos.....	82		
Fig. 32 – Mapeamento das análises de MEAL do ornato <i>Cabeça de Leão</i>	82		
Fig. 33 – Fotogrametria com @Meshroom, a partir de 351 fotografias de pontos diferentes da obra do relevo <i>Anjos</i> , do Convento de Cristo em Tomar (1h de processamento).	83		
Fig. 34 – Modelo tridimensional com @Blender, retirado diretamente da fotogrametria (sem edição), com relevo <i>Anjos</i> , do Convento de Cristo em Tomar.....	83		
Fig. 35 – Máquina fotográfica @Canon 500D, objetiva @Sigma APO DG e cartão memória @Samsung	32	Gb.	Fonte:
https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Canon_EOS_500d_voorzijde.jpg			;
https://www.sigmaphoto.com/70-300mm-f4-5-6-apo-dg-macro			;
https://www.fnac.pt/Samsung-Plus-SDHC-32GB-48MB-s-Class10-UHS-1-Cartao-de-Memoria-Cartao-SD/a720969 [Consultado em 13-05-2021].....	84		
Fig. 36 – Turno 1 e Turno 2, respetivamente, a realizar registo da macrofotografia das obras em gesso. Fonte: Própria.	84		
Fig. 37 – Macrofotografias para registo de patologias, realizadas pelo Turno 1 e Turno 2, respetivamente.....	85		
Fig. 38 – Microscópio portátil @Dino-Lite AM4113T-FVW. Disponível em https://www.dino-lite.eu/index.php/en/component/k2/item/42-am4113t-fvw [Consultado em 13-05-2021].	85		
Fig. 39 – Aquisição de microfotografias através do @Dino-Lite com luz branca e ultravioleta, Turno 1. Fonte: Professora Marta Frade.....	86		
Fig. 40 - Aquisição de microfotografias através do @Dino-Lite com luz branca e ultravioleta, Turno 2. Fonte: Professora Marta Frade.....	87		
Fig. 41 - @Carson MicroMini MM-380. Disponível em https://www.amazon.es/Carson-MM-380-mm-380-Microscopes-Negro/dp/B015MS7A3O [Consultado em 18-05-2021].....	88		
Fig. 42 – Aquisição de microfotografias com @Carson, Turno 2. Fonte: Professora Marta Frade.	88		

Fig. 43 – Bisturis, <i>Eppendorfs</i> e caneta de acetato utilizados para remoção e registo de amostras (exemplo), respetivamente. Fonte: https://pt.aliexpress.com/i/32903141324.html ; https://pt.vwr.com/store/product/11717117/tubos-eppendorf-5-0-ml ; https://www.winpaper.pt/marcadores-de-acetato/4196-marcador-staedtler-lumocolor-para-acetato-ponta-super-fina-313-3-azul-4007817308677.html [Consultado em 18-05-2021].....	91
Fig. 44 – Turno 1 e Turno 2, respetivamente, a retirar amostras das diversas obras e moldes de gesso. Fonte: Professora Marta Frade.	91
Fig. 45 – Pasta do @Google Drive para organização dos MEAL.	94
Fig. 46 – Diapositivo com a informação para realização da avaliação do Módulo 1 de MEAL, ano letivo 2020/2021.	96
Fig. 47 – Distribuição típicas das notas na avaliação normativa, retirado de Ferraz et al. (1994).	97
Fig. 48 – Índice do trabalho do Módulo 1 de MEAL, do aluno n.º 8, ano letivo 2020/2021.....	99
Fig. 49 – Índice do trabalho do Módulo 1 de MEAL, do aluno n.º 10, ano letivo 2020/2021... ..	99
Fig. 50 – <i>Poster</i> realizado em conjunto com os alunos, em momento de aula, como forma de demonstração para utilização das ferramentas do <i>software</i> @Microsoft PowerPoint e disponibilizado no @Microsoft TEAMS.	102
Fig. 51 – Ficha sobre a técnica, que teria de acompanhar a entrega do <i>poster</i>	103
Fig. 52 – Posters dos alunos n.º 10 e n.º 13, respetivamente, das técnicas de Reflectografia de infravermelhos e Microfotografia.....	106
Fig. 53 – Posters dos alunos n.º 1 e 4, respetivamente, das técnicas Microscopia ótica e Fotografia com luz rasante.....	107
Fig. 54 – Posters dos alunos n.º 7 e 19, respetivamente, das técnicas de Colorimetria e Tomografia Computorizada.	107
Fig. 55 – Desenho da técnica da vista desarmada, realizado pelo aluno n.º 11.....	109
Fig. 56 – Desenho da técnica de lupa binocular, realizado pelo aluno n.º 15.	110
Fig. 57 – Desenho da técnica de microfotografia com auxílio de @Dino-Lite com lâmpada de luz branca visível e ultravioleta, realizado pelo aluno n.º 6.	110
Fig. 58 – Desenho da técnica da lupa binocular, realizado pelo aluno n.º 5.	111

Fig. 59 – Diapositivo da lupa que o aluno n.º 5 se baseou para representar a técnica na ficha de avaliação.....	111
Fig. 60 – Desenho digital da utilização do @Dino-Lite, microscopia portátil, realizado pelo aluno n.º 13.....	113
Fig. 61 – Levantamento da autoavaliação dos alunos de ACR do 3ºano para a disciplina de MEAL, ano letivo 2020/2021.....	119
Fig. 62 – Conjunto de mensagens deixadas por seis alunos da turma 3.º ACR, ano letivo 2020/2021.....	121
Fig. 63 – Última aula, passeio nas imediações da escola. Fonte: Própria.	122

Índice de esquemas

Esquema 1 – Esquema concetual do <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> . Disponível em https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf [Consultado em 02-02-2020].	12
Esquema 2 – Processos cognitivos segundo Bloom (1956; 1981), com base no esquema de Queiroz (2016).	14
Esquema 3 – Representação do método de Aprendizagem por Receção Verbal Significativa. Fonte: Própria.	17
Esquema 4 – Esquema simplificado de uma área disciplinar que seja interdisciplinar e dê uso de diversos conhecimentos de outras disciplinas (como é o caso de MEAL). Fonte: Própria.	24
Esquema 5 – Níveis de integração de Menken e Kestra (2016), apresentado por Klaassen (2018:3).	25
Esquema 6 – Entendimento de MEAL enquanto multidisciplinar e interdisciplinar. Fonte: Própria.	26
Esquema 7 – Entendimento de MEAL enquanto disciplina transdisciplinar. Fonte: Própria.	26
Esquema 8 – Amplitude que os MEAL podem abranger ao nível das diferentes áreas/disciplinas das ciências do património e, em particular, disciplinas do currículo de ACR. Fonte: Própria.....	49

Esquema 9 – Confluência dos principais saberes: Físico-Química e Tecnologia e Comportamento dos Materiais para dar lugar à compreensão dos MEAL. Fonte: Própria.....	49
Esquema 10 – Exemplificação da acumulação desde o Mód. 1 até ao Mód. 3 para compreensão global dos MEAL, aplicação em FCT e apresentação em relatório de PAP. Fonte: Própria.	50
Esquema 11 – Planta da Oficina de Estuques.	68
Esquema 12 – Planificação geral da UD, com objetivo principal da PAP. Fonte: Própria.	72
Esquema 13 – Estações de trabalho de MEAL, Turno 1, para a Oficina de Estuques na EPRPS.	75
Esquema 14 – Estações de trabalho de MEAL, Turno 2, para a Oficina de Estuques na EPRPS.	76
Esquema 15 – Metodologia dedutiva do geral para o particular: da fotografia incidente à microfotografia e microamostragem. Fonte: Própria.	90
Esquema 16 – Do lado esquerdo, estações no Turno 1. Do lado direito, estações no Turno 2... 93	
Esquema 17 – Esquema para a técnica da fotografia da luz rasante, realizado pelo aluno n.º 4.	108
Esquema 18 – Esquema para a técnica da fotografia e reflectografia de infravermelhos, realizado pelo aluno n.º 17.	109
Esquema 19 – Esquema para a técnica de colorimetria, realizado pelo aluno n.º 7.....	112
Esquema 20 – Esquema da técnica de reflectografia de infravermelhos, realizado pelo aluno n.º 10.....	112
Esquema 21 – Esquema retirado da internet para a técnica de tomografia computadorizada, pelo aluno n.º 19.....	113
Esquema 22 – Organização do capítulo de MEAL dos relatórios de PAP – também avaliação do Módulo 3. Fonte: Própria.	117

Índice de tabela

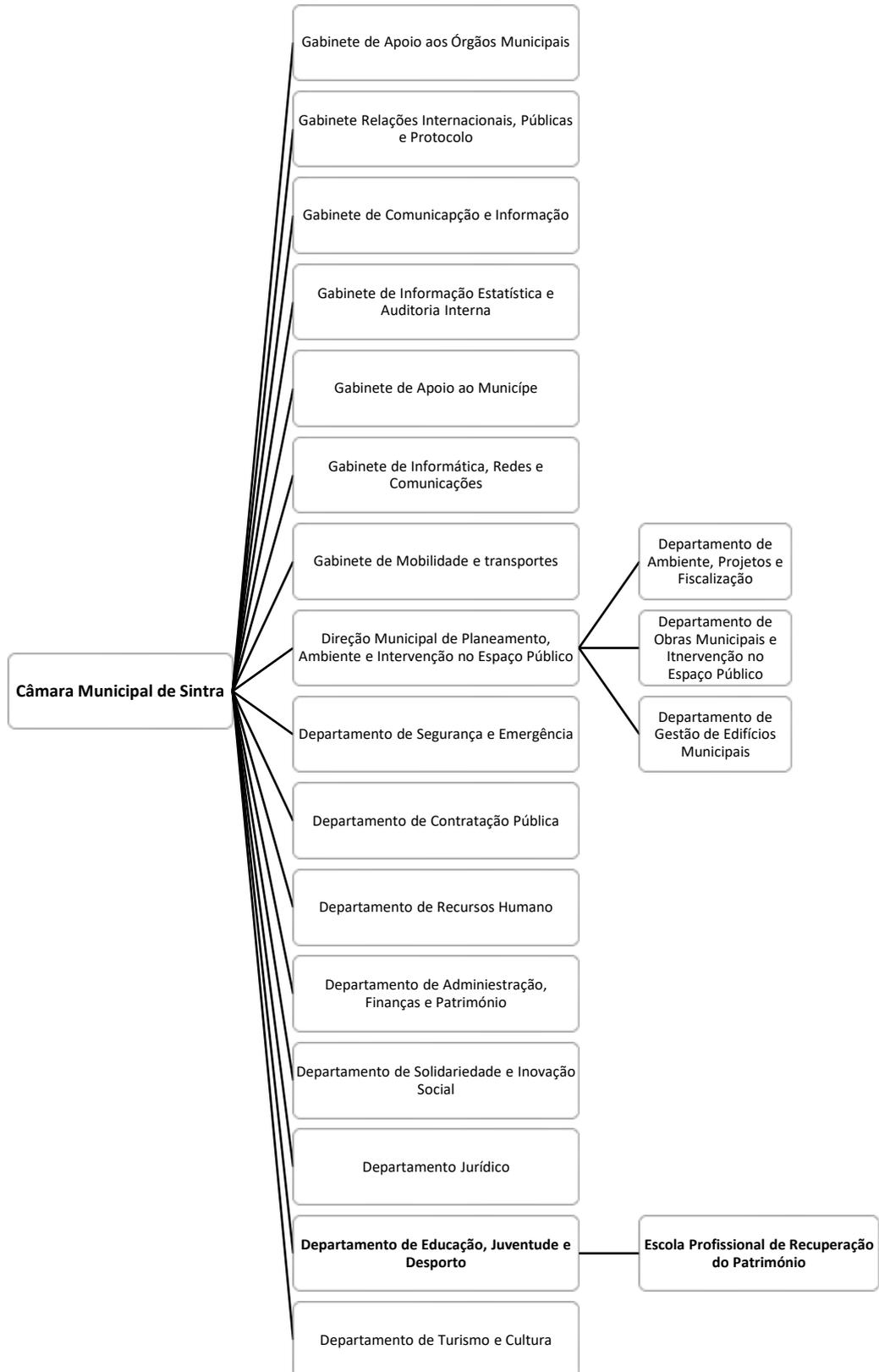
Tabela 1 - Níveis dos objetivos educacionais da taxonomia de Bloom aplicado às fases de aquisição dos conteúdos de MEAL. Fonte: Própria.	15
---	----

Tabela 2 – Vantagens e Desvantagens da teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1999), por (VEIGA et al., 2013:552).	19
Tabela 3 – Frequência de alunos no ensino técnico entre a década de 50 e 70, em Portugal (DUQUE, 2009:63).	27
Tabela 4 – Currículo escolar inicial do curso de Técnico de Recuperação do Património Edificado.	34
Tabela 5 – Plano curricular a decorrer para o curso de Assistente de Conservação e Restauro (anterior Técnico de Recuperação do Património Edificado).....	36
Tabela 6 – Número de alunos por curso no ano letivo de 2019/2020.	41
Tabela 7 – Número de professores/formadores por curso a decorrer no ano letivo de 2019/2020 (sendo que os de áreas transversais como português, inglês, TIC e matemática encontram-se repetidos).....	42
Tabela 8 – Plano curricular do curso profissional de Assistente de Conservação e Restauro. A cinza-escuro, a disciplina onde será implementado o projeto pedagógico e, a cinza-claro, outras disciplinas importantes que contribuem para a execução do projeto de estágio..	47
Tabela 9 – Análise SWOT da metodologia utilizada no primeiro confinamento, correspondente ao último trimestre de aulas, em 2020. Fonte: Própria.....	59
Tabela 10 -Composição total da turma (idades).....	66
Tabela 11 – Comparação dos resultados obtidos por microscopia portátil ®Dino-Lite e ®Carson, de um estuque decorativo <i>Anjos</i> do Convento de Cristo em Tomar, Turno 1.....	89
Tabela 12 – Comparação dos resultados obtidos por microscopia portátil ®Dino-Lite e ®Carson, de uma cércea (parte de um molde de cércea), Turno 2.	89
Tabela 13 – Pauta discriminada das notas do Módulo 1 de MEAL, da turma de ACR do ano letivo 2020/2021.....	97
Tabela 14 – Pauta discriminada das notas do Módulo 2 de MEAL, da turma de ACR do ano letivo 2020/2021.....	104
Tabela 15 – Pauta discriminada das notas do Módulo 3 de MEAL, da turma de ACR do ano letivo 2020/2021.....	115
Tabela 16 – Resultados da avaliação dos alunos à estagiária. Fonte: Própria.....	124
Tabela 17 – Resultados obtidos para as técnicas que mais ou menos apreciaram.	125

Tabela 18 – Análise SWOT da prática supervisionada para o ano letivo 2020/2021, em ambiente de pandemia COVID-19. Fonte: Própria..... 129

Apêndices

a) **Organograma da Câmara Municipal de Sintra com Gabinetes e Departamentos que prestam apoio à EPRPS**



AP1. Fotografias do espaço escolar EPRPS



Entrada



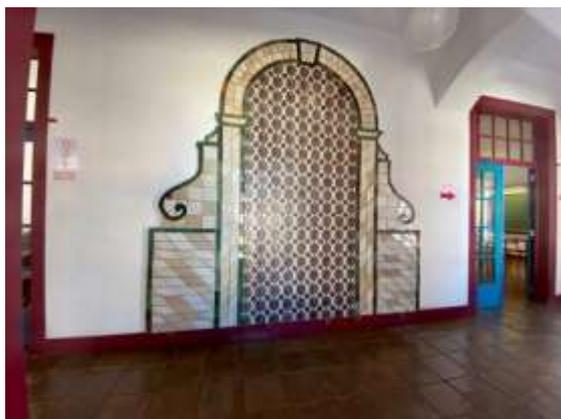
Acesso ao piso superior



Acesso ao corredor do rés-do-chão



Corredor do rés-do-chão



Corredor do rés-do-chão: réplicas da esfera armilar do Palácio da Vila, em Sintra, realizados por estudantes polacos em 1991.



Pátio interior de acesso à Oficina de Metais e Bar/Refeitório (vista Oeste)



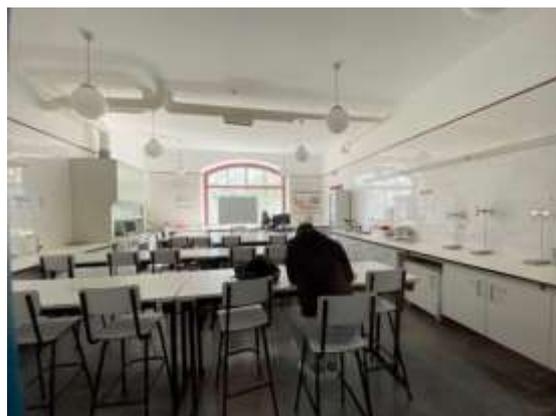
Bar/Refeitório



Pátio interior de acesso à Oficina de Metais e Bar/Refeitório (vista Este)



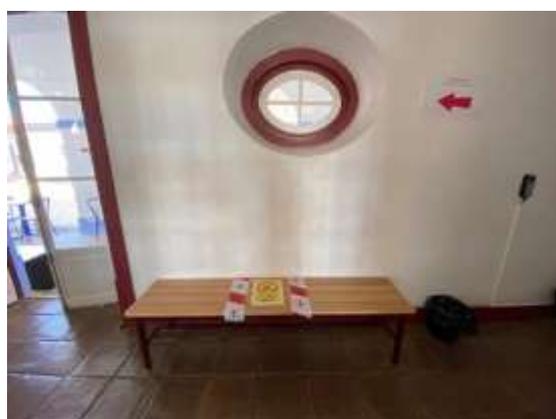
Sala de aula, com possibilidade de tapar as janelas para utilização do projetor



Laboratório



Placa de fixação das notas dos alunos, corredor do rés-do-chão



Pormenor do banco de corredor, com as medidas de segurança da DGS para a COVID-19



Vista das escadas, junto à porta da
Secretaria



Porta da entrada da Secretaria



Secretaria



Pormenor de fotografias das PAP, entre
1997 e 2000



Corredor do Piso 1



Pormenor de trabalhos realizados para
concursos regionais



Estúdio de Fotografia



Biblioteca/Sala de Informática

AP2. Planificação global da UD

Blocos	(Aula) Duração	Atividades (Sumário)	Desvios do Plano da Aula	Conteúdos	Objetivos	Competências	Meios e Recursos
1º Bloco 01/10/2020 11h-13h	1. 50 min	- Apresentação da Estagiária; - Introdução aos Métodos de Exame e Análise Laboratorial; - Introdução e explicação da utilização do manual MEAL.	- A explicação do manual da disciplina de MEAL demorou cerca de 20 min mais do que o que estava planeado.	- Pequena biografia da estagiária, relacionado com a área de MEAL; - O que são os MEAL e como se enquadram na área de Conservação e Restauro; - Como utilizar o manual de MEAL criado pela estagiária.	- Compreensão global da importância dos Métodos de Exame e Análise Laboratorial; - Contextualização da sua importância na profissão de conservador-restaurador; - Auxiliar os alunos com recursos criados; - Capacitação dos alunos para investigação autónoma.	- Informação e comunicação; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Saber científico, técnico e tecnológico.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.
	2. 50 min	- Breve história da investigação científica aplicada ao estudo de bens culturais.	- Não se apresentaram desvios para esta segunda metade do bloco de aula.	- Contexto histórico do desenvolvimento científico que permitiu o surgimento de MEAL enquanto disciplina.	- Conhecer o contexto histórico e surgimento da área de investigação de MEAL.	- Saber científico, técnico e tecnológico.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.
2º Bloco 15/10/2020 11h-13h	3. 50 min	- Exame de Superfície; - Exame de Interior; - Método sem amostragem.	- Não se apresentaram desvios para esta aula, para além das normais paragens para dúvidas dos alunos.	- Análise e diferenciação do exame de superfície e de interior de obras de arte e de património; - Explicação do que são os métodos sem amostragem.	- Compreensão dos primeiros passos a seguir para a investigação de MEAL; - Compreensão global dos diferentes métodos e conceitos.	- Pensamento crítico e pensamento criativo; - Raciocínio e resolução de problemas.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.
	4. 50 min	- Método com amostragem; - Etapas da recolha de microamostras.	- Não se apresentaram desvios para esta aula, para além das normais paragens para dúvidas dos alunos.	- Explicação do que são os métodos com amostragem; - Implicações da amostragem e etapas da recolha de microamostras.	- Compreensão global dos diferentes métodos e conceitos; - Capacitar o aluno com as etapas a seguir para a recolha de amostras.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Raciocínio e resolução de problemas; - Sensibilidade estética e artística.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.
3º Bloco 22/20/2020 11h-13h	5. 50 min	- Métodos de Análise Invasivos; - Métodos de Análise Não-Invasivos; - Métodos de Análise Destrutivos; - Métodos de Análise Não-Destrutivos.	- Não se apresentaram desvios para esta aula, para além das normais paragens para dúvidas dos alunos.	- Explicação dos subcampos dos métodos da aula anterior; - Diferenciação das diferentes tipologias de métodos.	- Compreensão global dos diferentes métodos e conceitos; - Compreensão e sensibilização para a invasão e destruição de obras de arte através dos MEAL; - Capacitar o aluno de passos investigativos, de forma a evitar invasão ou destruição de bens culturais.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Raciocínio e resolução de problemas; - Pensamento crítico e pensamento criativo.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.
	6. 50 min	- Métodos de Exame e Análise Globais ou de área; - Métodos de Exame e Análise de Ponto.	- Não se apresentaram desvios para esta aula, para além das normais paragens para dúvidas dos alunos.	- Organização dos métodos nos grupos mais conhecidos: globais ou de ponto.	- Resumo dos métodos de cada categoria: área ou ponto.	- Raciocínio e resolução de problemas; - Pensamento crítico e pensamento criativo.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.
4º Bloco 19/11/2020 11h-13h	7. 50 min	(Início do Módulo 2) - Exame fotográfico: incidente e rasante.	- Não se apresentaram desvios para esta aula, para além das normais paragens para dúvidas dos alunos.	- Explicação e demonstração de exemplos das técnicas.	- Capacitar o aluno de métodos para a execução profissional do registo fotográfico com luz visível, incidente e rasante.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Raciocínio e resolução de problemas.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.
	8. 50 min	- Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta.	- Não se apresentaram desvios para esta aula, para além das normais paragens para dúvidas dos alunos.	- Explicação e demonstração de exemplos da técnica.	- Capacitar o aluno de métodos para a execução profissional do registo fotográfico da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Raciocínio e resolução de problemas.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.

Blocos	(Aula) Duração	Atividades (Sumário)	Desvios do Plano da Aula	Conteúdos	Objetivos	Competências	Meios e Recursos
5º Bloco 26/11/2020 11h-13h	9. 50 min	- Macrofotografia. - Microfotografia e microscopia portátil @Dino-Lite e @Carson.	- Não se apresentaram desvios para esta aula, para além das normais paragens para dúvidas dos alunos.	- Explicação e demonstração de exemplos das duas técnicas; - Explicação técnica e orçamental dos dois equipamentos de microscopia portátil.	- Capacitar o aluno de métodos para a execução profissional do registo de macrofotografias.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Raciocínio e resolução de problemas.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.
	10. 50 min	- Planeamento de técnicas a utilizar na área da FCT de Estuques.	- Não se apresentaram desvios para esta aula, para além das normais paragens para dúvidas dos alunos.	- Etapas de trabalho para um dia de práticas em FCT de Estuques: 300 min de aula – 50 min de aula para 10 min de intervalo.	- Capacitar o aluno de métodos para a execução profissional do registo de microfotografias e microscopia portátil. - Compreensão de diferentes níveis de utilização de microscopia portátil: profissional e convencional.	- Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Caderno diário e materiais riscadores.
6º Bloco 05/01/2021 9h-17h (Turno 1) Oficina de Estuques	11. 50 min	- Registo fotográfico das obras para restauro. - Utilização de QPCard para registo fotográfico de luz incidente.	- Aluna e formador de fotografia auxiliaram no registo, demorando mais do que estava planeado; - Não foram os alunos de ACR a realizar os registos.	- Registo fotográfico das obras antes de serem intervencionadas.	- Capacitar os alunos ao nível da autonomia para registo de obras de arte e patrimoniais.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Máquina fotográfica Canon 500D; QPCard escala de cinzas; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
	12. 50 min	- Digitalização para mapeamento; - Impressão das obras em desenho linear.	- Tempo encurtado pela utilização do telemóvel para transformação da fotografia em mapeamento digital.	- Transposição das fotografias tiradas para desenho linear para mapeamento.	- Capacitar os alunos ao nível da autonomia para a transposição de uma fotografia para desenho linear.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Máquina fotográfica Canon 500D; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
	13. 50 min	- Registo de macrofotografia das patologias presentes nas obras.	- Uma das alunas acabou por ficar a coordenar e registou a maior parte das patologias nas diversas obras.	- Aplicação dos conhecimentos de diagnóstico em conservação para registo de patologias à superfície da obra; - Organização de equipa para marcação dos locais de registo nos mapeamentos impressos.	- Capacitar os alunos para a compreensão da importância do registo das patologias para o relatório de PAP.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Máquina fotográfica Canon 500D; Objetiva telescópica Sigma; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
	14. 50 min	- Utilização do microscópio portátil @Dino-Lite para registo de pormenores a luz visível e radiação ultravioleta. - Marcação em mapeamento digitalizado ou desenhado das zonas registadas.	- A escola informou que tinha uma rotura de águas e as aulas teriam de terminar às 14h. As obras a analisar encurtaram para somente dois relevos do Convento de Cristo em Tomar.	- Aplicação dos resultados da estação anterior para maior pormenor de observação através de microscopia.	- Capacitar o aluno para o manuseamento de equipamento profissional de microscopia portátil.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Microscópio portátil @Dino-Lite; Portátil; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
	15. 50 min	- Utilização do microscópio portátil @Carson de aplicação ao telemóvel, com luz visível e radiação ultravioleta. - Marcação em mapeamento digitalizado ou desenhado das zonas registadas.	- Os alunos interessaram-se pelo equipamento, acabando por testar outros materiais. Este desvio não afetou o bloco de trabalho; - A escola informou que tinha uma rotura de águas e as aulas teriam de terminar às 14h. As obras a analisar	- Comparação dos resultados obtidos com a estação anterior; - Discussão sobre a utilização dos dois equipamentos de microscopia.	- Capacitar o aluno à comparação e compreensão da existência de equipamento convencionais, de menor custo, que permitem uma aquisição rápida dos mesmos resultados da estação anterior;	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia;	Estagiária: Microscópio portátil @Carson; Telemóvel; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra:

Blocos	(Aula) Duração	Atividades (Sumário)	Desvios do Plano da Aula	Conteúdos	Objetivos	Competências	Meios e Recursos
			encurtaram para somente dois relevos do Convento de Cristo em Tomar.		- Sensibilizar o aluno na utilização dos MEAL na profissão de Conservação e Restauro.	- Relacionamento interpessoal.	materiais riscadores; telemóvel.
	16. 50 min	- Microamostragem de patologias e elementos de natureza estranha, com recurso a bisturi e Eppendorfs. - Marcação em mapeamento digitalizado ou desenhado das zonas registadas.	- A escola informou que tinha uma rotura de águas e as aulas teriam de terminar às 14h. As obras a analisar encurtaram para somente dois relevos do Convento de Cristo em Tomar.	- Manuseamento dos instrumentos necessários à microamostragem; - Escolha crítica dos locais e recolha de microamostras.	- Capacitar o aluno à sensibilidade que a microamostragem requer para não danificar desnecessariamente uma obra de arte ou patrimonial.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Bisturis; Lâminas de bisturi; Eppendorfs; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
7º Bloco 04/03/2021 11h-13h	17. 50 min	- Entrega das avaliações de Poster do Módulo 2.	- Nesta aula não se apresentaram desvios, por ter sido enquadrada numa das aulas do Módulo 3 .	-----	-----	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia.	-----
7º Bloco 11/03/2021 11h-13h	17. 50 min	- Apresentações das avaliações de Poster do Módulo 2.	- Não se apresentaram desvios nesta aula.	- Apresentação do vídeo montado com os posters e vídeos enviados pelos alunos.	- Visualização e troca de ideias entre os diferentes trabalhos (diferentes técnicas).	- Linguagens e textos; - Consciência e domínio do corpo; - Informação e comunicação.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: <i>Pen Drive</i> ou acesso ao email para copiar PPT para o PC da estagiária.
8º Bloco 15/04/2021 9h-17h (Turno 2) Oficina de Estuques	18. 50 min	- Registo fotográfico das obras para restauro. - Utilização de QPCard para registo fotográfico de luz incidente.	- Não se apresentaram desvios para este bloco de trabalho da implementação com o primeiro turno.	- Registo fotográfico das obras antes de serem intervencionadas.	- Capacitar os alunos ao nível da autonomia para registo de obras de arte e patrimoniais.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Máquina fotográfica Canon 500D; QPCard escala de cinzas; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
	19. 50 min	- Digitalização para mapeamento; - Impressão das obras em desenho linear.	- Passos do @Adobe Photoshop estavam a demorar mais do que o planeado; - Estagiária acabou por auxiliar, demonstrando em cada um dos PCs dos alunos.	- Transposição das fotografias tiradas para desenho linear para mapeamento.	- Capacitar os alunos ao nível da autonomia para a transposição de uma fotografia para desenho linear.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Máquina fotográfica Canon 500D; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
	20. 50 min	- Registo de macrofotografia das patologias presentes nas obras.	- Uma das alunas acabou por ficar a coordenar e registou a maior parte das patologias nas diversas obras.	- Aplicação dos conhecimentos de diagnóstico em conservação para registo de patologias à superfície da obra; - Organização de equipa para marcação dos locais de registo nos mapeamentos impressos.	- Capacitar os alunos para a compreensão da importância do registo das patologias para o relatório de PAP.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Máquina fotográfica Canon 500D; Objetiva telescópica Sigma; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.

Blocos	(Aula) Duração	Atividades (Sumário)	Desvios do Plano da Aula	Conteúdos	Objetivos	Competências	Meios e Recursos
	21. 50 min	- Utilização do microscópio portátil @Dino-Lite para registo de pormenores a luz visível e radiação ultravioleta. - Marcação em mapeamento das zonas registadas.	- Um dos alunos, que já tinha trabalhado com o equipamento no ano letivo anterior no Púlpito da FBAUL, solicitou a coordenação desta estação. Este desvio não afetou o bloco de trabalho; - A escola informou que tinha uma rotura de águas e as aulas teriam de terminar às 14h. As obras a analisar encurtaram para somente dois relevos do Convento de Cristo em Tomar.	- Aplicação dos resultados da estação anterior para maior pormenor de observação através de microscopia.	- Capacitar o aluno para o manuseamento de equipamento profissional de microscopia portátil.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Microscópio portátil @Dino-Lite; Portátil; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
	22. 50 min	- Utilização do microscópio portátil @Carson de aplicação ao telemóvel, com luz visível e radiação ultravioleta. - Marcação em mapeamento das zonas registadas.	- Os alunos interessaram-se pelo equipamento, acabando por testar noutros materiais. Este desvio não afetou o bloco de trabalho; - A escola informou que tinha uma rotura de águas e as aulas teriam de terminar às 14h. As obras a analisar encurtaram para somente dois relevos do Convento de Cristo em Tomar.	- Comparação dos resultados obtidos com a estação anterior; - Discussão sobre a utilização dos dois equipamentos de microscopia.	- Capacitar o aluno à comparação e compreensão da existência de equipamento convencionais, de menor custo, que permitem uma aquisição rápida dos mesmos resultados da estação anterior; - Sensibilizar o aluno na utilização dos MEAL na profissão de Conservação e Restauro.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Microscópio portátil @Carson; Telemóvel; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
	23. 50 min	- Microamostragem de patologias e elementos de natureza estranha, com recurso a bisturi e <i>Eppendorfs</i> . - Marcação em mapeamento das zonas registadas.	- A escola informou que tinha uma rotura de águas e as aulas teriam de terminar às 14h. As obras a analisar encurtaram para somente dois relevos do Convento de Cristo em Tomar.	- Manuseamento dos instrumentos necessários à microamostragem; - Escolha crítica dos locais e recolha de microamostras.	- Capacitar o aluno à sensibilidade que a microamostragem requer para não danificar desnecessariamente uma obra de arte ou patrimonial.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Bisturis; Lâminas de bisturi; <i>Eppendorfs</i> ; Caderno de investigação; Materiais Riscadores. Aluno: Folha de obra: materiais riscadores; telemóvel.
9º Bloco 13/05/2021 11h-13h	24. 50 min	- Aula de trabalho com os portáteis: realização do capítulo de MEAL nos relatórios de PAP.	- Nesta aula não se apresentaram desvios.	- Técnicas utilizadas na UD e outras técnicas dadas nos Módulo 1 e Módulo 2 de MEAL para proposta de análise laboratorial.	- Ajudar na compreensão da utilidade dos MEAL na área da Conservação e Restauro; - Capacitar o aluno ao pensamento crítico e organização de escrita dos resultados, com discussão dos mesmos no capítulo de MEAL na PAP de Estuques.	- Pensamento crítico e pensamento criativo; - Saber científico, técnico e tecnológico; Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Portátil ou utilização do computador da sala.
10º Bloco 19/05/2021 9h-15h	25. 250 min	- Apoio ao capítulo de MEAL no relatório de PAP da área de Estuques.	- Nesta aula não se apresentaram desvios.	- Técnicas utilizadas na UD e outras técnicas dadas nos Módulo 1 e Módulo 2 de MEAL para proposta de análise laboratorial.	- Ajudar na compreensão da utilidade dos MEAL na área da Conservação e Restauro; - Capacitar o aluno ao pensamento crítico e organização de escrita dos resultados, com discussão dos mesmos no capítulo de MEAL na PAP de Estuques.	- Pensamento crítico e pensamento criativo; - Saber científico, técnico e tecnológico; Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Portátil ou utilização do computador da sala.
11º Bloco 20/05/2021 11h-13h	26. 50 min	- Aula de trabalho com os portáteis: realização do capítulo de MEAL nos relatórios de PAP; - Entrega dos trabalhos escritos sobre a implementação de MEAL nos relatórios de PAP.	- Nesta aula não se apresentaram desvios.	- Técnicas utilizadas na UD e outras técnicas dadas nos Módulo 1 e Módulo 2 de MEAL para proposta de análise laboratorial.	- Ajudar na compreensão da utilidade dos MEAL na área da C&R; - Capacitar o aluno ao pensamento crítico e organização de escrita dos resultados, com discussão dos mesmos no capítulo de MEAL na PAP de Estuques.	- Saber científico, técnico e tecnológico; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Desenvolvimento pessoal e autonomia.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Portátil ou utilização do computador da sala.

Blocos	(Aula) Duração	Atividades (Sumário)	Desvios do Plano da Aula	Conteúdos	Objetivos	Competências	Meios e Recursos
12º Bloco 26/05/2021 9h-15h	27. 250 min	- Apoio ao capítulo de MEAL no relatório de PAP da área de Estuques.	- Nesta aula não se apresentaram desvios.	- Técnicas utilizadas na UD e outras técnicas dadas nos Módulo 1 e Módulo 2 de MEAL para proposta de análise laboratorial.	- Ajudar na compreensão da utilidade dos MEAL na área da Conservação e Restauro; - Capacitar o aluno ao pensamento crítico e organização de escrita dos resultados, com discussão dos mesmos no capítulo de MEAL na PAP de Estuques.	- Pensamento crítico e pensamento criativo; - Saber científico, técnico e tecnológico; Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Portátil ou utilização do computador da sala.
13º Bloco 27/05/2021 11h-13h	28. 50 min	- Apresentações orais para avaliação. - Auto e Hetero Avaliação.	- A estagiária decidiu realizar um pequeno passeio nas imediações da escola. Este desvio não afetou o funcionamento do bloco de trabalho.	-----	- Capacitar o aluno à apresentação oral perante público, como preparação para a PAP final.	- Linguagens e textos; - Consciência e domínio do corpo; - Informação e comunicação.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: <i>Pen Drive</i> ou acesso ao email para copiar PPT para o PC da estagiária.
14º Bloco 2/06/2021 11h-13h	29. 250 min	- Apoio ao capítulo de MEAL no relatório de PAP da área de Estuques.	- Nesta aula não se apresentaram desvios.	- Técnicas utilizadas na UD e outras técnicas dadas nos Módulo 1 e Módulo 2 de MEAL para proposta de análise laboratorial.	- Ajudar na compreensão da utilidade dos MEAL na área da Conservação e Restauro; - Capacitar o aluno ao pensamento crítico e organização de escrita dos resultados, com discussão dos mesmos no capítulo de MEAL na PAP de Estuques.	- Pensamento crítico e pensamento criativo; - Saber científico, técnico e tecnológico; Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Relacionamento interpessoal.	Estagiária: Portátil; Projetos; Quadro; Caneta para quadro. Aluno: Portátil ou utilização do computador da sala.

AP3. Cronograma de trabalho da UD

	2020					2021									
	Outubro			Novembro		Janeiro	Março		Abril	Maio					Junho
Fases	1	15	22	19	26	5	4	11	13	13	19	20	26	27	2
Teoria	■	■	■	■	■										
Prática						■			■						
Apoio PAP										■	■	■	■		■
Avaliação							■	■				■	■	■	

AP4. PowerPoint conteúdos de MEAL

Aula 1 e 2: Introdução aos Métodos de Exame e Análise Laboratorial. Breve história da investigação científica aplicada ao estudo de bens culturais

0

Métodos de Exame e Análise Laboratorial

CURSOS PROFSSIONAIS DE NÍVEL SUPERIOR
ASSISTENTE DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

1

Breve história

O que são os MEAL?

- Técnicas auxiliares;
 - Conhecer o objeto;
 - Diagnóstica;
- Aplicação da ciência na arte;
- Auxiliam o estudo da composição, datação e produção de arte e património;
- Trabalho interdisciplinar!

2

Breve história

Breve história da investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais

- Não tem propriamente um fundador;
- Não tem uma data precisa de início;
- Surgiu do interesse dos artistas e tratadistas do século XIX em conhecer as técnicas materiais e experiências anteriores dos grandes mestres.



3

Breve história

Breve história da investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais

- Começaram por compilar livros de tratadística sobre como realizar os pigmentos [receitas de pigmentos, por exemplo];
- Advém da Idade Média – Tratados de pigmentos.




Uma de Arte - Cennino Cennini, 1390

The Artist's Handbook of Materials and Techniques: Fifth Edition, Revised and Expanded [Reference] Hardcover - May 31, 1999 By Ralph Mayer, [Author]

4

Breve história

Breve história da investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais

- Em Portugal:




Filipe Nunes (1711–1800): Arte da Pintura, 2.ª edição, de Lacerda Ventura, Lisboa: Imprensa Nacional da Real Casa da Moeda, 1822. 141 p.

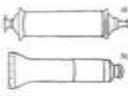
CASTRO, Machado de, 1731-1822. Descrição analítica da execução da estatura esboço engraçado em Lisboa a guisa do Senhar Rei Filipe de Castela. D. José D. Machado de Castro. - Lisboa : Imp. Regia, 1822. - 124 p. - (BIBLI. 1.25, 111) - (14) - ed. - est. - 23 cm.

5

Breve história

Breve história da investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais

- No século XIX, com o desenvolvimento científico e tecnológica, a manualidade é substituída por ready-mades (produtos industriais);
- Os primeiros tubos de tinta em estanho encapsulados foram inventados, por volta de 1841, pelo pintor John Goffe Rand.

John Goffe Rand, 1841

Primeiros tubos de tinta, inventados por volta de 1841 pelo pintor John Goffe Rand.

a) Tubo metálico-folha com pátina e b) Tubo de tinta comum.

6

Breve história

Breve história da investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais

- Para colmatar a "industrialidade", os artistas e tratadistas procuraram conhecer o fazer original.



Grinding Pigments Grinding Pigments Jan van der Straet (also known as Stradanus) [Dutch, 1523–1604], Painter's Studio, woodcut.

7

Breve história

Breve história da investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais

- O restauro teve uma fase, dita "restauração estilística", em que se procurava devolver a originalidade aos objetos;
- Para isto, os restauradores apoiavam-se nos tratados antigos da época da obra.



© The Trustees of the British Museum, London, 1994. Photo: The Trustees of the British Museum, London, 1994.

14

Breve história

Breve história da Investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais

- ▶ Nos últimos 50 anos, a investigação sistemática em obras de arte tem desenvolvido e crescido.
- ▶ Os organismos internacionais em paralelo com os museus e universidades mostram grande preocupação por este tema, tentando criar um clima propício para que estes métodos possam ser aplicados nas suas amplas possibilidades.
- ▶ Começa a publicação em revistas especializadas, disseminando o conhecimento.

15

Breve história

Breve história da Investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais

- ▶ Trazer a Biologia para a Conservação e Restauro

Retábulo de Gante
Jan van Eyck
1430-1432
Dendrocronologia



Arvores de entre 1368 e 1408

16

Breve história

Breve história da Investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais

- ▶ A História da Arte aproveita os conhecimentos que se abrem através da investigação, mas adiciona-os como mais um capítulo, que completa os dados históricos.
- ▶ A Conservação e Restauro também se vai apoiar não só na História da Arte como na Ciência para desenvolver melhores tratamentos, com intervenções mais adequadas.
- ▶ Há uma convergência de saberes multidisciplinares (várias áreas).

17

A RETER !

Os MEAL são a utilização da ciência aplicada à conservação e restauro para obter informação complementar na análise material que nos ajude na realização de diagnósticos para a Conservação e Restauro.

Aula 3 e 4: Métodos existentes – Primeira parte.

0

Métodos de Exame e Análise Laboratorial

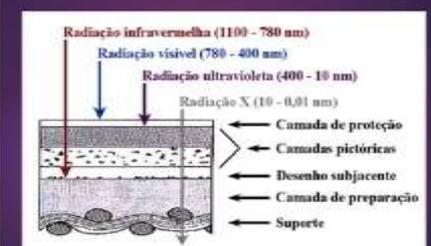
CURSO DE PROFISSIONAL DE NÍVEL SUPERIOR
ASSISTENTE DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

1

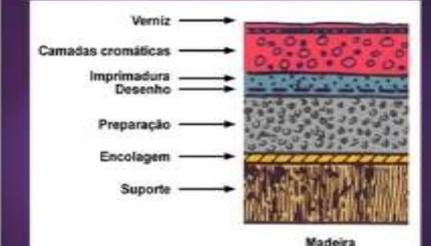
Exame preliminar de bens culturais

- ▶ Tem como objetivo conhecer o objeto de forma a escolher as melhores técnicas para aplicação laboratorial.
- ▶ "Pré" desvendando os segredos técnicos a partir da própria estrutura e composição material.
- ▶ No caso da pintura: pode-se definir como uma superfície coberta de cores seguindo uma ordem específica. – também se aplica a bens policromados.

2



3



Exame preliminar de bens culturais

4

Suporte

- ▶ Gama de superfícies sobre as quais se trabalham:
- ▶ Entre os diversos materiais, podemos contar com couro, metal, madeira, cerâmica, papel, tecidos, pedra, cartão, etc.
- ▶ Os suportes mais antigos são a madeira, mural e tecidos, todos eles devidamente preparados com elementos consolidantes estruturantes: barras transversais, cunhas, junções metálicas, etc.
- ▶ Também podem apresentar reforços ou camadas protetoras no reverso da obra.

Exame preliminar de bens culturais

5

Camada de preparação

- ▶ Dispõem-se nos materiais para dar corpo à aplicação posterior de cor.
- ▶ Obtenção de superfícies lisas e regulares, sobre as quais se conseguem obter efeitos estruturais e óticos.
- ▶ Os suportes que não são tratados com estas camadas, geralmente, não se comportam bem, a sua superfície é irregular e absorvem a cor com diferentes intensidades – dificulta o trabalho e a sua duração é mais curta.

Exame preliminar de bens culturais

6

Camada de preparação

- ▶ Os materiais que compõem estas camadas são aglutinantes – colas animais, vínicas, etc., materiais de enchimento como o gesso e pigmentos opacos e um isolador como o azeite ou resinas.
- ▶ É nesta camada que se realizam os desenhos preparatórios.
- ▶ O desenho subjacente ou preparatório pode ser essencial para a identificação de um pintor/escultor ou escola.
- ▶ Os materiais constituintes da camada de preparação podem ser essenciais para a identificação de um pintor/escultor ou escola.

Exame preliminar de bens culturais

7

Camadas pictóricas – pigmentos e tintas

- ▶ Substâncias de coloração que transmitem efeitos a outros materiais.
- ▶ Cores podem ser de origem orgânica, mineral ou sintética.
- ▶ Consoante a sua variedade podem agrupar-se em sete tipos: brancos, amarelos, negros, roxos, azuis, verdes e ocres.
- ▶ As impurezas nos pigmentos podem ajudar a identificar a sua proveniência.
- ▶ O estudo da nomenclatura, o uso histórico e a sua composição, através dos tratados das técnicas de pintura podem ser enriquecidos graças às análises químicas e físicas.

Exame preliminar de bens culturais

8

Camadas pictóricas – aglutinantes e emulsinantes

- ▶ Componentes de substâncias líquidas que solidificam passada algum tempo.
- ▶ Água, goma, resina, cera, azeite, ovo, etc.
- ▶ Servem para fixar os pigmentos ao suporte ou camada preparatória.
- ▶ Devem secar em camadas transparentes, contraírem-se pouco e alterar o menos possível da cor aplicada.
- ▶ Tradicionalmente servem para dar nome à técnica pictórica utilizada: têmpera, óleo, fresca, acrílico, etc..

Exame preliminar de bens culturais

9

Camada de proteção

- ▶ Geralmente são transparentes ou translúcidas e cumprem duas funções:
- ▶ Proteger as camadas da pintura subjacente dos agentes atmosféricos
- ▶ Dar luminosidade à obra.
- ▶ Na sua maioria são vernizes – resina natural ou artificial.
- ▶ As camadas originais de proteção de pinturas antigas são pouco conhecidas e necessitam de maior estudo.

Exame preliminar de bens culturais

10

Diferença entre análises de superfície e análises pontuais

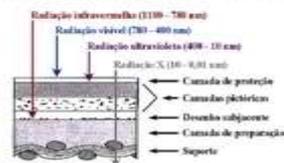
Superfície	Pontuais
Conhecer a estrutura da obra através de radiações, sem necessidade de tocar a pintura.	Aprofundar a identificação dos materiais e a sua distribuição na obra.
Utilização acessível e de fácil leitura permitem sujeitar-se à forma de observar a obra por parte do historiador.	O estudo necessita de micro-amostras extraídas da obra.
Devem proceder sempre a análises pontuais e combinar os resultados obtidos.	

Exame preliminar de bens culturais

11

Preparação do trabalho laboratorial

- ▶ Todos os componentes da obra podem ser estudados através das MFAI – desde o suporte até à camada de proteção.



Exame preliminar de bens culturais

12

Preparação do trabalho laboratorial

- ▶ O trabalho inicia-se com a informação histórica da obra, somente depois se devem proceder aos MFAI.



Conceitos e métodos

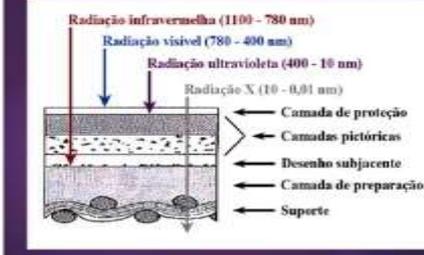
13

Exame de superfície

- ▶ Utilização de determinadas radiações do espectro solar / luz visível que podem ou não ser percebíveis ao olho humano.
- ▶ O diferente comprimento de onda permite diferentes penetrações na estrutura da obra.
- ▶ Desde análises de superfície (olho humano, microscópio, fotografia) passando pela penetração leve da radiação ultravioleta, até ao estudo da profundidade e volume das camadas pictóricas (infravermelho e radiografia).
- ▶ Cada técnica apresenta variantes de trabalho que enriquecem a informação dos mais subtis caracteres da obra.

Conceitos e métodos

14



Exame de superfície – exemplos de técnicas

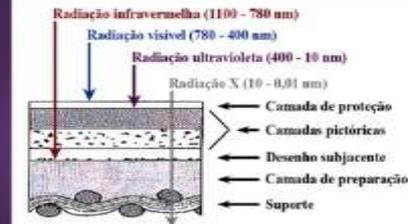
- ▶ Fotografia (incidente, rasante, transmitida)
- ▶ Macro e micro fotografia
- ▶ Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta
- ▶ Dinolite – Microscópio portátil
- ▶ Refletografia de infravermelhos
- ▶ Radiografia

Conceitos e métodos

15

Exame de interior

- ▶ Utilização de determinadas radiações não visíveis.
- ▶ O diferente comprimento de onda permite diferentes penetrações na estrutura da obra.
- ▶ Análises que vão para além da superfície, desde a camada pictórica até ao suporte – concentram-se na estrutura da obra.
- ▶ Cada técnica apresenta variantes de trabalho que enriquecem a informação dos mais subtis caracteres da obra.



Conceitos e métodos

16

Exame de interior – exemplos de técnicas

- ▶ Radiografia.
- ▶ Na escultura – microscópio portátil.
- ▶ Cortes estratigráficos.
- ▶ Colorimetria.
- ▶ Fluorescência de raios-X, Espectroscopia Raman, SEM-EDS.
- ▶ Técnicas cromatográficas.

A RETER !

17

Análise de superfície constitui a primeira análise a realizar à obra de arte, seguindo-se a análise de interior. Preparação para os métodos de exame e análise de ponto.

Conceitos e métodos

20

Métodos de análise sem amostragem

- ▶ Técnicas não invasivas de análise material.
- ▶ Após as duas primeiras análises, procura-se sempre primeiro não realizar análises invasivas.
- ▶ O diferente comprimento de onda permite diferentes penetrações na estrutura da obra.
- ▶ Análises que não necessitam de recolha de amostra, normalmente utilizam equipamentos portáteis.

Conceitos e métodos

21

Métodos de análise sem amostragem

– exemplos de técnicas

- ▶ Macro e micro fotografia
- ▶ Dinolite – Microscópio portátil
- ▶ Fluorescência de raios-X
- ▶ Radiografia
- ▶ Obras de tamanho pequeno: SEM-EDS, Difração de raios-X, Espectroscopia Raman.

Conceitos e métodos

22

Métodos de análise com amostragem

- ▶ Técnicas invasivas de análise material.
- ▶ Após a análise por métodos sem amostragem, recolhe-se microamostras para análise material.
- ▶ O diferente comprimento de onda permite diferentes penetrações na estrutura da obra.
- ▶ Análises que não necessitam de recolha de amostra, normalmente utilizam equipamentos portáteis.

Conceitos e métodos

23

Métodos de análise com amostragem

▶ Passos para a recolha de microamostras:

1. Sempre que possível, coloca-se a obra numa posição horizontal;
2. Com auxílio de uma lupa binocular, seleciona-se o ponto de amostragem – preferencialmente em zonas de descontinuidade da obra (junto a fissuração ou lacuna);
3. Mediante um bisturi (ou agulha), extrai-se a microamostras;

Conceitos e métodos

24

Métodos de análise com amostragem

- ▶ Passos para a recolha de microamostras:
- 4. Introdz-se a microamostras num recipiente ou Eppendorf, devidamente identificado;
- 5. Deve-se escolher amostras com o maior número de informação ou camadas pictóricas;
- 6. Durante o processo deve-se ter em conta o local de trabalho (não haver correntes de ar, ex.), fotografar o local de amostragem e manter uma base de dados completa.

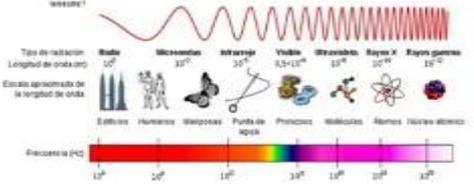
Preparação de microamostras

Video 02

25

Aula 5 e 6: Métodos existentes – Segunda parte.

<p>0</p> <h2>Métodos de Exame e Análise Laboratorial</h2> <p>CURSO DE PROFISSIONAL DE NÍVEL SUPERIOR ASSISTENTE DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</p>	<p>1</p> <h3>Conceitos e métodos</h3> <p>Métodos de análise não destrutivos</p> <ul style="list-style-type: none">▶ <u>Análises invasivas (ou não) que não destroem a obra ou as microamostras.</u>▶ Deve-se começar sempre com análises não destrutivas.▶ O diferente comprimento de onda permite diferentes penetrações na estrutura da amostra.▶ Análises podem ou não ser realizadas em laboratório.
<p>2</p> <h3>Conceitos e métodos</h3> <p>Métodos de análise não destrutivos – exemplos de técnicas</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Microscopia ótica, – análise estratigráfica.▶ Espectroscopia Raman,▶ Difração de raios-X.▶ Microfluorescência de raios-X.▶ Ressonância magnética nuclear.	<p>3</p> <h3>Conceitos e métodos</h3> <p>Métodos de análise destrutivos</p> <ul style="list-style-type: none">▶ <u>Análises realizadas em microamostras removidas anteriormente da obra.</u>▶ Depois de recorrer a técnicas não destrutivas, aplicam-se técnicas destrutivas, pois vai haver perda parcial ou total das microamostras.▶ O diferente comprimento de onda permite diferentes penetrações na estrutura da amostra.▶ Análises realizadas em laboratório.
<p>4</p> <h3>Conceitos e métodos</h3> <p>Métodos de análise destrutivos – exemplos de técnicas</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Espectrometria de massa.▶ Espectrometria de absorção no infravermelho ou no ultravioleta e visível.▶ Microsonda eletrônica e nuclear.▶ Termogravimetria e análise térmico-diferencial.▶ SEM-EDS (micro pontos)	<p>5</p> <h3>Conceitos e métodos</h3> <p>Métodos de exame e análise globais ou de área</p> <ul style="list-style-type: none">▶ <u>Análises globais de informação completa da obra (dimensão).</u>▶ Métodos que utilizam diferentes radiações do espectro eletromagnético para obter diferentes informações.▶ Normalmente são as primeiras análises a realizar a obra.▶ Informação a partir da qual se vai tomar decisões sobre as análises de ponto.
<p>6</p> <h3>Conceitos e métodos</h3> <p>Exames globais ou de área – exemplos de técnicas</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Fotografia (incidente, rasante, transmitida).▶ Macro e Microfotografia.▶ Refletografia de infravermelhos.▶ Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta.▶ Radiografia	<p>7</p> <h3>Conceitos e métodos</h3> <p>Métodos de exame e análise de ponto</p> <ul style="list-style-type: none">▶ <u>Análises que procedem os exames de área.</u>▶ <u>Realizadas após estudo dos exames de área.</u>▶ Realizadas para obter informação num determinado ponto da obra em estudo – não dá informação global.▶ Necessita de estudo prévio para escolha de ponto a realizar na obra em estudo.▶ Normalmente correspondem a técnicas portáteis ou necessitam de microamostragem para laboratório.

<p style="text-align: right;">8</p> <h2 style="text-align: center;">Espectro electromagnético</h2> <p>Explicação</p>  <p>Exemplos: Rádio: 10³ Hz Microondas: 10¹⁰ Hz Infravermelho: 10¹⁴ Hz Visível: 4,5 x 10¹⁴ Hz Ultravioleta: 10¹⁶ Hz Raios X: 10¹⁸ Hz Raios gama: 10²⁰ Hz</p>	<p style="text-align: right;">9</p> <h2 style="text-align: center;">Espectro eletromagnético</h2> <p>Definição</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Distribuição energética de um conjunto de ondas eletromagnéticas. ➤ Cada zona do espectro tem uma denominação específica. ➤ É possível obter informação dos diferentes tipos de radiação mediante equipamento especializado.
<p style="text-align: right;">10</p> <h2 style="text-align: center;">A RETER !</h2> <p style="text-align: center;">Centrando a luz visível, a radiação infravermelha está localizada em comprimentos de onda maiores, anterior à luz vermelha do espectro visível.</p>	<p style="text-align: right;">11</p> <h2 style="text-align: center;">A RETER !</h2> <p style="text-align: center;">Centrando a luz visível, a radiação ultravioleta está em comprimentos de onda menores, posterior à luz de cor ultravioleta do espectro visível, e segue-se a radiação X, com comprimentos de onda ainda menores.</p>

Aula 7 e 8: (**Módulo 2**) Fotografia luz incidente e da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta

<p style="text-align: right;">0</p> <h2 style="text-align: center;">Métodos de Exame e Análise Laboratorial</h2> <p style="text-align: center;">CURSO DE PROFISSIONAL DE NÍVEL SUPERIOR ASSISTENTE DE CONSERVAÇÃO E RESTAURADO</p>	<p style="text-align: right;">1</p> <h2 style="text-align: center;">Fenómenos visíveis</h2> <p>► Vista desarmada</p> <ul style="list-style-type: none"> ► Utilização da luz visível, compreendida entre os 700 e os 400 nm, como ponto de partida. ► <u>É a primeira análise a realizar.</u> ► Esta observação inicial da obra pode contar com o auxílio de lentes - 4x-12x, ou até mesmo lupas binoculares que permitem uma inspeção da obra em maior profundidade. ► Observação da natureza e estado material da obra. ► História material e proveniência do objeto - documentação.
<p style="text-align: right;">2</p> <h2 style="text-align: center;">Fenómenos visíveis</h2> <p>► Vista desarmada</p> 	<p style="text-align: right;">3</p> <h2 style="text-align: center;">A RETER !</h2> <p style="text-align: center;">É a primeira análise a realizar à obra. Serve para planear os próximos passos de análise. Não esquecer a história do objeto!</p>

4

Fenómenos visíveis

▶ **Exame fotográfico sob luz normal**

- ▶ Utilizada desde o primeiro momento de análise da obra até ao fim do seu estudo – permite conservar permanentemente um determinado momento do objeto.
- ▶ Inventada entre 1837 e 1838 por Daguerre e Niépce, teve uma aplicação rápida para documentação histórica, até à sua utilização de hoje em dia.

5

Fenómenos visíveis

▶ **Exame fotográfico sob luz normal**

- ▶ A fotografia reproduz na sua totalidade ou parcialidade a obra em estudo, de forma objetiva.
- ▶ Converteu-se num verdadeiro auxiliar à história da arte – estudo estilístico, iconográfico, etc., bem como a sua disseminação.
- ▶ São inúmeros os aspetos que incidem sobre o resultado final: técnica de impressão (ou qualidade do ecrã), tempo de exposição, abertura do diafragma, etc.
- ▶ Contém diferentes técnicas: luz rasante ou tangencial, incidente, transmitida e monocromática de sódio.

6

Fenómenos visíveis

▶ **Exame fotográfico sob luz normal**

7

Fenómenos visíveis

▶ **Exame fotográfico sob luz normal**

8

Fenómenos visíveis

▶ **QP Card**

VIDEO 04

9

Fenómenos visíveis

▶ **Exame fotográfico sob luz normal**

10

Fenómenos visíveis

▶ **Exame fotográfico sob luz normal**

11

Fenómenos visíveis

▶ **Exame fotográfico sob luz normal**

Fenómenos visíveis 12

▶ Exame fotográfico sob luz normal



Fenómenos visíveis 13

▶ Exame fotográfico sob luz normal



Fenómenos visíveis 14

▶ Exame fotográfico sob luz normal



Fenómenos visíveis 15

▶ Tirar de todos os ângulos!



A RETER ! 16

Constitui o primeiro registo da totalidade da obra – serve para documentação tanto histórica, como do processo de restauro.

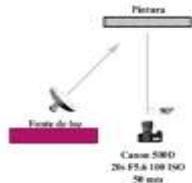
Fenómenos visíveis 17

▶ Exame fotográfico sob luz rasante ou tangencial

- ▶ Foco de luz oblíquo que acentua todas as texturas e componentes superficiais da obra.
- ▶ Técnica simples, obra situada no escuro, colocando um foco de luz artificial, com um ângulo tangencial.
- ▶ É uma técnica utilizada com regularidade por parte dos museus, de forma a registar o deterioramento das obras.
- ▶ É igualmente importante para comprovar distorções originais que guiam o trabalho do restaurador – empestelamentos, p.ex.

Fenómenos visíveis 18

▶ Exame fotográfico sob luz rasante ou tangencial



Fenómenos visíveis 19

▶ Exame fotográfico sob luz rasante ou tangencial



Fenómenos visíveis 20

▶ Exame fotográfico sob luz rasante ou tangencial

Fenómenos visíveis 21

▶ Exame fotográfico sob luz rasante ou tangencial

Fenómenos visíveis 22

▶ Exame fotográfico sob luz rasante ou tangencial

Fenómenos visíveis 23

▶ Exame fotográfico sob luz rasante ou tangencial

A RETER ! 24

Utilização de um foco de luz oblíquo à superfície da obra, que permite destacar texturas e elementos que sobressaem da superfície da obra - destaques p.ex. Identificação de marcações e inscrições.

Fenómenos visíveis 25

▶ Exame fotográfico sob luz transmitida

- ▶ Utilizada mais em pintura, documentos gráficos e têxteis.
- ▶ Colocar-se a fonte de luz na parte posterior da obra.
- ▶ Permite observar fissuração, destaques e identificação da distribuição da camada pictórica na obra.

Fenómenos visíveis 26

▶ Exame fotográfico sob luz transmitida

Fenómenos visíveis 27

▶ Exame fotográfico sob luz transmitida

Fenómenos visíveis 28

▶ Exame fotográfico sob luz transmitida

Fenómenos visíveis 29

▶ Exame fotográfico sob luz transmitida

Fenómenos visíveis 30

▶ Exame fotográfico sob luz transmitida

A RETER ! 31

Utilização de um foco de luz na parte posterior da obra, de forma a acentuar fissuração, destacamento ou distribuição matéria.

Fenómenos invisíveis 32

▶ Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta

Fenómenos invisíveis 33

▶ Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta

Fenómenos invisíveis 34

▶ Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta

Fenómenos invisíveis 35

▶ Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta

Fenómenos invisíveis 36

► Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta



Fenómenos invisíveis 37

► Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta



Fenómenos invisíveis 38

► Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta



Fenómenos invisíveis 39

► Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta



A RETER ! 40

Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta. Permite identificar repintes, retoques, colas, resinas, vernizes e determinados pigmentos puros.

Aula 9 e 10: Macro e microfotografia

<p>0</p> <h3>Métodos de Exame e Análise Laboratorial</h3> <p>CURSO DE PROFISSIONAL DE NÍVEL SUPERIOR ASSISTENTE DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO</p>	<p>1</p> <h3>Fenómenos impercetíveis</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Observação à lupa binocular<ul style="list-style-type: none">▶ O mesmo conceito que a microfotografia.▶ Neste caso é um equipamento que nos auxilia não só ao estudo da superfície da obra, mas também a retirar microamostras.
<p>2</p> <h3>Fenómenos impercetíveis</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Observação à lupa binocular 	<p>3</p> <h3>Fenómenos impercetíveis</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Observação à lupa binocular 
<p>4</p> <h3>Fenómenos impercetíveis</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Observação à lupa binocular 	<p>5</p> <h3>Fenómenos impercetíveis</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Observação à lupa binocular 
<p>6</p> <h3>A RETER !</h3> <p>Observação pormenorizada da superfície da obra, permite caracterizar em detalhe as condições em que se encontra.</p>	<p>7</p> <h3>Fenómenos impercetíveis</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Macrofotografia<ul style="list-style-type: none">▶ Aumento de imagens visíveis, através de registo fotográfico.▶ Técnica simples, consiste na utilização de um aparelho fotográfico com objetiva de curta distância focal ou aplicação de lentes de baixa potência (2x-10x).▶ Este aumento destaca os detalhes escondidos à vista desarmada, mostrando pinceladas, fissuração, perdas de pintura, repintes, etc.▶ importante para um bom restauro.

Fenómenos impercetíveis 8

► Macrofotografia



Fenómenos impercetíveis 9

► Macrofotografia



Fenómenos impercetíveis 10

► Macrofotografia



Fenómenos impercetíveis 11

► Macrofotografia



Conceito e métodos 12

Exemplo de adaptação da área de C&R para MEAL



A RETER ! 13

Registo realizado após a fotografia geral da obra, com atenção a detalhes para registo das condições em que se encontra a obra.

Fenómenos impercetíveis 14

► Microscópio estereoscópico

- Análise microscópica de microamostras obtidas da obra.
- Obter informação da estratigrafia: número de camadas, espessura das camadas, identificação de elementos: tamanho, função, etc.
- Oferece uma visão completa do modo de execução, cronologia, origem, etc..
- Completa os estudos anteriores.

Fenómenos impercetíveis 15

► Microscópio estereoscópico



Identificação da técnica

Fenómenos impercetíveis

16

► Microscópio estereoscópico



Fenómenos impercetíveis

17

► Microscópio estereoscópico



Fenómenos impercetíveis

18

► Microscópio estereoscópico



Imagem de uma pintura com os close-ups que mostram a formação do sabão do metal.

Microscópio estereoscópico digital
Microscópio estereoscópico digital
Microscópio estereoscópico digital

Fenómenos impercetíveis

19

► Microscópio estereoscópico



Imagem de uma pintura com os close-ups que mostram a formação do sabão do metal.

Microscópio estereoscópico digital
Microscópio estereoscópico digital
Microscópio estereoscópico digital

Fenómenos impercetíveis

20

► Microscópio estereoscópico



Microscópio estereoscópico digital
Microscópio estereoscópico digital
Microscópio estereoscópico digital

A RETER !

21

Exame pontual que permite uma primeira identificação estrutural e material da obra.
Complementar à micro e macrofotografia.

Fenómenos impercetíveis

22

► Microfotografia

- Utilização do microscópio para exploração da superfície pictórica.
- Revela características materiais impercetíveis a vista desarmada.
- O tamanho e forma permite um estudo rápido e eficiente da superfície pictórica.
- Serve para explorar e confirmar o estado de conservação de uma obra: destacamento, fissuração, etc...

Fenómenos impercetíveis

23

► Microfotografia



Microscópio estereoscópico digital
Microscópio estereoscópico digital
Microscópio estereoscópico digital

24

Fenómenos imperceptíveis

- ▶ **Microfotografia**
 - ▶ **Dinclite:**



- ▶ Pode ter acoplada luz ultravioleta ou infravermelha.

25

Fenómenos imperceptíveis

- ▶ **Microfotografia**
 - ▶ **Dinclite:**

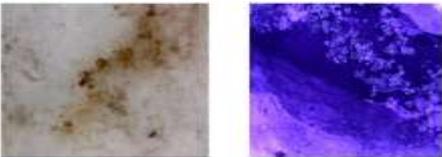


- ▶ Pode ter acoplada luz ultravioleta ou infravermelha.

26

Fenómenos imperceptíveis

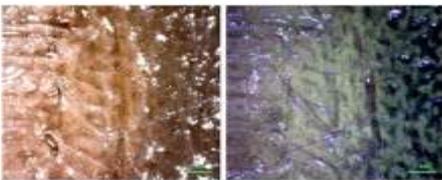
- ▶ **Microfotografia**



27

Fenómenos imperceptíveis

- ▶ **Microfotografia**



28

Fenómenos imperceptíveis

- ▶ **Microfotografia**



29

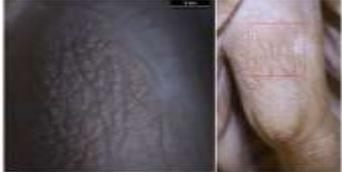
Fenómenos imperceptíveis

- ▶ **Microfotografia**



Fenómenos imperceptíveis 30

► Microfotografia



Erosão

Fenómenos imperceptíveis 31

► Microfotografia

Video 03

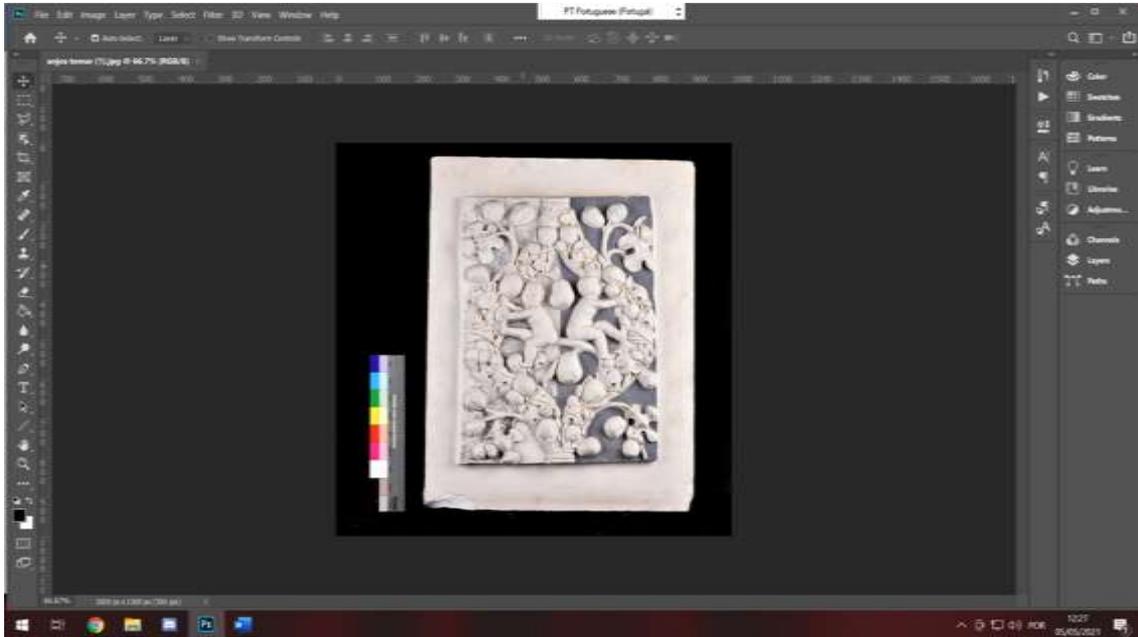
A RETER ! 32

Fotografia microscópica que nos permite registrar elementos característicos da obra que não são determinados à vista desarmada.

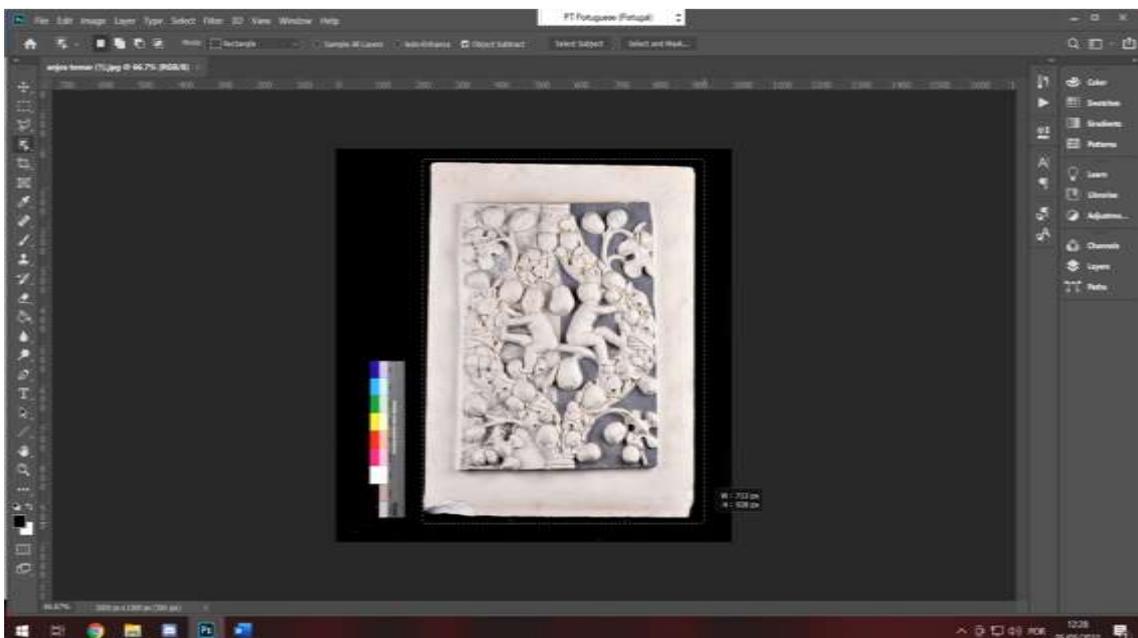
AP5. Passos do mapeamento da @Adobe Photoshop

Passos para criação do mapeamento digital

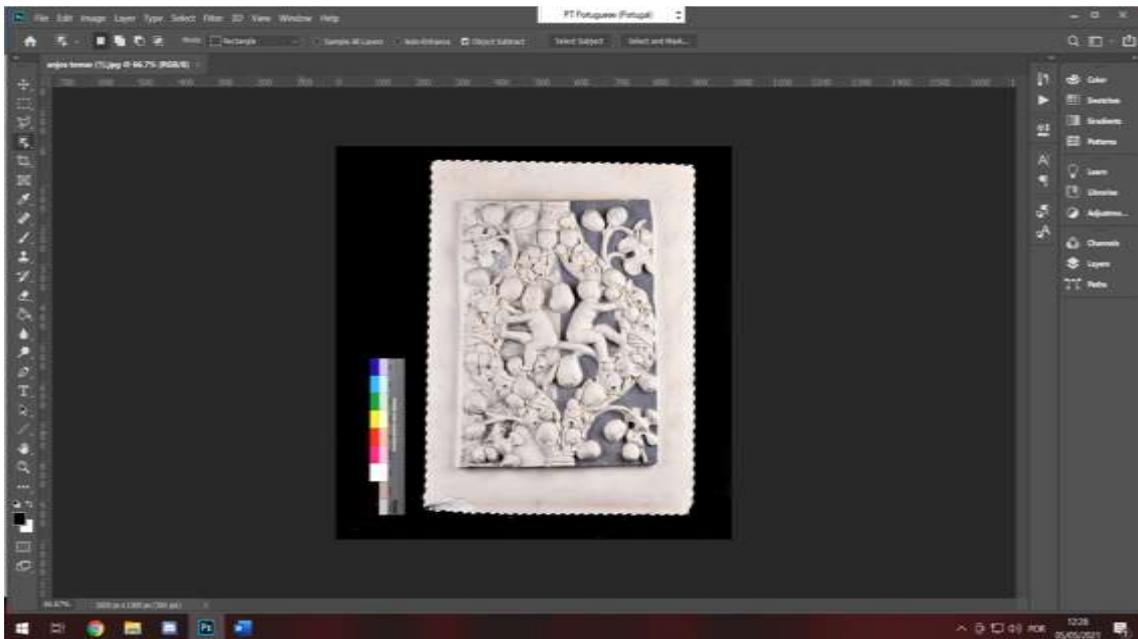
1. Abrir a fotografia no @Adobe Photoshop;



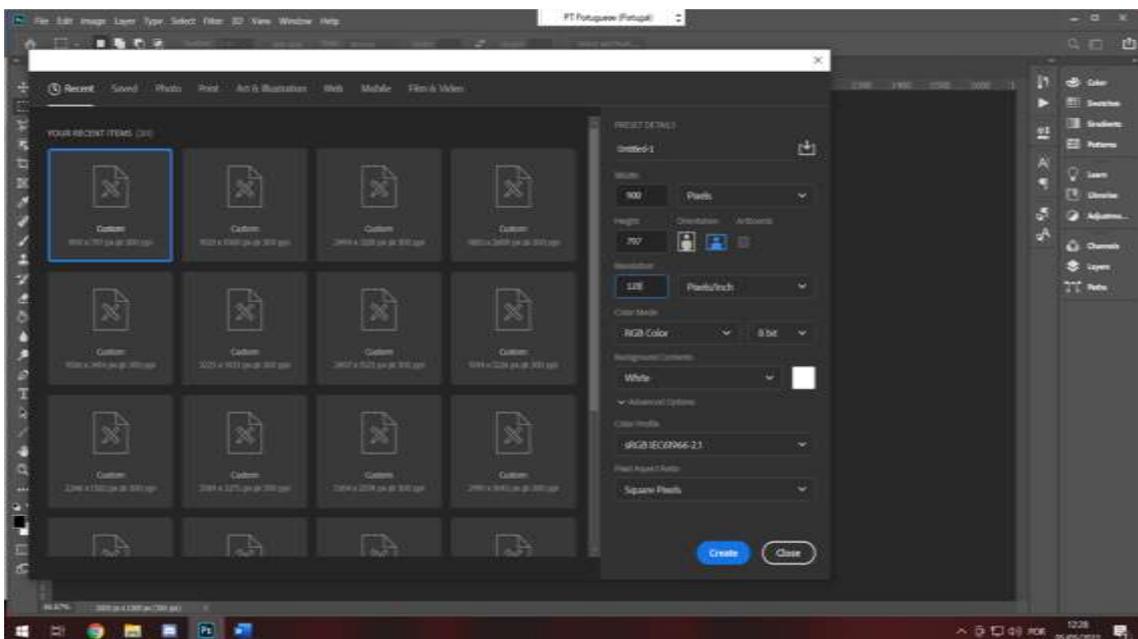
2. Selecionar a quarta opção da barra lateral de ferramentas -> *Object selection* e selecionar a área da obra;



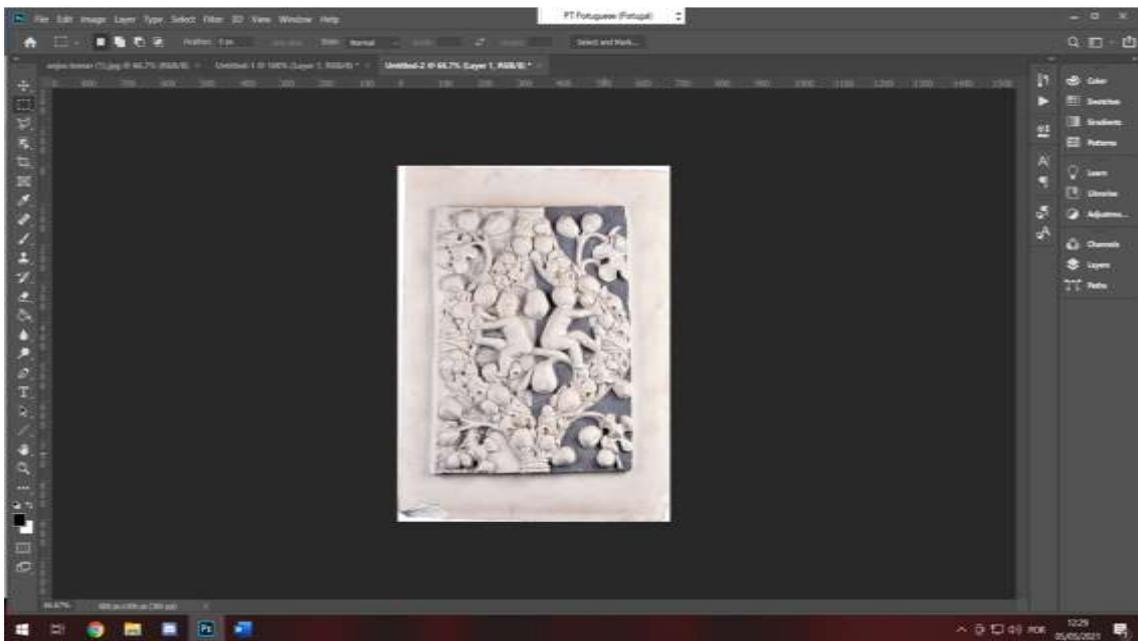
3. *Object selection* vai identificar automaticamente o objeto selecionado e carrega-se em CTRL+C e CTRL+N para criar um novo ficheiro;



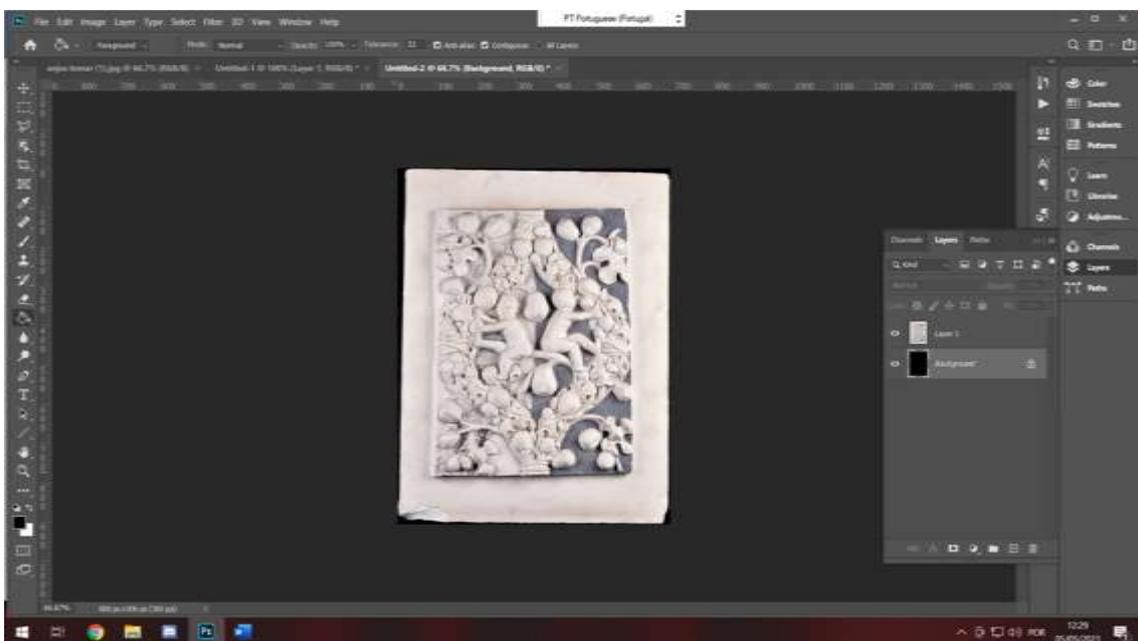
4. Cria-se um novo ficheiro com a dimensão da seleção da obra (será a primeira opção);



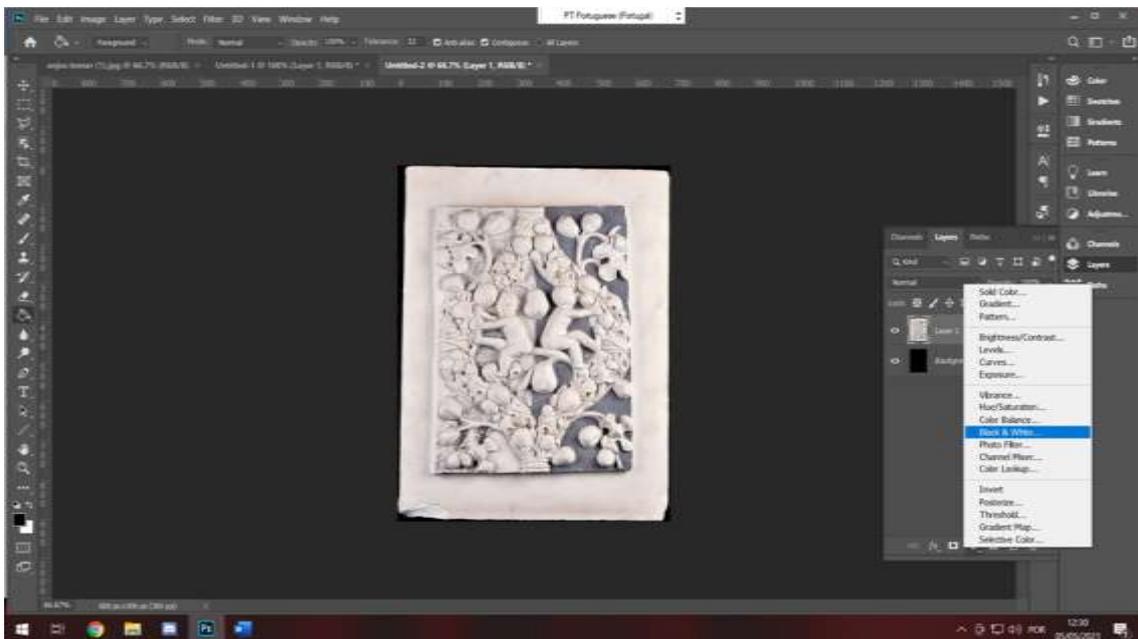
5. CTRL+V para colar a seleção copiada no novo ficheiro;



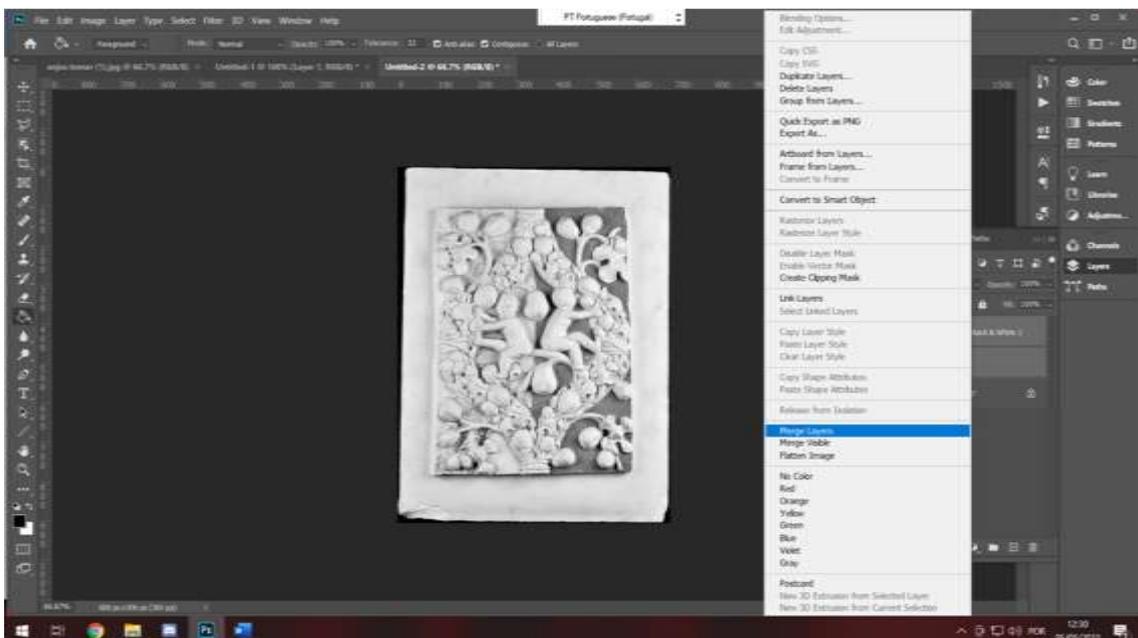
6. Seleciona-se a camada da base ou *background layer* e pinta-se com o balde de tinta – opção que está em baixo da borracha na barra de ferramentas do lado esquerdo. Desta forma, obtemos uma camada de fundo preta;



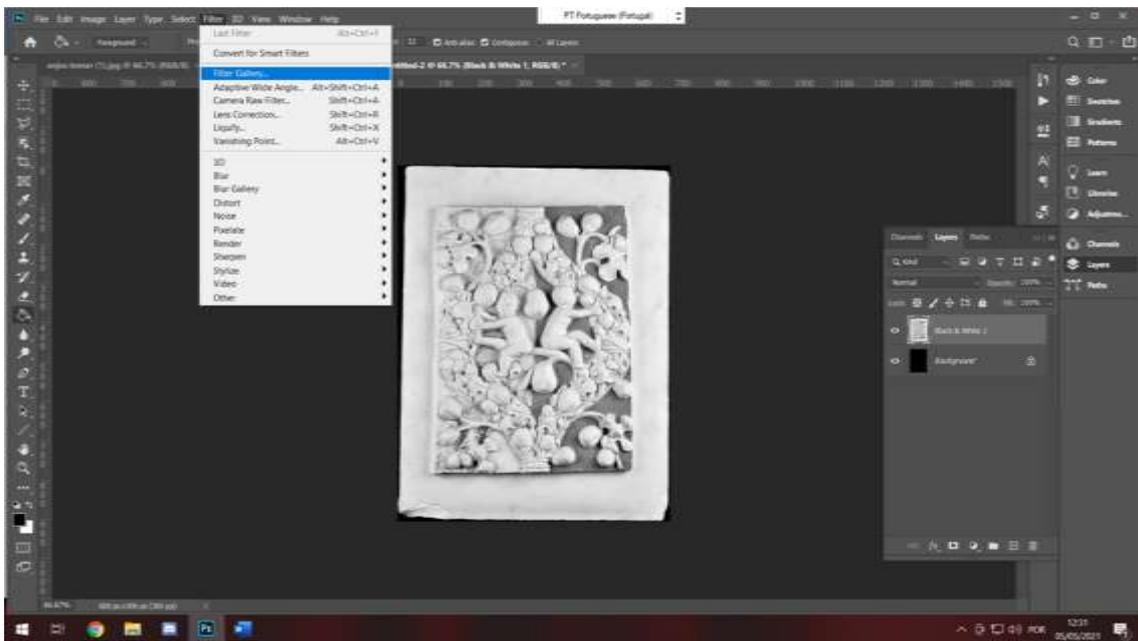
7. Selecciona-se a camada onde se encontra a obra e na terceira opção a contar da esquerda, da janela das camadas, seleccionamos a opção preto e branco ou *Black & White*, de forma a obtermos um filtro de preto e branco na obra.



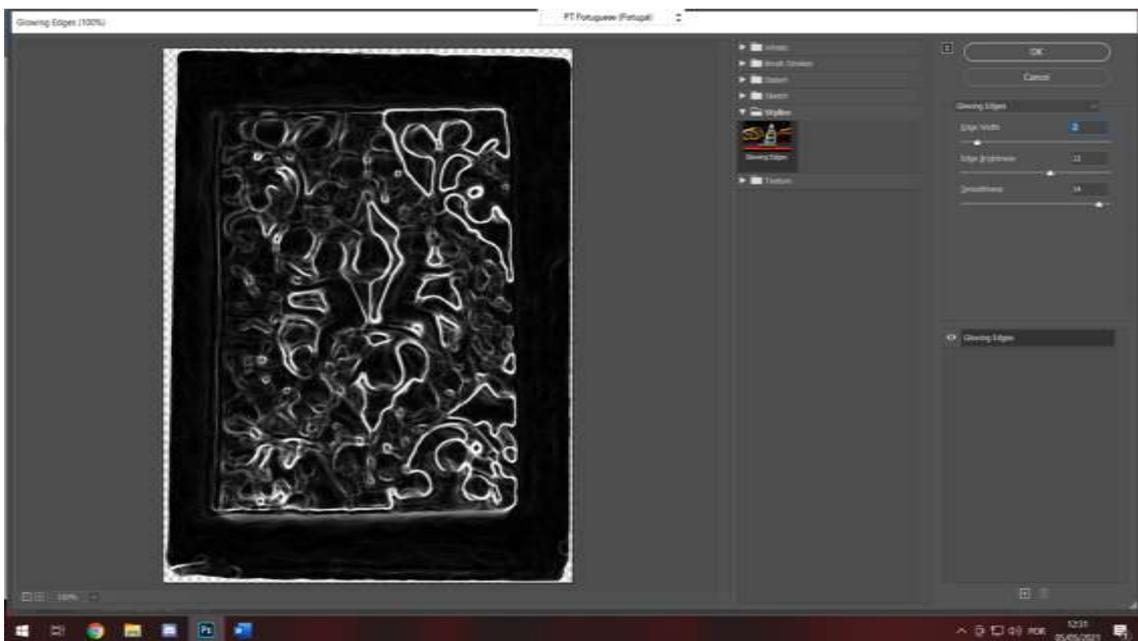
8. Com o botão do CTRL premido, seleccionamos as duas camadas do filtro e da obra e, com o botão do lado direito do rato sobre as mesmas, seleccionamos a opção mesclar camadas ou *Merge Layers*. Desta forma, obtemos a união do filtro e da imagem numa só camada;



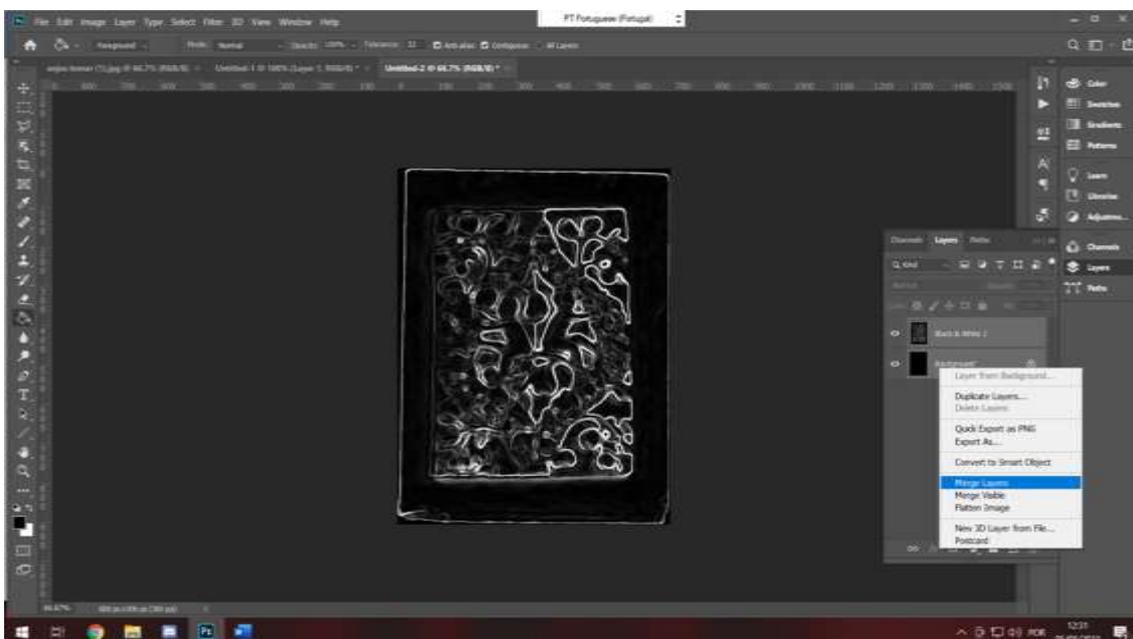
9. Com a camada da obra selecionada, na barra superior do Photoshop, escolhemos a opção filtro ou *Filter*, a terceira de galeria de filtros ou *Filter Gallery* para abrir a janela dos filtros;



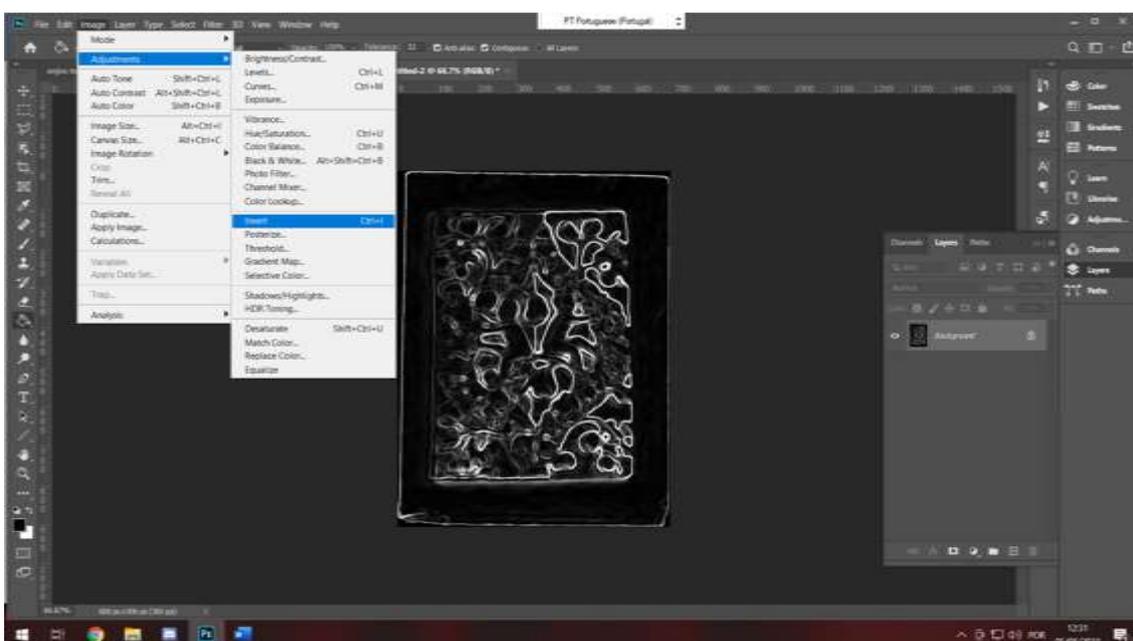
10. Ao abrir a janela da galeria de filtros, ajustamos as opções da barra lateral direita, de forma a obtermos algumas linhas da obra e prime-se OK no botão superior direito da janela. Nesta opção, a pré-visualização ou *preview* poderá ajudar a perceber o resultado final;



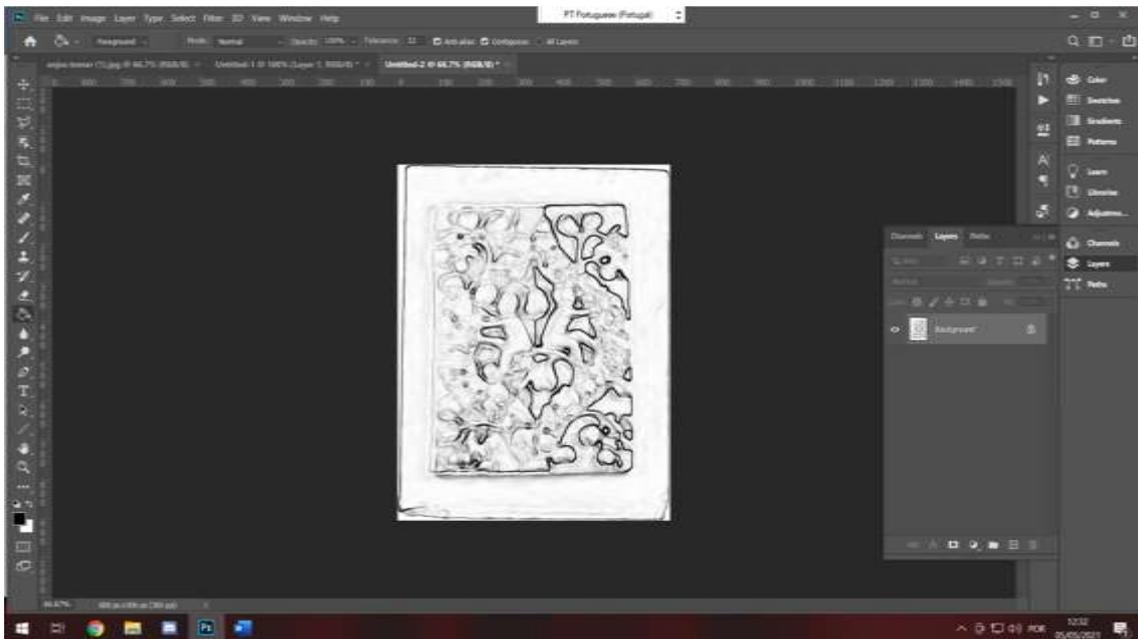
11. Após o ajuste adequado, selecionam-se as camadas do fundo e a camada da obra e volta-se a mesclar as camadas ou *Merge Layers* para tornar as duas camadas numa só;



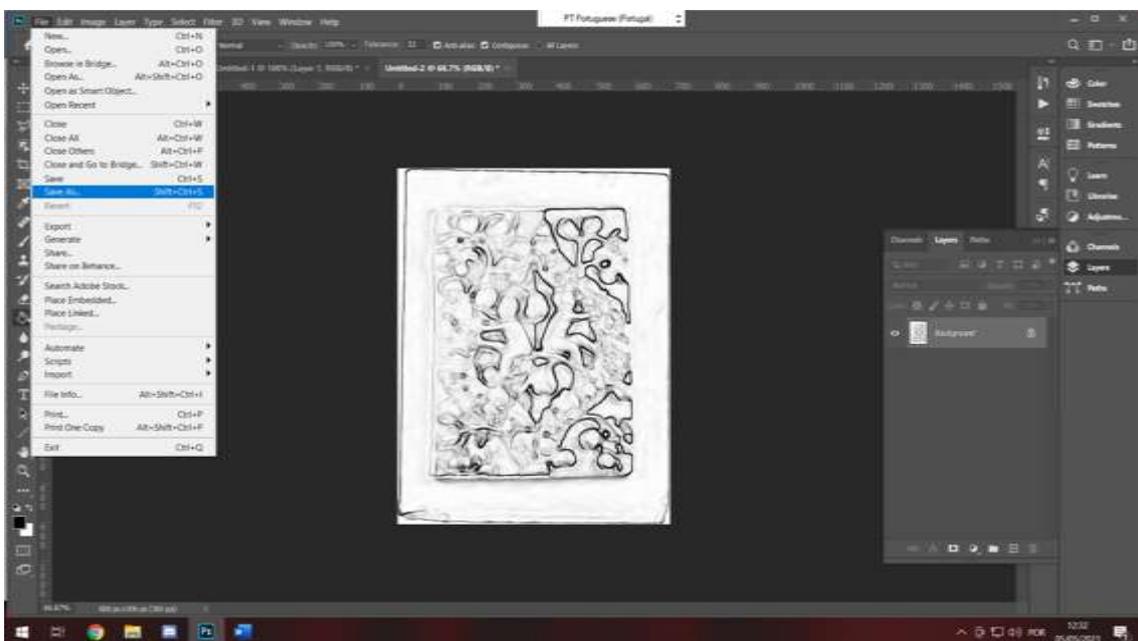
12. Com a camada da obra selecionada, na terceira opção da barra superior, em imagem ou *Image*, na opção de ajustes ou *Adjustments*, seleciona-se a opção inverter ou *Invert*. O comando rápido para esta funcionalidade é CTRL+I (em vez de se ir pela barra de opções);



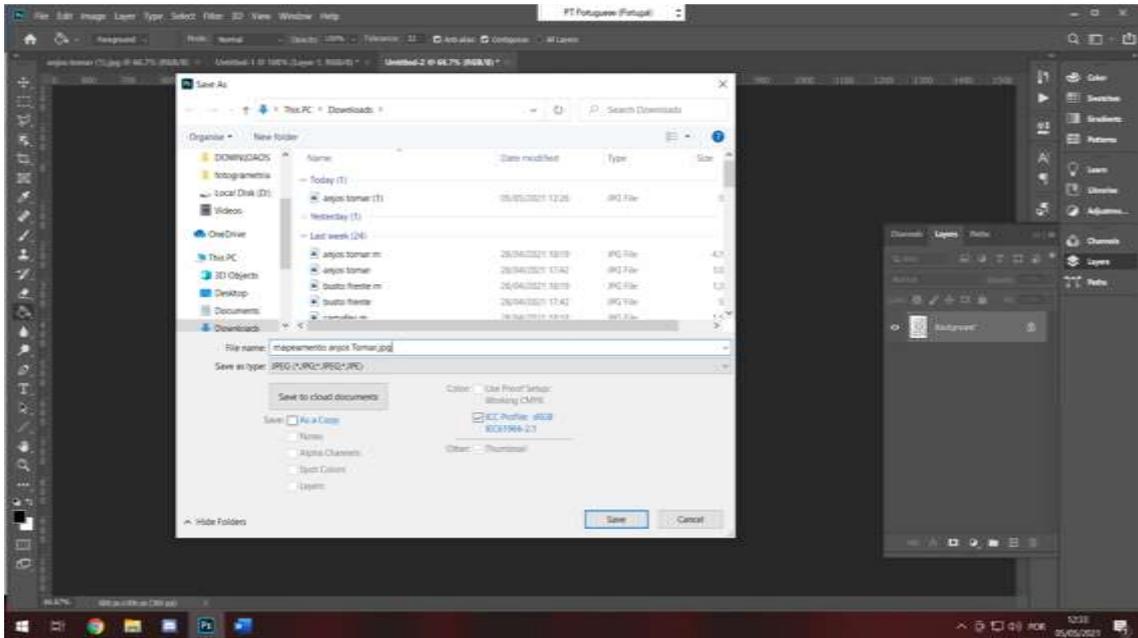
13. Com a inversão das cores da nossa imagem, obtemos um mapa a preto e branco, com as linhas principais definidas;



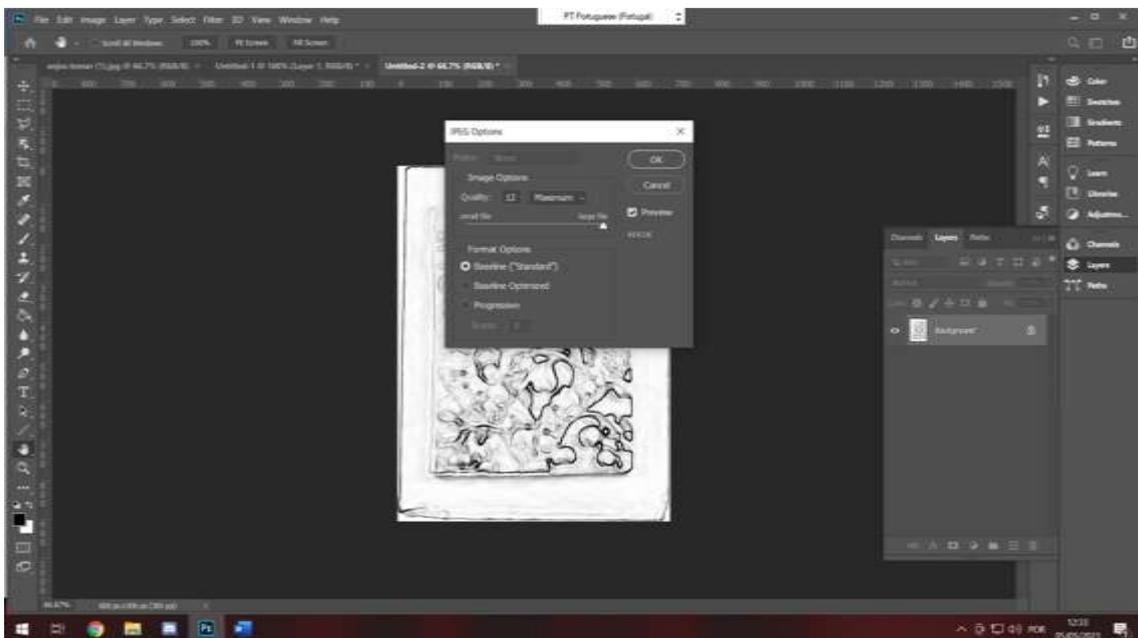
14. Um dos passos mais importantes e que não deve ser esquecido é guardar a nossa imagem final, como guardar como ou *Save As*;



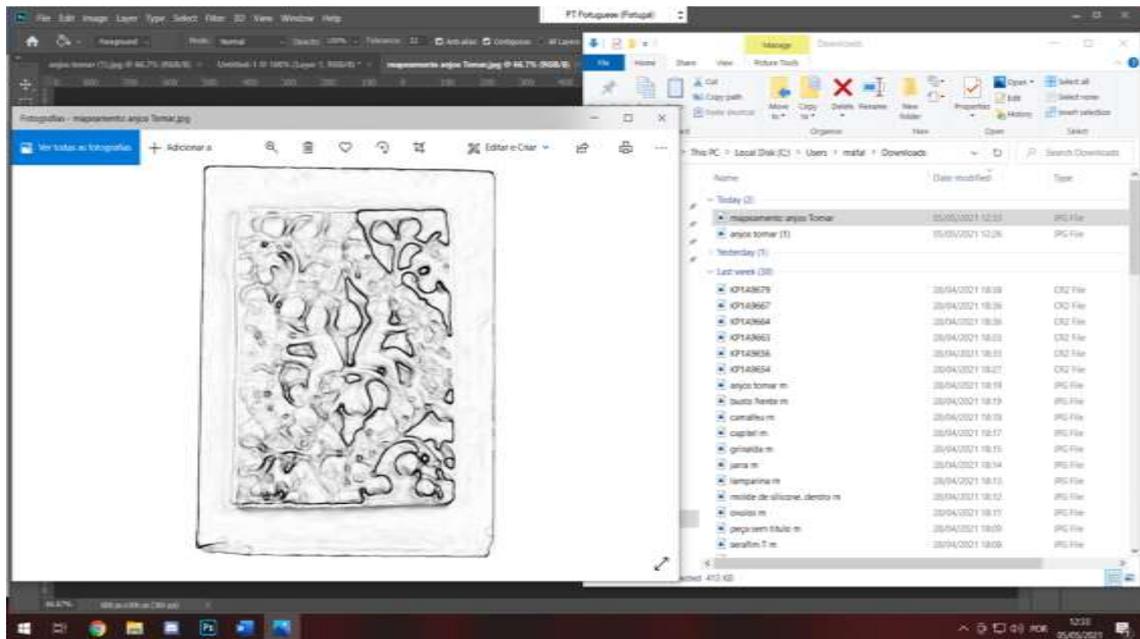
15. Um dos passos mais importantes e que não deve ser esquecido é guardar a nossa imagem final, como guardar como ou *Save As*, dando-se um nome adequado para se distinguir da fotografia da luz incidente, escolhendo-se a opção de JPG;



16. Nesta opção deve-se escolher a qualidade máxima para se obter os melhores resultados de imagem;



17. Antes de se encerrar o programa de edição de imagem, deve-se abrir a imagem guardada para se confirmar que ficou como se desejava.



**AP6. Trabalhos de exemplo da avaliação para o Módulo 1, dos alunos
n.º 8 e 10**

Trabalho do aluno n.º 8

Escola profissional de Recuperação do Património de Sintra



M.E.A.L.

Métodos de exame e análise laboratorial

(aluno n.º 8)

Professora - Mafalda Cardeira

Ano letivo 2020/2021

Lista de abreviações

M.E.A.L. - Métodos de exame e análises laboratorial

U.V- Ultra violeta

SÉC. - Século

Índice

Lista de abreviações.....	2
A importância dos M.E.A.L.	5
A “tratadística” em Portugal.....	6
Os métodos existentes	7
1. Exame preliminar.....	7
Tipo de exames:.....	7
2. Exame superficial.....	8
2.1. Fotografia	8
2.2. Macro e micro fotografia.....	9
2.3. Fotografia por fluorescência provocada pela radiação ultravioleta.....	9
2.4. Dinolite.....	10
2.5. Refletografia de infravermelhos.....	10
2.6. Radiografia.....	11
3. Exame de interior.....	12
3.1. A radiografia.....	12
3.2. O microscópio portátil na escultura (interior)	13
3.3. O corte estratigráfico	13
3.4. Colorimetria.....	14
3.5. Fluorescência de raio-X, espectroscopia Raman, SEM-EDS.....	14
3.6. Técnicas cromatográficas	15
4. Métodos de análise sem amostragem	15
4.1. Difração de raio-X.....	15
4.2. Espectroscopia Raman.....	15
5. Métodos de análise com amostragem.....	16
5.1. Como retirar amostras	16
5.2. Espectrometria molecular.....	16
5.3. Espectrometria de massa	17
6. Métodos de análise não destrutivos.....	17
6.1. Ressonância magnética nuclear	17
7. Métodos de análise destrutivos.....	18
7.1. Microsonda eletrónica e nuclear	18
	3

7.2. Termogravimetria	18
8. Métodos de exame e análise globais/área	19
9. Métodos de exame e análise de ponto	19
10. Métodos de datação	20
10.1. Cronologia relativa e absoluta	20
10.2. Dendrocronologia	21
10.3. Palinologia	22
10.4. Termoluminescência	22
10.5. Eletromagnetismo	23
10.6. Datação de pintura	23
O espectro eletromagnético	24
A integração dos M.E.A.L. na vida profissional	25
Conclusão	26
Bibliografia	27

A importância dos M.E.A.L.

Os métodos de exame e análise laboratoriais são técnicas que dão apoio para uma investigação mais precisa, é a área de restauro e conservação mais científica, na qual com estes métodos temos acesso detalhado e específico a nível material, o que nos permite diagnosticar em termos de conservação. Serve contudo para orientar as opções de restauro que se pretende realizar.

É a ciência que auxilia um profissional que intervém em peças antigas como esculturas, pinturas, cerâmicas, mobiliário etc. Poderá nos dar informações do material, das técnicas utilizadas, da datação e no estudo historiográfico da obra. Sendo assim, apenas um estudo e não uma intervenção a nível de restauro, dando assim, informações complementares à história da arte.

Os métodos de exame e análise laboratoriais são um trabalho interdisciplinar, que liga as disciplinas de português, físico-química, história da cultura e das artes e técnica e comportamento dos materiais.

Os M.E.A.L. servem também para distinguir originais de réplicas e restauros.

Esta área ligada ao património não tem um início concreto, no entanto surge perante os interesses dos artistas tratadistas do século XIX, para obterem informações como as técnicas e materiais utilizados pelos grandes mestres das áreas artísticas.

Após múltiplas pesquisas realizadas por “tratadistas” foi necessário arquivar as informações para as organizar e melhorar o estudo, visto que os próprios começaram a descobrir fórmulas de pigmentos, modo de preparação e aplicação, o que deu origem a publicações como “*Livro da arte de Ceninino ceninni*”, sendo a primeira publicação a ser lançada em 1390, o segundo livro foi o “*The artist’s handbook of materials and techniques*”: *fifth edition, revised and updated (reference) hardcover* a 1991 de Ralph Mayer. Os técnicos de restauro e conservação consideram estes dois livros os mais importantes para realizar intervenções que contem pigmentos.

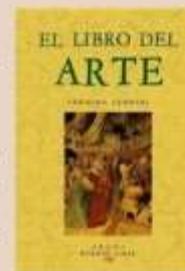


Ilustração 1- Livro da arte de Ceninino ceninni.

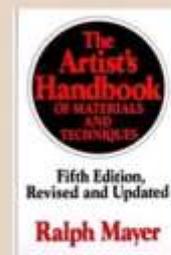


Ilustração 2- The artist's handbook of materials and techniques

Estes documentos foram e são fundamentais para compreender as técnicas e materiais utilizados na época, o que facilita o estudo atual das mesmas. Sendo estes utilizados como estudo prévio, sempre apoiado na história, e como método de comparação tanto de resultados como de degradação dos materiais. A importância da existência destes documentos revela nos dias de hoje a preocupação pela arte e o restauro, no caso "restauro estilístico", visto que os tratadistas procuravam conhecer para refazer o original.

A "tratadística" em Portugal

No início do século XVII iniciou-se os estudos e pesquisas sobre os materiais, posteriormente a Ceninino ceninni, onde Filipe Nunes publicou a obra intitulada como "*Arte da pintura*", uma obra que conta com a pesquisa dos materiais e técnicas utilizadas na pintura em Portugal, do século XVII, o estudo baseou-se em documentar pigmentos e corantes utilizados, cerca de vinte e quatro pigmentos e dez corantes, foi útil para análise atual das obras, tanto na conservação e restauro como na interpretação, tendo este um papel fundamental para a "tratadística" material em Portugal.¹

Existe uma segunda obra publicada em 1810, por Machado de Castro "*Descrição analytica da execução da estátua equestre erigida em Lisboa á glória do Senhor Rei Fidelíssimo D. José I*", que se baseia nas técnicas de esculturas e a descoberta dos materiais utilizados.

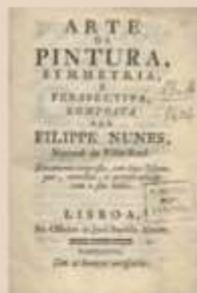


Ilustração 4- Obra de Filipe Nunes. "*Arte da pintura*".



Ilustração 3- Obra de Machado de Castro. "*Descrição analytica da execução da estátua equestre erigida em Lisboa á glória do Senhor Rei Fidelíssimo D. José I*".

¹ Pigmentos e corantes das obras de arte em Portugal, no início do século XVII, segundo o tratado de pintura de Filipe Nunes, disponível em URL: http://revista.arp.org.pt/pt/artigos/6_5.htm [Consultado a 06/11/20]

Os métodos existentes

I. Exame preliminar

O exame preliminar é uma técnica que tem como objetivo realizar uma análise visual, de forma a escolher as possíveis técnicas para realizar o exame e análise da peça. Neste exame é necessário conhecer bem a obra, se for pintura deverá conter um suporte, tendo uma camada de preparação, pigmentos e de proteção, podendo realizar um corte estratigráfico para exemplificar melhor esta ideia. Um corte realizado para adequar as técnicas a serem usadas,



Ilustração 5 - Exame preliminar fonte: <https://insider.dn.pt/wow/tec-da-vida-a-mona-lisa-em-3d-para-a-maior-exposicao-sobre-da-vinci/22653/>

visto que cada uma tem radiações específica, no entanto estes corte já é considerado um método. Com o corte estratigráfico obtém-se visualmente a camada de proteção, pictórica, proteção, o desenho subjacente e ainda o suporte.

Esta técnica é visível a partir da radiação infravermelha (1100-780nm), radiação visível (780-400nm), Radiação ultravioleta (400-10nm) e por fim a radiação X (10-0,01nm).

Tipo de exames:

Superfície:

- Conhecer a estrutura da obra, através de radiações, sem ser necessário o toque na pintura.
- Utilização acessível e de fácil leitura, o que permite o historiador de observar a peça.
- Deve-se proceder sempre a análises pontuais e combinar com os resultados obtidos.

Pontuais:

- Aprofundar a identificação dos materiais e a sua distribuição na obra.
- O estudo necessita de micra amostras extraídas da obra.

2. Exame superficial

As técnicas utilizadas servem como estudo mais aprofundado do exame superficial que explora a zona à superfície da obra e são: a fotografia, a macro e microfotografia, a fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta, o dinolite, a refletografia de infravermelhos e a radiografia.

2.1. Fotografia

No exame superficial com base na fotografia pode ser revelado relevos, movimentos de pinceladas, o movimento do suporte e a camada pictórica.

Como por exemplo na imagem 7 com luz rasante, na qual se observa os relevos da camada pictórica no suporte.

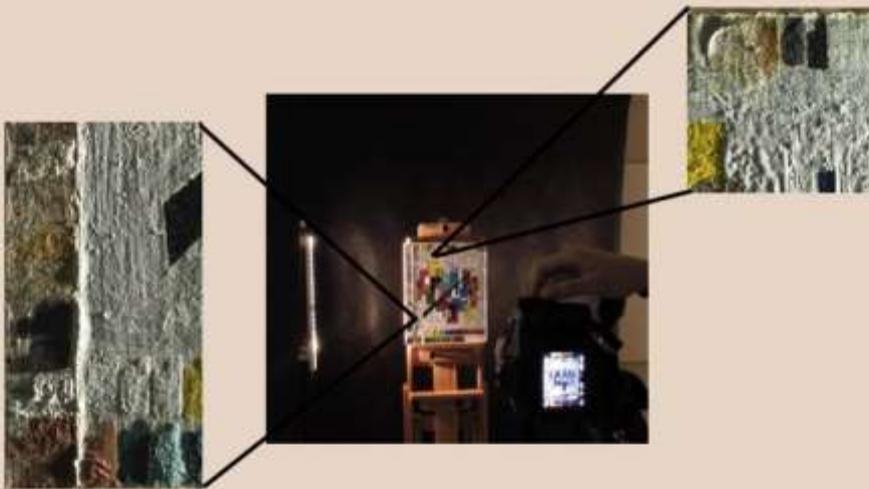


Ilustração 6 - Exemplo da utilização da luz rasante para a realização de um exame superficial

2.2. Macro e micro fotografia

A macrofotografia é um método de superfície utilizado para complementar a microfotografia que serve para se obter pormenores e identifica-los.

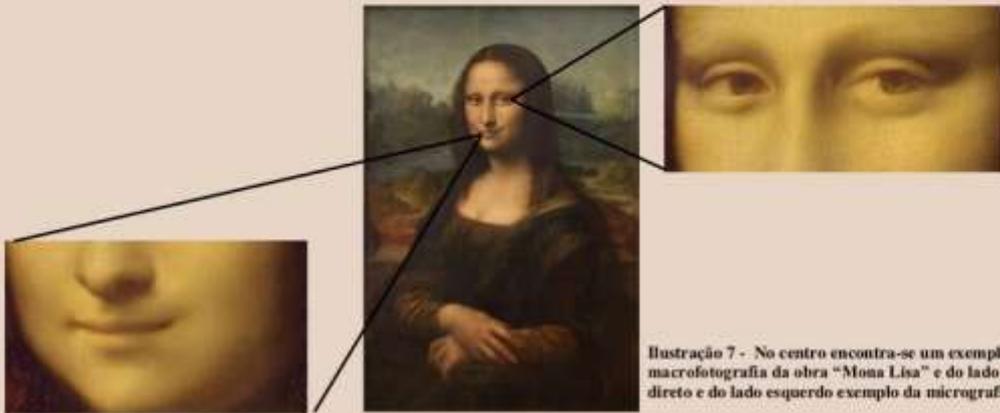


Ilustração 7 - No centro encontra-se um exemplo de macrofotografia da obra "Mona Lisa" e do lado direito e do lado esquerdo exemplo da microfotografia -

2.3. Fotografia por fluorescência provocada pela radiação ultravioleta

A fotografia por fluorescência provocada pela radiação ultravioleta serve para que seja estudado o desenho subjacente, por vezes encontram-se atrás da camada pictórica rascunhos de ideias para outras pinturas, repintes, reformulações e inscrições ocultas, no caso da pintura sobre um suporte. A radiação ultravioleta mantém-se entre os 14 e os 3900nm, poderá alterar temporariamente certos materiais presentes, na qual estes emitem radiação de comprimento de onda superior e acaba por provocar uma fluorescência luminosa, visível.



Ilustração 8 - Do lado esquerdo uma fotografia da parte de trás de uma tela com luz visível, do lado direito a mesma tela mas com radiação ultravioleta, na qual se encontra uma inscrição. Fonte: <https://fineartconservation.ie/ultraviolet-radiation-4-4-43.html>

2.4. Dinolite

O dinolite é um aparelho portátil com função de ampliar e fotografar pormenores mais precisos e visíveis do que a micro fotografia, este microscópio portátil por norma vem equipado com luz ultra violeta e luz branca para se poder obter diferentes resultados.



Ilustração 9 - No lado esquerdo fotografia de uma parte estanhada em cobre das peças intervencionadas na área de metais com luz visível, no lado direito uma parte estanhada em cobre das peças intervencionadas na área de metais com luz ultra violeta.

2.5. Refletografia de infravermelhos

A Refletografia de infravermelhos permite observar pormenores invisíveis a olho nu, detalhes como o desenho subjacente, rascunhos, mudanças de movimento ou posição. Pode detetar materiais posteriores à criação da obra como restauros e até materiais gastos pelo tempo. Na seguinte ilustração, que se trata Retrato de Rafael Bordalo Pinheiro, 1891 de Columbano, foi realizado um estudo com Refletografia de infravermelhos, na qual foram identificadas alterações das formas, como um pormenor de um dedo mindinho e a bengala posicionados de forma diferente no rascunho e ainda a existência de duas assinaturas.



Ilustração 10 - Retrato de Rafael Bordalo Pinheiro, 1891 de Columbano, realização de Refletografia de infravermelhos fonte: <http://apphographia.blogspot.com/2010/12/reflectografia-de-infravermelhos-e.html>

2.6. Radiografia

A radiografia é uma forma de radiação eletromagnética e contém um comprimento de onda menor do que a radiação UV. É uma técnica não destrutiva e serve para avaliar as condições das obras, documentar materiais, técnicas, poderá se obter desenhos subjacentes, mudanças de composição, pinturas ocultas e áreas pintadas.

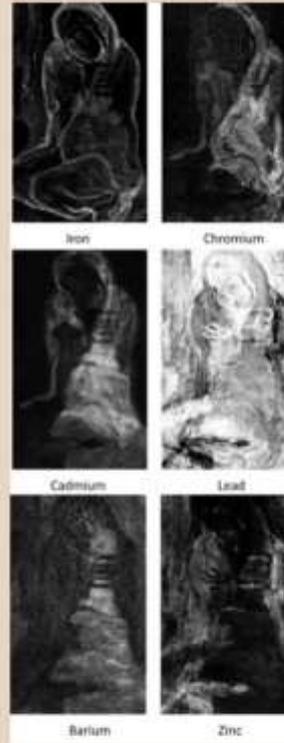
Esta técnica atravessa a camada pictórica, dependendo das propriedades físicas do material, mas geralmente é com bastante facilidade. Este exame poderá revelar decomposição do suporte como fissuras, infestações e restauros anteriores.²



Ilustração 11 - Realização do estudo feito por meio da radiografia à obra "La Misérreuse accroupie", Pablo Picasso. Fonte : <https://news.artnet.com/art-world/picasso-secrets-x-ray-1297568>



Ilustração 12 - Do lado esquerdo estudo da obra "La Misérreuse accroupie", Pablo Picasso, imagem infravermelha de um rascunho anterior, agora coberto com a mão estendida, e outra obra do artista apresentando a composição abandonada. Do lado direito a mesma obra mas com a demonstração das várias camadas de pigmento. Fonte: <https://news.artnet.com/art-world/picasso-secrets-x-ray-1297568>



²- "X-radiography", Disponível em URL: <https://fineartconservation.ie/x-radiography-4-4-45.html> [Consultado a 22/11/20]

3. Exame de interior

No exame de interior, geralmente, são utilizadas determinadas radiações não visíveis, é um exame aprofundado que irá para além da superfície desde a estrutura externa de uma escultura como na escultura interna, na qual é possível ter uma visão do interior da peça antes da intervenção. Este exame é muito utilizado em esculturas de gesso antes de ser dado o passo de remoção de uma parte da peça para se entender a degradação exterior. Se for provado que a estrutura se encontra estável não é necessário criar lacunas para essa observação, que consequentemente iria ser uma intervenção invasiva e destrutiva.

As técnicas utilizadas servem como estudo mais aprofundado que explora a zona interior da obra são: a radiografia, na escultura (interior) o microscópio portátil, cortes estratigráficos, colorimetria, fluorescência de raio-x, espectroscopia raman, SEM-EDS e técnicas cromatográficas

3.1. A radiografia

Como antes pretende visualizar um pormenor não visto a olho nu, contudo no exame de interior a profundidade aumenta e ultrapassa a superfície, penetrando no seu interior.

Perfeita para observação da estrutura de uma escultura como nas seguintes ilustrações realizadas por José Antonio Madrid Garcia sobre a escultura "A LA TALLA DE SAN JUAN BERCHMANS" de san juan berchmans.³



Ilustração 14 - Escultura "A LA TALLA DE SAN JUAN BERCHMANS" de san juan berchmans. 80 cm de altura Fonte: José Antonio Madrid García.



Ilustração 13 - Radiografia à escultura "A LA TALLA DE SAN JUAN BERCHMANS" de san juan berchmans. 80 cm de altura Fonte: José Antonio Madrid García

³ García José Antonio madrid, "metodología para la obtención de una Radiografía digital de gran formato, aplicada A la talla de san juan berchmans" - Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València

3.2. O microscópio portátil na escultura (interior)

Um aparelho de observação portátil, denominado de dinolite já antes referido, este funciona também como exame de interior.



Ilustração 15 - Exame com o auxílio do dinolite Fonte: Dino-Lite Europe

3.3. O corte estratigráfico

O corte estratigráfico é um exame de interior evasivo e tem ação diretamente na peça visto que é feito um minúsculo corte para analisar a peça por camadas.

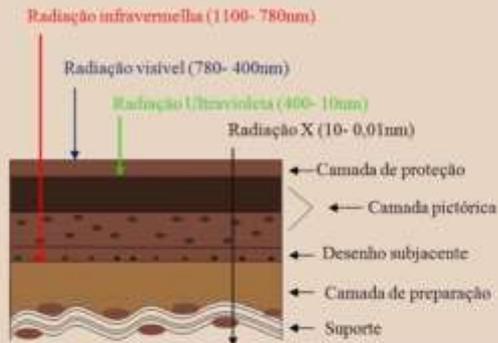


Ilustração 16 Corte estratigráfico Fonte: Própria



Ilustração 17 - O corte estratigráfico (Muestra 1, 200x) mostra as partículas de carbono dispersas dentro do estrato pictórico - " Chacareros ".

3.4. Colorimetria

A colorimetria é um método não invasivo e não destrutivo das variações de cor produzidas pelo excesso de exposição a materiais sensíveis à luz visível e à radiação UV. Esta técnica permite identificar repintes ou pinturas posteriores, determinando a longitude de onda, a luminosidade e a saturação dos pigmentos de uma camada pictórica.

É possível identificar alguns pigmentos comparando com dados obtidos de pigmentos puros, tanto como pigmentos desgastados ou desaparecidos como em documentos com necessidade de intervenção



Ilustração 18 - Exemplo do exame de colorimetria à esquerda e à direita um manuscrito para ilustrar um objeto examinado caso perca a cor das letras. Fonte : Professora Mafalda Cardeira e Arquidiocese de Sant'ara de Botucatu

3.5. Fluorescência de raio-X, espectroscopia Raman, SEM-EDS

A Fluorescência de raio-X, espectroscopia Raman, SEM-EDS servem para analisar os pigmentos, na qual a fluorescência de raio-x induz os elementos químicos de uma amostra e emitirem raios-X com as mesmas características, é um processo não destrutivo e a espectroscopia Raman é o processo que consiste em induzir com um laser, as moléculas a emitirem radiação que são originadas pelas vibrações que permite identificar a composição química e estrutural das moléculas⁴

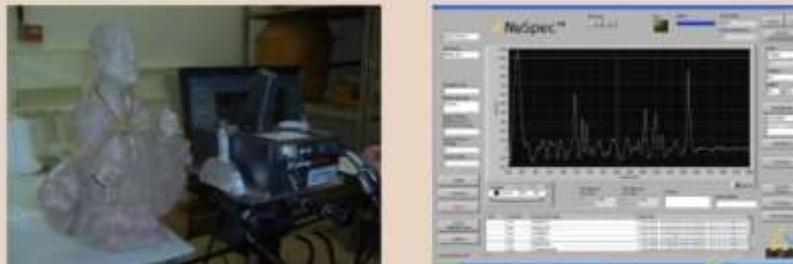


Ilustração 19 - Sistema de medida pela espectroscopia Raman e o seu espectro relativo Fonte: Paulo Sergio Parreira , Carlos Roberto Appoloni

⁴

Parreira, Paulo Sergio; Appoloni Carlos Roberto "Fluorescência de raios X e Espectroscopia Raman aplicadas em esculturas de argila policromada de Franklin Joaquim Cascaes" [Consultado a 22/11/20]

3.6. Técnicas cromatográficas

É uma técnica que separa ou purifica as misturas quando são acoplados com detetores de massa ou UV.⁵

4. Métodos de análise sem amostragem

As análises sem amostragem são as primeiras análises a serem realizadas pois estas são menos invasivas e menos destrutivas. Por norma esta análise só é realizada pós realizar os exames referidos anteriormente, para não danificar a peça desnecessariamente. É um tipo de estudo que não é preciso amostras.

Existem alguns métodos de análise sem amostragem como: A macro e micro fotografia, o dínolite, a fluorescência, a radiografia, SEM EDS, difração de raio-X e espectroscopia Raman.

4.1. Difração de raio-X

A difração de raio-X serve para identificar pigmentos sem os destruir e evita reações dos mesmos, identificar produtos de degradação, para serem estabilizados e detetar áreas de restauros.



Ilustração 20 - Máquina de difração de raio-X. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Difra%C3%A7%C3%A3o_de_raios_X

4.2. Espectroscopia Raman

Uma técnica fotônica com uma alta resolução podendo dar a informação química e estrutural de quase qualquer material, composto orgânico ou inorgânico o que permite identificar os materiais.⁶



Ilustração 21 - Máquina de Espectroscopia Raman fonte: <https://www.anton-paar.com/br-pt/produos/grupo/espectrometros-raman/>

⁵Cromatografia, Disponível em URL: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cromatografia> [consultado a 22/11/20]

⁶Espectroscopia Raman, Disponível em URL: https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectroscopia_Raman [Consultado a 22/11/20]

5. Métodos de análise com amostragem

Os métodos de análise com amostragem são invasivos pois invadem a obra fisicamente, poderá ser destrutiva ou não. É retirada uma amostra e posta em análise, em Portugal existe o instituto Hércules que fornece estes serviços.



Ilustração 22- Amostra da réplica de gesso do Púlpito do mosteiro da Santa Cruz
Fonte: Própria

5.1. Como retirar amostras

1. Inicialmente deve-se colocar a peça na horizontal, se possível;
2. Com a ajuda de uma lupa binocular, escolhe-se um ponto de amostragem, se possível em partes fraturadas ou danificadas;
3. Com um bisturi ou agulha retira-se a microamostra;
4. Coloca-se a microamostra num recipiente com identificação;
5. A melhor opção para um bom resultado será escolher a amostra com mais interesse, com um maior número de informação ou camadas pictóricas;
6. O local deve ser controlado pelas correntes de ar e outros incidentes que possam provocar desequilíbrio e fotografar para manter uma base de dados completa.

Alguns exemplos de análises com amostragem são: Os SEM-EDS, cortes estratigráficos, fluorescência de raio-X, espectroscopia Raman, espectrometria molecular e espectrometria de massa.

5.2. Espectrometria molecular

É a técnica que interage com radiação eletromagnética e a matéria, mede a quantidade de radiação emitida ou absorvida por moléculas ou átomos.

5.3. Espectrometria de massa

Permite a separação de componentes de uma amostra e a sua identificação através de um aparelho que consiste na ionização da amostra com a aceleração dos iões e a passagem dos mesmos por um campo elétrico.



Ilustração 23- Espectrômetro de massa fonte:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectrometria_de_massa

6. Métodos de análise não destrutivos

Estes métodos caracterizam-se por serem ou não (exceções) invasivos, não destroem a obra ou as microamostras, este método deve ser sempre ponderado antes do método destrutivo. Poderá ser ou não realizado em laboratório.

As técnicas utilizadas são: A microscopia ótica - análise estratigráfica, espectroscopia Raman, Difração de Raio-x, fluorescência de raios-X e ressonância magnética nuclear.

6.1. Ressonância magnética nuclear

A Ressonância magnética nuclear utiliza a radiação de elevada frequência, na qual a amostra absorve as radiofrequências pelos núcleos submetidos a um campo magnético. Esta técnica permite identificar materiais como ceras e gorduras arqueológicas.

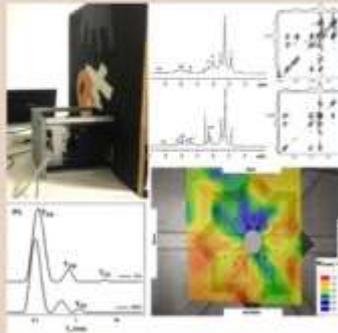


Ilustração 24- Aparelho de ressonância magnética nuclear Fonte:
https://www.mdpi.com/2312-7481/6/2/217?type=check_update&version=1

7. Métodos de análise destrutivos

Este método só poderá ser realizado na microamostra retirada após a realização de todos os testes anteriores que forem possíveis, pois esta análise irá destruir a microamostragem para obter resultados.

As técnicas utilizadas são: Espectrometria de massa, espectrometria de absorção no infravermelho ou ultravioleta e visível, microsonda eletrônica e nuclear, termogravimetria e análise térmico-diferencial e SEM-EDS.



Ilustração 25 - Aparelho de Microsonda eletrônica e nuclear
Fonte:
<https://www.directindustry.com/pt/prad/jeol/product-20754-695699.html>

7.1. Microsonda eletrônica e nuclear

É um aparelho de investigação adequado para identificar e contar de forma rápida os elementos químicos presentes num mineral, é uma análise qualitativa e quantitativa de cimentos, vidro, cerâmicas etc. Permitindo o mapeamento da distribuição dos materiais na amostra e as suas fases minerais e contaminações. Uma técnica importante para o restauro de pedra.

7.2. Termogravimetria

A Termogravimetria é destrutiva pois abrange a área das análises térmicas, esta avalia a massa de uma amostra utilizando a temperatura. Consiste na análise da perda ou agregação de massa na amostra, dependendo da temperatura. Utilizado no estudo das cerâmicas



Ilustração 26 - Aparelho de Termogravimetria
Fonte :
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Termogravimetria>

8. Métodos de exame e análise globais/área

Em termos de dimensões os exames e análise globais/área são os melhores para corresponder às necessidades levantadas, devem ser as primeiras análises realizadas à obra, estas vão permitir a análise não-invasiva e não destrutiva que nos fará dar respostas para as futuras decisões.

Algumas das técnicas são: A fotografia (global/área), a macro (global) e a micro fotografia (área), a refletografia de infravermelhos (global/área), a fotografia da fluorescência provocada pela radiação UV (global/área) e a radiografia (global/ área)

Por exemplo a radiografia poderá ser global e área pois se analisarmos a obra em geral torna-se global, no entanto se for um pormenor trata-se de uma análise à área.

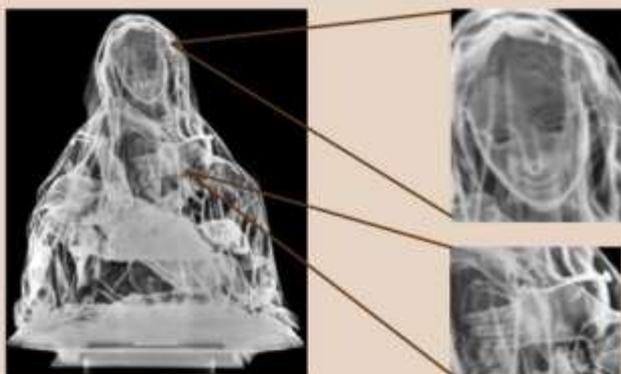


Ilustração 27- À esquerda a radiografia no modo global e à direita no modo de área. escultura "Virgen con el Niño". Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Radiografia-frontal-y-lateral-de-la-escultura-Virgen-con-el-Nino-n-ref_fig9_310343546

9. Métodos de exame e análise de ponto

São exames que podem ser de imagem e utiliza mais os espectros, estes exames procedem aos de área, requerem uma pré-análise dos dados obtidos nas etapas anteriores, não será fornecido dados globais apenas na área em que trabalhamos.

Poderão ser técnicas como: SEM-EDS, cortes estratigráficos, fluorescência de raio-X, Espectroscopia Raman, Espectroscopia molecular e de massa.

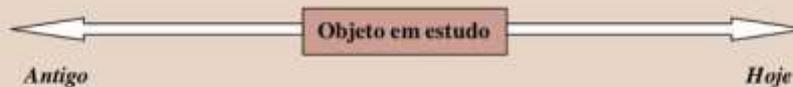


Ilustração 28 - A ajuda da máquina: ela indica a profissionais exatamente como Rembrandt traçou seu quadro mais famoso COURTESY RIJKSMUSEUM/. Fonte : <https://veja.abril.com.br/cultura/as-novas-ferramentas-tecnicas-para-restaurar-obras-primas-da-pintura/>

10. Métodos de datação

10.1. Cronologia relativa e absoluta

Através do estudo por camadas o registro é realizado em trabalho de arqueologia, para entender as camadas de idade e anos, na base do que é mais antigo para o mais recente, sendo esta a base da cronologia relativa, quanto mais se escavar mais antigo será.



A cronologia absoluta é acompanhada de estudos C14 (isótopo-carbono 14) ou a dendrocronologia, na qual é recebida informação temporal mais assertiva. Ao passar do tempo a quantidade de carbono-14 dos tecidos orgânicos mortos diminui e é assim que se dá um resultado.

Um corpo enterrado perderá o seu carbono-14, gradualmente, e se for descoberto milhares de anos mais tarde, com estes métodos é possível obter dados concretos da sua morte.

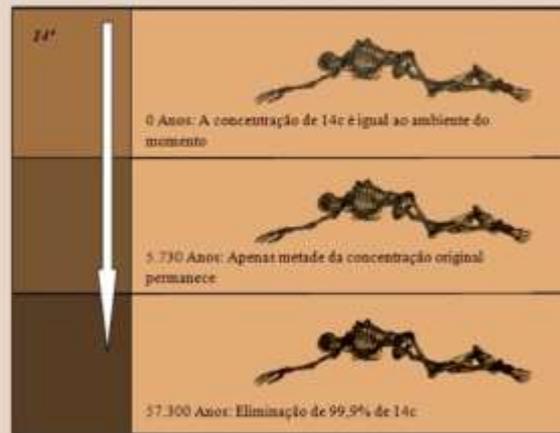


Ilustração 29 - Cronologia absoluta Fonte: Própria

10.2 Dendrocronologia

É uma técnica absoluta, pois visa a dar resultados objetivos, esta técnica entra na disciplina das ciências biológicas, na qual permite determinar a idade de um objeto de madeira. Uma árvore é composta pelo borme, a medula e o cerne e ao longo dos anos vai criando anéis à volta, são esses anéis que determinam a idade de uma árvore, claro que este método é só utilizado em árvores quando se pretende saber mais sobre o terreno em que ela se situa, pois este método acabará por destruir a mesma. Com este método poderá se determinar os anos em que choveu em demasia ou de grande seca.



Ilustração 30 - À esquerda uma ilustração das estações de seca, chuvosas e incêndios pelos anéis, à direita a contagem dos anos pelos anéis. Fonte (a): <http://www.florestalbrasil.com/2019/02/dendrologia-estudando-o-passado-atraves.html?m=1> Fonte (b) <https://twitter.com/hashtag/dendrocronologia?lang=es>

10.3. Palinologia

A palinologia é a área ligada à botânica, na qual pelos grãos de pólen, esporos e outras estruturas de base orgânica ácido-resistentes, consegue caracterizar a origem botânica e geográfica, maior parte das vezes utilizada por arqueólogos. É uma técnica interessante pois demonstra a passagem dos objetos de território em território, a morte, a vida, a presença humana entre outros fatores.



Ilustração 31 - exemplo das partículas orgânicas encontradas na palinologia Fonte: <https://biologo.com.br/bio/palinologia/>

10.4. Termoluminescência

A técnica de termoluminescência permite datar rochas ou objetos com mais de centenas de milhares de anos, a datação é à base do facto de um mineral cristalino ser aquecido a 400° c emitir luz característica que será comparada e depois determinada a sua idade, é datada de trás para a frente, do dia de hoje para trás, esta determina com precisão a época das obras em estudo. Funciona a partir de uma quantidade específica de luz emitida que é representada em função do tempo durante esse material esteve submetido a uma radiação produzida por elementos radioativos naturais.



Ilustração 32 - Aparelhos de Termoluminescência Fonte: <http://mundopedra.blogspot.com/2010/12/termoluminescencia-termoluminescencia-e.html>

10.5. Eletromagnetismo

O Eletromagnetismo é uma técnica da área da física, relaciona as forças da eletricidade com do magnetismo como um único fenômeno, estes relacionam-se e produzem um campo eletromagnético. Determina a magnetização remanescente em cerâmicas e em objetos argilosos que contêm ferro. Compara dados obtendo a idade através do campo magnético.

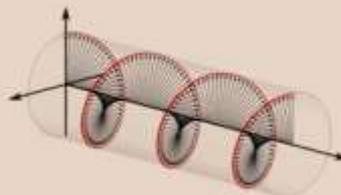


Ilustração 33 - Eletromagnetismo Fonte: https://pt.qaz.wiki/wiki/Circular_polarization

10.6. Datação de pintura

Através da dendrocronologia é possível realizar a datação da pintura, quando esta é realizada num suporte de madeira ou através da composição de pigmentos utilizados. Este método apenas obtém informação sobre o suporte, a pintura é posterior a esta data. A datação de pintura poderá ser feita a partir de conhecimentos, visto que existem pigmentos que foram extintos e proibido de utilizar pois estes eram tóxicos À vida humana, contudo todos os pigmentos contem informações gerais do início e fim da sua utilização (excluindo os utilizados nos dias de hoje que não têm data final).

Como por exemplo o pigmento verde de Scheele, foi considerado tóxico e inútil no séc. XIX e acabou por ser substituído pelo verde cobalto, que foi considerada menos tóxico, logo especula-se que a última utilização de verde de Scheele foi no séc. XIX, no entanto a sua utilização poderá ter sido posterior, porque o artista escolhia o que mais se

adequava ao seu trabalho.⁷



Ilustração 34- O verde de scheele utilizado no vestuário na figura feminina da obra "The Arnolfini Portrait", de Jan van Eyck. Fonte :Gabriela Glette

⁷ "Verde de Scheele ", Disponível em URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Scheele's_Green [23/11/20]

O espectro eletromagnético

O espectro eletromagnético é uma escala de radiações eletromagnéticas. Existem sete tipos de onda representados nessa escala, as ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raio-x e raios gama. O mesmo define-se pela distribuição de energia do conjunto de ondas eletromagnéticas. Cada zona da escala tem uma denominação específica.

As ondas propagam-se à velocidade da luz e são invisíveis a olho nu, a não ser que se use um aparelho que entra na disciplina de (M.E.A.L.), como por exemplo o dinolite, se este tiver luz U.V.

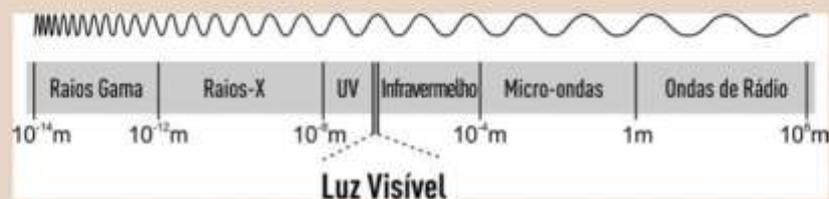


Ilustração 35 - Escala do espectro eletromagnético Fonte: <http://docplayer.com.br/112970164-1-a-figura-a-seguir-apresenta-o-espectro-eletromagnetico-e-os-diferentes-tipos-de-radiacao-que-o-compoem.html>

Existem alguns exemplos para entender este raciocínio, como por exemplo dos pescadores que passam maior parte do seu tempo debaixo do sol e acabam por ser submetidos a raios UV, na qual parte as moléculas de colagénio existentes na pele.

“Centrando a luz visível, a radiação infravermelha está localizada em comprimento de onda maiores, anterior à luz vermelha do espectro visível.

Ana Mafalda Cardeira, manual M.E.A.L.

“Centrando a luz visível, a radiação ultravioleta está em comprimento de onda menores, posterior à luz de cor ultravioleta do espectro visível, e segue-se a radiação X, com comprimento de onda ainda menores.”

Ana Mafalda Cardeira, manual M.E.A.L.

A integração dos M.E.A.L. na vida profissional

Os métodos de exame e análise laboratorial sendo o lado da ciência que estuda a arte são fundamentais para a continuidade do restauro e conservação, no meu ponto de vista é o futuro que deve ser preservado, logo necessitaremos de utilizar estes exames e métodos para conhecermos a peça a ser intervencionada. Apesar de existir métodos dispendiosos, estes só são utilizados em casos concretos, deve existir sempre uma razão específica e feita antes uma pesquisa história para obtermos resultados e compará-los.

O restauro deve ser acompanhado sempre do lado científico e os M.E.A.L. são um acompanhante indicado para qualquer projeto, o método de dinolite é o mais aplicado visto que o custo não é alto e é a longo prazo, poderá demonstrar divergências nas peças e se for necessário avaliar uma amostra, deve ser realizado esse estudo para obter respostas.

Se for realizada a sensibilização para estes métodos e exames muito provavelmente não necessitaríamos de receber notícias recorrentes sobre erros no restauro ou intervenções destrutivas.

Nas imagens seguintes foram removidas amostras de cerdas empregues no gesso com a finalidade de conhecer as suas origens e removidas amostras do gesso com patologias derivadas da humidade presente no local.



Ilustração 36 - Remoção de amostras para análise na replica de gesso do Púlpito do mosteiro da santa cruz
Fonte: Professora Marta Fraide, Área de estuques.

Conclusão

Com este trabalho consegui compreender melhor os métodos existentes e as técnicas empregues em cada um, tanto no reconhecimento de pigmentos como no descobrimento de desenhos subjacentes. A pesquisa revelou um pormenor interessante que foi o facto de os M.E.AL. serem utilizados para desvendar originais e falsos e até réplicas, através de assinaturas e repintes.

Os M.E.A.L. demonstraram-se relacionar com a ética no trabalho, e todos os pensamentos e ações a ter antes de interencionar qualquer peça, existem consequência se não forem aplicados estes métodos, nem sempre são 100% necessários em trabalhos pois necessitam de uma razão precisa e forte para os utilizar, porque o custo é elevado, mas poderá compensar e enriquecer a obra dando mais informações e facilitando futuros restauros. À mesma.

Usarei este trabalho como base de estudo para os seguintes módulos e para a minha futura carreira dentro da área de restauro e conservação.

Bibliografia

Pigmentos e corantes das obras de arte em Portugal, no início do século XVII, segundo o tratado de pintura de Filipe Nunes, disponível em URL:

http://revista_arp.org.pt/pt/artigos/6_5.html [Consultado a 06/11/20]

- "X-radiography", Disponível em URL: <https://fineartconservation.ie/x-radiography-4-4-45.html> [Consultado a 22/11/20]

- Garcia José Antonio madrid, "metodología para la obtención de una Radiografía digital de gran formato, aplicada A la talla de san juan berchmans" - Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València

- Parreira, Paulo Sergio; Appoloni Carlos Roberto" Fluorescência de raios X e Espectroscopia Raman aplicadas em esculturas de argila policromada de Franklin Joaquim Cascaes" [Consultado a 22/11/20]

- Cromatografia, Disponível em URL: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cromatografia> [consultado a 22/11/20]

- Espectroscopia Raman, Disponível em URL: https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectroscopia_Raman [Consultado a 22/11/20]

- "Verde de Scheele", Disponível em URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Scheele's_Green [23/11/20]

Toda a informação derivada deste trabalho provém do manual criado pela professora Ana Mafalda Cardeira da disciplina de métodos de exame e análise laboratoriais.

Ilustração 1- Livro da arte de Ceninino ceninni.....	5
Ilustração 2- <i>The artist's handbook of materials and techniques</i>	5
Ilustração 3- Obra de Machado de Castro. "Descrição analítica da execução da estátua equestre erigida em Lisboa à glória do Senhor Rei Fidelíssimo D. José I".	6
Ilustração 4- Obra de Filipe Nunes. "Arte da pintura".....	6
Ilustração 5 - Exame preliminar fonte: https://insider.dn.pt/wow/hte-da-vida-a-mona-lisa-em-3d-para-a-maior-exposicao-sobre-da-vinci/22653/	7
Ilustração 6 - Exemplo da utilização da luz rasante para a realização de um exame superficial	8
Ilustração 7 - No centro encontra-se um exemplo de macrofotografia da obra "Mona Lisa" e do lado direito e do lado esquerdo exemplo da micrografia -	9
Ilustração 8 - Do lado esquerdo uma fotografia da parte de trás de uma tela com luz visível, do lado direito a mesma tela mas com radiação ultravioleta, na qual se encontra uma inscrição. Fonte: https://fineartconservation.ie/ultraviolet-radiation-4-4-43.html ...	9
Ilustração 9 - No lado esquerdo fotografia de uma parte estanhada em cobre das peças intervencionadas na área de metais com luz visível, no lado direito uma parte estanhada em cobre das peças intervencionadas na área de metais com luz ultra violeta.	10
Ilustração 10 - Retrato de Rafael Bordalo Pinheiro, 1891 de Columbano, realização de Refletografia de infravermelhos fonte: http://apphographia.blogspot.com/2010/12/reflectografia-de-infravermelhos-e.html	10
Ilustração 11 - Realização do estudo feito por meio da radiografia à obra "La Miséreuse accroupie", Pablo Piacasso. Fonte : https://news.artnet.com/art-world/picasso-secrets-x-ray-1297568	11
Ilustração 12 - Do lado esquerdo estudo da obra "La Miséreuse accroupie", Pablo Piacasso, imagem infravermelha de um rascunho anterior, agora coberto com a mão estendida, e outra obra do artista apresentando a composição abandonada. Do lado direito a mesma obra mas com a demonstração das várias camadas de pigmento. Fonte: https://news.artnet.com/art-world/picasso-secrets-x-ray-1297568	11
Ilustração 13 - Radiografia à escultura "A LA TALLA DE SAN JUAN BERCHMANS" de san juan berchmans. 80 cm de altura Fonte: José Antonio Madrid García	12
Ilustração 14 - Escultura "A LA TALLA DE SAN JUAN BERCHMANS" de san juan berchmans. 80 cm de altura Fonte: José Antonio Madrid García.	12
Ilustração 15 - Exame com o auxílio do dinolite Fonte: Dino-Lite Europe	13
Ilustração 16 Corte estratigráfico Fonte: Própria	13
Ilustração 17 - O corte estratigráfico (Muestra 1, 200x) mostra as partículas de carbono dispersas dentro do estrato pictórico - " Chacareros ".....	13
Ilustração 18 - Exemplo do exame de colorimetria à esquerda e à direita um manuscritos para ilustrar um objeto examinado caso perca a cor das letras. Fonte : Professora Mafalda Cardeira e Arquidiocese de Sant'ara de Botucatu.....	14
Ilustração 19 - Sistema de medida pela espectroscopia Raman e o seu espectro relativo Fonte: Paulo Sergio Parreira , Carlos Roberto Appoloni	14

Ilustração 20 - Máquina de difração de raio-X Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Difra%C3%A7%C3%A3o_de_raios_X	15
Ilustração 21 - Máquina de Espectroscopia Raman fonte: https://www.anton-paar.com/br-pt/produtos/grupo/espectrometros-raman/	15
Ilustração 22- Amostra da réplica de gesso do Púlpito do mosteiro da santa cruz Fonte: Própria	16
Ilustração 23- Espectrômetro de massa fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectrometria_de_massa	17
Ilustração 24- Aparelho de ressonância magnética nuclear Fonte: https://www.mdpi.com/2312-7481/6/2/21?type=check_update&version=1	17
Ilustração 25 - Aparelho de Microsonda eletrônica e nuclear Fonte: https://www.directindustry.com/pt/prod/jeol/product-20754-695699.html	18
Ilustração 26 - Aparelho de Termogravimetria Fonte : https://pt.wikipedia.org/wiki/Termogravimetria	18
Ilustração 27- À esquerda a radiografia no modo global e à direita no modo de área. escultura “Virgen con el Niño” Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Radiografia-frontal-y-lateral-de-la-escultura-Virgen-con-el-Nino-n-ref_fig9_310343546	19
Ilustração 28 - A ajuda da máquina: ela indica a profissionais exatamente como Rembrandt traçou seu quadro mais famoso COURTESY RIJKSMUSEUM/. Fonte : https://veja.abril.com.br/cultura/as-novas-ferramentas-tecnicas-para-restaurar-obras-primas-da-pintura/	20
Ilustração 29 - Cronologia absoluta Fonte: Própria.....	21
Ilustração 30 - À esquerda uma ilustração das estações de seca, chuvosas e incêndios pelos anéis, à direita a contagem dos anos pelos anéis. Fonte (a): http://www.florestalbrasil.com/2019/02/dendrologia-estudando-o-passado-atraves.html?m=1 Fonte (b) https://twitter.com/hashtag/dendrocronologia?lang=es	21
Ilustração 31 - exemplo das partículas orgânicas encontradas na palinologia Fonte: https://biologo.com.br/bio/palinologia/	22
Ilustração 32 - Aparelhos de Termoluminescência Fonte: http://mundopedra.blogspot.com/2010/12/termoluminescencia-termoluminescencia-e.html	22
Ilustração 33 - Eletromagnetismo Fonte: https://pt.qaz.wiki/wiki/Circular_polarization	23
Ilustração 34- O verde de scheele utilizado no vestuário na figura feminina da obra “The Arnolfini Portrait”, de Jan van Eyck Fonte :Gabriela Glette.....	23
Ilustração 35 - Escala do espectro eletromagnético Fonte: http://docplayer.com.br/112970164-1-a-figura-a-seguir-apresenta-o-espectro-eletromagnetico-e-os-diferentes-tipos-de-radiacao-que-o-compoem.html	24
Ilustração 36 - Remoção de amostras para análise na replica de gesso do Púlpito do mosteiro da santa cruz Fonte: Professora Marta Frade, Área de estuques.	25

Trabalho do aluno n.º 10



Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra 2020/2021

Métodos de Exame e Análise Laboratorial



na Conservação e Restauro

Trabalho realizado por (aluno n.º 10) do 3ºACR, no âmbito do módulo 1
da unidade curricular de Métodos de Exame e Análise Laboratoriais,
lecionado pela professora Ana Mafalda Carneira

1. A importância dos Métodos de Exame e Análise Laboratorial na Conservação e Restauro	3
2. Métodos	4
2.1. Exame preliminar	4
2.2. Exame de superfície	4
2.3. Exame de interior	8
2.4. Métodos de análise sem amostragem	10
2.5. Métodos de análise com amostragem	10
2.6. Métodos de exame e análise globais/área	10
2.7. Métodos de exame e análise de ponto	10
3. Métodos de datação	11
3.1. Cronologia relativa e absoluta	11
3.2. Dendrocronologia	11
3.3. Palinologia	12
3.4. Termoluminescência	13
3.5. Eletromagnetismo	13
3.6. Datação de pintura	13
4. Espectro eletromagnético	13
5. Os Métodos de Exame e Análise Laboratorial na vida profissional	15
Conclusão	16

1. A importância dos Métodos de Exame e Análise Laboratorial na Conservação e Restauro

Esta área, os MEAL (Métodos de Exame e Análise Laboratorial), onde a ciência encontra a arte, não tem, nem um início datado nem um fundador registado, surge do interesse, da curiosidade e da busca pela sabedoria, ou seja, surge da própria essência humana. Então, por volta dos finais do século XIX, começa a haver um interesse por compilar as inúmeras informações que já existiam sobre técnicas, materiais, pigmentos etc., e surgem então estas compilações denominadas de "tradística". Com o passar do tempo e com o evoluir da tecnologia e da ciência, os MEAL começam a virar-se para a Conservação e Restauro auxiliando os restauradores conservadores no estudo material e técnico de uma obra. Ora, estes ajudam, não só a estudar o tipo de argamassas, pigmentos, ligas metálicas, etc., como também, podem ser um complemento à História da Arte, auxiliando na datação e no estudo historiográfico de uma obra.

Esta é uma área interdisciplinar, onde interceptam as disciplinas de português, história e cultura das artes, técnica e comportamentos dos materiais e físico-química.

A importância dos MEAL na conservação e restauro reside, então, na informação que estes permitem obter para complementar a análise material e técnica que, por sua vez, ajuda a realizar, não só, o diagnóstico da obra, como também, a fazer as melhores escolhas no que toca aos procedimentos de uma intervenção de conservação e restauro.



Figura 1 - "A última ceia", 1495-1498 Leonardo da Vinci. Fonte: <https://www.britannica.com/topic/Last-Supper-fresco-by-Leonardo-da-Vinci> [consultado a 25/11/2020]

1. A importância dos Métodos de Exame e Análise Laboratorial na Conservação e Restauro

Esta área, os MEAL (Métodos de Exame e Análise Laboratorial), onde a ciência encontra a arte, não tem, nem um início datado nem um fundador registado, surge do interesse, da curiosidade e da busca pela sabedoria, ou seja, surge da própria essência humana. Então, por volta dos finais do século XIX, começa a haver um interesse por compilar as inúmeras informações que já existiam sobre técnicas, materiais, pigmentos etc., e surgem então estas compilações denominadas de “tradística”. Com o passar do tempo e com o evoluir da tecnologia e da ciência, os MEAL começam a virar-se para a Conservação e Restauro auxiliando os restauradores conservadores no estudo material e técnico de uma obra. Ora, estes ajudam, não só a estudar o tipo de argamassas, pigmentos, ligas metálicas, etc., como também, podem ser um complemento à História da Arte, auxiliando na datação e no estudo historiográfico de uma obra.

Esta é uma área interdisciplinar, onde interceptam as disciplinas de português, história e cultura das artes, técnica e comportamentos dos materiais e físico-química.

A importância dos MEAL na conservação e restauro reside, então, na informação que estes permitem obter para complementar a análise material e técnica que, por sua vez, ajuda a realizar, não só, o diagnóstico da obra, como também, a fazer as melhores escolhas no que toca aos procedimentos de uma intervenção de conservação e restauro.



Figura 1 - "A última ceia", 1495-1498 Leonardo da Vinci. Fonte: <https://www.britannica.com/topic/Last-Supper-fresco-by-Leonardo-da-Vinci> [consultado a 25/11/2020]

2. Métodos

2.1. Exame preliminar

Consiste na primeira análise visual que fazemos à obra, onde se desenvolve um primeiro diagnóstico com base nos nossos conhecimentos.

2.2. Exame de superfície

O exame de superfície é a primeira análise a ser realizada, sendo que este não é invasivo, ou seja, não “toca ou mexe” diretamente na obra. Este exame utilizando determinadas radiações da luz solar e da luz visível, sejam elas perceptíveis ao olho humano ou não, permite através dos diferentes comprimentos de onda, a diversa penetração na obra.

No que diz respeito à análise da superfície de uma obra, existem técnicas como a fotografias rasante, incidente e transmitida, macro e micro fotografia, sendo também possível realizar uma análise a olho nu e com microscópico usando o Dinolite. A penetração da radiação ultra violeta permite a captação em fotografia da fluorescência que esta provoca, e que ajuda na análise da camada de proteção de uma obra. Já as técnicas de refletologia de infravermelhos e a radiografia, possibilitam um estudo ao nível das camadas pictóricas, mas é necessário ter em atenção para não expor em demasia a obra a estas técnicas, pois podem ser destrutivas, interferindo, assim, com a integridade da obra.



Figura 2 - Análise da superfície a olho nu. Fonte: <https://www.avebic.com/pessoas-combinando-quadros/> [consultado a 26/11/2020]



Figura 3 - Análise da superfície através da fotografia com luz incidente. Fonte: <https://www.nytimes.com/2014/10/12/travel/the-art-of-slowing-down-in-a-museum.html> [consultado a 26/11/2020]



Figura 4 - Análise de superfície através da fotografia com luz rasante. Fonte: <http://portal.if.usp.br/faepah/pt-br/node/337> [consultado a 26/11/2020]



Figura 5 - Análise de superfície através da fotografia com luz rasante. Fonte: <https://www.museunacional.cat/es/luz-rasante-examen-con> [consultado a 26/11/2020]



Figura 6 - Análise de superfície através da utilização do DinoLite. Fonte: <https://www.dinolite.eu/index.php/en/applications/art-restoration> [consultado a 26/11/2020]



Figura 7 - Análise de superfície através da microscopia; exemplo de um resultado. Fonte: <http://www.restauro-weber.com/passo-a-passo/> [consultado a 26/11/2020]



Figura 8 - Fotografia da fluorescência provocada pela radiação. Fonte: <http://www.restaurator-weber.com/passos-a-passo/> [consultado a 26/11/2020]



Figura 9 - Realização da técnica de refletografia de infravermelhos. Fonte: https://www.researchgate.net/figure/figura-8-Registo-de-refletografia-de-infravermelho-Obs-Fotografia-efectuado-pelo_fig1_311714860 [consultado a 26/11/2020]



Figura 10 - Pormenor da "A Gioconda" de Leonardo Da Vinci, antes da resolução da técnica de refletografia de infravermelhos. Fonte: <https://www.pariscityvision.com/pt/paris/museus-de-paris/museu-do-louvre/mona-lisa-historia-misterios> [consultado a 26/11/2020]



Figura 11 - Resultado da técnica de refletografia de infravermelhos da pintura "A Gioconda" de Leonardo da Vinci. Fonte: <https://www.pressreader.com/portugal/edicao-publico-lisboa-p2/20120325/282355446702579> [consultado a 26/11/2020]



Figura 12 - "Triumph of David" de Pietro da Cortona. Fonte: <https://projects.library.villanova.edu/paintingrestoration/seeing-into-triumph-of-david-x-radiographs-reveal-hidden-imagery/> [consultado a 26/11/2020]

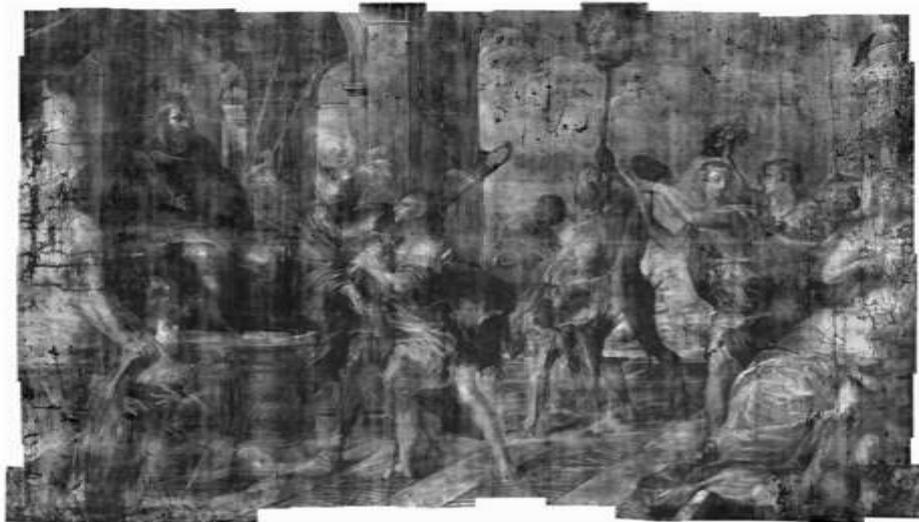


Figura 13 - Radiografia da obra "Triumph of David" de Pietro da Cortona. Fonte: <https://projects.library.villanova.edu/paintingrestoration/seeing-into-triumph-of-david-x-radiographs-reveal-hidden-imagery/> [consultado a 26/11/2020]

2.3. Exame de interior

O exame de interior, ao contrário do caso anterior, concentra-se sobretudo na estrutura da obra, utilizando as radiações não visíveis. Isto permite, então, análises que vão para além da superfície, desde a camada pictórica até ao suporte.

São usadas as técnicas, radiografia, que utilizando a radiação X penetra totalmente a obra; cortes estratigráficos que permitem detetar das várias camadas de uma pintura, as várias camadas cromáticas e permite caracterizá-las quanto ao número e cor dos vários pigmentos; espectroscopia Raman, esta técnicas proporciona informações químicas e estruturais sobre qualquer material orgânico ou inorgânico, permitindo assim a sua identificação; e técnicas cromatográficas que utiliza a radiação UV (ultravioleta); SEM-EDS esta permite detectar a composição química de uma amostra ou da superfície. Para a realização destas técnicas são ou podem ser necessárias amostra, e por isso, são evasivas e podem ser ou não destrutivas. Também são usadas as técnicas de colometria e fluorescência de raios-X que permite identificar os elementos da tabelas periódica.



Figura 14 - Esquema da penetrações das diferentes radiações numa pintura.



Figura 15 - Corte estratigráfico. Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Corte-estratigrafico-da-camada-cromatica-de-amostra-recolhida-na-zona-branca-da-cartela_fig6_311909662 [consultado a 26/11/2020]



Figura 16 - Florescência de raios-X. Fonte: <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/conservacao-e-restauro-laboratorio-jose-de-figueiredo/areas-de-atuacao-laboratorio-fotografico-e-radiografico/laboratorio-fotografico-e-radiograficolab/> [consultado a 26/11/2020]

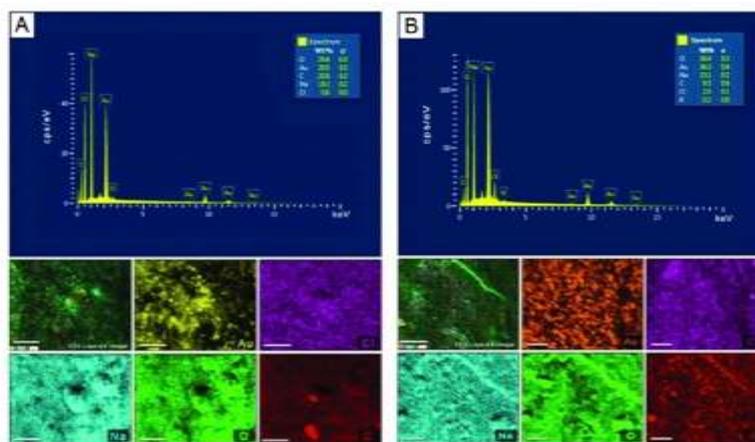


Figura 17 - SEM-EDS. Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Energy-dispersive-spectroscopy-on-the-scanning-electron-microscope-EDS-SEM-EDS_fig4_316549206 [consultado a 26/11/2020]

2.4. Métodos de análise sem amostragem

Métodos que não implicam a remoção de amostra. Não são análises invasivas e por isso, são preferenciais. Normalmente utiliza-se equipamentos portáteis para a sua realização.

São exemplos as técnicas, macro e micro fotografia, dinolite, fluorescência de raios-X, radiografia e quando são obras de pequenas dimensões é possível serem inseridas por inteiro no SEM-EDS e espectroscopia Raman.

2.5. Métodos de análise com amostragem

Estes métodos implicam a remoção de amostras em obras, logo são técnicas invasivas e podem ser destrutivas ou não. São recolhidas micro-amostras para serem analisadas tanto a nível técnico como material em laboratório. Para isto seguem-se os seguintes passos:

- colocar a obra numa posição horizontal;
- selecionar o ponto de amostragem, tendo em conta um local com maior numero de -informação ou camadas e preferencialmente junto a uma lacuna ou fissura, com o -auxílio de uma lupa binocular
- retirar a micro-amostra com o auxílio de um bisturi;
- introduzir a micro-amostra num recipiente adequado e identificado.

Alguns exemplos de técnicas de análise com amostragem, SEM-EDS, cortes estratigráficos, fluorescência de raios-X, espectroscopia Raman, espectrometria molecular e espectrometria de massa.

2.6. Métodos de exame e análise globais/área

Os métodos de exame e análise globais ou de área, normalmente são as primeiras análise a realizar à obra. Não são, nem invasivos, nem destrutivos e permitem obter informação completa da obra. Como exemplo existem, a fotografia incidente, rasante e transmitida, macro e microfotografia, refletografia de infravermelhos, fotografia da fluorescência provocada pela radiação UV e a radiografia.

2.7. Métodos de exame e análise de ponto

Procedendo os exames de área e sendo um método dedutivo, a partir de certos pontos obtêm-se informações globais da obra. É um exame invasivo e pode ser destrutivo ou não, pois necessita de microamostragem para análise em laboratório. Exemplos de técnicas: SEM-EDS, cortes estratigráficos, fluorescência de raios-X, espectroscopia Raman, espectrometria molecular e espectrometria de massa.

3. Métodos de datação

3.1. Cronologia relativa e absoluta

A cronologia relativa data a idade de um determinado objeto em relação a outro. Por exemplo, na arqueologia realizam-se, através de estudos estratigráficos, o resgate do material tendo em conta a sequência estratigráfica de uma escavação. Quanto mais fundo mais antigo será. O mesmo acontece na geologia, onde se data épocas através das camadas da terra ou das rochas.

A cronologia absoluta dá-nos informação temporal mais precisa, utilizando os estudos de Radiocarbono que utiliza o carbono 14, a dendrocronologia e a termoluminescência.

3.2. Dendrocronologia

A dendrocronologia é método de datação realizado a partir dos anéis das árvores. Estes anéis desenvolvem-se anualmente, e a sua formação está intrinsecamente ligada com o clima, sendo sensível à disponibilidade de água, luz e nutrientes. Com isto, a dendrocronologia permite o estudo, não só, do crescimento das árvores, da sua relação com as variáveis ambientais e de acontecimentos como incêndios pragas ou inundações, como também possibilita a datação de um objeto em madeira.



Figura 18 - Dendrocronologia. Fonte: https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.florestalbrasil.com%2F2019%2F02%2Fdendrocronologia-estudando-o-passado-atraves.html%3Fm%3D1&psig=AOvVaw3Z0ZvLwiWBixq-pYMSM-V9&ust=1606523591252000&source=images&cd=vfe&ved=0CAMQjB1qFwoTCJjq_PK8oe0CFQAAAAAdAAAAABBD [consultado a 26/11/2020]

3.3. Palinologia

A palinologia é uma área da botânica que nos fornece informações sobre a vida, o ambiente, a presença humana, a sazonalidade da morte ou vida, práticas agrícolas etc., isto tudo, a partir do estudo dos grãos de pólen, esporos e outras estruturas com base orgânica ácido-resistente. Como podemos perceber, a interdisciplinaridade é importante e enriquecedora na vida de um conservador restaurador.



Figura 19 -Algumas das aplicações da palinologia. Fonte: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/401/18/2%20-%20Aspectos%20gerais%20de%20palinologia.pdf> [consultado a 27/11/2020]

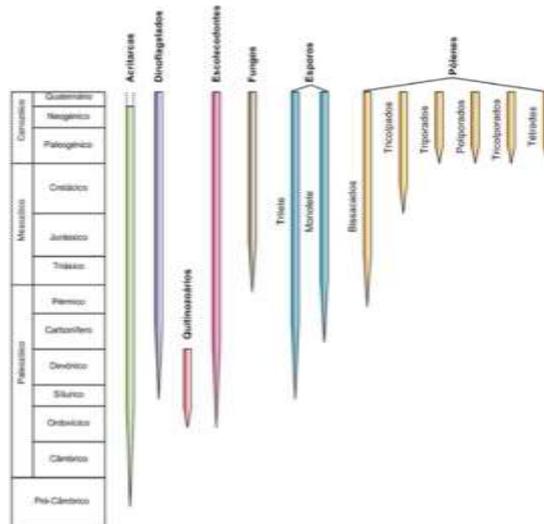


Figura 20 - Distribuição estratigráfica de alguns palinófitos. Fonte: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/401/18/2%20-%20Aspectos%20gerais%20de%20palinologia.pdf> [consultado a 27/11/2020]

3.4. Termoluminescência

A termoluminescência é uma técnica de datação feita através das propriedades de certos minerais (ex.: feldspato e quartzo), que aquando da aplicação de calor a uma temperatura de 400° C sobre os mesmos, estes emitem uma luz característica. A quantidade de luz emitida vai ser proporcional ao tempo durante o qual esteve esponto a uma radiação radioativa presente no seu meio ambiente, determinando assim, a data de peças de cerâmicas ou certas rochas.

3.5. Eletromagnetismo

Campo da física que estuda a relação entre forças do magnetismo e da eletricidade. Esta técnica permite a datação de determinado objeto pela presença do ferro, ou seja, em objetos argilosos por exemplo.

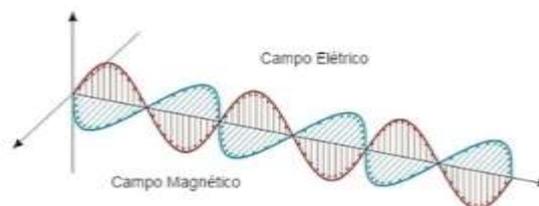


Figura 21 - Representação esquemática de um campo eletromagnético. Fonte: <https://www.todamateria.com.br/eletromagnetismo/> [consultado a 27/11/2020]

3.6. Datação de pintura

A datação da pintura pode ser feita através da técnica de dendrocronologia ou através dos pigmentos utilizados. A dendrocronologia permite, numa pintura, datar o suporte da pintura que pode ser de madeira, no entanto pode induzir em erro, pois não significa que a pintura tenha sido feita no mesmo ano que o suporte. O conhecimento histórico dos pigmentos permite obter informação temporal em relação à sua existência.

4. Espectro eletromagnético

O espectro eletromagnético é uma escala que mede a frequência e o comprimento de sete ondas eletromagnéticas: rádio, micro-ondas, infravermelhos, visível, ultravioleta, raio-X e raios gama. Quanto maior foi a energia da radiação maior será a frequência e menor será o comprimento de

onda e vice versa. Sendo assim, os raios gama são as mais energéticas e as ondas rádio são as menos energéticas.

As ondas são todas invisíveis ao olho humano com a exceção da luz visível. Apesar disto, têm aplicações que são usadas diariamente como a radiografia na medicina, as microondas no microondas e as rádio.

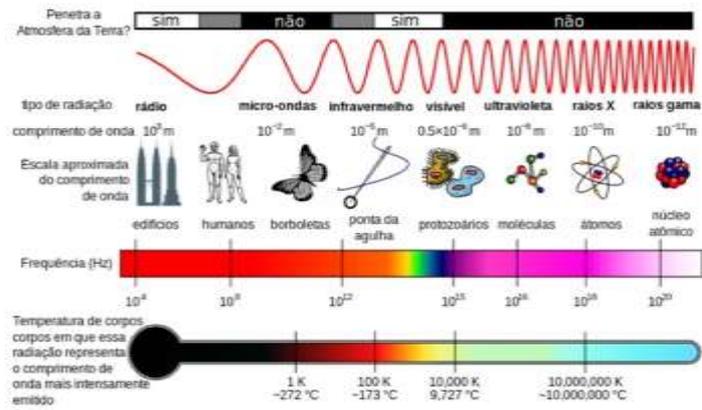


Figura 22 - Espectro eletromagnético

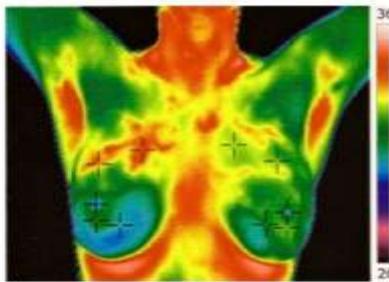


Figura 23 - Infravermelhos



Figura 24 - Radiografia

5. Os Métodos de Exame e Análise Laboratorial na vida profissional

Os MEAL, são uma área importantíssima na conservação e restauro, uma vez que, são um grande auxílio ao nível tanto do diagnóstico, como ao nível do estudo histórico de uma obra. Outra questão importante, é a ajuda que podem dar na escolha dos procedimentos de uma intervenção, isto porque permitem o conhecimento da mesma.

Na vida profissional de um conservador restaurador o MEAL fazem parte do dia-a-dia, logo em primeiro lugar na fotografia. A fotografia, a meu ver, é o primeiro método essencial e até o mais utilizado, tanto no registo de todos os procedimentos de uma intervenção, como no diagnóstico da peça, registando as patologias e o estado de conservação. Os restantes métodos são utilizados para aprofundar o nosso conhecimento e caracterizar a obra, a nível técnico, material e histórico.

Conclusão

Os MEAL, são uma área interdisciplinar que foi impulsionada pelo interesse e pela curiosidade do ser humano. Estes são métodos de auxílio ao diagnóstico da peça, permitem caracterizar uma obra, tanto a nível técnico e material como, a nível histórico, e ainda possibilita diagnosticar possíveis causas de degradação. Aqui percebemos a importância desta disciplina na área da conservação e restauro, aliás, os MEAL fazem parte do dia-a-dia dos profissionais da área.

AP7. Fichas de avaliação contínua no @Google Forms

Módulo 2: Fotografia e Reflectografia de infravermelhos

MEAL Módulo 2 - Foto e Reflect Infravermelhos (11/02/2021)

Link vídeo: https://youtu.be/ValEYY_1nRw

***Obrigatório**

Nome: *

Sua resposta

N.º aluno: *

Sua resposta

A Reflectografia de Infravermelhos permite: *

Observar cortes estratigráficos.

Registrar o antes e o depois de uma intervenção.

Detetar o desenho subjacente.

Que tipo de radiação é utilizada na reflectografia de infravermelhos? *

raios-X

visível

infravermelhos

Fim de questionário.

Data

dd/mm/aaaa

Enviar

Nunca envie senhas pelos Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Módulo 2: Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta

MEAL Mod. 2 - Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta (18/02/2021)

MEAL Mod. 2 - Fotografia da fluorescência provocada pela radiação ultravioleta (18/02/2021)

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=EPLx4VTD7d0>

*Obrigatório

Nome: *

Sua resposta

N.º de aluno: *

Sua resposta

Qual o tipo de radiação utilizado por esta técnica? *

- Visível.
- Ultravermelha.
- Ultravioleta.
- Infravioleta.

Por vezes, os restauradores de escultura em gesso utilizam materiais fluorescentes à radiação ultravioleta.... porquê? *

Sua resposta

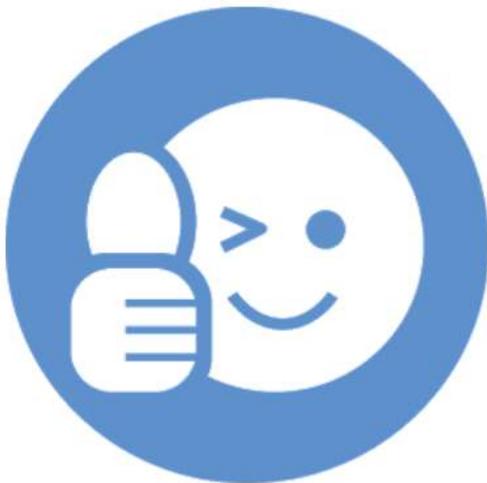
A radiação ultravioleta pode ser utilizada em sarcófagos e túmulos para... *

- Identificação de estruturas internas.
- Identificação de ossos das múmias.
- Identificação de pigmentos à superfície.

O que é que é importante a reter sobre esta técnica? (Por palavras suas) - Cópia e Colagem (Plágio) é contabilizado como Zero valores (0 valores). *

Sua resposta

Fim da ficha



Data

dd/mm/aaa€ 

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Módulo 2: Radiografia

MEAL - Mód. 2 - Radiografia

MEAL - Mód. 2 - Radiografia - realizar no prazo de 7 dias.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=hf1YU3SHHlg>

***Obrigatório**

Nome: *

Sua resposta

N.º de aluno: *

Sua resposta

Que tipo de radiação utiliza a Radiografia? *

Sua resposta

Quando se roda a radiografia da pintura das flores de Van Gogh, que outras figuras eram possíveis também de observar? *

Sua resposta

Que importância tem a radiografia para as esculturas? *

Sua resposta

Uma tomografia permite observar uma obra em quantos graus? *

90

180

360

Fim da ficha.

Data



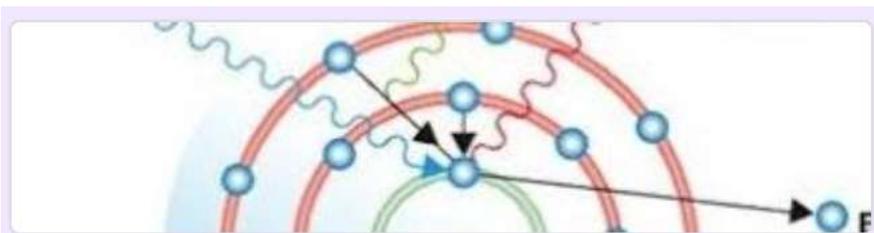
Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Módulo 3: Espectrometria da fluorescência de raios-X



MEAL Mód. 3 - FRX - 25/03/2021

Responder a este inquérito até 7 dias.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=pTGCG6jYXAs>

***Obrigatório**

Nome: *

Sua resposta

Número de aluno: *

Sua resposta

O efeito fotoelétrico é a base da técnica de análise de fluorescência de raios-X. *

Concordo.

Não concordo.

Apesar de ser uma técnica atômica, permite ter uma ideia dos elementos presentes na amostra? *

Concordo.

Não concordo.

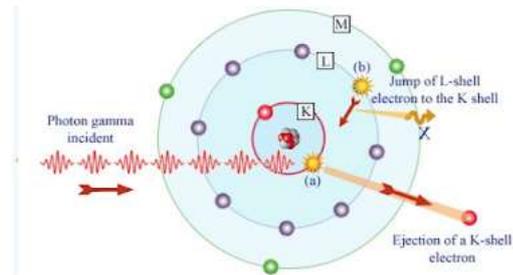
A fluorescência de raios-X é uma técnica: *

Invasiva, mas não-destrutiva.

não-invasiva e não-destrutiva.

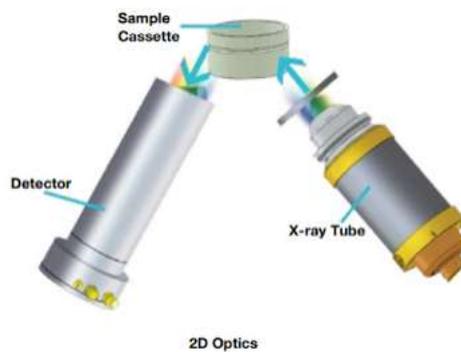
Invasiva e destrutiva.

○ que representa esta imagem? *



- Efeito fotoelétrico.
- Radiografia.
- Observação à vista desarmada de um átomo.

Nesta ilustração, é possível observar um esquema da técnica de fluorescência de raios-X.



- Nesta imagem, é possível observar o detetor do lado direito e o tubo de emissão de raios-X do lado esquerdo.
- Nesta imagem, é possível observar o tubo de emissão de raios-X do lado direito e o detetor do lado esquerdo.

O que é possível observar nesta imagem? *

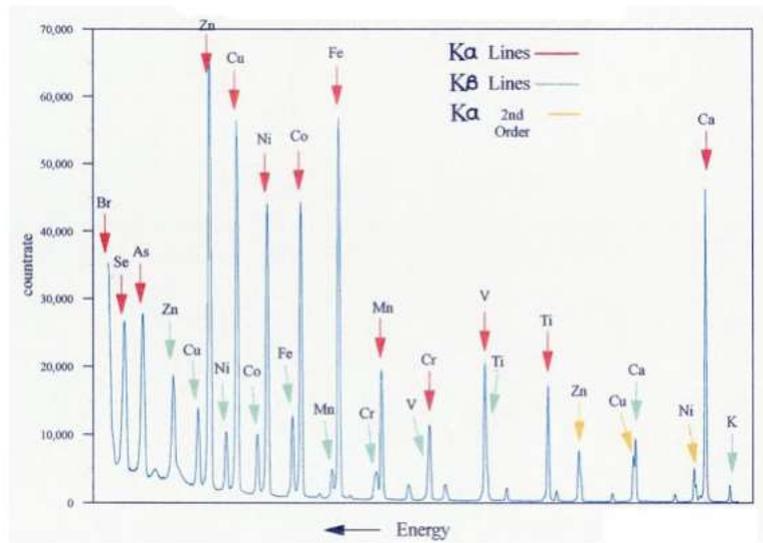


- Um investigador está a etiquetar uma obra de arte para conter um preço de supermercado.
- Um investigador está a utilizar um equipamento portátil de radiação ultravioleta para observar elementos da tabela periódica.
- Um investigador está a utilizar um equipamento portátil de fluorescência de raios-X para identificar os elementos da tabela periódica numa obra de arte.

O equipamento de fluorescência de raios-X permite: *

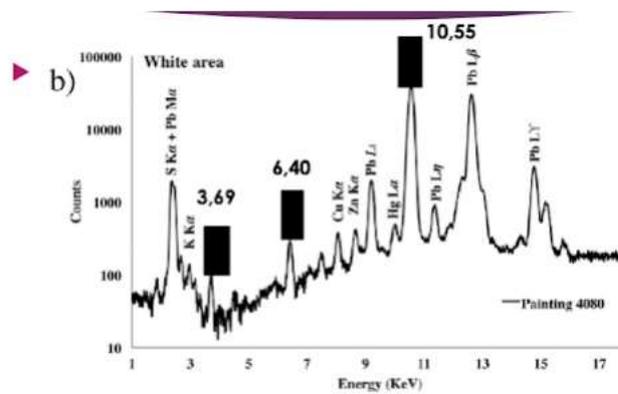
- Realizar análises em laboratório, museus, laboratórios de conservação e restauro, exterior, espaços arqueológicos.
- Realizar análises somente em laboratório.

O que representa a seguinte imagem? *



- Um espectro de ultravioleta.
- Um espectro de fluorescência de raios-X.
- Uma radiografia.

Tendo em conta o vídeo da aula e o pdf partilhado das energias características, identifique os elementos dos seguintes picos: *



- 3,69 - Cálcio. Ca.
- 3,69 - Cobre. Cu.
- 6,40 - Chumbo. Pb.
- 10,55 - Ferro. Fe.
- 6,40 - Ferro. Fe.
- 10,55 - Chumbo. Pb.

Pontos que retive desta aula (facultativa/opcional/não obrigatória):

Sua resposta

Melhorias a realizar nos próximos vídeos (facultativa/opcional/não obrigatória):

Sua resposta

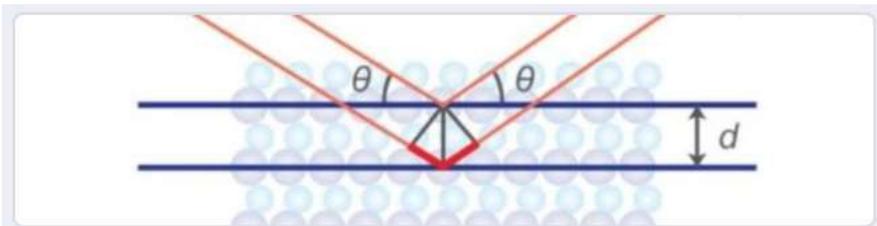
Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Módulo 3: Difração de raios-X e Microscopia Eletrónica de Varrimento



MEAL Módulo 3 - DRX e MEV - aula 08/04/2021

Inquérito sobre a matéria referente a difração de raios-X e Microscopia eletrónica de varrimento.

Entrega em 7 dias (uma semana).

Link do vídeo de DRX: <https://www.youtube.com/watch?v=vUEyiW2B9ns>

Link do vídeo de MEV: <https://www.youtube.com/watch?v=CeCRkMGt9WU>

***Obrigatório**

Nome: *

Sua resposta

Número de aluno: *

Sua resposta

O que é necessário para um material ser analisado pela Difração de raios-X? *

- Ter uma estrutura cristalina.
- Ser orgânico.
- Não ter estrutura.

Qual o tipo de radiação que a difração utiliza para analisar amostras? *

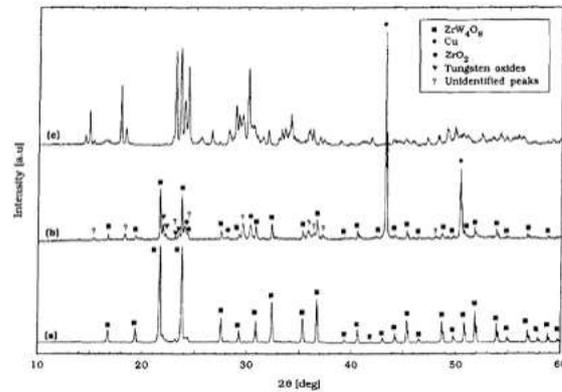
- Ultravioleta.
- Infravermelho.
- Radiação X.

Este equipamento é portátil? *



- Sim.
- Não.

Para se estudarem os resultados da difração de raios-X, é preciso: *



- Saber os elementos da tabela periódica.
- Ter uma base de dados para comparar o espectro obtido.
- Não é necessário nada para se estudarem os resultados.

Na difração de raios-X, o equipamento vai determinar: *

- O ângulo característico das estruturas cristalinas.
- Os elementos da tabela periódica.
- Option 3

A Microscopia Eletrónica de Varrimento utiliza: *

- Emissão de electrões na região da radiação X.
- Moléculas de ultravioleta.

A Microscopia Eletrónica de Varrimento, como é realizada em vácuo permite a determinação de elementos mais leves da Tabela Periódica, como Carbono (C), Hidrogénio (H) e Oxigênio (O). *

- Verdadeira.
- Falsa.

A Microscopia Eletrónica de Varrimento é uma técnica: *



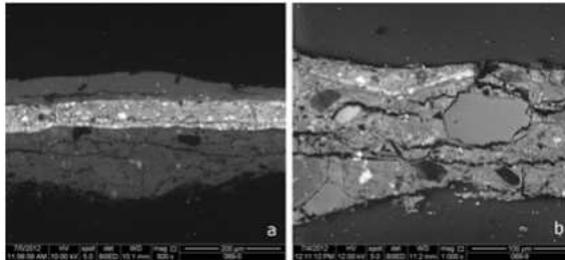
- Não portátil, ou seja, de laboratório.
- Portátil, pois pode ser transportada facilmente.

Na Microscopia Eletrônica de Varrimento, como a técnica precisa de ser condutora desde a sua fonte até ao detetor, muitas vezes as amostras orgânicas são: *



- Cobertas por uma película de ouro.
- Não vão ser analisadas.

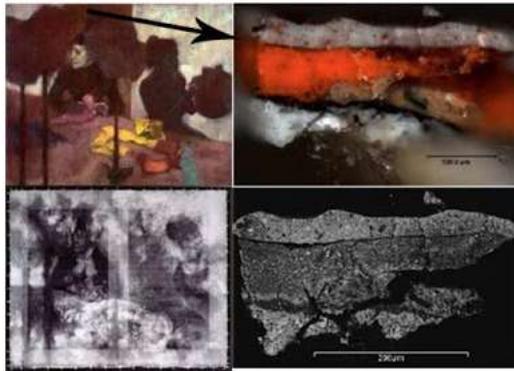
Numa imagem de Microscopia Eletrônica de Varrimento, os metais mais pesados vão ficar mais claros porque absorvem mais radiação e deixam passar menos até ao detetor (tal como acontece com a radiografia). Esta afirmação é: *



- Verdadeira.
- Falsa.

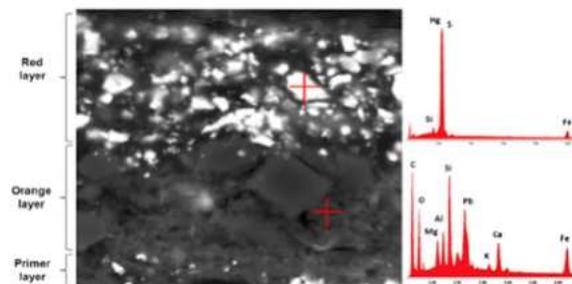
Para realizarmos a Microscopia Eletrônica de Varrimento, devemos antes realizar:

*



- Microscopia visível para associarmos os pontos de análise ao visível.
- Um estudo anatómico à obra de arte.
- Não há nada para realizar antes, parte-se logo para a Microscopia Eletrônica de Varrimento, sem mesmo se ter fotografado a obra.

Como a Microscopia Eletrônica de Varrimento não pode ser acoplada a fluorescência de raios-X, não podemos realizar um ponto de análise específico dos elementos da tabela periódica nas amostras em estudo. *



- Verdadeira.
- Falsa, pois podemos realizar fluorescência de raios-X dentro do equipamento de Microscopia Eletrônica de Varrimento.

O que estamos a observar na seguinte imagem obtida pela Microscopia Eletrónica de Varrimento? *



- Diferentes tipos de pigmentos.
- Diferentes tipos de aglutinantes.
- Diferentes tipos de gessos.
- Diferentes tipos de fibras.
- Diferentes tipos de ligas metálicas.

O que retive destas duas técnicas? Opcional/Facultativa.

Sua resposta

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Módulo 3: Microscopia Raman e Espectroscopia de absorção no infravermelho com transformada de Fourier

Inquérito 15/04/2021 - Raman e FTIR

Responder a este inquérito no prazo de 7 dias.

Link: <https://youtu.be/u77BULLWTDA>

*Obrigatório

Nome: *

Sua resposta

Número de aluno: *

Sua resposta

O laser que a espectroscopia de Raman utiliza está situado em que região do espectro eletromagnético? *

- Raios-X
- Raios Gamma
- Visível
- Ondas rádio

A espectroscopia Raman requer ou não preparação de amostra? *

- Esta técnica não requer preparação de amostra, mas poderá também analisar amostras preparadas.
- Esta técnica só pode ser realizada em amostras preparadas.

A espectroscopia Raman é maioritariamente utilizada para identificação do quê?

*

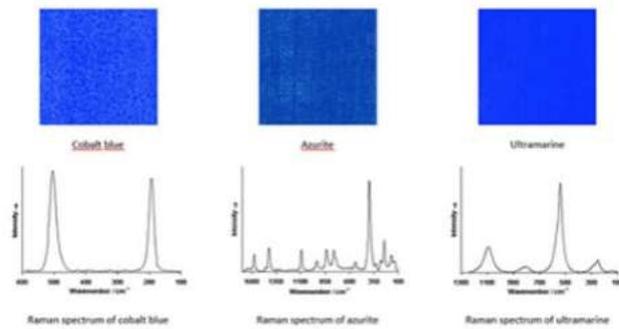
- Madeiras
- Pigmentos
- Fibras

Que equipamento é este? *



- Fluorescência de raios-X
- SEM-EDS
- Lupa binocular
- Espectrómetro de Raman

O que representa a seguinte imagem? *



- Três espectros de pigmentos diferentes identificados por espectroscopia Raman
- Batimentos cardíacos de pigmentos
- Radiografias de pigmentos

Complete a seguinte frase: "A espectroscopia Raman identifica maioritariamente _____." *

- materiais inorgânicos, apesar de identificar também alguns orgânicos
- a humidade relativa de uma obra de arte
- a temperatura que uma obra não deve ser submetida

A espectrometria de absorção no infravermelho também conhecida como _____? *

- FTIR
- FRX
- SEM

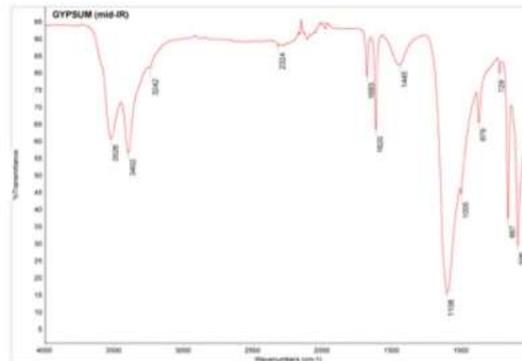
O FTIR utiliza radiação de que região do espectro eletromagnético? *

- Infravermelho
- Ondas rádio
- Raios-X

O FTIR é utilizado maioritariamente para identificação de moléculas orgânicas, como por exemplo adesivos e outras. Dê mais quatro exemplos de outros materiais orgânicos que esta técnica poderá identificar. *

Sua resposta

O seguinte espectro identifica o gesso. Como é que os técnicos conseguiram realizar essa identificação? *



- A partir do batimento cardíaco do material
- A partir do conjunto de picos característicos deste composto
- Não conseguiram identificar

(facultativa): A espectroscopia Raman e o FTIR _____.

- Complementam-se.
- Não se complementam.
- Utilizam a mesma radiação e dão exatamente os mesmos resultados.

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

**AP8. Capítulos MEAL dos relatórios de PAP da área de FCT de
Estuques para o ano letivo de 2020/2021**

Aluno n.º 3



Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra

32 anos ao Serviço do Património

**Intervenção de conservação e restauro em 60 obras do acervo
de Estuques da EPRPS**

Prova de Aptidão Profissional

(aluno n.º 3)

Assistente de Conservação e Restauro
Estuques

Odrinhas/abril/2021



Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra

(aluno n.º 3)

32 anos ao Serviço do Património

**Intervenção de conservação e restauro em 60 obras do acervo
de Estuques da EPRPS**

Prova de Aptidão Profissional

Orientado por:

Prof.ª Marta Frade

Relatório de Prova de Aptidão Profissional
apresentada à Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra
para cumprimento dos requisitos necessários
à obtenção do grau de Assistente de Conservação e Restauro

Índice:

<i>RESUMO</i>	4
<i>ABSTRACT</i>	5
<i>AGRADECIMENTOS</i>	6
<i>Lista de Abreviaturas e Siglas</i>	<i>I</i>
<i>Introdução</i>	1
1. Ética	2
1.1. Conservação e Restauro.....	2
1.1.1. Conservação	2
1.1.2. Restauro	2
1.1.3. Conservação preventiva.....	2
1.2. Definição de Conservador-Restaurador.....	2
1.3. Princípios mais relevantes	3
1.3.1. Removibilidade	Erro! Marcador não definido.
1.3.2. Intervenção mínima	Erro! Marcador não definido.
1.3.3. Compatibilidade de materiais.....	Erro! Marcador não definido.
2. Matéria prima – Gesso	5
2.1. Estuque.....	5
3. Contexto histórico e geográfico	7
3.1. Acervo desenvolvido ao longo de 32 anos.....	7
4. Identificação das obras	9
4.1. Identificação de patologias.....	9
5. Métodos de Exame e Análise Laboratorial	10
5.1. Técnicas aplicadas.....	12
5.1.1. Dino-lite.....	12
5.1.2. Macrofotografia.....	13
5.1.3. Fotografia com luz incidente	12
5.1.4. Microscopia Carson.....	13

5.1.5.	Recolha de amostras.....	13
5.2.	Propostas de outras técnicas que poderiam ser utilizadas.....	14
6.	<i>Proposta de intervenção e intervenção das peças.....</i>	<i>15</i>
6.1.	Levantamento fotográfico.....	15
6.2.	Levantamento gráfico.....	15
6.3.	Limpeza por via seca.....	15
6.3.1.	Bisturis.....	15
6.3.2.	Trinchas e aspirador.....	15
6.3.3.	Borracha vulcânica.....	15
6.3.4.	Borracha livre de pvc.....	15
6.3.5.	Limpeza a jato.....	16
6.4.	Limpeza por via húmida.....	Erro! Marcador não definido.
6.4.1.	Acetona.....	Erro! Marcador não definido.
7.	<i>Marcação das peças para inventário.....</i>	<i>18</i>
8.	<i>Logística do local.....</i>	<i>19</i>
9.	<i>Higiene e segurança no trabalho.....</i>	<i>20</i>
9.1.	Equipamento de Proteção Individual.....	20
10.	<i>Recomendações.....</i>	<i>21</i>
	<i>Conclusão.....</i>	<i>22</i>
	<i>Referências Bibliográficas.....</i>	<i>23</i>
	<i>Índice de ilustrações.....</i>	<i>24</i>
	<i>Anexos e apêndices.....</i>	<i>25</i>
	Anexo I -.....	25
	Anexo II -.....	25
	Anexo III -.....	25

5. Métodos de Exame e Análise Laboratorial

Os métodos de exame e análise laboratoriais são uma área interdisciplinar, que liga as disciplinas de português, físico-química, história da cultura e das artes e técnica e comportamento dos materiais. Estes são a primeira coisa a fazer na área de conservação pois são a ciência da arte, dizem nos as patologias, idade e a história de uma peça de forma a podermos realizar uma intervenção mais apropriada, que, conseqüentemente vai aumentar o tempo de vida e a estabilidade da obra. Isto contribui para a aprendizagem da geração futura, pois ajudam-nos a manter o máximo do original possível.¹⁵

O local exato onde os métodos são aplicados devem ser registados no registo gráfico da peça, para que no futuro seja mais fácil de identificar de onde vem os resultados e que patologias se encontravam nesse local.



Figura 4- À esquerda o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_40, à direita o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_45

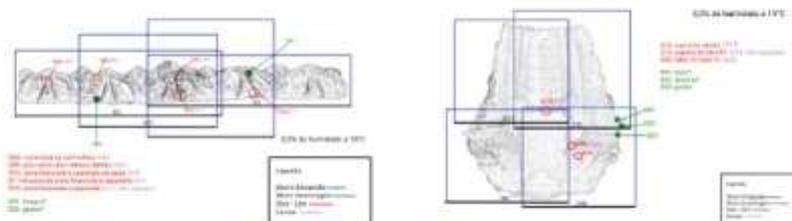


Figura 3 - À esquerda o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_46, à direita o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_47

¹⁵Informações retiradas em contexto escolar na disciplina de métodos de exame e análise laboratorial.



Figura 7 - À esquerda o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_48, à direita o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_49

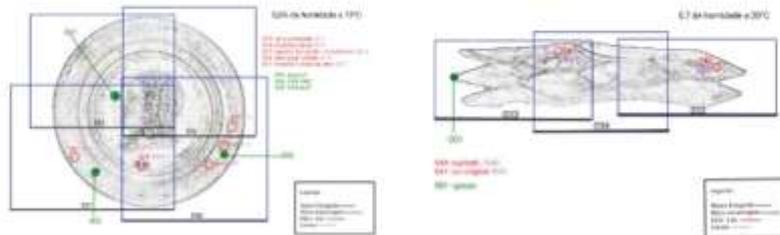


Figura 6 - À esquerda o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_50, à direita o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_52

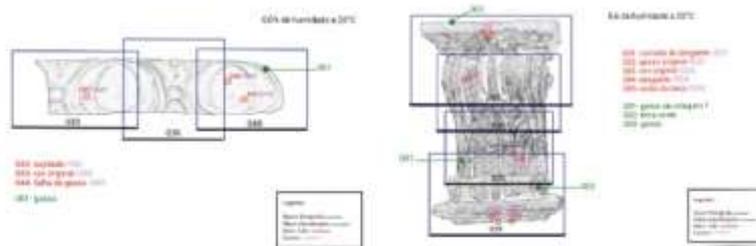


Figura 5 - À esquerda o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_53, à direita o registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_55

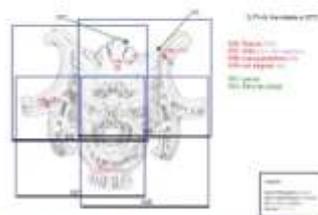


Figura 8 - Registo dos métodos de exame e análise realizados na peça EPRPS_EST_56

5.1. Técnicas aplicadas

5.1.1. Exame preliminar

O exame preliminar é uma técnica que tem como objetivo realizar uma análise visual, de forma a escolher as possíveis técnicas para realizar o exame e análise da peça. Esta permite-nos fazer pesquisas para conhecer melhor a obra e identificar por alto certas patologias e a história da obra.

5.1.2. Fotografia com luz normal

Esta técnica foi realizada com a colaboração da área de fotografia. As alunas da turma de 3ºano do curso de Técnico de Fotografia, Joana, Carolina e Carlota, proporcionaram o equipamento necessário (máquina fotográfica, tripé, fontes de luz, pano preto e refletor).

A seguir ao exame de vista desarmada que consiste na primeira observação que se faz à obra a partir da nossa visão e intelecto, a fotografia é juntamente um dos primeiros exames. A fotografia é utilizada desde o início da intervenção até ao final. Desta forma, há sempre registo de todos os processos realizados e do estado da peça antes, durante e depois da intervenção.

Para este exame é também utilizado o QP Card que é uma escala de cores que permite calibrar as fotografias de modo a que fiquem o mais próximo possível da realidade.¹⁶



Figura 9- À esquerda a montagem do estúdio de fotografia, à direita um exemplo das fotos tiradas no estúdio

¹⁶ GÓMEZ, Maria Luisa (2008) *La Restauración. Examen científico aplicado a la Conservación de Obras de Arte*. Madrid: Ed. Cátedra, pp.159-160

5.1.3. Macrofotografia

A macrofotografia é uma técnica de superfície não invasiva e não destrutiva em que se retira fotografias de pormenores da peça, de forma a vermos e registarmos mais de perto as patologias. Isto pode ajudar a identificar as patologias ou simplesmente ajudar a registar detalhes importantes da peça.¹⁷

5.1.4. Dino-lite

O dino-lite é um aparelho que suporta até 500x de ampliação, é um auxílio para registrar microfotografias que é um método de exame e análise de superfície não invasivo e não destrutivo, este contém luz branca e em alguns casos luz ultravioleta. Neste caso o nosso aparelho tinha luz ultravioleta e utilizamos uma luz auxiliar para tirarmos microfotografias com luz rasante de forma a percebermos texturas e elevações criadas pelas patologias. Com a luz violeta este também nos pode ajudar a identificar materiais que não são visíveis com luz normal e a sua origem.

5.1.5. Microscopia Carson

A microscopia Carson foi utilizada principalmente para demonstrar que existe uma alternativa aos materiais caros, neste caso o Dino-lite. O Carson é mais fácil de usar e o seu preço é mais acessível, para funcionar, este apenas necessita de um telemóvel com câmara.

Este oferece os mesmos resultados que o Dino-lite, capta microfotografias e é um método de exame e análise de superfície não invasivo e não destrutivo, este contém luz branca mas não contém luz ultra violeta.

5.1.6. Recolha de amostras

As amostras só são recolhidas após todos os métodos de exame e análise sem amostragem estarem concluídos, pois esta técnica é invasiva e destrutiva, logo é das últimas a ser realizada.

Estas foram recolhidas para identificação de substâncias desconhecidas, materiais não identificados e tipos diferentes de gesso.

¹⁷ Gómez, *op.cit.*, pp.160-163

5.2. Propostas de outras técnicas que poderiam ser utilizadas

5.2.1. Espectrometria de fluorescência de raio x

A espectrometria de fluorescência de raio x consiste na ionização das camadas interiores dos átomos. Esta técnica permite identificar elementos da tabela periódica da obra. Esta é portátil, não invasiva e não destrutiva.

Esta poderia ser utilizada para caracterização dos gessos e o das tintas.¹⁸

5.2.2. Espectroscopia raman

A espectroscopia raman é uma técnica que utiliza um laser para atingir repetidamente a amostra em estudo com fótons. Esta radiação é visível e normalmente o laser utilizado é vermelho. Esta técnica permite identificar grãos de pigmentos.

Esta poderia ser utilizada para a caracterização das tintas, se é azul cobalto ou azul ultramarino.

¹⁸ Gómez, *op. cit.*, pp

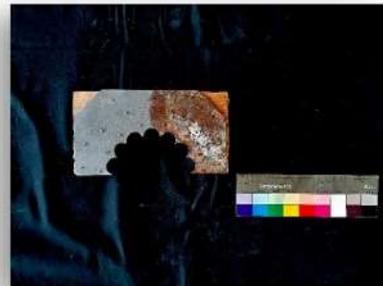
Aluno n.º 4

Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra



Métodos de Exame e Análise Laboratorial

Aplicação em Formação em Contexto de Trabalho



Ano Letivo 2020-2021

(aluno n.º 4)

3ºACR

Prof.ª Mafalda Cardeira

1. Métodos de Exame e Análise Laboratorial¹²

Os Métodos de Exame e Análise Laboratorial (MEAL), onde a ciência encontra a arte, não tem, nem um início datado nem um fundador registado, surge do interesse, da curiosidade e da busca pela sabedoria, ou seja, surge da própria essência humana, são técnicas que permitem o auxílio na Conservação e Restauro pois dá a conhecer um objeto a nível material, permitindo assim dar um diagnóstico mais preciso da obra em questão, para promover um melhor procedimento de restauro, servem também para realizar estudos acerca do tipo de argamassas, de gessos, de pigmentos tanto em pinturas como azulejos, descobrir que tipo de liga metálica foi utilizada na obra, isto no sentido que provê mais informação complementar à História de Arte.

Com o passar do tempo e com o evoluir da tecnologia e da ciência, os MEAL começam a virar-se para a Conservação e Restauro auxiliando os restauradores conservadores no estudo material e técnico de uma obra.

Os MEAL consistem em trabalho interdisciplinar, isto é nunca é feito um trabalho sozinho sem necessitar de outra área ou disciplina cooperando entre si para obterem um resultado mútuo e, os MEAL, trabalham muito com a Conservação e Restauro, dando assim alguma importância ao seu uso.

¹ GÓMEZ, Maria Luisa (2008) *La Restauración. Examen Científico Aplicado a la Conservación de Obras de Arte*. Madrid: Ediciones Cátedra, pp. 147-156.

² ORTI, Maria A. (1994) *Los Métodos de Análisis Físico-Químicos y la Historia del Arte*. Granada: Universidad de Granada, pp. 11-19.

1.1. Técnicas aplicadas

1.1.1. Fotografia sob luz normal³⁴

A seguir ao exame de vista desarmada que consiste na primeira observação que se faz à obra a partir da nossa visão e intelecto, a fotografia é juntamente um dos primeiros exames. A fotografia é utilizada desde o início da análise da obra, até ao fim. Desta forma, há sempre registo de todos os processos realizados.

O QP Card é uma escala de cores que permite calibrar as fotografias de modo a que fiquem o mais próximo possível da realidade.

Este exame contém várias técnicas entre as quais a fotografia sob luz rasante, que foi também utilizada. Consiste na aplicação apenas de um foco de luz, colocado num ângulo tangencial, entre 0° a 30°. Esta variante possibilita uma melhor deteção de irregularidades, pode ser apenas a textura da obra, como podem ser fissuras, lacunas, inscrições, empastelamentos.

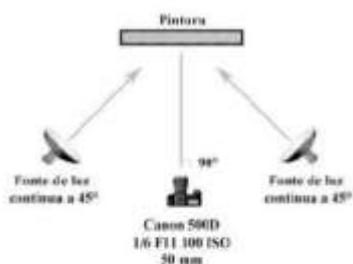


Figura 1 - ESquema Exame Fotográfico sob Luz Normal.

(Fonte: Manual Prof^o, Mafalda Cardeira)

³ IDEM, pp. 159-160.

⁴ IDEM, pp. 30.

1.1.2. Macrofotografia⁵⁶

A macrofotografia é uma fotografia mais aproximada, ou seja, mais aumentada e detalhada. Permite a deteção de detalhes que não seriam tão perceptíveis à vista desarmada. A partir desta técnica é possível a observação das patologias, assim como permite o registo das mesmas.



Figura 2 - Escultura de gesso.

(Fonte própria)



Figura 3 - Macrofotografia da escultura anterior.

(Fonte: 2ºturno)

1.1.3. Dino-lite⁷⁸

Os pequenos microscópios digitais Dino-Lite oferecem uma ferramenta de trabalho poderosa, portátil e com uma variedade de benefícios para a inspeção microscópica até 500x de ampliação. Imagens e ótica de alta qualidade com uma resolução de 5 megapixéis, uma série de funções de software, bem como recursos avançados de hardware distinguem superiormente a gama Dino - Lite de produtos comparáveis. A Dino-Lite, que desenvolveu o microscópio digital portátil USB- que é agora líder de mercado tornou-se o padrão da indústria em microscópios digitais portáteis. Atualmente, o microscópio digital Dino-Lite é uma ferramenta insubstituível para milhares de empresas e indivíduos profissionais em todo o mundo.⁹

⁵ IDEM, pp. 160-163.

⁶ IDEM, pp. 32-34.

⁷ IDEM, pp. 34.

⁸ IDEM, pp. 160-163.

⁹ELECTROSTÁTICA, Clan, Dino Lite, disponível em URL: <http://www.clanostatic.pt/dinolite.htm> (Consultado a 20/11/2020).

Esta técnica implica a utilização de um microscópio, o que nos vai permitir explorar em detalhe a superfície, revelando materiais impercetíveis a olho nu, confirmando também o estado de conservação de uma obra. Para auxiliar o registo de microfotografias, foi utilizado o microscópio portátil, Dino-Lite acoplado com luz ultravioleta. Isto permitiu a deteção de alterações da superfície, pois, vai fazer florescer determinados materiais excitados pela radiação. Este procedimento auxilia na confirmação do estado de conservação.

Outro equipamento que foi auxílio no registo de microfotografias foi o Carson, sendo também um microscópio portátil. Este tinha a particularidade de poder ser colocado, através de um sistema de mola, nas câmaras dos telemóveis e também possui uma luz ultravioleta.

O Dino-Lite, mostrou-se mais eficaz tanto na qualidade da imagem como na utilização da luz ultravioleta. Apesar do Carson ter a vantagem de ser ainda mais portátil, ou seja, enquanto o Dino-Lite, tem de estar ligado a um computador, este não tem, mostrou-se mais difícil de ser usado devido à ineficácia da luz ultravioleta.



Figura 4 - Microscopia portátil (Dino-lite) com luz ultravioleta.

(Fonte: Prof. Mafalda Cardeira)



Figura 5 - Microscopia portátil (Dino-lite) com luz incidente.

(Fonte: Prof. Mafalda Cardeira)

1.1.4. Microscopia Carson

Esta técnica podia ter sido utilizada para substituir a microscopia portátil Dino-lite, por ser mais fácil de usar e acessível a nível monetário.

Esta técnica só precisa de um telemóvel com câmara fotográfica.

1.1.5. Recolha de amostras¹⁰

Esta técnica é invasiva e, pode ser ou não destrutiva. Só se realiza esta técnica após efetuados todos os métodos sem amostragem. A recolha das amostras realiza-se da seguinte forma:

1. Sempre que possível, coloca-se a obra na horizontal;
2. Com auxílio de uma lupa binocular, seleciona-se o local de recolha, preferencialmente em zonas descontinuadas da obra;
3. Com a ajuda de um bisturi ou agulha, extrai-se a microamostra;
4. Introduce-se a microamostra num Eppendorf, devidamente identificado;
5. Devem-se escolher amostras com um maior número de informação ou camadas pictóricas;
6. Durante o processo deve-se ter em conta o local de trabalho, ter em atenção as correntes de ar, fotografar o local de recolha e manter uma base de dados completa.



Figura 6 - Recolha de amostras.
(Fonte: Prof. Mafalda Cardeira)



Figura 7 - Conjunto de amostras retiradas das várias obras.

(Fonte: Guilherme Magalhães)

¹⁰ ORTI, Maria A. (1994) Los Métodos de Análisis Físico-Químicos y la Historia del Arte. Granada: Universidad de Granada, pp. 52-53.

Exemplos de análises com amostragem:

- SEM-EDS;
- Cortes estratigráficos;
- Fluorescência de raios-X;
- Espectrometria Raman;
- Espectrometria molecular;
- Espectrometria de massa.

1.2. Propostas de outras técnicas que poderiam ser utilizadas

1.2.1. Espectrometria da fluorescência de raios-X¹¹¹²

A técnica de fluorescência de raios-X utiliza raios primários que irão excitar os elétrons mais próximos do núcleo, passando assim para um nível superior de energia, voltando ao seu estado fundamental, emitindo raios-X secundários.

A passagem de um elétron da camada de fora para a interior vai emitir um fóton, é este que caracteriza cada elemento.

É uma técnica não invasiva e não destrutiva, portátil, que apesar de só permitir análise atômica, possibilita uma ideia dos elementos da tabela periódica presentes na obra.

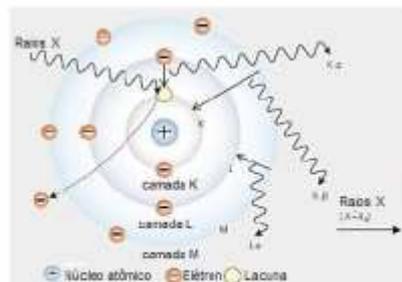


Figura 8 - Esquema Espectrometria de fluorescência de raios-X

(Fonte: https://www.shimadzu.com.br/analitica/produtos/elemental/raios_x/eds/edx7000_8000-1.shtml)

1.2.2. Espectrometria Raman¹³

Esta técnica utiliza um laser que vai bombardear de fótons a amostra recolhida. O laser tem radiação, ou seja, consegue-se observar à vista desarmada. Normalmente utiliza-

¹¹ GÓMEZ, Maria Luisa (2008) La Restauración. Examen Científico Aplicado a la Conservación de Obras de Arte. Madrid: Ediciones Cátedra, pp. 195-203.

¹² ORTI, Maria A. (1994) Los Métodos de Análisis Físico-Químicos y la Historia del Arte. Granada: Universidad de Granada, pp. 59.

¹³ Manual Prof. Mafalda Carreira

se o laser vermelho (785 nm). Para se conseguir observar este exame, os resultados são obtidos através da difusão e emissão de fótons secundários.

Este exame não requer um tratamento prévio da amostra, sendo que por vezes é necessário por a amostra em resina para que seja possível observar os seus cortes, visto que a amostra está paralela à objetiva.

Com este exame consegue-se identificar os grãos de pigmentos em iluminuras, pinturas, murais, etc.

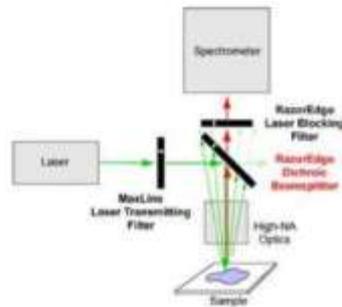


Figura 9 - Esquema Espectrometria Raman.

(Fonte: Manual Prof.ª Mafalda Cardeira)

1.2.3. FT-IR¹⁴

FT-IR (Espectroscopia de Absorção no Infravermelho com transformada de Fourier), resulta da colocação de uma amostra à frente de uma fonte de energia equilibrada e vibrante de infravermelhos, de maneira a registar, através de um detetor de espectro de absorção de infravermelhos de compostos orgânicos com um determinado comprimento de onda.

Este método necessita de purificação de amostra para evitar incertezas na análise.

Permite a identificação de moléculas orgânicas, adesivos, consolidantes, vernizes, aglutinantes, corantes, dissolventes, fibras, etc. Ajuda-nos também na identificação de sulfatos, carbonatos, silicatos, nitratos, entre outros.

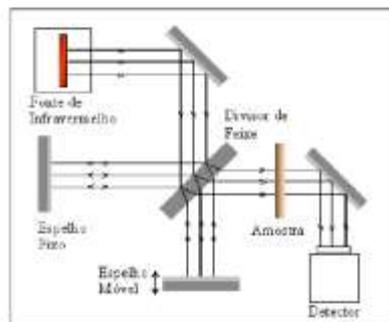


Figura 10 - Esquema Espectrometria de Absorção no Infravermelho.

(Fonte: <https://www2.sorocaba.unesp.br/gpm/fir.htm>)

¹⁴ GÓMEZ, Maria Luisa (2008) La Restauración. Examen Científico Aplicado a la Conservación de Obras de Arte. Madrid: Ediciones Cátedra, pp. 203-204.

Aluno n.º 7

MEAL

**Métodos de Exame e
Análise Laboratorial**

(aluno n.º 7)

2020/2021

Professora Ana Mafalda Cardeira

EPRPS

Índice

1. Importância dos MEAL	4
2. Processos utilizados	5
2.1 Vista desarmada	5
2.2 Fotografia	6
2.2.1. Fotografia rasante.....	7
2.2.2. Macrofotografia	8
2.3. Microfotografia.....	9
2.3.1. Dino-lite e Carson	9
2.4. Termohigrometria	10
2.5. Microamostragem.....	12
2.6. Registos gráficos com registo de patologias	13

Índice de Ilustrações

Ilustração 1- Disciplina Interdisciplinar ²	4
Ilustração 2- Fotografia sobre luz normal	6
Ilustração 3- Fotografia sobre luz rasante	7
Ilustração 4- Exemplo de Macrofotografia	8
Ilustração 5- Medidor de Humidade Parkside®	11
Ilustração 6- Terceira fase de extração de uma amostra.....	12
Ilustração 7- Eppendorf.....	12
Ilustração 8- Quarta fase de extração de uma amostra.....	12
Ilustração 9- Vaso- EPRPS_EST_01	13
Ilustração 10- Anjos- EPRPS_EST_02	13
Ilustração 11- Molde de Cércea - EPRPS_EST_40	14
Ilustração 12- Relevo Árabe - EPRPS_EST_45	14
Ilustração 13- Friso de folhas de água - EPRPS_EST_46	15
Ilustração 14- Molde de silicone com contramolde em gesso- EPRPS_EST_47	15
Ilustração 15- Relevo Floral- EPRPS_EST_48	16
Ilustração 16- Grinalda - EPRPS_EST_49	16
Ilustração 17- Medalhão- EPRPS_EST_50	17
Ilustração 18- Molde de silicone - EPRPS_EST_52	17
Ilustração 19- Friso de óvolos gregos- EPRPS_EST_53	18
Ilustração 20- Mísula- EPRPS_EST_55	18
Ilustração 21- Máscara_ Grutesco - EPRPS_EST_56	19

Índice de Tabelas

Tabela 1- Comparação de dino-lite e de carson	9
Tabela 2- Identificação de peças e da sua humidade.....	10
Tabela 3- Valore de referência de humidade para cada peça.....	10
Tabela 4- Valores base de referência a humidade do aparelho Parkside ®.....	10

1. Importância dos MEAL ¹

A importância dos métodos de exame e análise laboratorial (MEAL) na conservação e restauro é muito importante, pois sem ela não conseguíamos fazer o diagnóstico de uma peça, não conseguíamos identificar os seus materiais, não conseguíamos saber se nela já existiram outras intervenções entre outras coisas.

Os MEAL são uma disciplina interdisciplinar, nela estão inseridas várias disciplinas, tais como a disciplina de Físico-Química, a disciplina de História e Cultura das Artes, a disciplina de Português que é muito importante e a disciplina de Teoria e Comportamento dos Materiais, entre outras, estas disciplinas são as mais importantes.

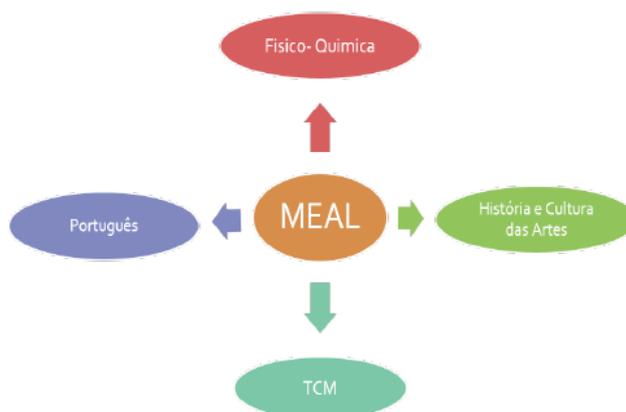


Ilustração 1- Disciplina Interdisciplinar ²

¹ GÓMEZ, Maria Luisa (2008) *La Restauración. Examen Científico Aplicado a la Conservación de Obras de Arte. Madrid: Ed. Cátedra, pp.147-156.*

² Fonte Própria

2. Processos utilizados

2.1 Vista desarmada

A vista desarmada é realizada com luz visível como ponto de partida.

É sempre a primeira análise a ser realizada.

Esta observação inicial da obra pode contar com o auxílio de lentes (4x até 12x), ou até mesmo lupas binoculares que permitem uma inspeção da obra em maior profundidade.

Esta técnica permite uma primeira análise de natureza e do estado material da obra em estudo.

Este primeiro passo deve ser acompanhado da história material e proveniência do objeto, ou seja, um levantamento documental da obra.

Serve para planejar os próximos passos da análise.

2.2 Fotografia ²

O exame fotográfico é utilizado desde o primeiro momento desde a análise da obra até ao fim do seu estudo. Permite conservar permanentemente um determinado momento do objeto.

A fotografia sob luz natural (ou visível) reproduz na sua totalidade ou parcialmente a obra em estudo, de forma objetiva.

São inúmeros os aspetos que incidem sobre o resultado final: técnica de impressão (ou qualidade de ecrã), tempo de exposição, abertura do diafragma, etc.

Contém diferentes técnicas: luz rasante ou tangencial, incidente, tramitada e monocromática de sódio.

A metodologia para esta técnica consiste em:

- Utilizar sempre em tripé para a máquina fotográfica;
- Colocar a obra na posição vertical;
- Colocar a máquina fotográfica a 90° desde o eixo da objetiva com centro na obra;
- Colocar duas fontes de luz a 45° com o eixo central da obra;
- Utilizar um modo de diafragma fixo superior a F11;
- Utilizar temporizador na máquina fotográfica para evitar vibrações ao perimir o botão de captura de imagem.

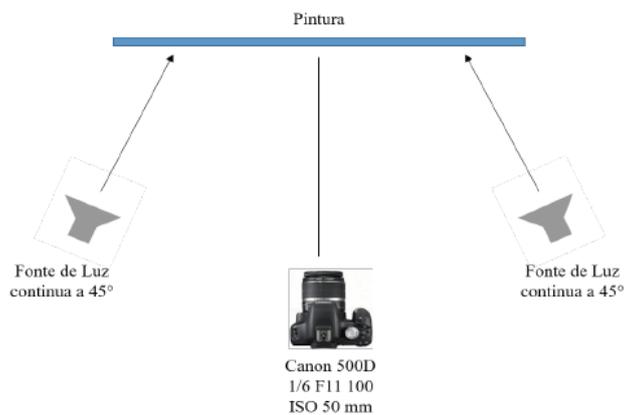


Ilustração 2- Fotografia sobre luz normal ³

² ORTI, Maria Angustian (1994) *Los Métodos de Análisis Físico-Químicos y la Historia del Arte*. Granada: Universidad de Granada, p.30

³ Fonte Própria

2.2.1. Fotografia rasante⁴

Foco de luz oblíquo que acentua todas as texturas e componentes superficiais da obra.

De facto, pode parecer uma técnica simples, mas a obra desde estar situada no escuro, colocando um foco de luz artificial, com um ângulo tangencial (quanto mais tangencial, próximo ao ângulo da superfície da obra, melhor).

É uma técnica utilizada com regularidade por parte dos museus, de forma a registar o deterioramento das obras.

É igualmente importante para comprovar distorções originais que guiam o trabalho do restaurador – empastelamentos, fissuras, lacunas, etc.

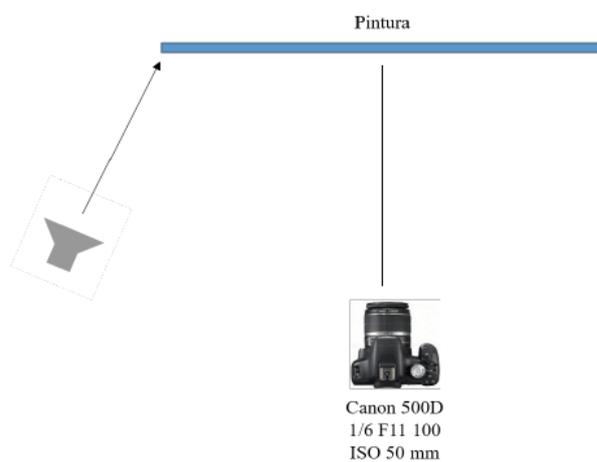


Ilustração 3- Fotografia sobre luz rasante ⁵

⁴ ORTI, Maria Angustian (1994) *Los Métodos de Análisis Físico-Químicos y la Historia del Arte*. Granada: Universidad de Granada, pp 30-31

⁵ Fonte Própria

2.2.2. Macrofotografia ^{6 7}

Esta técnica serve para o aumento de imagem visíveis, através do registo fotográfico. É uma técnica simples, consiste na utilização de um aparelho fotográfico com objetiva de curta distância focal ou aplicação de lentes de baixa potência.

Este aumento destaca os detalhes escondidos à vista desarmada, mostrando pinceladas, fissuras, perdas de pintura, repintes, etc. Importante para um bom restauro. Pois, poderá justificar determinadas metodologias aptadas pelo restaurador e fica com registo de como se encontrava a peça antes da intervenção.

Registo realizador após a fotografia geral da obra, com atenção a detalhes para registo das condições em que se encontra a obra.

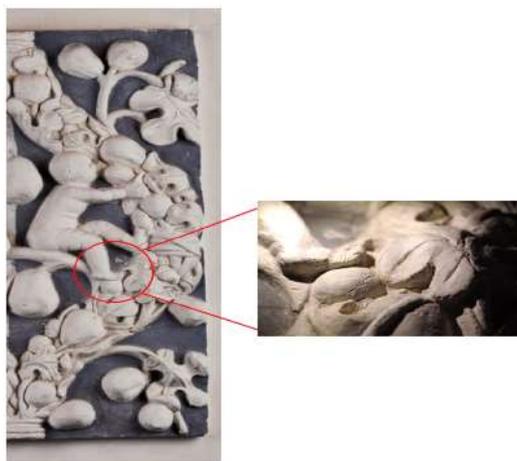


Ilustração 4- Exemplo de Macrofotografia ⁸

⁶ ORTI, Maria Angustian (1994) *Los Métodos de Análisis Físico-Químicos y la Historia del Arte*. Granada: Universidad de Granada, pp.32-34

⁷ GÓMEZ, María Luisa (2008) *La Restauración. Examen Científico Aplicado a la Conservación de Obras de Arte*. Madrid: Ed. Cátedra, pp.160-163

⁸ Fonte Própria

2.3. Microfotografia

Esta técnica revela características materiais impercetíveis a vista desarmada. O tamanho e forma permite um estudo rápido e eficiente da superfície de qualquer tipo de material.

Por outro lado, serve para explorar e confirmar o estado de conservação de uma obra: destacamento, fissuras, etc. Estes equipamentos podem ser de bancada, mas também portáteis.

2.3.1. Dino-lite⁹ e Carson¹⁰

Microscópio digital como o dino lite e o Carson poderá ser um bom instrumento auxiliar para registar microfotografias. Este equipamento pode ser acoplado com luz ultravioleta ou captação de radiação infravermelha.

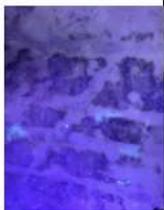
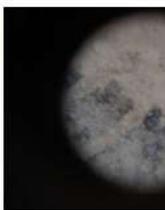
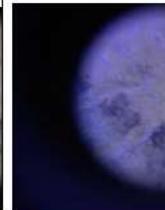
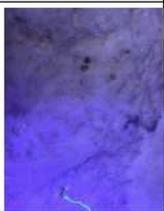
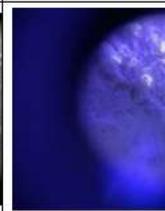
Equipamento	@Dino-Lite		@Carson	
	Visível	Ultravioleta	Visível	Ultravioleta
EPRPS_ Estuques_ 002_001				
EPRPS_ Estuques_ 002_002				

Tabela 1- Comparação de dino-lite e de carson¹¹

⁹ ORTI, Maria Angustán (1994) *Los Métodos de Análisis Físico-Químicos y la Historia del Arte*. Granada: Universidad de Granada, p.34

¹⁰ ORTI, Maria Angustán (1994) *Los Métodos de Análisis Físico-Químicos y la Historia del Arte*. Granada: Universidad de Granada, p.34

¹¹ Fonte Professora Ana Mafalda Carreira

2.4. Termohigrometria¹²

Identificação da peça/ n° de inventário	Valor de humidade (em %)	Temperatura ambiente
Relevo árabe/ EPRPS_EST_45	1,3	20°C
Friso de folhas de água/ EPRPS_EST_46	0	18°C
Molde de silicone com contramolde em gesso/ EPRPS_EST_47	0	19°C
Relevo floral/ EPRPS_EST_48	0,6	20°C
Grinalda/ EPRPS_EST_49	0	19°C
Medalhão/ EPRPS_EST_50	0	19°C
Molde de silicone/ EPRPS_EST_52	0,7	20°C
Friso de óvulos gregos /EPRPS_EST_53	0	20°C
Mísula /EPRPS_EST_55	0,6	20°C
Mascara _ Grutesco /EPRPS_EST_56	0,7	20°C
Vaso/ EPRPS_EST_01	0,7	12°C
Anjos / EPRPS_EST_02	0,6	12°C

Tabela 2- Identificação de peças e da sua humidade

Valor de referência para a Humidade	Peças	Valor
Seco	5	0
Valor limite	6	0,7
Humido demais	1	1,3
Total	12	0,666667

Tabela 3- Valore de referência de humidade para cada peça

Material	Amplitude	Valor de referência para a humidade		
		Seco	Valor Limite	Humido demais
Gesso	0,0-4,1%	<0,5%	0,5-1%	>1%

Tabela 4- Valores base de referência a humidade do aparelho Parkside ®



Ilustração 5- Medidor de Humidade Parkside®¹³

Nível de humidade



Ilustração 6- Gráfico de percentagem de valores de humidade¹⁴

¹³ Parkside® Detetor Multifunções / Medidor Aparelho para a humidade de pedra, madeira e materiais de construção
Indicação do grau de humidade em %
Detetor multifunções 4 em 1
Deteta madeira, metal, cabos elétricos e cavidades
Madeira (19 mm), metal (30 mm), cabos elétrica (50 mm) e cavidades (38 mm) de profundidade
Indicação do grau de humidade em %
Deteta madeira, metal, cabos elétricos e cavidades
Madeira (19 mm), metal (30 mm), cabos elétrica (50 mm) e cavidades (38 mm) de profundidade
https://multipromos.pt/item/51928_parkside-7-detetor-multifuncoes-medidor, visitado dia 22/05/2021

¹⁴ Fonte Própria

2.5. Microamostragem¹⁵

A partir do momento em que se fazem amostragens em obras, estas técnicas passam a ser invasivas, porque invade a obra, podendo ou não ser destrutivas.

Passos a seguir de como se retiram amostras de uma obra:

1. Sempre que possível, coloca-se a obra na posição horizontal;
2. Com auxílio de uma lupa binocular, seleciona-se o ponto de amostragem preferencialmente em zonas de descontinuidade da obra (de preferência junto a uma fissura ou a uma lacuna);
3. Com recurso a um bisturi, extrai-se a microamostra;
4. Introduz-se a microamostra num recipiente ou Eppendorf, devidamente identificado;
5. Deve-se escolher amostras com maior número de informação ou camadas pictóricas;
6. Durante o processo deve-se ter em conta o local de trabalho (não existir correntes de ar, etc.) fotografar o local da amostragem e manter uma base de dados completa.



Ilustração 7- Terceira fase de extração de uma amostra



Ilustração 8- Eppendorf



Ilustração 9- Quarta fase de extração de uma amostra

¹⁵ ORTI, Maria Angustian (1994) *Los Métodos de Análisis Físico-Químicos y la Historia del Arte. Granada: Universidad de Granada, pp.52-53*

2.6. Registos gráficos com registo de patologias

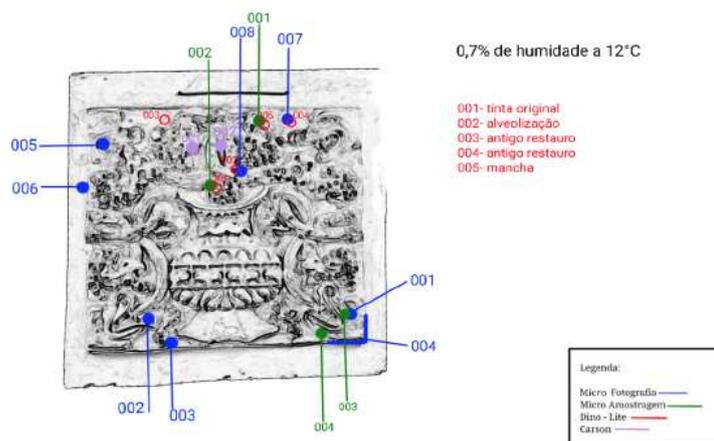


Ilustração 10- Vaso- EPRPS_EST_01¹⁶

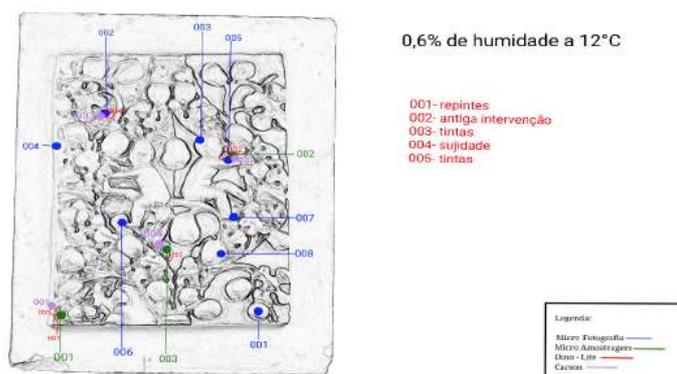


Ilustração 11- Anjos- EPRPS_EST_02¹⁷

¹⁶ Fonte Própria

¹⁷ Fonte Própria

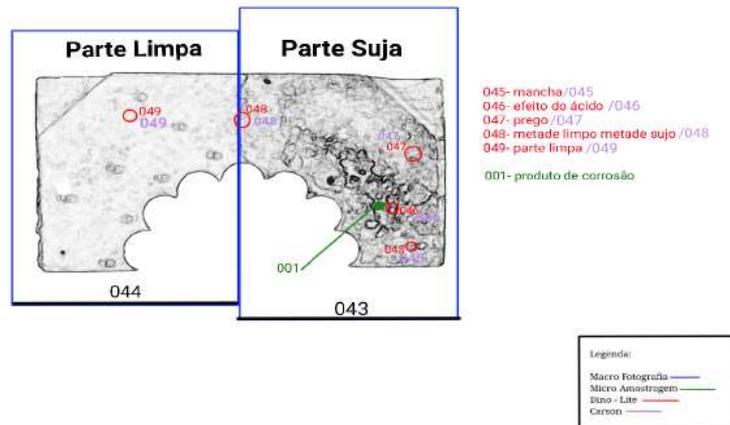


Ilustração 12- Molde de Cércea - EPRPS_EST_40¹⁸

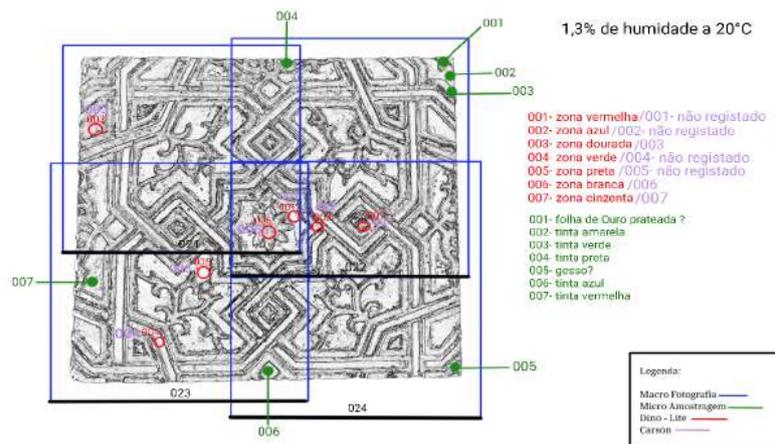
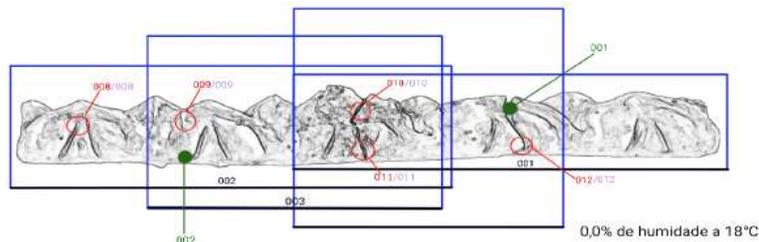


Ilustração 13- Relevo Árabe - EPRPS_EST_45¹⁹

¹⁸ Fonte Própria
¹⁹ Fonte Própria

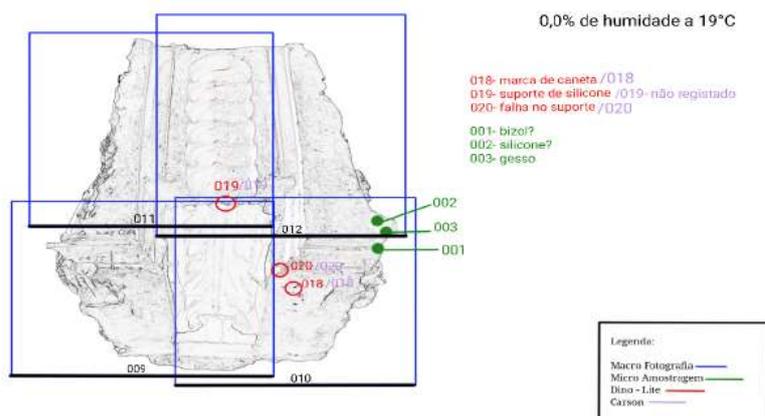


- 008- zona branca com relevo /008
- 009- pico entre dois relevos defeito /009
- 010- zona fissurada e separada da peça /010
- 011- encaixe da zona fissurada e separada /011
- 012- zona fissurada e separada /012- Não registado
- 001- fungos?
- 002- gesso?

Legenda:

- Macro Fotografia —
- Micro Amostragem —
- Dino - Lite —
- Carson —

Ilustração 14- Friso de folhas de água - EPRPS_EST_46²⁰



- 018- marca de caneta /018
- 019- suporte de silicone /019- não registado
- 020- falha no suporte /020
- 001- bize?
- 002- silicone?
- 003- gesso

Legenda:

- Macro Fotografia —
- Micro Amostragem —
- Dino - Lite —
- Carson —

Ilustração 15- Molde de silicone com contramolde em gesso- EPRPS_EST_47²¹

²⁰ Fonte Própria

²¹ Fonte Própria

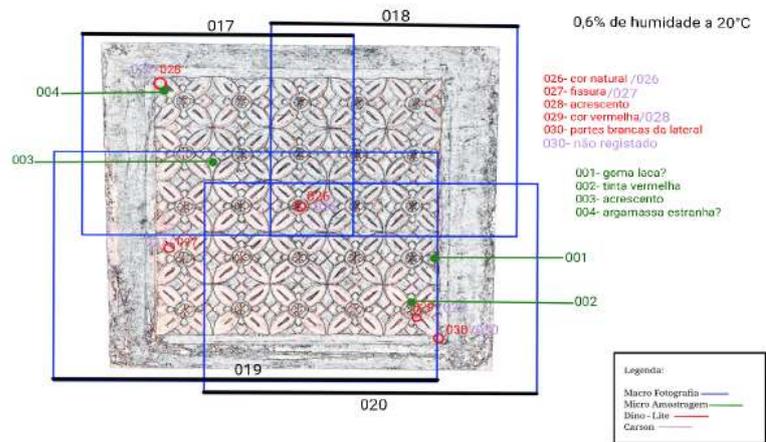


Ilustração 16- Relevo Floral- EPRPS_EST_48²²

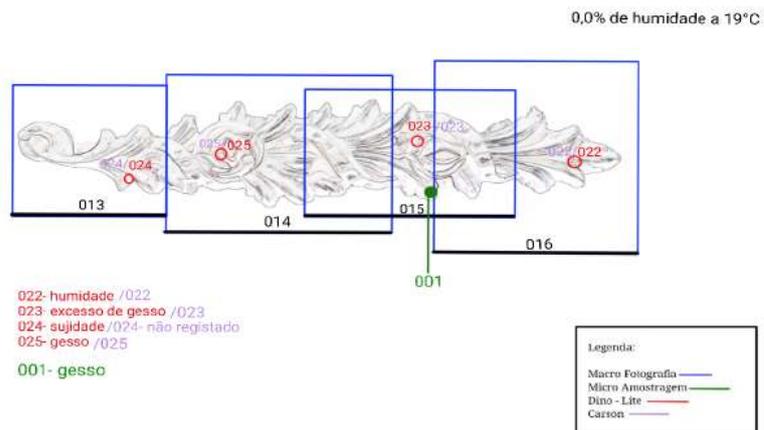


Ilustração 17- Grinalda - EPRPS_EST_49²³

²² Fonte Própria
²³ Fonte Própria

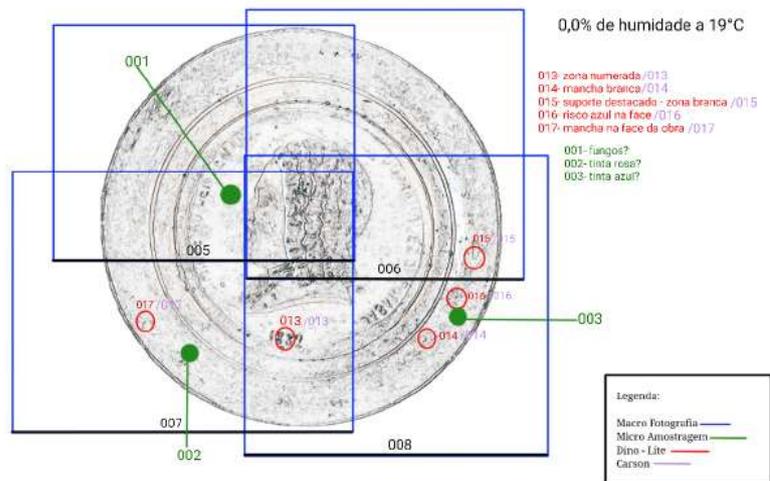


Ilustração 18- Medalhão- EPRPS_EST_50²⁴

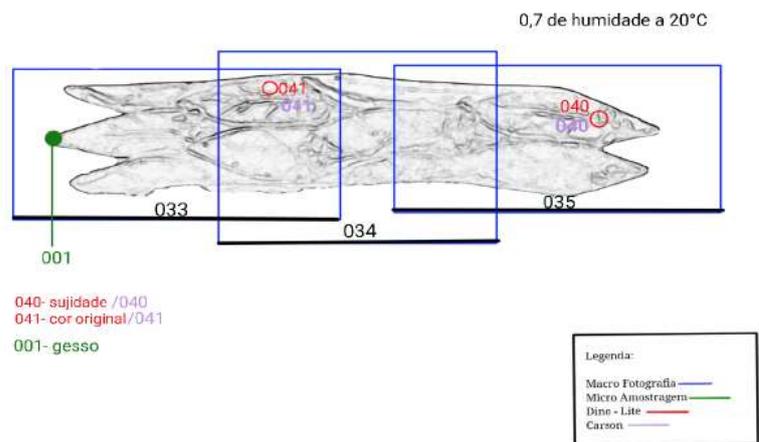
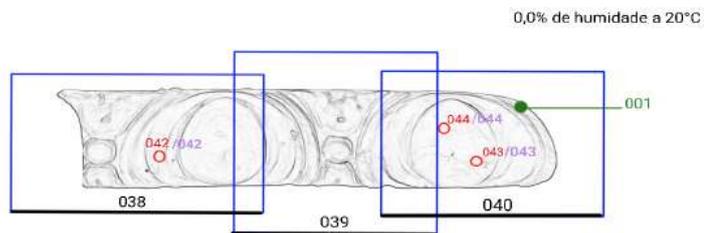


Ilustração 19- Molde de silicone - EPRPS_EST_52²⁵

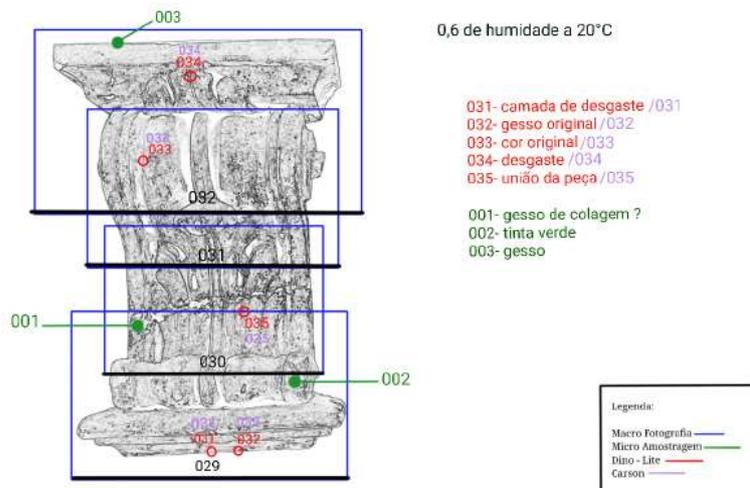
²⁴ Fonte Própria
²⁵ Fonte Própria



042- sujidade /042
 043- cor original /043
 044- falha de gesso /044
 001- gesso

Legenda:	
Macro Fotografia	—
Micro Amostragem	—
Dino - Lite	—
Carson	—

Ilustração 20- Friso de óvolos gregos- EPRPS_EST_53 ²⁶



031- camada de desgaste /031
 032- gesso original /032
 033- cor original /033
 034- desgaste /034
 035- união da peça /035

001- gesso de colagem ?
 002- tinta verde
 003- gesso

Legenda:	
Macro Fotografia	—
Micro Amostragem	—
Dino - Lite	—
Carson	—

Ilustração 21- Misula- EPRPS_EST_55 ²⁷

²⁶ Fonte Própria
²⁷ Fonte Própria

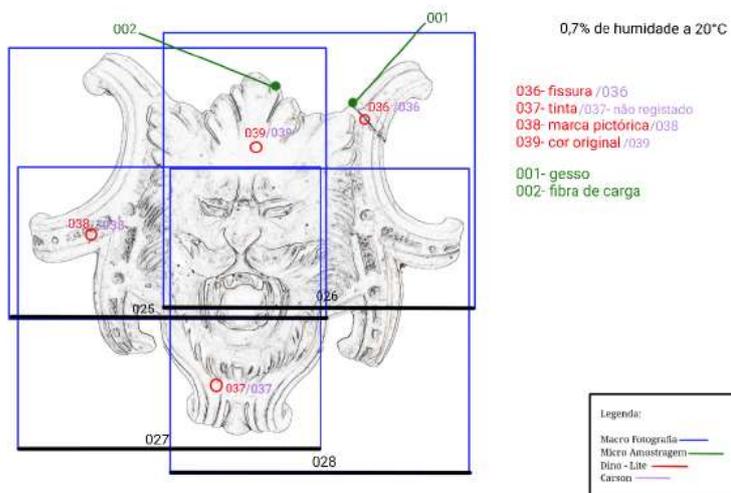


Ilustração 22- Máscara _Grutesco - EPRPS_EST_56 ²⁸

²⁸ Fonte Própria

Aluno n.º 15



ESCOLA PROFISSIONAL DE RECUPERAÇÃO DO
PATRIMÓNIO DE SINTRA
CURSO PROFISSIONAL DE ASSISTENTE DE
CONSERVAÇÃO E RESTAURO ANO LETIVO 2020/21

32 ANOS AO SERVIÇO DO PATRIMÓNIO
INTERVENÇÃO REALIZADA EM 60 PEÇAS DO ACERVO
DA ESCOLA PROFISSIONAL DE RECUPERAÇÃO DO
PATRIMÓNIO DE SINTRA

PROVA DE APTIDÃO PROFISSIONAL DE ESTUQUES
ORIENTADO POR MARTA COSTA FRADE

SINTRA, 2020/21

AGRADECIMENTOS

Durante estes três anos trabalhei e estudei com inúmeras pessoas, que deixo os meus agradecimentos, a estes que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a conclusão destes três anos e deste trabalho.

Agradeço com sinceridade, ter conseguido participar nesta escola, começando por agradecer à Doutora Cristina Mesquita, pela sua atenção perante nós, os alunos. Nunca esquecendo, da Dona Margarida, pelo seu trabalho árduo e dedicação dada aos alunos e à escola.

Agradeço também às instituições que autorizaram a nossa presença nos seus locais respetivos, permitindo que o nosso conhecimento e aprendizagem progredam de forma gradual.

Para finalizar, a todos os professores que me acompanharam durante estes três anos, apoiando e corrigindo-me sempre que possível, deixo sinceros agradecimentos, à Professora Marta Frade, Professora Sónia Sarroeira, Professor Oseias de Souza, Professor Gonçalo Carneiro, Professora Alexandra Joaquim, Professora Emilia Almeida, Professora Paula Prudêncio, Professora Marta Paulino, Professor João Carvalho Marques, Professor António Balala, Professora Inês Costa, Professora Ana Paula Correia, Professor Eugénio Montoito, Professora Annie Dinis, e à Professora Raquel Branco.

RESUMO

O seguinte relatório percorre detalhadamente a intervenção realizada nas peças e moldes, pertencentes ao acervo da Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra, sendo este o projeto final do percurso escolar decorrido ao longo de três anos. Inicialmente, este iria ser realizado no Convento de Mafra, porém devido à situação que nos encontramos, durante uma pandemia, não foi possível intervir neste local. Entre as peças em intervenção, três são originais do Convento de Cristo, em Tomar, não esquecendo que os moldes intervindos, demarcam-se em moldes de silicone e de cêrcea.

PALAVRAS-CHAVE

Covid-19, estuque, gesso, molde, ...

ABSTRACT

KEY-WORDS

ÍNDICE

Introdução.....	8
Ética da Conservação e Restauro.....	9
I. Introdução à Ética.....	9
II. Figuras Importantes para a Progresso da Ética da Conservação e Restauro.....	9
II.1. Viollet-le-Duc.....	9
II.2. John Ruskin.....	10
II.3. William Morris.....	11
II.4. Camilo Boito.....	11
II.5. Gustavo Giovannoni.....	12
II.5.1. Carta de Atenas.....	12
II.6. Cesare Brandi.....	17
Conservação e Restauro.....	18
I. Restauro.....	18
II. Conservação preventiva.....	18
II.1. Caracterização.....	18
II.2. Avaliação de Riscos.....	21
II.3. Normas e Procedimentos.....	22
III. Conservação Curativa.....	25
IV. O Papel do Conservador Restaurador.....	25
Matéria-prima.....	26
Estuque.....	27
I. Definição.....	27
II. Cronologia.....	27
II.1. Mundo Antigo.....	27
II.2. Império Romano do Ocidente.....	28
II.3. Império Romano do Oriente.....	29
II.4. Idade Média.....	29
II.5. Renascimento e Maneirismo.....	30
III. Barroco e Neoclássico.....	31
Ornamentos.....	32
I. Cronologia.....	32
I.1. Arte Clássica.....	32
I.2. Idade Média.....	34
I.3. Renascimento.....	37

I.4.	Barroco, Rococó	39
I.5.	Neoclassicismo	40
I.6.	Arte Nova, Revivalismo	41
I.7.	Era Moderna	42
II.	Bases de Ornamentos ou Motivos	43
II.1.	Motivos Geométricos	43
II.2.	Motivos Naturais	44
II.3.	Motivos Artificiais	44
II.4.	“Fitas”	45
II.5.	Arremates Livres	45
II.6.	Suportes	46
II.7.	Ornamento Liso Limitado	46
II.8.	Ornamento Liso Ilimitado ou Contínuo	47
II.9.	Ornamentaria Aplicada	47
	Contexto Histórico	49
	Contexto Geográfico	51
	Estudo de obra	52
	Fichas técnicas	53
	M.E.A.L.	121
I.	Importância dos Métodos de Exame e Análise na Conservação e Restauro	121
II.	Métodos Existentes	121
II.1.	Exame Preliminar	121
II.2.	Exame de Superfície	122
II.3.	Exame de Interior	122
II.4.	Métodos de Análise sem Amostragem	123
II.5.	Métodos de Análise com Amostragem	123
II.6.	Métodos de Análise Não Destrutivos	124
II.7.	Métodos de Análise Destrutivos	124
II.8.	Métodos de Exame e análise Globais/Área	124
II.9.	Métodos de Exame e análise de Ponto	125
	Diagnóstico	142
	Proposta de intervenção	142
	Intervenção	143
I.	Levantamento Fotográfico	143
II.	Levantamento gráfico	143

III. Limpeza mecânica por via a seco	144
IV. Limpeza húmida por via química	148
Logística do Local	151
Folha de obra	152
Higiene e segurança no trabalho	153
Equipamento.....	154
Material Usado.....	154
Conclusão	155
Bibliografia	156
Índice de Ilustrações	158

M.E.A.L.

I. IMPORTÂNCIA DOS MÉTODOS DE EXAME E ANÁLISE NA CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Com estes métodos, é possível realizarem-se estudos detalhados dos materiais e técnicas de obras. Consequentemente, permitindo assim, de serem realizados diagnósticos de conservação e restauro da melhor forma, diminuindo a possibilidade de serem realizadas intervenções de forma errada neste aspeto.

Isto tudo surge no século XX, da parte dos artistas e tratadistas da época, que tinham interesse em conhecer quais técnicas executadas, quais materiais usados e quais experiências os grandes mestres viveram anteriormente.

Com o surgimento deste interesse pela parte dos artistas e tratadistas, começou-se então a acumular muita informação sobre os temas interessados, sendo realizadas então, compilações de livros, conhecidos como “tratadística”.

Não esquecendo que estes acontecimentos surgiram na revolução industrial, sendo que haviam pintores e tratadistas que queriam ir contra a esta “industrialidade”, procurando conhecer o “original”, necessitando assim de consumir estes livros, surgindo assim, uma fase de “restauro estilístico” onde o objetivo da intervenção era devolver a originalidade das obras.

Com o avanço da ciência, surgiram, consequentemente, novas técnicas que os M.E.A.L. deram e dão uso até hoje na área do património, como a refletografia de infravermelhos, radiografia ou a dendrocronologia, permitindo ter-se acesso a informação que não temos a olho nu, auxiliando conservadores e restauradores a executarem intervenções da forma mais correta, devido à informação adquirida pelos M.E.A.L., sendo que sem ela, seria impossível intervir de forma correta sem por as obras em risco.⁷⁴

II. MÉTODOS EXISTENTES

II.1. EXAME PRELIMINAR

Antes se ser realizado qualquer método, é necessário estudar minimamente a peça. Podendo ser, ou não, possível determinar a natureza dos materiais sem os M.E.A.L., porém é sempre necessário ter uma ideia de como a obra é composta, para que assim seja possível escolher as melhores técnicas a serem utilizadas.

⁷⁴ GÓMEZ, Maria Luisa, (2008), “La restaurtion. Examen aplicado a la conservación de obras de arte”, Madrid, Ediciones Cátedra, pp. 147-156.

II.2. EXAME DE SUPERFÍCIE

Os exames de superfície são os primeiros a serem realizados numa obra, sendo executados métodos onde determinadas radiações de luz visível, sendo, ou não, perceptíveis a olho nu, são usadas. Com o exame de superfície, é possível analisar a obra desde a superfície até ao estudo da profundidade e volume das camadas pictóricas.

EXEMPLOS DE TÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

- Exame fotográfico sob luz normal;
- Macro e microfotografia;
- Dinolite;
- Refletografia de infravermelhos;
- Radiografia.

II.3. EXAME DE INTERIOR

Depois de ser realizado o exame de superfície, é então realizado o exame de interior. Neste, são geralmente usadas radiações não visíveis. Este exame consegue analisar, além da superfície, desde acamada pictórica, até ao suporte duma obra, sendo que este exame se concentra mais na estrutura das obras.

EXEMPLOS DE TÉCNICAS DE INTERIOR

- Radiografia;
- Microscopia portátil;
- Cortes estratigráficos;
- Colorimetria;
- Fluorescência de raios-X;
- Espectroscopia Raman;
- SEM-EDS;
- Técnicas cromatográficas.

II.4. MÉTODOS DE ANÁLISE SEM AMOSTRAGEM

Estes são os primeiros métodos a serem realizados, devido a estes serem os menos invasivos e destrutivos perante as peças, sendo que estes não necessitam de recolha de amostras, sendo, muitas vezes, executados com equipamentos portáteis.

EXEMPLOS DE ANALISES SEM AMOSTRAGEM

- Macro e microfotografia;
- Dinolite;
- Fluorescência de raios-X;
- Radiografia.

II.5. MÉTODOS DE ANÁLISE COM AMOSTRAGEM

Com o uso deste método, seja ele destrutivo ou não, a execução destas técnicas são sempre invasivas com a peça, não esquecendo que estas são sempre executadas apenas após as técnicas sem amostragem.

Para adquirir uma amostra, é necessário inicialmente, se possível, colocar a obra numa posição horizontal; de seguida, já com os pontos de amostragem escolhidos, extraem-se então as microamostras com o auxílio de um bisturi. Com as amostras já identificadas, são colocadas então num recipiente em Eppendorf.

Para a extração de uma amostra deve-se ter sempre em atenção os pontos de extração escolhidos, devendo estes ter o máximo de informação possível.

EXEMPLOS DE ANÁLISE COM AMOSTRAGEM

- SEM-EDS;
- Cortes estratigráficos;
- Fluorescência de raios-X;
- Espectroscopia Raman;
- Espectrometria molecular;
- Espectrometria de massa.

II.6. MÉTODOS DE ANÁLISE NÃO DESTRUTIVOS

Os métodos não-destrutivos, podendo ser, ou não, invasivos, não destroem as peças ou as microamostras em que estão submetidas.

EXEMPLOS DE ANÁLISE NÃO-DESTRUTIVAS

- Microscopia ótica;
- Espectroscopia raman;
- Difração de raios-x;
- Ressonância magnética nuclear.

II.7. MÉTODOS DE ANÁLISE DESTRUTIVOS

Estes são realizados apenas após a prática das técnicas não-destrutivas, sendo estes sempre usados em microamostras.

EXEMPLOS DE ANÁLISE DESTRUTIVAS

- Espectrometria de massa;
- Espectrometria de absorção no infravermelho ou no ultravioleta e visível;
- Microsonda eletrônica e nuclear;
- Termogravimetria e análise térmico-diferencial;
- SEM-EDS.

II.8. MÉTODOS DE EXAME E ANÁLISE GLOBAIS/ÁREA

Geralmente estes são os primeiros a ser realizados numa obra, permitindo fazer a leitura completa da obra, sem ser invasiva ou destrutiva, ajudando a planejar quais as próximas análises a serem realizadas na obra.

EXEMPLOS DE EXAMES GLOBAIS OU DE ÁREA

- Exame fotográfico sob luz normal (incidente, rasante, transmitida);
- Macro e microfotografia;
- Refletografia de infravermelhos;
- Fotografia de fluorescência provocada pela radiação ultravioleta;
- Radiografia.

II.9. MÉTODOS DE EXAME E ANÁLISE DE PONTO

Sendo estes realizados apenas após a execução de exames de área, são utilizados os dados fornecidos pelos métodos anteriores, analisando, conseqüentemente, apenas a informação adquirida previamente, estudando pontos das peças em estudo.

EXEMPLOS DE EXAMES E ANÁLISE DE PONTO

- SEM-EDS;
- Cortes estratigráficos;
- Fluorescência de raios-X;
- Espectroscopia Raman;
- Espectrometria molecular;
- Espectrometria de massa.

III. MÉTODOS UTILIZADOS

III.1. VISTA DESARMADA

Antes de qualquer intervenção, ou qualquer outro método realizado, foi primeiro feita uma avaliação das peças a nível de vista desarmada, esta para ser feita uma primeira análise do estado em que as peças se encontravam. Não esquecendo que esta avaliação deve ser feita acompanhada sempre pela história das peças. É importante realizar sempre esta avaliação, para assim planejar quais passos devem seguir em contexto de análise das mesmas.

III.2. FOTOGRAFIA

Sendo este método praticado durante toda a intervenção, e até mesmo antes da mesma, esta permite-nos guardar de forma permanente diferentes fases em que as peças se encontravam. Considerando sempre que o produto final difere muito consoantes inúmeros aspetos (qualidade do ecrã, tempo de exposição, abertura de diafragma...).

Dentro desta área (fotografia), existem diferentes técnicas, sendo estas: luz rasante ou tangencial, incidente, transmitida e monocromática.

FOTOGRAFIA INCIDENTE

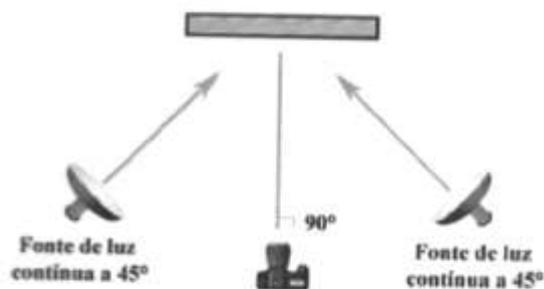
Com o objetivo de registar o estado em que as peças se encontravam antes e após, da intervenção, foi realizado um levantamento fotográfico das mesmas, sendo este com luz incidente. Este método foi realizado dentro da oficina, tendo sido estudado o local onde este seria realizado. A logística em que foi realizado o levantamento, difere entre o registo antes da intervenção, e após a mesma. Sendo que em ambos teve-se sempre em atenção se não existiria focos de luz indesejáveis, se não aos colocados para a realização do levantamento. Estes colocados, foram dois focos e luz artificial, encontrando-se estes a 45° com o eixo central da obra. Já a máquina foi utilizada a 90° desde o eixo da objetiva com o centro da obra, sendo utilizado um tripé para a mesma, e as peças foram colocadas numa posição vertical, sendo registada a parte frontal e o tardo das mesmas.⁷⁵



Ilustração 43 - Execução do levantamento fotográfico com luz incidente;



Ilustração 42 - Registo fotográfico com luz incidente;



⁷⁵ GÓMEZ, Maria Luisa, (2008). "La restaurtion. Examen aplicado a la conservación de obras de arte", Madrid, Ediciones Cátedra, pp. 159-160.

FOTOGRAFIA RASANTE

Com o intuito de avaliar de forma mais completa qualquer distorção presente nas peças (fissuras, lacunas...), foi então realizado o levantamento fotográfico com luz rasante às peças, tendo sido este executado após o método de luz incidente. Onde, utilizando a logística já a ser utilizada, realizou-se então, o levantamento, apenas com um dos dois focos de luz ligado, sendo seguidamente, este desligado, e o outro ligado, realizando mais um registo, ainda na mesma peça. ⁷⁶



Ilustração 45 - Execução do levantamento fotográfico com luz rasante;



Ilustração 44 - Registo fotográfico com luz rasante;



⁷⁶ ORTI, Maria Angustiar. (1994), "Los métodos de análisis físico-químicos y la historia del arte", Granada: Universidad de Granada, pp. 30-31.

MACROFOTOGRAFIA

Com o objetivo de destacar qualquer registo que não seja visível à vista desarmada (fissuras, repintes...), beneficiando assim uma boa intervenção, devido aos dados fornecidos por este método, influenciando assim nas metodologias optadas pelo profissional, foi realizado um levantamento fotográfico a nível de macrofotografia. Foram registados diversos pontos, estes que apresentavam qualquer informação externa à peça, ou qualquer fator de degradação.⁷⁷



Ilustração 47 - Execução do levantamento fotográfico a nível de macrofotografia;



Ilustração 46 - Registo fotográfico a nível de macrofotografia;



Ilustração 49 - Registo fotográfico a nível de macrofotografia;



Ilustração 48 - Registo fotográfico a nível de macrofotografia;

⁷⁷ GÓMEZ, Maria Luisa, (2008), “La restaurtion. Examen aplicado a la conservación de obras de arte”, Madrid, Ediciones Cátedra, pp. 160-163.

III.3. MICROSCOPIA PORTÁTIL (DINO-LITE)

DINO-LITE

Foi também aplicada a microscopia portátil, iniciando pelo dino-lite, técnica esta que permite revelar características materiais impercetíveis a vista desarmada, de forma rápida e eficiente, tendo sido ainda acoplado com luz ultravioleta. Este é um método importante para o registo do estado de conservação em que as peças se encontravam antes de qualquer intervenção.

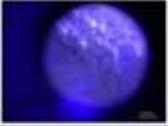


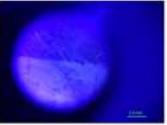
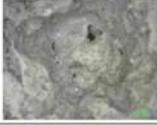
Ilustração 50 - Execução de microscopia digital (dino-lite);

CARSON

Sento o carson também uma técnica de microscopia digital, este é mais versátil que ao dino-lite, sendo colocado na câmara do telemóvel. Obviamente, a qualidade de imagem não chega à qualidade do dino-lite, porém é um instrumento bastante útil para a realização de métodos de exame e análise, tendo o mesmo objetivo da técnica anteriormente mencionada.

Comparação Microscopia portátil @Dino-Lite e @Carson

Equipamento	@Dino-Lite		@Carson		Notas
	Visível	Ultravioleta	Visível	Ultravioleta	
EPRPS Estuques_002 _001					
EPRPS Estuques_002 _002					
EPRPS Estuques_002 _003			Repetição do 1º	Repetição do 1º	

Equipamento	@Dino-Lite		@Carson		Notas
	Visível	Ultravioleta	Visível	Ultravioleta	
EPRPS Estuques_002 _004					
EPRPS Estuques_002 _005					Não parece ter sido realizado na mesma zona.

III.4. TERMO HIGROMETRIA

Com o objetivo de ter conhecimento a que nível de humidade cada peça se encontrava, foi utilizado um medidor de humidade, este que era encostado a cada peça, e assim surgia o nível de humidade de cada uma.



Nível de humidade

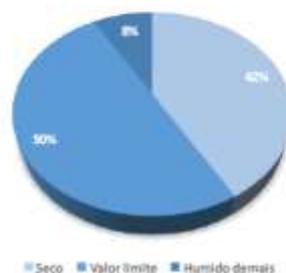


Ilustração 51 - Registo do nível de humidade da peça;

Valor de referência para a Humidade	Peças	Valor
Seco	5	0
Valor limite	6	0,7
Húmido demais	1	1,3
Total	12	0,666667

Material	Amplitude	Valor de referência para a humidade		
		Seco	Valor Limite	Húmido demais
Gesso	0,0-4,1%	<0,5%	0,5-1%	>1%

III.5. MICRO-AMOSTRAGEM

Para armazenar amostras das peças antes de serem intervencionadas, mesmo que as amostras não sejam analisadas por agora, estas ficarão guardadas, para caso um dia se tenha interesse em estudá-las, posa-se realizar tal ato, isto para se ter dados de como as peças se constituíam antes da intervenção, estas que mudaram caso tenha sido realizada uma limpeza química, esta que altera a composição do gesso.

Para obter as amostras, as peças foram colocadas numa posição horizontal, sendo depois estudados quais pontos seriam definidos para a amostragem. Com os pontos já estudados, as microamostras foram extraídas com auxílio de um bisturi, sendo depois colocadas em recipientes, estes que foram identificados.⁷⁸



Ilustração 53 - Extração de microamostras;



Ilustração 52 - Extração de microamostras;

III.6. TÉCNICAS PROPOSTAS

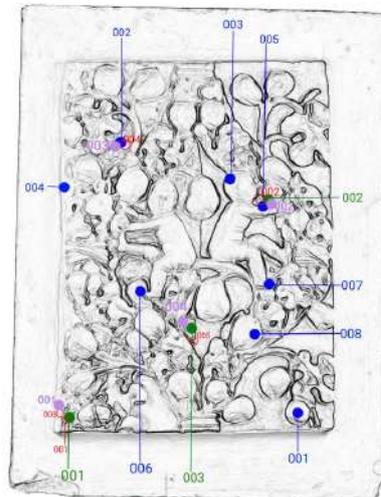
FOTOGRAFIA DA FLUORESCÊNCIA PROVOCADA PELA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA

Esta técnica teria sido um bom método a ser executado, sendo que a radiação utilizada pelo mesmo altera, de forma temporária, determinados materiais, permitindo assim, identificar com facilidade, alterações de superfície, repintes, reformulações, inscrições ocultas e até restauros anteriores, facilitando assim, na realização do diagnóstico da peça.⁷⁹

⁷⁸ ORTI, Maria Angustiar, (1994), “Los métodos de análisis físico-químicos y la historia del arte”, Granada: Universidad de Granada, pp. 52-53.

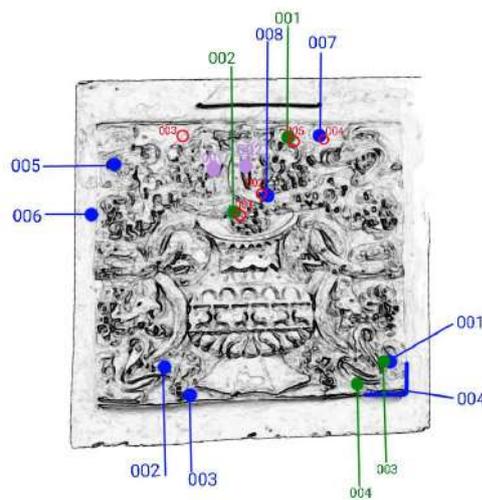
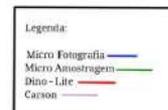
⁷⁹ GÓMEZ, Maria Luisa, (2008), “La restaurtion. Examen aplicado a la conservación de obras de arte”, Madrid, Ediciones Cátedra, pp. 169-170.

IV. MAPEAMENTOS



0,6% de humidade a 12°C

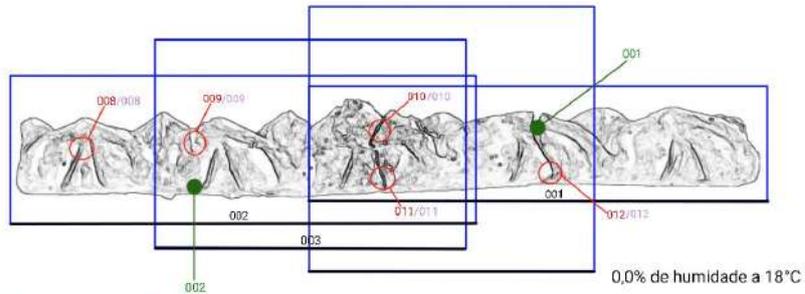
- 001- repintes
- 002- antiga intervenção
- 003- tintas
- 004- sujidade
- 005- tintas



0,7% de humidade a 12°C

- 001- tinta original
- 002- alveolização
- 003- antigo restauro
- 004- antigo restauro
- 005- mancha



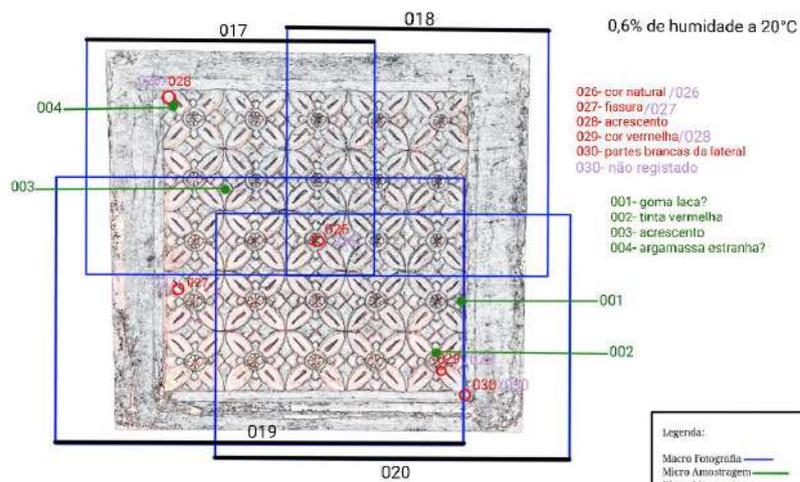


008 - zona branca com relevo /008
 009 - pico entre dois relevos defeito /009
 010 - zona fissurada e separada da peça /010
 011 - encaixe da zona fissurada e separada /011
 012 - zona fissurada e separada /012 - Não registado

001 - fungos?
 002 - gesso?

Legenda:

Macro Fotografia ———
 Micro Amostragem ———
 Dino - Lite ———
 Carson ———

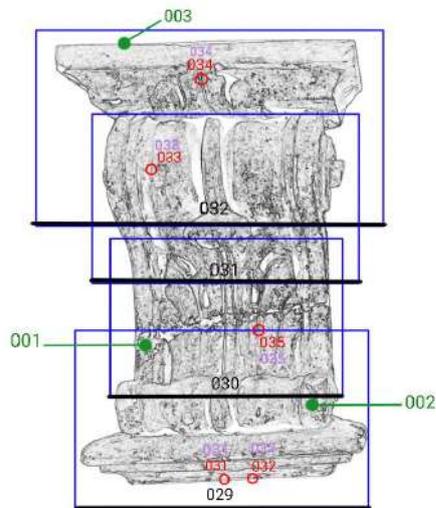


026 - cor natural /026
 027 - fissura /027
 028 - acrescento
 029 - cor vermelha /028
 030 - partes brancas da lateral
 030 - não registado

001 - goma laca?
 002 - tinta vermelha
 003 - acrescento
 004 - argamassa estranha?

Legenda:

Macro Fotografia ———
 Micro Amostragem ———
 Dino - Lite ———
 Carson ———



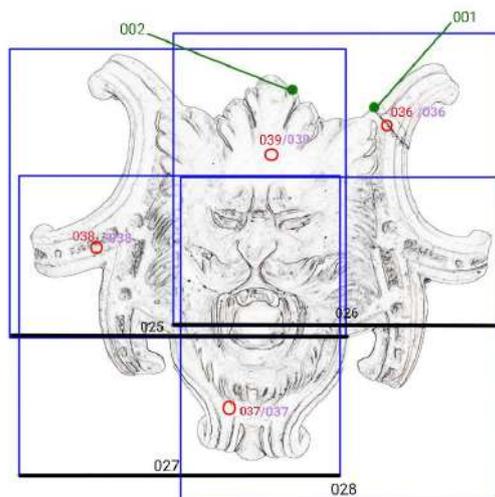
0,6 de humidade a 20°C

031- camada de desgaste /031
 032- gesso original /032
 033- cor original /033
 034- desgaste /034
 035- união da peça /035

001- gesso de colagem ?
 002- tinta verde
 003- gesso

Legenda:

Macro Fotografia	—
Micro Amostragem	—
Dino - Lite	—
Carson	—



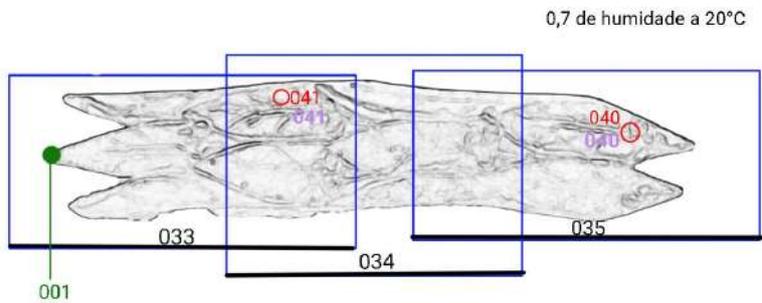
0,7% de humidade a 20°C

036- fissura /036
 037- tinta /037- não registado
 038- marca pictórica /038
 039- cor original /039

001- gesso
 002- fibra de carga

Legenda:

Macro Fotografia	—
Micro Amostragem	—
Dino - Lite	—
Carson	—

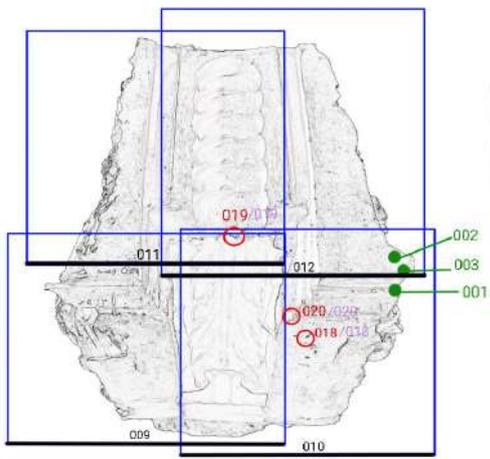


0,7 de humidade a 20°C

040- sujidade /040
 041- cor original/041
 001- gesso

Legenda:

- Macro Fotografia —
- Micro Amostragem —
- Dino - Lite —
- Carson —



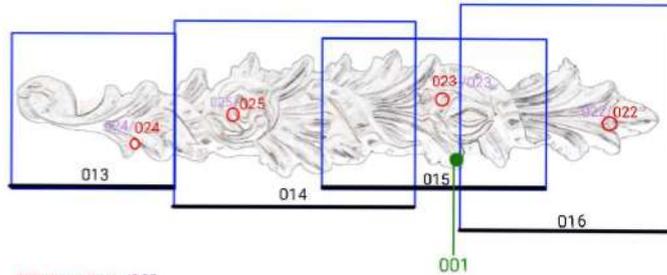
0,0% de humidade a 19°C

018- marca de caneta /018
 019- suporte de silicone /019- não registado
 020- falha no suporte /020
 001- bizo?
 002- silicone?
 003- gesso

Legenda:

- Macro Fotografia —
- Micro Amostragem —
- Dino - Lite —
- Carson —

0,0% de humidade a 19°C



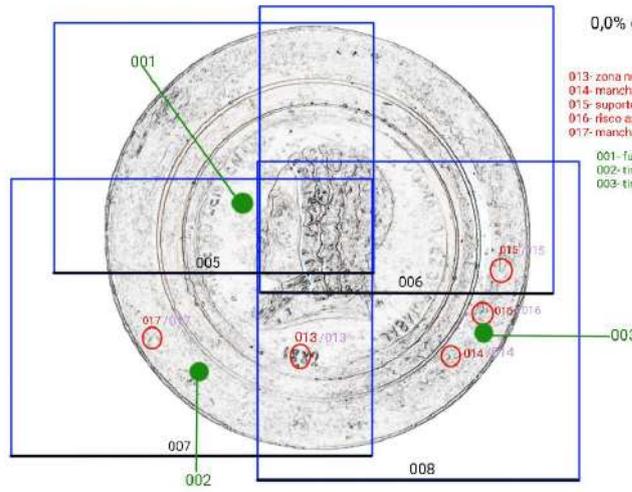
022- humidade /022
023- excesso de gesso /023
024- sujidade/024- não registado
025- gesso /025

001- gesso

Legenda:

- Macro Fotografia —
- Micro Amostragem —
- Dino - Lite —
- Carson —

0,0% de humidade a 19°C

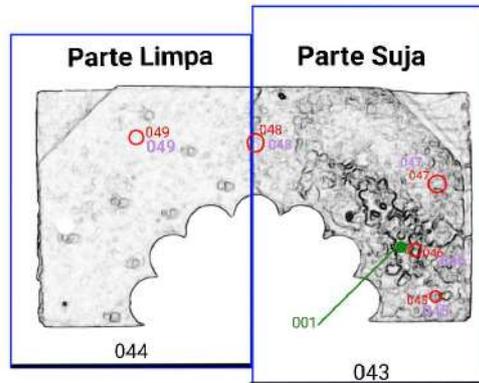


013- zona numerada /013
014- mancha branca /014
015- suporte destacado - zona branca /015
016- risco azul na face /016
017- mancha na face da obra /017

001- fungos?
002- tinta rosa?
003- tinta azul?

Legenda:

- Macro Fotografia —
- Micro Amostragem —
- Dino - Lite —
- Carson —

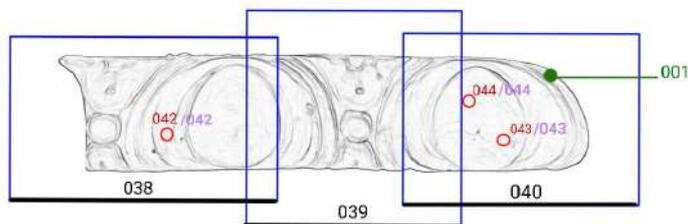


- 045- mancha /045
- 046- efeito do ácido /046
- 047- prego /047
- 048- metade limpa metade suja /048
- 049- parte limpa /049
- 001- produto de corrosão

Legenda:

- Macro Fotografia —
- Micro Amostragem —
- Dino - Lite —
- Carson —

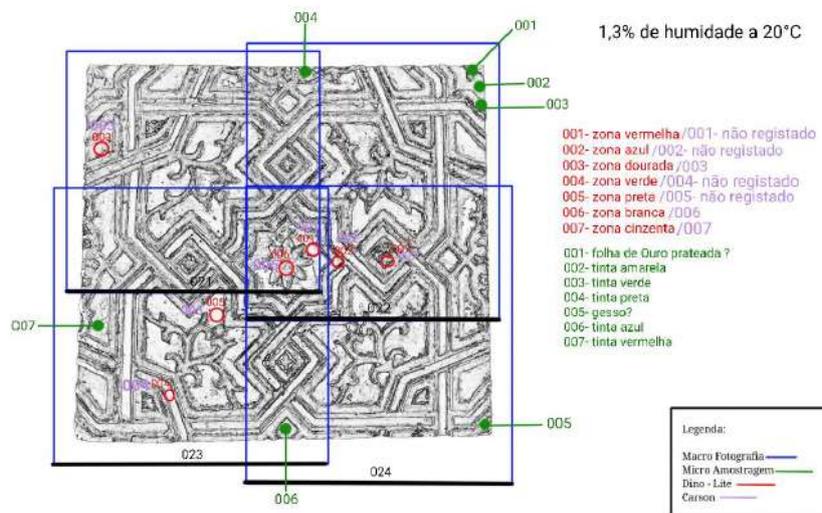
0,0% de humidade a 20°C



- 042- sujidade /042
- 043- cor original /043
- 044- falha de gesso /044
- 001- gesso

Legenda:

- Macro Fotografia —
- Micro Amostragem —
- Dino - Lite —
- Carson —



**AP8. Apresentação realizada à Prof. Cooperante Raquel Branco
(26 de maio de 2021, na EPRPS)**



Aplicação da ciência no património:
Educação interdisciplinar no curso
de Assistente de Conservação e Restauro
da EPRPS

ANA MAFALDA CARDEIRA, 22947
ESTÁGIO SUPERVISIONADO, MESTRADO EM ENSINO, IE-ULISBOA

A Escola

- ▶ Turma do 3º ano de Assistente de Conservação e Restauro, da Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra.



EPRPS



Turno 2, Oficina de Estuques

Objetivos

- ▶ Aplicação dos Métodos de Exame e Análise na Formação em Contexto de Trabalho, área de Estuques:
 - ▶ Compreensão da sua utilidade;
 - ▶ Aplicação para Prova de Aptidão Profissional (PAP).

Teoria

Aplicação

PAP

Planificação Geral

MEAL
Mód. 1

- Introdução
- Planificação



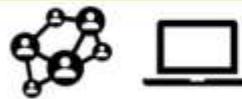
MEAL
Mód. 2

- Conteúdos
- Importância



MEAL
Mód. 3

- Aplicação
- Relatório PAP



Prova de Aptidão Profissional

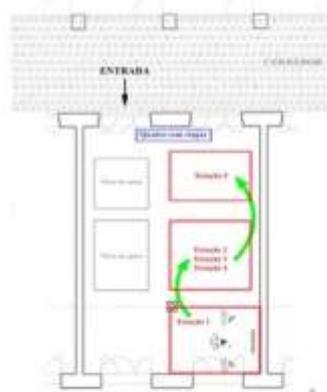
Implementação – FCT Estuques

► Organização do espaço

Divisão por estações de trabalho

Turno 1

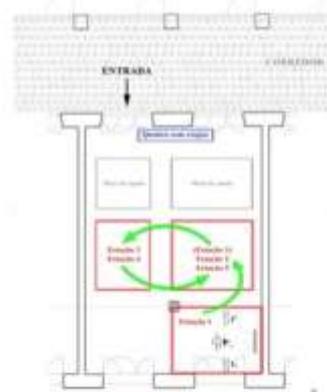
1,09 Oficina de Estuques 33,74 m²



- Estação 1 - Fotografar com luz natural, incidência e sombras.
- Estação 2 - Realizar autoanálise gráfica.
- Estação 3 - Montagem gráfica 2D em 2D dos objetos e apresentá-los.
- Estação 4 - Montagem gráfica 3D em 3D dos objetos e apresentá-los.
- Estação 5 - Montagem gráfica.

Turno 2

1,09 Oficina de Estuques 33,74 m²

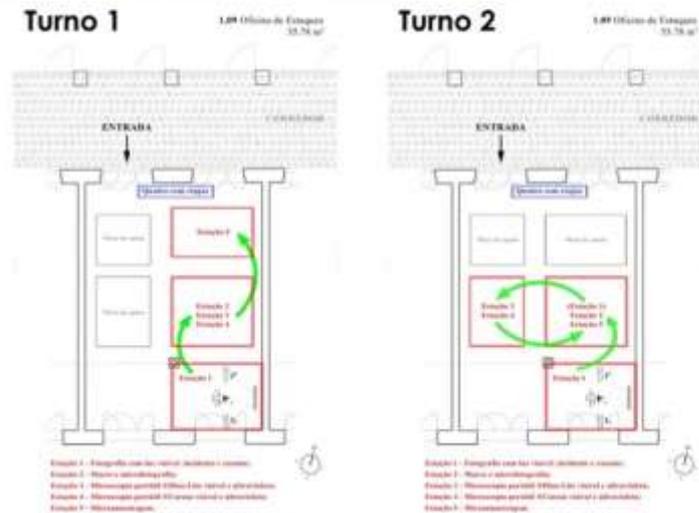


- Estação 1 - Fotografar com luz natural incidência e sombras.
- Estação 2 - Realizar autoanálise gráfica.
- Estação 3 - Montagem gráfica 2D em 2D dos objetos e apresentá-los.
- Estação 4 - Montagem gráfica 3D em 3D dos objetos e apresentá-los.
- Estação 5 - Montagem gráfica.

Implementação – FCT Estuques

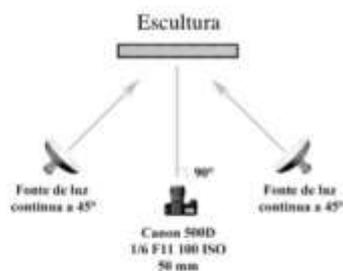
► Organização do espaço

Divisão por estações de trabalho



Estação 1a

► Fotografia com luz visível: incidente e rasante



Esquema



Colaboração com curso de Técnico de Fotografia



Resultado final

Estação 1b

► Digitalização



Estação 1b

► Digitalização rápida para registo das análises realizadas



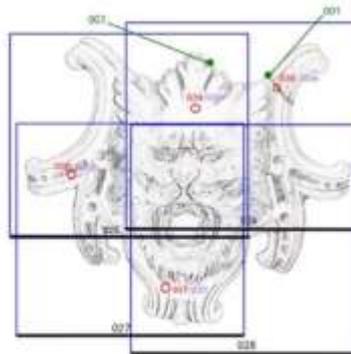
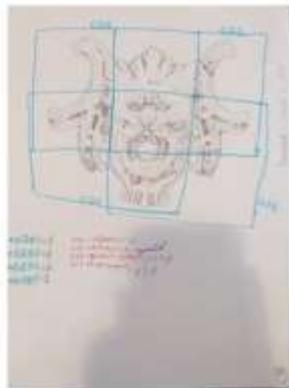
Registo das análises



Mapeamento

Estação 1b – Relatório

► Transposição dos dados registados à mão para o computador



0,7% de humidade a 20°C

026- fissura (026)
 027- área (027) - área registada
 028- marca postérior (028)
 029- cor original (029)

001- gesso
 002- fibra de carga



Mapeamento à mão e transposição digital

Estação 2

► Macrofotografia para registo de patologias



Turno 1



Turno 2



Estação 3

- ▶ Microscopia portátil @Dino-Lite (luz visível e ultravioleta)



@Dino-Lite



Turno 2



Peça



Visível



Ultravioleta

Estação 4

- ▶ Microscopia portátil @Carson

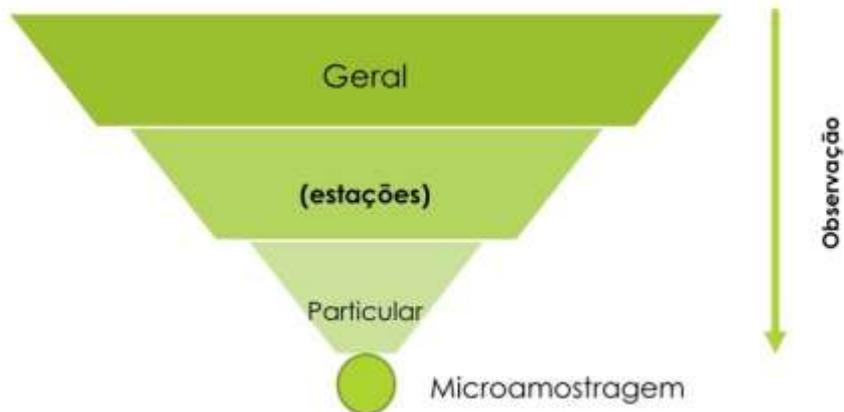
Comparação dos equipamentos de microscopia



Equip.	@Dino-Lite		@Carson	
Obra	Visível	Ultravioleta	Visível	Ultravioleta
				

Estação 5

► Microamostragem



Estação 5

► Obtenção de microamostras para base de dados



Turno 1

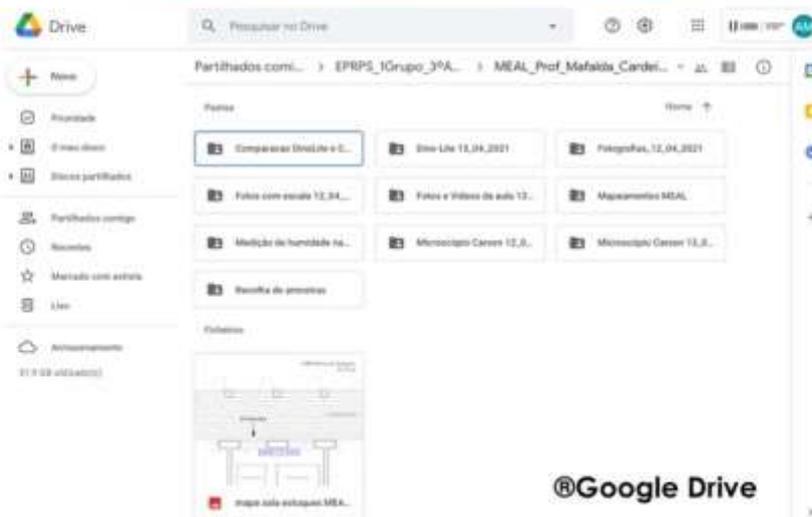


Turno 2



32 microamostras de 11 obras

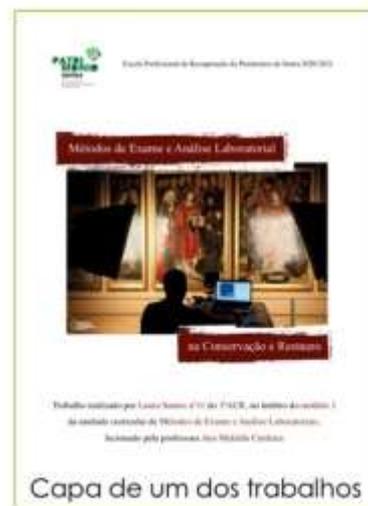
Partilha dos resultados



®Google Drive

Avaliação: Módulo 1

- ▶ **Trabalho escrito sobre quatro questões (cada uma 5 valores):**
 1. Qual a importância dos MEAL na Conservação e Restauro?
 2. Quais os métodos existentes?
 3. O que é o espectro eletromagnético?
 4. Como posso integrar na minha vida profissional? (1 exemplo)
- ▶ **Apresentação oral**



Capa de um dos trabalhos

Avaliação: Módulo 1

Resultados:

- ▶ Média de 15,1 valores na turma;
- ▶ Um trabalho de 20 valores;
- ▶ Dois trabalhos de 10 valores.

Apresentações orais:

- ▶ Os alunos apresentaram com um bom nível de preparação para a PAP;
- ▶ Duas alunas demonstraram maior dificuldade.
- ▶ **Média final da turma: 16,24 valores**

Avaliação: Módulo 2

- ▶ Realização de um poster e uma ficha sobre uma das técnicas



Avaliação: Módulo 2

Resultados:

- ▶ Média de 14,6 valores na turma;
- ▶ Um trabalho de 20 valores;
- ▶ Dois trabalhos de 10 valores.

Apresentações orais:

- ▶ Os alunos apresentaram com um bom nível de preparação para a PAP;
- ▶ Uma aluna demonstrou maior dificuldade.
- ▶ **Média final da turma: 15,55 valores**

Avaliação: Módulo 3

- ▶ **Capítulo da PAP da área do aluno**

Assunto	Valores
1. Trabalho de avaliação	20
2. Trabalho de avaliação	10
3. Trabalho de avaliação	10
4. Trabalho de avaliação	10
5. Trabalho de avaliação	10
6. Trabalho de avaliação	10
7. Trabalho de avaliação	10
8. Trabalho de avaliação	10
9. Trabalho de avaliação	10
10. Trabalho de avaliação	10
11. Trabalho de avaliação	10
12. Trabalho de avaliação	10
13. Trabalho de avaliação	10
14. Trabalho de avaliação	10
15. Trabalho de avaliação	10
16. Trabalho de avaliação	10
17. Trabalho de avaliação	10
18. Trabalho de avaliação	10
19. Trabalho de avaliação	10
20. Trabalho de avaliação	10
21. Trabalho de avaliação	10
22. Trabalho de avaliação	10
23. Trabalho de avaliação	10
24. Trabalho de avaliação	10
25. Trabalho de avaliação	10
26. Trabalho de avaliação	10
27. Trabalho de avaliação	10
28. Trabalho de avaliação	10
29. Trabalho de avaliação	10
30. Trabalho de avaliação	10
31. Trabalho de avaliação	10
32. Trabalho de avaliação	10
33. Trabalho de avaliação	10
34. Trabalho de avaliação	10
35. Trabalho de avaliação	10
36. Trabalho de avaliação	10
37. Trabalho de avaliação	10
38. Trabalho de avaliação	10
39. Trabalho de avaliação	10
40. Trabalho de avaliação	10
41. Trabalho de avaliação	10
42. Trabalho de avaliação	10
43. Trabalho de avaliação	10
44. Trabalho de avaliação	10
45. Trabalho de avaliação	10
46. Trabalho de avaliação	10
47. Trabalho de avaliação	10
48. Trabalho de avaliação	10
49. Trabalho de avaliação	10
50. Trabalho de avaliação	10
51. Trabalho de avaliação	10
52. Trabalho de avaliação	10
53. Trabalho de avaliação	10
54. Trabalho de avaliação	10
55. Trabalho de avaliação	10
56. Trabalho de avaliação	10
57. Trabalho de avaliação	10
58. Trabalho de avaliação	10
59. Trabalho de avaliação	10
60. Trabalho de avaliação	10
61. Trabalho de avaliação	10
62. Trabalho de avaliação	10
63. Trabalho de avaliação	10
64. Trabalho de avaliação	10
65. Trabalho de avaliação	10
66. Trabalho de avaliação	10
67. Trabalho de avaliação	10
68. Trabalho de avaliação	10
69. Trabalho de avaliação	10
70. Trabalho de avaliação	10
71. Trabalho de avaliação	10
72. Trabalho de avaliação	10
73. Trabalho de avaliação	10
74. Trabalho de avaliação	10
75. Trabalho de avaliação	10
76. Trabalho de avaliação	10
77. Trabalho de avaliação	10
78. Trabalho de avaliação	10
79. Trabalho de avaliação	10
80. Trabalho de avaliação	10
81. Trabalho de avaliação	10
82. Trabalho de avaliação	10
83. Trabalho de avaliação	10
84. Trabalho de avaliação	10
85. Trabalho de avaliação	10
86. Trabalho de avaliação	10
87. Trabalho de avaliação	10
88. Trabalho de avaliação	10
89. Trabalho de avaliação	10
90. Trabalho de avaliação	10
91. Trabalho de avaliação	10
92. Trabalho de avaliação	10
93. Trabalho de avaliação	10
94. Trabalho de avaliação	10
95. Trabalho de avaliação	10
96. Trabalho de avaliação	10
97. Trabalho de avaliação	10
98. Trabalho de avaliação	10
99. Trabalho de avaliação	10
100. Trabalho de avaliação	10



Contributos para a C&R



Interdisciplinaridade

Obrigada pela vossa
atenção!

EPRPS 2019/2020

Anexos

Declaração da Professora Cooperante

[IPP3 / IPP4: Declaração do Professor Cooperante]

1. Acompanhamento das atividades letivas do professor cooperante.
1.1 Regularidade e Tipo da intervenção ocorrida
(assinalar uma ou mais opções com X)
 Observação não participante de aula
 Observação participante
 Observação participante com autonomia no planeamento de unidade.....

1.2 Adequação e relevância da intervenção
(assinalar uma só opção nos diferenciais semânticos seguintes)

2. Planificação das atividades letivas.
2.1 Pontualidade na entrega dos documentos
 Nada pontual Muito pontual

2.2 Qualidade dos documentos produzidos, em particular no que se refere às estratégias de ensino, incluindo as tarefas e outros materiais e recursos didáticos, tendo em atenção a sua clareza, organização, correção e adequação
 Nada qualificados Muito qualificados

3. Lecionação de aulas na turma do professor cooperante.
3.1 Concretização do plano de aula, tendo em atenção a adequação da gestão do tempo e do espaço:
 Muito mal concretizado Muito bem concretizado

3.2 Adequação didática e pedagógica e adequação da comunicação:
 Nada adequado Muito adequado

3.3 Correção científica:
 Nada correto Muito correto

3.4 Integração das contribuições dos alunos e adaptação face ao desenvolvimento da aula:
 Nenhuma integração Muita integração

3.5 Reflexão sobre a prática e disponibilidade para integrar as críticas e sugestões que lhe são feitas, tendo em atenção a pertinência, abertura e espírito crítico
 Nada disponível Muito disponível

4. Acompanhamento da atividade de Direção de Turma e Conselho de Turma.
4.1 Regularidade e natureza da participação, tendo em atenção a adequação e relevância.
 Nada adequado Muito adequado

5. Participação em outras tarefas acordadas com o professor cooperante.
5.1 Regularidade e natureza da participação, tendo em atenção a adequação e relevância.
 Nada relevante Muito relevante

6. Durante este período foi empenhado um total de 24 horas (29 aulas) em experiência letiva.

7. Considero a colaboração:
 Muito negativa Muito positiva

Observações eventuais
A PARTICIPAÇÃO E A ADEQUAÇÃO DIDÁTICA DAS LIÇÕES DE FRASE
E DE ANÁLISE COMPREENSIVA POR UM ANOS DO 1.º ANO DO
DE APRENDER PRÉVIA. QUANTO A PARTICIPAÇÃO DA INTERVENÇÃO
LIÇÃO NA ÁREA DO AULAS.

Por ser verdade foi assinada a presente declaração.

Lisboa, 02 de Junho de 2021

[assinatura] Raquel Sofia Santos Ribeiro Branco

[contacto e-mail: raquelaribeiro@gmail.com

28

Plantas da Escola

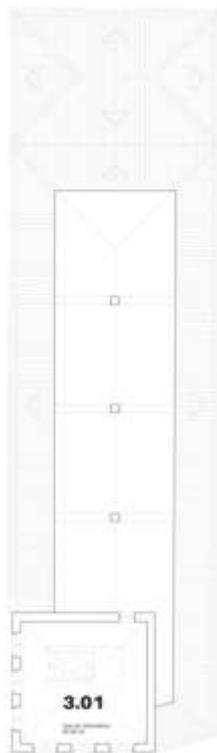
Piso 0



Piso 1 e 2



Plano 1



Plano 2

Quadro Sinóptico - Planta Piso 1		
Espaço	Designação	Capacidade
2.01	Átrio	
2.02	Secretaria	
2.03	Direção	
2.04	Sala Informática 1	24
2.05	Direção Pedagógica	
2.06	Sala 6	28
2.07	Sala Audiovisuais	24
2.08	Sala Informática 2	12
2.09	Biblioteca	
Quadro Sinóptico - Planta Piso 2		
Espaço	Designação	Capacidade
3.01	Sala Informática 2	24

escala 1/100



CURSOS PROFISSIONAIS DE NÍVEL SECUNDÁRIO

Assistente de Conservação e Restauro

PROGRAMA

Componente de Formação Técnica

Disciplina de

Métodos de Exame e Análise Laboratorial

Escolas Proponentes / Autores

Escola Artística e Profissional Árvore Sónia Santos

ANQ – Agência Nacional para a Qualificação



Parte I

Orgânica Geral

Índice:

	Página
1. Caracterização da Disciplina	2
2. Visão Geral do Programa	2
3. Competências a Desenvolver.	2
4. Orientações Metodológicas / Avaliação	3
5. Elenco Modular	3
6. Bibliografia	4

1. Caracterização da Disciplina

A disciplina de Métodos de Exame e Análise Laboratorial insere-se na componente de formação técnica do curso de Assistente de Conservação e Restauro, com uma carga horária de 70 horas, sendo uma disciplina comum às três variantes do curso: (1) Conservação do Património Cultural; (2) Conservação e Restauro de Azulejo, Pedra, Pintura Mural, Metais e Madeiras; e (3) Conservação e Restauro de Pintura.

Trata-se de uma disciplina de suporte ao exercício das competências técnicas visadas pela saída profissional de Assistente de Conservação e Restauro, uma vez que aborda os métodos de identificação e de datação dos materiais constituintes dos objectos de valor patrimonial / obras de arte alvos de intervenção, no quadro da investigação científica aplicada à conservação e restauro.

2. Visão Geral do Programa

O programa da disciplina de Métodos de Exame e Análise Laboratorial, estruturado em três módulos, engloba as seguintes temáticas: evolução da investigação científica aplicada ao estudo dos objectos de valor patrimonial / obras de arte; métodos de exame e análise globais ou de área; e métodos de exame de ponto ou localizados.

3. Competências a Desenvolver

- Compreender os princípios inerentes à aplicação dos métodos de exame e análise laboratorial em causa.
- Conhecer a informação específica que é possível obter a partir da aplicação dos diferentes métodos de identificação e datação dos materiais constituintes do objecto a intervir.
- Compreender a importância dos dados recolhidos no levantamento e enquadramento histórico, artístico e técnico do objecto a intervir.

4. Orientações Metodológicas / Avaliação

Nos diferentes módulos proceder-se-á a uma abordagem teórica dos métodos de exame e análise laboratoriais de ponto e globais, bem como uma abordagem prática através de exemplos concretos e abrangentes.

Destacam-se a escolha dos métodos aplicáveis aos materiais, ou situações reais ou simuladas apresentadas em aula, e a análise da informação obtida, nomeadamente, por observações à vista desarmada ou auxiliada por lupas binoculares, em luz normal, rasante ou transmitida, sob luz ultravioleta e no infravermelho, ou pela microscopia, realização de estratigrafias, análise histoquímica, análise de condutividade ou de pH, ou ainda, pela macrofotografia ou microfotografia, ou radiografia.

Recomenda-se e incentiva-se a prática de visitas de estudo ou outras formas de colaboração mais estreitas, através da criação de protocolos com instituições que desenvolvam trabalho nesta área de pesquisa, para que os alunos possam experienciar um leque diversificado de práticas.

O aluno deverá relacionar os métodos de exame e análise laboratoriais estudados com a natureza das informações a obter. Assim, quando colocado perante situações reais ou simuladas, deverá indicar quais os procedimentos mais adequados para a obtenção da informação pretendida, distinguindo os dados relevantes a obter através do recurso a um método de exame ou de análise específico.

5. Elenco Modular

Número	Designação	Duração de referência (horas)
1	Introdução aos Métodos de Exame e Análise Laboratorial	21
2	Exames Globais	24
3	Exames de Ponto	25

6. Bibliografia

Bibliografia:

CALVO, A. (2002). *Conservación y Restauración de Pintura sobre Lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

CALVO, A. (2003). *Conservación y Restauración. Materiales, Técnicas y Procedimientos. De la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

DUMAINE, M. (2003). *La Restauration de Tableaux: de l'analyse à la pratique*. Paris: Massin.

GÓMEZ, M. L. (2002). *La Restauración. Examen Científico Aplicado a la Conservación de Obras de Arte*. Madrid: Ed. Cátedra.

MATTEINI, M., MOLES, A. (2001). *Ciencia y Restauración – Método de Investigación*. Hondarribia, Editorial Nerea.

ROMÃO, P. S. (1989). *Técnicas Físico-químicas Aplicadas à Conservação*. Coimbra: Museu Monográfico de Conímbriga.

VILLARQUIDE, A. (2005). *La Pintura sobre tela II – Alteraciones, materiales y tratamientos de restauración*. San Sebastián: Editorial Nerea.

Sites:

<http://ciarte.no.sapo.pt>



Parte II

Módulos

Índice:

	Página
Módulo 1 Introdução aos métodos de exame e análise laboratorial...	6
Módulo 2 Exames globais.....	8
Módulo 3 Exames de ponto.....	10

MÓDULO 1

Introdução aos métodos de exame e análise laboratorial

Duração de Referência: 21 horas

1. Apresentação

Neste módulo pretende-se apresentar uma perspectiva da evolução da ciência aplicada à conservação e restauro, bem como uma descrição dos métodos de exame e análise aplicáveis aos bens culturais.

Incluem-se, também, neste módulo, os métodos de datação dos materiais, bem como uma abordagem do espectro electromagnético tendo em vista a identificação da composição química dos materiais.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Reconhecer a necessidade de uma abordagem interdisciplinar para o estudo dos bens culturais;
- Identificar os métodos de exame e análise aplicáveis aos bens culturais;
- Identificar os métodos de datação dos materiais constituintes dos bens culturais.

3. Âmbito dos Conteúdos

1. Breve história da investigação científica aplicada ao estudo dos bens culturais
2. Exame preliminar de bens culturais
3. Conceitos e métodos
 - 3.1. Exame de superfície
 - 3.2. Exame de interior
 - 3.3. Métodos de análise sem amostragem
 - 3.4. Métodos de análise com amostragem
 - 3.5. Métodos de análise destrutivos
 - 3.6. Métodos de análise não destrutivos
 - 3.7. Métodos de exame e análise globais ou de área
 - 3.8. Métodos de exame e análise de ponto
4. Espectro electromagnético



Âmbito dos Conteúdos (cont.)

5. Métodos de datação de materiais

- 5.1. Cronologia relativa e absoluta
- 5.2. Métodos microscópicos: dendrocronologia e palinologia
- 5.3. Métodos nucleares – métodos do C14 (radiocarbono) e do potássio-árgon
- 5.4. Termoluminiscência
- 5.5. Electromagnetismo
- 5.6. Datação de pintura

4. Bibliografia / Outros Recursos

Bibliografia:

CALVO, A. (2002). *Conservación y Restauración de Pintura sobre Lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

CALVO, A. (2003). *Conservación y Restauración. Materiales, Técnicas y Procedimientos. De la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

DUMAINE, M. (2003). *La Restauration de Tableaux: de l'analyse à la pratique*. Paris: Massin.

GÓMEZ, M. L. (2002). *La Restauración. Examen Científico Aplicado a la Conservación de Obras de Arte*. Madrid: Ed. Cátedra.

MATTEINI, M., MOLES, A. (2001). *Ciencia y Restauración – Método de Investigación*. Hondarribia, Editorial Nerea.

ROMÃO, P. S. (1989). *Técnicas Físico-químicas Aplicadas à Conservação*. Coimbra: Museu Monográfico de Conímbriga.

VILLARQUIDE, A. (2005). *La Pintura sobre Tela II – Alteraciones, Materiales y Tratamientos de Restauración*. San Sebastián: Editorial Nerea.

Sites:

<http://ciarte.no.sapo.pt>



MÓDULO 2

Exames globais

Duração de Referência: 24 horas

1. Apresentação

Pretende-se com este módulo a aquisição de conhecimentos essenciais sobre os métodos globais de exame e análise laboratorial aplicáveis ao estudo de obras de arte, objectos culturais ou arqueológicos.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Enunciar os princípios subjacentes aos diferentes métodos globais ou de área de exame e análise laboratorial;
- Relacionar a finalidade, aplicação de cada método e o tipo de informação a obter relativamente à matéria constituinte da obra de arte, objecto cultural ou arqueológico alvo de intervenção.

3. Âmbito dos Conteúdos

1. Fenómenos visíveis
 - 1.1. Vista desarmada
 - 1.2. Exame fotográfico
 - 1.2.1. Sob luz normal
 - 1.2.2. Sob luz rasante ou tangencial
 - 1.2.3. Sob luz transmitida
 - 1.2.4. Sob luz monocromática de sódio
2. Fenómenos imperceptíveis
 - 2.1. Macrofotografia e microfotografia
 - 2.2. Observação à lupa binocular e microscópio estereoscópio
 - 2.3. Colorimetria

Âmbito dos Conteúdos (cont.)

3. Fenómenos invisíveis

- 3.1. Fotografia e reflectografia no infravermelho
- 3.2. Fotografia no ultravioleta e de fluorescência visível sob radiação ultravioleta
- 3.3. Radiografia com diferentes técnicas
- 3.4. Ultrassons

4. Bibliografia / Outros Recursos

Bibliografia:

CALVO, A. (2002). *Conservación y Restauración de Pintura sobre Lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

CALVO, A. (2003). *Conservación y Restauración. Materiales, Técnicas y Procedimientos. De la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

DUMAINE, M. (2003). *La Restauration de Tableaux: de l'analyse à la pratique*. Paris: Massin.

GÓMEZ, M. L. (2002). *La Restauración. Examen Científico Aplicado a la Conservación de Obras de Arte*. Madrid: Ed. Cátedra.

MATTEINI, M., MOLES, A. (2001). *Ciencia y Restauración – Método de Investigación*. Hondarribia, Editorial Nerea.

ROMÃO, P. S. (1989). *Técnicas Físico-químicas Aplicadas à Conservação*. Coimbra: Museu Monográfico de Conímbriga.

VILLARQUIDE, A. (2005). *La Pintura sobreTela II – Alteraciones, Materiales yTratamientos de Restauración*. San Sebastián: Editorial Nerea.

Sites:

<http://ciarte.no.sapo.pt>



MÓDULO 3

Exames de ponto

Duração de Referência: 25 horas

1. Apresentação

Pretende-se com este módulo a aquisição de conhecimentos essenciais sobre os métodos de exame e análises laboratoriais de ponto aplicáveis ao estudo de obras de arte, objectos culturais ou arqueológicos.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Enunciar os princípios subjacentes aos diferentes métodos de exame e análises laboratoriais de ponto,
- Relacionar a finalidade, aplicação de cada método e o tipo de informação a obter relativamente à matéria constituinte da obra de arte, objecto cultural ou arqueológico alvo de intervenção.

3. Âmbito dos Conteúdos

1. Exame prévio
2. Microscopia óptica e electrónica de varrimento
3. Cortes estratigráficos e sua preparação
4. Espectrometria de emissão atómica
5. Análise por activação neutrónica
6. Espectrometria de absorção atómica
7. Espectrometria molecular
 - 7.1. Espectrometria de absorção no infravermelho e no ultravioleta e visível
 - 7.2. Espectrometria de Raman
 - 7.3. Ressonância magnética nuclear
8. Técnicas cromatográficas
9. Difracção de RX
10. Fluorescência de RX



ASSISTENTE DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Módulo 3: Exames de ponto

Âmbito dos Conteúdos (cont.)

11. Espectometria de massas
12. Microsonda electrónica e nuclear
13. Microdifracção e microdifracção electrónica
14. Volumetria
15. Termogravimetria e análise térmico-diferencial
16. Análise histoquímica de aglutinantes em secções estratigráficas de amostras pictóricas

4. Bibliografia / Outros Recursos

Bibliografia:

CALVO, A. (2002). *Conservación y Restauración de Pintura sobre Lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

CALVO, A. (2003). *Conservación y Restauración. Materiales, Técnicas y Procedimientos. De la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

DUMAINE, M. (2003). *La Restauration de Tableaux: de l'analyse à la pratique*. Paris: Massin.

GÓMEZ, M. L. (2002). *La Restauración. Examen Científico Aplicado a la Conservación de Obras de Arte*. Madrid: Ed. Cátedra.

MATTEINI, M., MOLES, A. (2001). *Ciencia y Restauración – Método de Investigación*. Hondarribia, Editorial Nerea.

ROMÃO, P. S. (1989). *Técnicas Físico-químicas Aplicadas à Conservação*. Coimbra: Museu Monográfico de Conímbriga.

VILLARQUIDE, A. (2005). *La Pintura sobreTela II – Alteraciones, Materiales yTratamientos de Restauración*. San Sebastián: Editorial Nerea.

Sites:

<http://ciarte.no.sapo.pt>