

Gravação: DdG – Arqueometria e Arte

Duração do Áudio: 01:29:17

Legenda	
(-)	Comentários do transcritor
(00:00:00:00)	Marcação do tempo onde inicia a fala
[inint] [00:00:00]	Trecho não compreendido com clareza
Ahãm, uhum	Interjeição de afirmação, de concordância
Ãhn	Interjeição de dúvida, de incompreensão, ou pensando
Hã	Interjeição que exprime que o interlocutor aguarda a continuidade da fala da outra pessoa
Tsi-tsi	Interjeição de negação
TEXTO EM CAIXA ALTA	Palavra ou expressão pronunciada com ênfase
Hífen	Palavra dita de modo silábico
Orador A	Narrador
Orador B	Patrick
Orador C	Tupá Guerra
Orador D	Marina
Orador E	Márcia Resulto
Orador F	Matheus

Orador A: Este episódio é patrocinado pela parceria entre o Dragões de Garagem e o Podcast Trabalho de Mesa. O Trabalho de Mesa é um projeto realizado com recursos do Fundo de Apoio à Cultura do Distrito Federal. Você está ouvindo Dragões de Garagem.

Orador B: Estamos começando mais um episódio do Dragões de Garagem, aqui é o Patrick de Uberlândia e eu estou com várias obras de arte aqui, hoje.

Orador C: Que fino. De Brasília, aqui é Tupá Guerra e esse é o episódio que eu sempre quis gravar, mas eu não sabia até pouco tempo atrás.

Orador D: De Sorocaba, aqui é Marina e eu já estou vestida de azul Portinari pra gravar esse episódio.

Orador E: E eu sou Márcia Risulto, de São Paulo, Capital, preparada para todas as perguntas.

Orador C: E vai ter muitas, viu!

Orador B: Ai, muito bem, muito bem. Então, ouvintes, estamos aqui hoje com a nossa convidada especialíssima, a Márcia, nossas queridas Marina e Tupá, pra fazer a gravação do episódio, aqui, sobre arqueometria, né. Então, sobre essa questão de ciências, de técnicas aplicadas, do estudo de arqueologia, de obras de artes, né, peças históricas. E estamos aqui com a convidada, Márcia Risulto, professora do Instituto de Física da USP e muita obrigada, Márcia, pela sua participação, por ter aceitado o convite, e queria, por favor, que você se apresentasse pra gente, aqui, rapidamente, só pro pessoal te conhecer e a gente poder trocar uma ideia mais completa, ao longo do episódio, também.

Orador E: Então, eu sou Márcia Risulto, né, eu sou professora aqui, do Instituto de Física, aqui na USP, sou Física de formação, fiz Física Nuclear, mas, depois, fui me divertir com Física Aplicada. Então, estudar, ou seja, pensar os objetos do patrimônio histórico-cultural e isso é bem interessante, comparado com o monte de cálculo que a gente faz em Física, sabe?

Orador B: Faz sentido.

Orador E: Faz sentido, faz sentido.

Orador D: É e eu já acho muito interessante, porque, em geral, as pessoas acabam separando muito, né. Tipo: ah, Física, cálculo, tal, patrimônio histórico-cultural, outra área, muito longe. Quando, na verdade, todo mundo se ajuda, as coisas são muito interconectadas, então, eu tô, eu acho fantástico poder conversar com uma física que trabalha, justamente, nessa área. E gosto também dessa ideia que é mais divertido.

Orador B: Isso aí, isso aí. (música ao fundo) Então, queridos ouvintes, estamos aqui, vamos trocar a ideia, conversar um pouquinho sobre essa questão de arqueometria, né. Essa ciência, essa área de pesquisa aí muito interessante, interdisciplinar e eu acho que, pra gente começar aqui, eu acho que, talvez, seja interessante, mais ou menos, pra definir, né, a gente ter algumas questões pra levantar, sobre o que é, de fato, a arqueometria, né.

Orador C: Como você definiria, Márcia? A arqueometria?

Orador E: É, a ideia é você usar ferramentas diversas, né. Pra estudar os objetos do patrimônio. Então, na realidade, eu preciso da contribuição da Física, da Química, da Biologia, da História, da Arqueologia. Ou seja, é uma mescla de diferentes áreas, que vai ter um olhar bem focado, digamos, na parte do patrimônio. E aí, cada área vai contribuir com o seu conhecimento, né. Então, o físico vai olhar o objeto do seu jeito, o químico do seu jeito, o historiador. E eu acho que a arqueometria faz essa junção, né. Aprender a dialogar entre as diferentes áreas. Acho que esse é o principal ponto do que é a arqueometria.

Orador B: Certo. A gente tava até conversando em off, um pouquinho antes da gravação, porque você tinha comentado sobre ter começado muito, né, a atrelar esse conhecimento mais com pessoal de exatas, com pessoal, com a área de Arqueologia, História Antiga, mas que foi

caminhando muito pra questão, também, de obras de arte, né, patrimônios históricos. Como que você vê essa questão, assim, né?

Orador E: Então, na realidade, essa parte da Arqueologia, ou seja, essas aplicações das análises, quem começa a fazer bastante uso disso foi o pessoal da Arqueometria, desculpa, da Arqueologia. Então, o pessoal da Arqueologia precisava dessas informações pra poder entender, principalmente, porque havia migrações de um lugar pra outro, o quê que as civilizações poderiam estar se mudando, né, porquê que eu poderia conseguir ver, achar vestígios de, de, de um objeto que era produzido num lugar, mas encontrar em um outro. Ou mesmo é... Por quem que eu teria, né, digamos, datas e poder registrar essas datas tão diferentes dos objetos, de eu poder datar um objeto.

Orador B: Entendi.

Orador E: Então, a hora que a Arqueologia precisava dessas informações e foi buscar, né, digamos, auxílio, pra entrar pras técnicas. Então, uma técnica pra datar, datar ossos, datar material cerâmico. Precisou de entender por que, como que foi produzido tal material, que minerais têm ali, entende? Então, preciso juntar um geólogo, talvez, pra entender, pelos cristais que estariam dentro daquele material cerâmico, pra diferenciar se era um material que tava...

Orador B: Que tava dentro daquela região ou não, né?

Orador E: No rio, na floresta ou numa área mais, né? E como que esses objetos poderiam ter circulado no planeta, né, ou durante as várias épocas. Então, ele é um dos que, acho que questionam bastante. Então, por isso que a Arqueometria começa com essas aplicações na Arqueologia, as diferentes técnicas na Arqueologia.

Orador B: Certo.

Orador E: Mas, depois, isso vai ganhando várias, outras aplicações. Porque eu posso usar todas as técnicas que que você aplicando pra um material arqueológico, por exemplo, você pode aplicar pra uma pintura, pra um objeto moderno.

Orador C: Uhum.

Orador E: Até, sei lá, uma obra moderna que é feita de polímeros, ou mesmo o macacão do primeiro astronauta que foi pra Lua. Como que eu conservo isso? Quantos materiais têm ali? Que tipo é feito? Aí, essas técnicas podem me ajudar a entender os materiais, a degradação, entende?

Orador D: Uhum.

Orador B: Entendo.

Orador D: Ah, então ajuda a entender não só o passado da obra, do objeto, como indicar como, como conservá-lo pro futuro.

Orador E: Talvez sim. Porque se você conhece os materiais que ali estão, né, você pode ter uma atitude, né, de conservação diferente. Eu não posso, por exemplo, pegar uns selos antigos, ou né, e guardar, talvez, dentro de uma caixinha de madeira. Porque aí madeira vai degradar, emitir gases e, talvez, acelerar um processo de degradação desses metais.

Orador B: Entendi.

Orador E: Então, eu preciso aprender até onde eu vou guardar o meu material, né. Porque depois eu quero... Vou por num plástico, isso acontece com a gente.

Orador C: Uhum.

Orador E: Guardar... Ah, eu quero guardar uma fotografia dentro, aí tem aqueles álbuns plásticos, né. Só que agora o plástico começa a melar, tua fotografia tá estragando, então, é muito importante eu conhecer os materiais. Seja pra guardá-los, seja do que eles são feitos.

Orador B: Faz sentido.

Orador C: Inclusive, nessa parte, eu acho muito interessante, eu, como eu trabalhei, trabalho ainda, né, trabalho com os manuscritos do Mar Morto e a gente vê que boa parte dos danos que foram feitos nos manuscritos, são peças, a maior parte, com mais de dois mil anos de idade, a maior parte dos danos foi pelas pessoas tentando conservar. Justamente, porque a gente tá falando dos anos quarenta, todas essas técnicas tavam se desenvolvendo.

Orador E: Isso é verdade, porque, muitas vezes, você pode fazer, não conhecer muito seu material, você pode fazer um processo de guarda ou de restauro que pode... Acelerar.

Orador B: Acelerar, é.

Orador E: Acelerar uma degradação, estragar mais o teu objeto. Ainda mais os manuscritos estão em papel, né? Os pergaminhos.

Orador C: Pergaminho, a maior parte em pergaminho.

Orador E: É, pergaminho, então, pergaminho, o quê que é: material orgânico, pele, né, de um animal. Então, de novo, se eu não guardar, talvez, com cuidado ou fizer alguns processos inadequados, eu vou tá destruindo esse material.

Orador C: Inclusive, têm histórias que a gente brinca, entre quem estuda, ah, têm umas histórias de terror, assim como um, alguém que, na época, alguém resolveu guardar uma parte, alguns pergaminhos numa caixinha e enterrou no jardim, num lugar bem úmido, assim. E a gente sabe o que acontece, né... É tipo, ele achou uma bolinha de cola, depois, no final, né, porque...

Orador E: É! Então, aí, aí vem o desafio hoje que você tem todo um documento com um monte de informação e como que eu leio isso? Aí, talvez, eu precise usar, inventar todo um, fazer todo um movimento de análise e interação, de radiação, interação de luz ou interação

pra poder conseguir encontrar essas informações que estão guardados lá e de tal maneira que ficaram escondidas, né.

Orador B: Uhum. Mas isso levanta uma outra questão, inclusive, que era o que eu queria te perguntar. Porque você comentou, né, que começou a ser utilizado algumas ferramentas, vamos dizer assim, de análise química, física, biológica, geológica pra, principalmente, estudar datação de alguns materiais, né. E aí, mas várias outras informações começaram a ser descobertas, levantadas, coletadas, vamos dizer assim, né. E aí, basicamente, hoje em dia, que tipo de informação que a gente consegue encontrar? Por exemplo, nessa caracterização do patrimônio, né, do patrimônio histórico, que você diz, vamos dizer assim.

Orador E: Bom, tem várias aplicações, né. Mas, por exemplo, podemos começar por uma pintura, né. Então, eu posso tentar. Será que eu consigo ver como o artista produziu essa pintura? Todo mundo sabe: ah, ele pegou a tela, fez, talvez, um desenho ou mudou a pintura, fez outra pintura. E, depois, acabou, fez um acabamento com verniz, né. Mas será que eu consigo ver esse processo? Será que eu consigo o desenho que ele fez?

Orador B: Entendi. Por exemplo, o cara começou, a pessoa começou a pintar lá o quadro, aí tava indo da esquerda pra direita, aí, daqui a pouco falou assim: não, larga a mão, vou começar tudo do zero.

Orador E: Apaga isso, quero outro jeito. Vira a obra, vira o quadro, vira a tela.

Orador B: Aí consegue, por exemplo, dizer quanto tempo, por exemplo, às vezes, falou assim depois de dois anos ele voltou pra aquela tela e...

Orador E: Então, a gente não consegue, nesse caso da tela, dizer quanto tempo ele demorou pra fazer isso. A gente vai ter esse registro, por exemplo, dele ter começado o desenho de um jeito e virado a obra, por exemplo, virado a tela e fazer a obra do outro jeito, entendeu? Eu consigo ter registro do primeiro traço, do primeiro ponto dele e, depois, o final, como que ficou.

Orador C: Uhum. E é muito interessante, falando da parte dos historiadores, assim, né, porque, a partir do momento que a gente consegue esse tipo de informação, a gente vai tentar interpretar. Então, pô, se ele fez esse desenho assim, por que que ele cobriu? Será que ele cobriu, será que ele começou um desenho e teve algum acontecimento político e ele teve que mudar a obra dele pra outro lado? Né?

Orador B: Ahã.

Orador E: É, mas tem um relato superinteressante de uma obra na França, que aparece o artista abraçado com uma mulher e, depois, parece, realmente, que é uma história da vida dele. A mulher morre e ele apaga isso, né, da obra final. Mas, se você olhar, o registro tá lá atrás. Ele apagou porque, sei lá, sofreu, não queria mais, brigou com a mulher, não queria mais.

Orador D: Algo mudou, né.

Orador E: O mundo dá voltas.

Orador B: Excluiu todas as fotos do Instagram.

Orador E: Isso. Então, naqueles dias nem dava pra excluir do Instagram, o jeito era pintar em cima.

Orador B: Ninguém mandou um "oi, sumido" pra ele, ele ficou chateado.

Orador E: E aí, você vai lá, agora, e descobre o rosto da mulher dele. Percebe que ele mudou a mão, né, que a mão tava no ombro dela e, depois, a mão foi pra outra posição. Então, você consegue ter esse registro, você consegue ver que ele mudou. E aí, se você vincular isso, talvez, com a vida dele, você começa a ter as datas, né. Ou seja, quando que aconteceu isso. Então, dá pra vincular até, nesse caso em particular, a data quando ele tá fazendo isso.

Orador B: Legal. E que mais, assim, que, você daria, normalmente...?

Orador E: É, então, é, você pode, nesse caso de pintura. Outra coisa interessante que dá, sempre essas técnicas de imagem, né, você escrever alguma coisa e apagar, ou deixar lá no lápis embaixo e, depois, escrever uma outra coisa em cima. Aí, se você me der esse papel, eu te digo o que tá escrito embaixo.

Orador B: Entendi. Mais ou menos, como se fosse um estudo de camadas, assim?

Orador E: Como se fosse um estudo de camadas, sim. Então, eu posso pensar até assim: e se alguém mudou alguma coisa em cima dessa camada, eu consigo é, visualizar, ou seja, identificar, que eu tenho alteração. Então, por exemplo, vamos pensar que eu quero estudar o pigmento de uma pintura, mas eu sei que essa pintura foi restaurada. Será que eu preciso saber onde estão os restauros e estão os pigmentos do artista, porque, senão, eu não posso...

Orador B: Os originais.

Orador E: É, os originais. Porque eu posso ter uma obra do século dezessete, restaurada no século vinte. E aí, os pigmentos de restauro do século vinte não são os pigmentos do artista, que ele usou no século dezessete. Então, é bom eu identificar, né, onde estão os pontos de restauro. Então, eu posso fazer algumas análises mudando a iluminação que eu tenho e poder visualizar onde estão os pontos de restauro, onde estão os pontos originais do artista.

Orador C: Ahã. Inclusive, é, nessa questão, eu acho que é até interessante a gente comentar uma coisa que muita gente fala: ah, então por que que só não digitalizou, né? Principalmente em questão de acervo de museu, as pessoas falam muito isso. Nossa, museu nacional, isso virou um tema, né.

Orador E: É, mas então, eu acho que é muito interessante essa discussão agora, que vocês abriram. Realmente, porque poder ter estudado algumas obras de lá e ter feito esse registro, talvez, diferente de análises, talvez, hoje, permita fazer uma imagem três D ou recuperar, né, além das informações, das documentações, mas, talvez, até agora, recuperar uma imagem três D daquele objeto, entendeu? Então, mostra, mostra a importância de você tá olhando esse

objeto, né. E, claro, ter ele é imprescindível, né, mas uma fatalidade, como aconteceu, você ter os estudados, você não tem a perda total do objeto. Não precisa, né... Então, escanear é um caminho, ok, eu tenho um documento. Mas se eu explorar com outras técnicas, eu vou ter mais informações além de só essa capa de cima, né, por exemplo.

Orador C: Uhum. E se a gente tá falando, né, de fogo, eu lembro que eu vi uma pesquisa, um tempo atrás, com certeza, a Márcia sabe mais dessas coisas, né, mas que era, justamente, com manuscritos, no caso, manuscritos de dois mil anos atrás, por aí, eu acho que eram pergaminhos. E que eles tinham sido incinerados e a técnica que o pessoal tava desenvolvendo era, justamente, usar a partir de raios, vocês que têm a parte técnica vão saber melhor, raios de coisas, aí os raios de coisas faziam tipo um escaneamento e, como a tinta que foi usada, ela tem, mesmo queimada, ela vai ter características diferentes do pergaminho em si, ou do papiro em si, acho que o pergaminho pra durar. Então, se conseguia, digitalmente, como desenrolar aquela peça que tinha sido queimada. Então, se você olha ela, ela é um torrãozinho de carvão. Mas eles conseguiram, digitalmente, abrir essa peça e as pessoas, e daí os pesquisadores podem ler o que tá escrito. Então, as técnicas vão evoluindo e vão, né, ficando, cada vez mais, conseguindo mais e mais.

Orador E: Sim, sim. Então, é. Principalmente nesse caso, em particular, provavelmente, foi raio-x ou radiação gama, pode ter sido.

Orador C: Acho que foi radiação gama e raio-x, provavelmente, os dois.

Orador E: Pode ser isso, talvez, uma combinação. Mas é essa coisa de: esse tal material que tá lá dentro e ele responder. Então, por incitação de raio-x ou incitação de radiação gama, você ter o material emitindo radiação dele próprio, e você conseguindo captar isso. Então, você consegue, digamos, ter esse registro de alguma coisa que tá lá escondida. Mas se tinha, e aí, claro que tem todo um processamento de dados muito grande aí, mas eles estão desenvolvendo, tentando desenvolver, cada vez melhor isso, pra essa busca mesmo. Que esteja escondido, ou perdido, ou semiperdido, resgatar essa informação.

Orador B: E vão ter certas substâncias, certos elementos que vão, às vezes, continuar ali, ou manter aquela assinatura deles original, né?

Orador E: Ah, vão sim, sim, sim. Isso é característico. Se eu tinha uma tinta à base de ferro, né, ela tá lá. E, claro...

Orador B: Ferro continua lá por onde passou.

Orador E: Ficou lá, isso. Então, se eu extraio esse ferro e conseguir detectar esse sinal, eu posso tentar reconstruir aquilo que tava lá dentro, então...

Orador B: É como se ele ficasse visível, de novo, pra gente, né?

Orador E: De novo, isso, visível. Então, ele não vai tá visível, isso que é legal, isso é uma coisa legal. Ele não tá visível na minha faixa de enxergar, né, mas eu vou torná-lo visível de volta, na fase, através do meu equipamento, né.

Orador B: Legal. Não, acho que dá até pra gente entrar um pouco nessas questões das técnicas, então. As mais comuns ou, vamos dizer assim, as que não são mais em alta agora, pra estudo, né, dessas questões. Às vezes, explicar um pouquinho mais a fundo algumas dessas técnicas, né. Você estava comentando dos raios-x, né, mas a gente tem várias, né.

Orador E: Tem várias. Tem várias técnicas. Eu acho que todo, a maioria das pessoas conhecem, é a radiografia, né, o raio-x. E é interessante que logo que eles descobriram o raio-x, né, no final do século dezenove, ele já foi aplicado, imediatamente, na Medicina, né, claro, não precisava mais cortar as pessoas pra ver que tinha uma perna quebrada. Mas, saber que ele se tornou aplicável, também, pra olhar as pinturas? Porque...

Orador C: Mas logo de cara?

Orador D: Logo de cara também!

Orador D: Ah, que incrível!

Orador E: Logo em mil novecentos e pouco, assim, alguns museus já começaram a fazer radiografias nas suas [inint] (00:22:46). Queriam ver se tinha informações escondidas lá atrás, né. Uma radiografia foi bastante aplicada, né. Aí, claro, depois, aprendeu-se que, a radiação, aí começou a tomar mais cuidado, o que é a radiação, né, porque propõe o raio-x, ele nem sabia o que era o X.

Orador D: Eu adoro o fato do raio-x ser chamado de X, porque é um negócio que a gente não sabe, chama de X.

Orador E: É isso aí.

Orador B: Certeza.

Orador E: Ele tinha um, ele sabia um pouco a produção, mas ele não sabia os efeitos, né. Então, as pessoas tomavam doses de radiação sem nem pensar, né, nem imaginavam o que que era aquilo.

Orador B: Então, Márcia, foi interessante esse teu comentário, então, dessa questão das técnicas, por exemplo, do raio-x, né. Como que funciona, basicamente, uma técnica de raio-x? É através da emissão de raios-x, mas aí existe absorção desses raios-x, eles voltam, depois, pro equipamento e aí é transformado em imagem ou é de fração? Como é que é, mais ou menos, daria pra gente tentar explicar, assim, pra galera entender, mais ou menos?

Orador E: Então, é assim, né, você precisa de um tubo de Raio-x, um emissor de raio-x, seja o material que você vai excitar esse material e ele vai emitir esse raio-x. Então, você precisa, então, você precisa o material e esse material, ele tem, é, ele é composto por elétrons e você tem que arrancar esses elétrons das órbitas internas. Você cria buracos nas camadas desses elétrons, nas camadas de energia.

Orador B: Nas mais internas, né.

Orador E: Nas mais internas, as mais internas. E aí, isso desestabiliza o átomo, né, e é preciso, então, um elétron da camada superior vai ocupar esse buraco que ficou, nessa camada interna. Nessa transição, é o que a gente chama de salto quântico, né, essa transição emite o raio-x característico.

Orador B: Ahã. Que seria, por exemplo, um fóton de altíssima energia, vamos dizer assim, então?

Orador E: Isso, de energia da ordem de dez à terceira, mil elétrons volt, né.

Orador B: Ahã. Isso é caracterizado como raio-x, vamos dizer assim, né? Um fóton de altíssima frequência, alta energia, etc.?

Orador E: É, é.

Orador C: Então, lembrando que, se vocês ouvirem por aí, algum, algum curso falando que você vai dar um salto quântico, se você não emitir radiação nessa faixa aí, não vale, viu?

Orador B: Não caiam nessa conversa, viu, galera.

Orador E: Você precisa emitir radiação quando você faz um salto quântico.

Orador B: Esse era o ponto que eu queria chegar!

Orador E: Então, mas isso também, essas emissões de radiação dependem, né, ou seja, depende de cada material. É, porque, o cobre tem a quantidade de elétrons estruturada de um jeito, o ferro tem de outro, o chumbo tem de outro jeito, então, quando você faz a movimentação desses elétrons, eles vão emitir radiação características dessas ações. Então, pra cada elemento químico, tem o seu específico raio-x, né.

Orador B: Certo. Eu acho que, se eu não me engano, por exemplo, eu acho que o sódio, não, eu acho que é o de menor intensidade, né?

Orador E: É, você... Isso. O sódio, é.

Orador B: Por exemplo, o sódio, você precisa de pouca energia pra retirar algum elétron de alguma camada mais interna e aí, nessa transição, dos elétrons mais externos pra parte mais interna, ele libera uma quantidade mínima lá, acho que, menos que isso, acho que não tem um raio-x de menor intensidade que o dele, vamos dizer assim.

Orador C: E o raio-x, já que têm intensidades diferentes de raio-x e tipos diferentes de raio-x, têm efeitos diferentes também? Quando é pra análise? Sei lá, pra análise de um quadro, ou alguma coisa assim, faz alguma diferença? Ou o tipo de raio-x...

Orador B: Eu acho que, eu acho que é interesse no sentido, por exemplo, de você saber: olha, tinha sódio naquela tinta, não, tinha ferro, não, tinha potássio, não, tinha... Entendeu? Às vezes, dá essa questão mais de elementos mesmo na parte inorgânica e tal. Ou então, é à base de carbono aquela tinta ali, alguma coisa assim, né. Ou eu tô falando muita besteira?

Orador E: Não, não, é isso mesmo, você precisa medir esses diferentes raios-x antes de dizer, realmente, se eu tenho materiais inorgânicos ali. Então, cobre, zinco, isso vai te ajudar a identificar, por exemplo, os pigmentos ou do quê que é feito aquele material. É um metal à base de cobre, é um metal de cobre e zinco? É um metal à base de ferro, né?

Orador C: Certo.

Orador B: Então, ele te ajuda a identificar isso. Agora, realmente, não são todos que eu vou conseguir medir, então, materiais orgânicos, né, então, o carbono, os oxigênios, eu não vou conseguir medir por meio de raio-x, preciso usar técnicas que meçam materiais orgânicos. Entendeu? Então, um pigmento à base de carbono, eu preciso de outra técnica que não seja só raio-x pra medir esse carbono, pra saber que esse carbono tá lá dentro, né. Ou elementos mais leves, mesmo o flúor, por exemplo. Eu não vou conseguir medir o flúor presente num dente, talvez. Aí eu preciso usar uma outra técnica que vai medir o flúor de um dente. Ele é um elemento muito leve, aí o detector pode não conseguir medir esse flúor, então, eu preciso de estar esse flúor de outra maneira. Talvez, pra ele emitir, de novo, ele vai ter que emitir radiação, eu vou ter que excitar esse material, mas aí ele vai emitir, talvez, uma radiação gama. Que é um outro, é mais energético ainda, mas aí eu consigo medir esse flúor, aí eu consigo medir carbono, oxigênios, pelas técnicas com raio gama, radiação gama.

Orador C: Você... É aquela coisa que a gente tava falando, você acaba precisando usar muitas técnicas pra avaliar, por exemplo, a composição de uma tinta não tem uma máquina mágica, onde você coloca e sai... É mais complexo.

Orador E: Não, não.

Orador B: Não vai ser a saída.

Orador E: São, é, claro, se você identifica em alguns pigmentos que são fáceis de serem identificados, né. Chumbo branco. Mas aí, por exemplo, pode ter o chumbo que provém do vermelho. Aí, claro, se você tá medindo um branco, aí você fala, ah. Mas se você tá numa mistura, escura, tem branco de chumbo lá ou tem vermelho de chumbo lá? Entende? Aí, eu preciso associar como que esse chumbo tá agrupado. Aí, vêm umas técnicas, principalmente, da Química, que vão me ajudar, porque a gente vai vibrar a molécula e aí eu consigo saber quem é o vizinho que tá do lado. Então, sei lá, é o óxido de chumbo ou é o chumbo misturado com alguém mais? Entendeu?

Orador C: Entendi.

Orador B: É porque, às vezes, você vai tá trabalhando a estrutura que foi formada ali, né. A estrutura cristalina, aí você vai ter o mesmo elemento com várias estruturas diferentes, cada um vai responder de um jeito, conforme o tipo de radiação que você vai incidir ou não, etc., né?

Orador E: É, então, existem outras técnicas que buscam, exatamente, isso, que dá pra ver os cristais que estão lá, como que tá esse material, esse material se cristalizou? Qual é essa estrutura cristalina que a gente chama? E aí eu preciso de uma coisa que chama "fração de

raio-x". E aí, sim, eu preciso pegar esse meu pozinho, geralmente, dificilmente você consegue fazer no objeto inteiro, algumas vezes a gente conseguiu. Já consegui analisar, conseguimos aqui no grupo, não foi bem meu trabalho, mas foi de um colaborador, de analisar uma espada. Dentro do sistema de fração de raio-x. Por quê? Porque eles queriam medir como que era, como que ficou estruturado o ferro, os compostos de ferro na lâmina da espada. E havia uma pergunta também, que no forjar da espada, né, no processo de produção dela, a dureza dessa, da espada, né, desse corte, teria muito nitrogênio. Então, como que isso tá ligado. Difração de raio-x poderia responder isso, que estrutura tá isso. E aí, interessante, mas os antigos tinham nitrogênio, assim, como que vem isso? E, basicamente é: urina.

Orador C: Ah, sim.

Orador E: Então, eles mudavam a dureza, muitas vezes, forjando com material orgânico.

Orador B: Calma, agora eu fiquei confuso.

Orador C: Gente, que ideia incrível. Confuso com o que?

Orador B: Fiquei confuso. Eles esfriavam o ácido, quando tavam forjando com a urina?

Orador E: É. Sim, sim.

Orador B: Esse pessoal usava óleo.

Orador E: É, não, a gente tá falando de coisas bem antigas também.

Orador B: Que doido, então você conseguia descobrir, por exemplo, até como que foi aplicada pra poder forjar uma ferramenta, um equipamento, através desse tipo de análise, assim?

Orador E: Sim, sim. Pode surgir. Que camada, que espessura que você tá fazendo nessa camada desse material. Material, um trabalho bem legal que eu fiz, que eu participei e, de vez em quando, ainda faço, com um professor da Itália, é medir as espessuras das camadas das, dos materiais pré-hispânicos, principalmente, do Peru. Porque muitos objetos são dourados, né.

Orador C: Certo.

Orador E: Se você for pro Peru, visitar o Museu do Ouro lá, você vai ter a sensação que tudo é outro. Mas não é.

Orador C: Nem tudo que reluz é ouro, é isso que você tá dizendo?

Orador B: Tá me chamando de tolo.

Orador E: Isso. Mas têm peças que são de ouro puro. Mas têm outras peças que são chamadas de, feitas de liga tumbaga. Que é uma liga que é uma mistura de prata, cobre e ouro. E eles tinham uma capacidade, uma tecnologia fantástica de, nessa liga, nesse material, trazer o ouro pra superfície, numa camada extremamente fina. Mais fina que um décimo do seu cabelo.

Orador C: Nossa.

Orador B: Que louco.

Orador C: É, e daí, depois, vem gente me dizer: ah, porque essas civilizações primitivas... Nossa.

Orador B: É. Será que não foram os alienígenas, não? Porque se não é o homem branco, ninguém mais tem capacidade pra fazer isso.

Orador C: Como aprendemos, né. Se os brancos não fizeram...

Orador E: É, mas eles têm, têm várias esculturas, desde trezentos, quatrocentos antes de Cristo que já tinham esses objetos com esse douramento. Isso é fantástico de pensar que, né, eles tinham essa habilidade.

Orador C: É o folheado a ouro antes de...

Orador E: Antes de qualquer um.

Orador B: É o galvanizado.

Orador E: É, sim, sim.

Orador C: Muito interessante. E, voltando um pouquinho, você tinha comentado que precisa, normalmente, precisa de uma amostra da tinta, né, ou do pigmento, enfim, do que tá sendo analisado, assim, pra poder, efetivamente, ser analisado. E é, eu ia até perguntar por isso, porque, com os manuscritos do Mar Morto, tem toda, têm muitas questões, justamente, com essa questão que "ah, não, não pode tirar nenhum pedacinho de lugar nenhum, porque não pode". Dá umas brigas enormes em conferências por causa disso.

Orador B: É aquela velha discussão da técnica destrutiva e não destrutiva, né.

Orador C: Isso.

Orador B: Tem que lembrar isso, são itens, né, extremamente frágeis, mesmo, às vezes, né. Imagino o que vocês devem passar com essa questão.

Orador E: Então, nós, aqui, na Física, nós vencemos um pouco esses obstáculos, tentamos equipamentos portáteis. Então, por exemplo, essa fluorescência de raio-x que eu uso, eu consigo fazer cinquenta pontos de quadro, sem encostar o meu equipamento. Eu tenho chumbo, eu tenho ferro, eu tenho zinco, eu tenho cobre. Depois, sistematizando esses dados, eu posso levantar a palheta que tá lá dentro. Podem surgir dúvidas quanto essa que eu te falei: o chumbo pode tá no vermelho, o chumbo pode tá no branco. Mas, como eu posso fazer muitos pontos, eu posso, exatamente medir um vermelho e perceber que o meu sinal de chumbo aumentou muito. Então, eu posso começar através de uma sistematização dessas grandes, sugerir, ter cem por cento de segurança, que eu tenho o vermelho de chumbo dentro da minha palheta. Certo?

Orador C: Tá. Entendi.

Orador E: Mas ainda poderia ter essa dúvida. Mas, agora, existem alguns equipamentos que são, que eram, muitas vezes, usados com microscopia, pra olhar, realmente, uma bancada, que hoje são portáteis. Então, eu posso ler essa composição por duas técnicas de equipamentos portáteis também, que eu comprei e vou pro museu com esses equipamentos. Eu não preciso tirar nem a obra do museu agora.

Orador C: Olha só.

Orador B: Pode chegar perto? Pode passar por aquela barrinha de segurança? Não?

Orador E: Não, não. Eu acho que é você mostrar, também, eu acho que essas parcerias com museu que eu tenho, por exemplo, é mostrar pra eles que nós podemos estudar, ter muitas informações com essas técnicas não destrutivas. Ou seja, eu não preciso amostrar, eu não preciso fazer uma amostra. É claro que depende da minha pergunta, também. Se todas essas respostas não são suficientes, eu quero olhar a estratigrafia, ou seja, o quê que é estratigrafia? Quais são as diferentes camadas que o artista fez, né? Ele misturou com, ele fez com branco de zinco, depois ele fez amarelo de cádmium, depois ele pôs vermelho de chumbo. Ou seja, se ele fez essas várias camadas, eu só vou conseguir se eu retirar, realmente, uma amostrinha e olhar no microscópio, olhar de lateral, né, pra ver essas camadinhas. Então, nesse caso, específico, eu quero os pigmentos mais à ordem com que ele fez esses pigmentos, aí eu preciso de uma amostra.

Orador B: Não vai ter jeito, né.

Orador E: Não vai ter jeito. Mas, hoje, muitas das técnicas que nós aplicamos, especialmente aqui, no nosso grupo, são técnicas em que eu não preciso tirar amostras.

Orador C: Ah, que genial.

Orador E: Então, agora, eu posso analisar a Monalisa sem ter problemas. Porque esse era uma das grandes dificuldades. Quantas camadas a Monalisa fez, digamos, o da Vinci fez pra pintar e fazer todo o degrade, digamos, desde o rosto. Você pode processar esses dados de fluorescência de raio-x e descobrir que tem vinte e sete camadas lá.

Orador C: Nossa.

Orador E: Então, tem muito a ver com o processamento desses dados também. Por isso a importância do físico, entendeu? Por quê que o museu precisa ter um Físico, por quê que o museu precisa ter um Químico, entendeu? Um biólogo. Porque o ideal seria que, realmente, esses vários olhares, voltar primeiro a fala que a gente começou. Os vários olhares vão contribuir pra essa análise desse resultado. Porque a gente tá querendo contar a história de trás pra frente, né. Eu tô querendo contar o quê que aconteceu com esse objeto, o pergaminho, né, o quê que tem lá dentro, agora. Sendo que ele foi produzido há dois mil anos atrás. E que condição ele tá ainda também, né.

Orador C: Sim, sim. É, não, as mensagens dos pergaminhos, justamente, porque são os que eu conheço mais. Inclusive, quando a gente tava falando um pouco mais cedo sobre a questão de tornar visível, né, no caso dos quadros, tornar visível a camada anterior e tal, nos pergaminhos é muito interessante. Tem um site, do pessoal de Israel, né, que é quem tem os manuscritos mesmo, e eles têm um vídeo muito legal, eu acho, pra quem é leigo, tipo eu, né, justamente mostrando, daí é uma outra, aí eu imagino que não é raio-x, são só ondas de luz diferentes e mostrando o projeto que eles têm de fotografar os pergaminhos com várias ondas de luz diferentes e como isso vai mostrando as várias camadas e várias partes que não dava pra se ver mais a pintura e, hoje em dia, dá pra ver. E o vídeo é muito legal, assim, pra quem, a gente pode deixar o link, depois, pras pessoas, porque eu acho que, pra quem nunca viu, assim, é muito interessante você vê-los, né, como... Mas então, o nosso papo tá muito legal, a gente tá aprendendo horrores sobre todas as técnicas e todas as coisas, mas eu acho que tá todo mundo meio curioso pra saber, afinal, qual a questão das obras que não podiam sair da igreja e quê que isso tem a ver com o Cândido Portinari?

Orador E: Então, esse projeto, na verdade, ele foi um projeto de restauro, aconteceu na Igreja Matriz de [inint] (00:42:34). E, nessas obras, foram doadas ao Portinari, pra igreja matriz, e, como condição, que, realmente, essas obras, nesse processo de doação, essas obras não poderiam ser retiradas, ali, da igreja, mesmo pra restauro.

Orador C: Gente!

Orador E: É, é, elas não podem, elas ficam lá o tempo todo. Então, montou-se um ateliê de restauro lá, na igreja, na parte superior da igreja, tinha um salão que tinha lá em cima, e as restauradoras, que era a Florencis Devera, o ateliê era o ateliê Devera, começou a fazer o trabalho e restauro, e começou a ter alguns questionamentos sobre a alteração da cor do azul, que estava muito desmaecido. E aí, ela me ligou e pediu se eu podia ajudar nesse trabalho. E aí, eu topei trabalhar lá e eles iam, ficavam o dia, fazendo a parte do restauro, e eu ia com eles, e os três, quatro primeiros dias, eram meus, pra análise. Então, antes da obra entrar pro restauro, nós fazíamos análise. E a pergunta, ou seja, a tentativa era responder a esse processo de degradação. E nós começamos a analisar documentos, das várias obras, porque acho que são vinte e cinco, ou vinte e três, ao total. E nós começamos a medir vários pigmentos, a combinação de cores que ele fazia e isso durou um tempão, sei lá, durou uns seis meses ou mais. Acho que foi. E eu ia todo mês pra Batatás, passava dois, três dias, voltava correndo pra dar aula aqui, porque era sempre um dia que eu dava aula e o outro voltava...

Orador C: Porque a vida segue, né!

Orador E: A vida segue, não podia né... E foi legal porque nós aprendemos muito sobre o Portinari, os pigmentos que ele usa, como que ele brinca, ou seja, como que ele brinca, brinca no sentido de como ele explora os diferente brancos que têm nas telas dele, como que ele explora as cores, tão vivas. E nós conseguimos levantar toda a palheta, fazer todo um estudo dessa coleção e entreguei até que ele muda um pouco os pigmentos que ele usa. São quase doze coleções. Uma coleção que tá na comum, no eixo principal, e uma outra, que seria ia Sacra, que ele pinta alguns anos depois, acho que dois, três anos depois. E ele muda um pouco os pigmentos de um período pro outro, até por causa dessa quantidade de material

inorgânico que ele tava trabalhando, né, pigmentos com muitos metais, né. E ele muda e a gente consegue ver isso. E no caso do, dessa questão, da degradação, foi uma situação que a gente, realmente, coletou uma amostra, do processo, de restauro, ela caiu um pedacinho da borda lá. E elas guardaram e eu pude trazer pra analisar. E eu levei, aí assim, você faz análise aqui, faz, faz, aí eu [inint] (00:46:30) que é microscópico, eletrônico de [inint] até pra estratigrafia, lembra, estratigrafia?

Orador C: Uhum...

Orador B: Sei.

Orador E: Estratigrafia eu aprendi...

Orador B: As duas camadas de aplicação, né.

Orador E: Eu aprendi com o Portinari a fazer as camadas, quais eram as camadas direitinho, dessas obras de coleção, né. Pelo menos essa que representava, digamos, ele, três pedacinhos de uma obra.

Orador B: Inclusive, uma parte dessas análises você chegou a fazer no [inint] (00:46:58).

Orador E: Isso, aí, essa, dos fragmentos, eu dividi ele em vários pedacinhos, né, porque eram, digamos, raros. Eu levei ele pro laboratório de [inint] (00:47:09) em Campinas, pra poder, realmente, responder essa pergunta do degradante, do elemento que estaria sendo degradado, né, porque, com as minhas análises, eu não consegui elementos todos, mas eu não consegui, exatamente, identificar quem era o elemento que degradou. O agente degradador, ou seja, que era, se era de luz, isso tudo a gente conseguiu até identificar, né, com a própria equipe, eles monitoraram.

Orador B: Da própria equipe lá, né?

Orador E: Isso, da própria equipe de restauro, eles monitoraram, monitoraram a existência de luz e perceberam que toda uma incidência acontecia, principalmente, nessas obras que estavam mais [inint] (00:47:59) com alterações de cor, era por uma grande incidência de luz que acontecia, por uma fresta dos vitrais ali. Aí eles prepararam toda uma proteção pra que isso, não mais, acontecesse, mas o elemento que degradou dentro desse pigmento, eu não identifiquei, aí com o [inint] (00:48:21), foi que nós conseguimos, realmente, provar, que foi o óleo que tava degradado. Ou seja, o óleo utilizado nesse azul, na mistura, que, realmente, degrada, devida a incidência da luz. Isso foi legal, porque, agora, a gente fechou esse trabalho e, olha, isso foi em dois mil e doze, acho. Então, teve dois mil e doze todo aí, catorze, não lembro mais direito, mas foi assim, alguns anos depois. Ou seja, o que eu quero dizer com isso é que a resposta, nem sempre, sai de imediato. Isso é a pesquisa. Então, você vai procurar várias alternativas para conseguir responder aquela primeira pergunta feita.

Orador C: Uhum. Não, e é, de novo, voltando pra ideia de que não é, simplesmente, colocar numa maquininha e a maquininha pensa tudo pra você e sai tudo pronto, né. Não é assim.

Orador E: É. Eu acho que esse é o grande desafio, até que eu falo pros meus colaboradores, aqui, na Física, né. Qual desafio meu, Física, trabalhando em arte? Com relação à Física e Arte? Que parecem coisas extremamente divergentes, né, ou temas extremamente divergentes e eu não, na realidade, a gente conhece a estrutura da matéria. Esse é o nosso forte. A gente conhece os materiais, ou seja, como estão estruturados, como eles são compostos, como eles podem...

Orador B: Uhum, como se organizam.

Orador E: Como se organizam, como eles podem ser modificados. Agora, isso, pra nós, é tranquilo, digamos, isso está dentro da nossa formação. Mas o meu desafio nessa interface é não preparar amostrar, não que eu vou lá no laboratório, misturo A mais B, dá C e depois eu [inint] (00:50:24) esse C, né? Eu vou pra uma amostra que eu não sei o que é, não é o que é o A, não sei o que é o B, não sei o que aconteceu com o A e o B, não sei o quê que somou, não sei se colocaram outro D no meio [inint] (00:50:40) dessa história.

Orador B: Falta o contexto.

Orador D: É, realmente, é um trabalho de detetive.

Orador E: É, eu acho que é um trabalho de detetive. É ver aquilo que não é visível, é procurar juntar várias informações. Então, eu preciso do historiador contando a história desse objeto, eu preciso do pessoal da restauração e da conservação contando processos que aconteceram no passado, né, com essa obra, com esse objeto. Eu preciso, é... Sabe? De várias... Do arqueólogo, de onde ele desenterrou, que estratigrafia que tem, que matérias... Porque ele fez a coleta, né? Então, precisa juntar todas as informações que ele tem, então, eu preciso coletar vários dados. Sejam os meus dados, com a minha instrumentação, mas essa soma de dados que vem, dessas discussões, dessas conversas com eles. Ou seja, a medida só, talvez, não tivesse tanta graça, como a medida feita, agora, com essa união, entendeu?

Orador C: Sim.

Orador E: Acho que essa é a diferença, né. Ou seja, estar dentro de um museu, estar dentro de uma coleção, estar estudando e trocando essas informações, que aí saí a pesquisa, essa descoberta, né. E esse é o grande desafio. Eu preciso contar essa história da melhor maneira possível.

Orador B: Sim. E esse caso do Portinari foi um, assim, que se destacou muito, mas você tem vários outros casos, vamos dizer assim.

Orador E: Tem, tem. Porque aí, depois o Museu Portinari nos convidou pra estudar a [inint] (00:52:26) deles. Aí têm todas as pinturas murais, lá do Museu Portinari Brodóski, que a gente também viu, pôde olhar o Portinari ainda de um outro jeito, que é o artista na argamassa, ou seja, na parede. E poder perceber que ele faz detalhes de uma lágrima no olho com uma delicadeza que, que, como se fosse uma pintura, numa tela. É uma pintura, desculpa. Como se fosse numa tela, né. E a riqueza de informações, o fazer dele, os traços

dele lá, que nós fomos descobrindo, entendeu? Isso vai aprendendo cada vez mais. E esses últimos meses, nós estamos trabalhando com os Portinaris do MASP.

Orador C: Olha só!

Orador E: Então, é maravilhoso. Aí você olha, ainda, outro jeito. Porque ainda são obras que são mais, mais provocativas, né. Quer dizer, você olhar pra aquela obra, Criança Morta, os Retirantes, é fantástico. Porque ele explora a tela, ele explora a base de preparação pra compor a pintura dele, entendeu?

Orador B: Ahã.

Orador E: Então, é muito legal. Ele trabalhar as cores, ele trabalhar o fazer, né, olhar pelas cores, pelos volumes e pelos realces dos tons dos brancos, dos vermelhos, verdes. Então, é muito legal, porque, agora, eu tenho, eu acho que eu tenho... Se eu sentar pra escrever Portinari eu tenho muitas informações, muita coisa. E aí você vai aprendendo, cada obra é uma descoberta.

Orador C: E é uma forma de ver a genialidade dele com outros olhos, né.

Orador E: Com outros olhos.

Orador C: É uma coisa super minuciosa, de outra forma.

Orador E: É, eu acho que o historiador vai lá olhar, né, um crítico de arte, vai lá olhar, cada um vai ter um olhar diferente. E eu, com a minha instrumentação, vou lá, olho de um outro jeito, com um universo completamente. Eu tô olhando o ouro, eu tô olhando a palheta, tô olhando a mistura de cores, de elementos químicos, de fazer um traço embaixo e tentar cobrir e explorar uma, uma um pigmento mais, é... Digamos, mais tênue em cima de um pigmento mais forte, pra fazer esse contraste de uma cor mais escura sobre uma cor mais clara, ou vice-versa. Tentando uma expressão mais fina. É outro olhar, né.

Orador B: Quando a gente falou muito desses artistas, assim, né, lógico, a galera autora e etc., acaba que eles acabam desenvolvendo muito das próprias tintas ali que estão trabalhando, né.

Orador E: Isso. O jeito de fazer isso é muito característico. E aí eu acho que, somando mais uma informação, ou seja, a partir de um momento que eu faço uma imagem de um infravermelho, por exemplo, que eu registro um detalhe que não tá a olho nu, não é visível a olho nu e eu tenho essa imagem e isso acaba agregando, ficando associada à obra, eu tenho uma coisa que é super importante: o [inint] (00:56:10) digital dessa obra e, se por algum motivo, a gente perder essa obra e ela aparecer dali alguns anos e a gente fazer um infravermelho ou uma radiografia, você vai dizer: não, essa obra pertence a tal instituição. Então, essa é uma forma de patrimônio, é nosso patrimônio rastreal, [inint] (00:56:34).

Orador B: É uma maneira de rastrear, né. Tanto do artista quanto da instituição que tem a obra de arte, né, vamos dizer assim.

Orador E: É, isso é muito importante. Se a gente for pensar como zelar pelo nosso patrimônio, esses túmulos, essa documentação vai tá tornando isso, né, [inint] (00:56:58).

Orador B: E no caso do Portinari, que, mais curioso ainda, eu digo, imagino assim, o caso dele, porque é, é, ocorreu a questão da intoxicação, né, por conta do tipo de material. E aí você conseguiu identificar isso nas tintas, você consegue até entender um pouco do tipo de substância que acabou intoxicando ele também.

Orador E: É, é, é. Mas isso, não, é. Mas isso era um pouco, a maioria, [inint] (00:57:27) a conversa também, né. As pessoas não têm noção, não tinham noção da gravidade de ter um material que era à base de, de um [inint] (00:57:37) pesado, né. Ou o uso da radiação, do raio-x, sem saber, exatamente, o que era o raio-x na época, né. Então, e não é só o artista. Eu acho que, no processo criativo, ele, acho que ele explorava isso, ele queria, ele queria aquele volume, ele queria aquela expressão, mas eu acho que isso, na humanidade, teve muitas pessoas, né? Porque muitos usaram esses materiais, muitos artistas da Idade Média preparavam suas próprias tintas, então, iam lá, no Minério e [inint] (00:58:15). Minério à base de sei lá, cobalto, né? Ou de titânio, ele ia lá, usava isso e preparava essa tinta e tava com contato com esse material. Então, sei lá, se ele manuseava e colocava a mão na boca, ele tá ingerindo essa quantidade desses minerais, né. Então... [inint] (00:58:44).

Orador B: Ou até absorvendo pela pele mesmo, né. Respirando, né, muitas vezes, tá preparando o pó ali, misturando, enfim.

Orador E: Sim, sim. Então, é... Mas isso, acho que em todos os processos, né. Acho que o artista não para pra pensar. Hoje em dia, se você olhar a indústria de pigmentos, ela já tá sanando isso, no sentido de que ela faz um amarelo que não tem mais cádmio, por exemplo. O tom é o mesmo, a cor é a mesma, mas a composição mudou. Então, não tem mais cádmio dentro da formulação mais. Então, também é um modo de você fazer as cores, substituição, né, das cores de, por outro modo, né. Substituição dos metais por outros modos e conseguir a mesma cor.

Orador B: Certo.

Orador C: Eu vejo, eu acho fascinante ver essas mudanças de perspectivas, né. Assim, justamente, como o nosso conhecimento vai se ampliando e a gente vai, enfim, podendo sanar essas questões, né.

Orador E: Mas quando os artistas faziam isso, até de fazer testes, eles preparavam uma tinta, eles colocavam no sol e deixavam lá dias. Vários períodos pra poder ver o quanto essa cor era alterada. E mesmo hoje, a gente consegue pegar obras de Renoir ou de Van Gogh que a cor não é a cor que ele pintou. Por quê? Porque ele pode ter usado um material orgânico, um pigmento orgânico e esse pigmento orgânico alterou. Então tem um evento clássico de uma obra de Renoir que eles até simularam, computacionalmente, qual deveria ser a cor que ele pintou. O pintor original. Porque identificaram o pigmento orgânico e aí simularam, pela simulação...

Orador B: E a degradação...

Orador E: É. Encontraram a cor primária, né, que ele propôs, não a que nós estamos enxergando hoje.

Orador B: Entendi.

Orador D: É muito fascinante, né.

Orador B: É, então, por exemplo, tem uma outra história também, acho que da coleção pra hispânico, do Palácio do Governo, do Estado de São Paulo, é isso?

Orador E: É.

Orador B: Como que foi essa situação?

Orador E: Eles têm, o Palácio do Governo, aqui em São Paulo, tem uma coleção, né, de pinturas [inint] (01:01:38) e eles nos propuseram fazer uma parceria, nós fizemos uma parceria, um tempo com ele, pra analisar as obras. E, em particular, nós fomos analisar uma pintura que era uma das importantes, ali, que era do século dezessete. E aí, pra contar, você fez um link bem legal, porque [inint] (01:02:02) pigmentos e alterações de pigmentos, então, quando eu fui analisar essa obra, uma obra do século dezessete e nós fizemos [inint] (01:02:11) já tentando olhar a camada de baixo, e o rosto do anjo que aparecia, não era um rosto de anjo. Era um homem com barba. Então, já levantou umas coisas assim...

Orador B: [inint] (01:02:27) anjo não tem barba.

Orador E: É, então, afinal, esse final, visível, não tinha barba. No desnível tinha barba. E aí, nós olhamos... Então, nós aplicamos todas as técnicas, olhamos com ultravioleta e tinha uma, a gente percebeu que tinha uma camada de verniz dentro dele, na camada, né, de cima, superficial. E aí eu fui medir os pigmentos. E eu tava encontrando pigmentos modernos. Então, não é que eu consegui fazer uma adaptação, mas como os pigmentos alteram durante os anos, né, principalmente, a indústria, né, produzindo, se aumenta os pigmentos, você tem alguns marcadores. Então, quando suja o branco de zinco, quando suja o branco de titânio, que é mais recente, século vinte, século dezenove. E aí, eu comecei a medir, ele tinha uma roupa toda bordada nessa obra, no que eu comecei...

Orador B: Assim, não, desculpa, eu entendi, é porque você fala que determinados tipos de tintas têm, também, adaptação histórica de como que elas começaram a ser utilizadas.

Orador E: É, tô dizendo assim: titânio foi produzido mais, foi produzido no século vinte. O branco de titânio, produzindo óxido de titânio. E, depois, o branco de zinco, no século dezenove. Antigamente, se usava muito branco de chumbo, né.

Orador B: Certo.

Orador E: Claro que, nada impede, [inint] (01:04:00) nada impede que um artista que tinha acesso a um mineral óxido de titânio, ele pode ser um cara do século quinze e ter titânio lá também, porque ele tinha a fonte, faz sentido. Mas aí, isso seria característico desse artista.

Orador C: E não do período.

Orador E: Não do período, isso. Matou a xarada. Mas nesse caso em particular, não deveria ser, porque não há registros de titânio dessas obras, tal, tal, tal. Então, eu estar medindo branco de titânio no pigmento branco dessa obra, questiona: por que que eu teria titânio ali? E aí eu pedi pra elas, né, porque nós não tínhamos a radiografia portátil, eu achei que seria interessante, eu contribuiria muito pro trabalho, fazer uma radiografia dessa obra. E aí, nós trouxemos, aqui, pro Instituto de Física fazer a radiografia. E o surpreendente foi que tinha duas obras: a que eu vejo, que é essa que tem todo esse bordado do branco, imitando esse bordado, essa vestimenta com bordados brancos e outra vestimenta, um outro personagem embaixo, que tem nada a ver com o da frente. Então, realmente, aí foi possível nós identificarmos. Ou seja: essa obra que eu estou vendo é uma obra do século vinte e a que tá, realmente, na radiografia, atrás, escondida, é a que, provavelmente, é a obra do século dezessete.

Orador C: Olha só.

Orador E: Então, isso foi muito interessante, porque chocou, assim, né. Acho que foi a primeira radiografia feita aqui, que trouxe essa, esse contraste tão grande, entendeu? E aí eles ficaram, eles ficaram, super, né, surpresos com isso.

Orador C: Ah, imagina.

Orador E: É! Eu tenho uma obra e, na realidade...

Orador C: Eu tô expondo ela como A e, na verdade, ela é B, né.

Orador B: E tem uma explicação pra isso? O que você acha? Vocês conseguiram...?

Orador E: Não, não, nós não conseguimos, ficou, realmente, de toda a curadoria, lá, do Museu, né, entrar em contato com os historiadores da arte pra tentar entender que momento isso pode estar acontecendo. Porque, na realidade, essas pinturas rusquenhas, elas são conhecidas um pouco, com algumas modificações, né. Quê que eu quero dizer? Quando os espanhóis chegam, principalmente, no Peru, que eles ensinam a população a pintar, a começar a desenvolver essa pintura, digamos, eles, eles, os artistas, da época, pintam e, geralmente, tratam até os anjos, pintavam anjos pensando: anjo com armas, porque eram os espanhóis. Pra que, quando os espanhóis, voltaram, foram embora, eles se sentiram no direito de repintarem essas obras, porque, é... Talvez quisessem contar uma outra história, quisessem, né, eu não sou a melhor pessoa pra explicar isso, mas, pelo o que eu entendi, eles se achavam no direito, também, como a obra foram eles que pintaram, eles podiam alterá-las. Então, isso era, talvez, comum, né. Mas não tão comum de chegar numa pintura de ter intervenções do século vinte tão drásticas, tão, modificações tão grandes. Então, isso... Tem um questionamento novo, né, e aí, eu acho que os historiadores, principalmente, que o pessoal do governo estava contatando, entrando em contato lá com o pessoal do Peru, teve toda uma reconversa, uma discussão nova. Acho que isso foi legal nesse aspecto, né, de entender essa coleção do museu, que, do acervo do Palácio do Governo. E interessante que

eles fizeram uma exposição dessa coleção. E como [inint] (01:08:15) eu acho que foi muito legal, isso da curadoria, da exposição. Eles colocaram, do lado da obra, a radiografia.

Orador C: Ah, que massa.

Orador B: Muito legal. Putz, será que a gente tem alguma foto disso? Alguma coisa assim?

Orador E: Eu não sei, eu posso até pedir... Acho que eles devem ter feito. Mas eles quiseram mostrar pra aquele, naquela exposição, de que existiam mais informações do que aquela que eu estava olhando ali, né, que estava no visível. E eu fiquei muito feliz com isso, né. Porque poderia ser uma coisa meio, ahn... Sabe? Mas eles lidaram muito bem com isso, eles expuseram e expuseram a radiografia, mostrando o óleo que a gente descobriu também, entendeu? Então, isso é importante pro registro dessa obra, pra conhecer melhor essa obra e levantar questões dessa obra, entendeu?

Orador C: Faz parte dela!

Orador E: Faz parte dela.

Orador B: Historicamente falando, você acha que, por exemplo, que pode ter acontecido isso, você acha que pode ter alguma conexão entre quem, quem tava guardando a obra, quem tava em cima?

Orador E: Pode ser, é, talvez, [inint] (01:09:28) aí a pessoa...

Orador D: Alguém não gostou... É, a minha resposta, teoricamente falando, a minha especialidade tá muito longe dessa área.

Orador B: Mas é muito louco, porque tem que entender muito esse contexto. Se parar pra pensar, foram três séculos, assim, praticamente, né, entre uma pintura e outra. Vai saber, né, às vezes tá lá encostado a pintura, tão querendo pintar e não tem tela. Pega essa aí, pinta em cima.

Orador E: O baque mesmo é uma coleção que é uma coleção entre guerras. Que houve um estudo da professora Ana Magalhães [inint] (01:10:12) foi em cima dessa coleção. Que foi a primeira coleção que forma o museu, o antigo MAM que, hoje, é o Museu de Arte Contemporânea, que foi pelo [inint] (01:10:22) pelo Titiro Matarazo e têm várias obras. Dentro dessa coleção italiana, que elas têm obras de um lado e do outro.

Orador C: Claro, porque...

Orador E: É exatamente isso que você falou. Eu não tenho tela, é pós-guerra, eu não tenho tela, eu quero pintar. Eu vou pegar essa tela, ah, eu não gosto muito desse lado, eu vou pintar do outro lado. Nesse caso, eles tavam pintando o outro lado, mas têm situações em que eles têm três pinturas, porque ele pintou de um lado, ele pintou do outro, mas só que do outro eu achei ainda, por infravermelho, uma terceira imagem.

Orador C: Olha só.

Orador D: Nossa.

Orador E: Que é essa coisa do artista precisar pintar e não ter suporte, entende? E esse registro tá lá, se a gente estudá-lo, a gente vai visualizar isso, vai ver, vai ter essas informações. E fazer o registro, a documentação. E, por exemplo, e, talvez, entender que numa obra, é o artista que pintou, mas, talvez, na obra do verso, não foi ele. Foi outra pessoa. Quem pintou a frente, que é a obra que o Museu reconhece como do artista, é o mesmo artista que pintou o verso? Não. Em algumas situações, não. Em algumas situações, foi a esposa do artista. E, agora, eu posso ter o registro de uma obra de uma artista que, talvez, nem imaginem que ela exista. Só que ela tá aqui, no verso de uma obra, dentro da colação do MAC. Olha que fantástico isso!

Orador C: É, é muito. Eu tô assim, aqui... Dá vontade de passar horas conversando só sobre essas coisas, né? Realmente, tô admirando muito o seu trabalho.

Orador D: É incrível, é bem incrível.

Orador B: Muito bom, mas, agora, eu vou fazer uma outra pergunta aqui, Márcia. Como, você consegue, em alguma exposição, não querer ficar mexendo nas obras? Como é que é? Ou já dá vontade de fuçar e ver se têm mais coisas? Vou levar isso aí pro laboratório...

Orador E: Eu fico olhando, assim, tão perto, outro dia, o vigia tava quase me expulsando da exposição, porque eu acho que eu tava muito próximo, olhando: será que tem um traço aqui embaixo? Realmente, eu tenho que me policiar muito pra não chegar... Porque eu quero olhar muito próximo. Mas é muito legal. Você muda o seu olhar, muito, muito.

Orador B: É brincadeira, mas eu digo assim, tô exagerando a situação, mas eu imagino que deve ter, você deve ter, agora, esse olhar crítico, né? Agora não, digo, no decorrer da sua carreira toda, ter esse olhar crítico assim e falar: cara, deve ter mais coisas aqui, isso aqui vai dar uma publicação legal... Vou levar isso aqui.

Orador C: É rapidinho, trago os [inint] (01:13:17) rapidão. Preciso só de uns seis meses, gente, ninguém vai sentir falta.

Orador B: Legal, show. Ah, então acho que era isso mesmo. Muito legal.

Orador E: Que bom.

Orador B: Putz, dá pra ficar falando horas, pegar todo, fazer estudo de caso, falar: e essa aqui? E essa aqui?

Orador E: Porque também eu acabo tendo acesso a muita literatura externa, né. Os artistas, né, muitas informações, têm conferências específicas disso já, hoje.

Orador B: Ahã, ah, isso que eu ia perguntar, isso que é legal saber. Como tá essa área de pesquisa, né?

Orador E: Então, esse ano mesmo, eu fui pra uma conferência na Bélgica onde quatrocentas, trezentas pessoas discutindo só análises em obras de patrimônio.

Orador C: Olha que maravilha.

Orador E: É análise em obra de patrimônio. E aí, você vê vários estudos de casos, vários resultados, sabe? Coisas fantásticas que você começa a delirar, né, no sentido que, nossa, é assim. Nossa, isso acrescentou mais essa informação. Então, é verdade, você acaba aumentando muito, tua, digamos, o conjunto de informações que você vai tendo sobre essa área e aí você fica maluco. Tem muita interdisciplinaridade, muita. E, cada vez mais, as parcerias são importantes.

Orador C: E a gente pode falar pras pessoas que tão ouvindo e tão fazendo faculdade ainda, óh, gente, podem seguir pra essa área, ainda tem campo?

Orador E: Sim, eu acho que, hoje em dia, por exemplo, a gente tem um curso na museologia, aqui, né, o nosso curso de museologia, o nosso mestrado em museologia no MAI, que é uma museologia, é uma interunidades, eu, eu ministro aulas lá e a professora Dalva ministra aulas lá, a professora Dalva é da Química, né, da Química. E isso faz um diferencial, porque a gente tá discutindo com museólogo essa necessidade dele entender os materiais. Seja pra, aí volta aquela conversa, seja pra guarda desse material, seja entender esse objeto. Eu percebo que muitos alunos tão ali e, quando a gente, né, nesse curso, eu faço toda um apanhado de todas as técnicas que são aplicadas em patrimônio, né, todas. Então, eu tento, desde datação, né, essa parte de cristalografia, imagens, fluorescência de raios-x, tudo. Todas as técnicas. E aí eles vão viajando, as técnicas e, cada técnica tem a sua limitação, a sua vantagem, que resposta dar e estudos de casos, exemplos saem assim, deslumbrados e com uma formação muito importante, né. Esse menino, essa menina, esse profissional agora, vai ter uma formação diferenciada até do físico, do químico.

Orador B: Todo o contexto histórico, todo o ponto de pesquisa.

Orador C: Muito mais completo, né?

Orador E: Você entende? Então, é muito legal isso e acho que isso é o nosso diferencial aqui na USP, né. Os nossos museólogos têm já um olhar de, do material, da materialidade.

Orador C: Ah, muito massa.

Orador E: Os nossos objetos. Gente, eu fiz muita propaganda.

Orador C: Não, mas é pra fazer mesmo, é isso mesmo. Eu já estou com vontade de me inscrever. Esquece nuvem, vamos trabalhar com isso.

Orador E: Não, essa área de patrimônio é muito rica, gente. E, se você olhar os acervos, a quantidade de objetos que existem lá e que carecem de pesquisas, pedindo: por favor, venham me estudar. Não querem me descobrir como eu sou? Entende? Então, é um laboratório. São vários laboratórios com várias questões, com várias informações. E eu acho que isso falta um pouquinho no nosso Brasil, né. Dar valor a essa pesquisa, dar valor, claro, eu tô falando de

uma vertente mais... A pesquisa é muito ampla, né. E a sociedade se beneficia com ela. Então, escola, universidade pública é importante. Como que a gente pode fazer pesquisa e valorizar isso? Então, a sociedade, quem nos paga, né, precisa ver esses trabalhos, reconhecer, olhar e ver esses resultados, né, pra, realmente, reconhecer que é importante a nossa função dentro da universidade, essas pesquisas são importantes, os museus são fontes de informações muito grandes, né. Então, acho que... É legal divulgar e mostrar e mostrar pra sociedade que não é desperdício de dinheiro a pesquisa, né. Seja ela [inint] (01:18:49).

Orador B: Com certeza.

Orador C: Uma excelente forma de encerrar, heim?

Orador D: Maravilhoso.

Orador B: Só tenho a agradecer hoje, aprendi muita coisa.

Orador E: Obrigada vocês por essa oportunidade de falar com vocês, contar tudo isso.

Orador C: Nossa, eu agradeço muitíssimo por ter aceitado, por você ter aceitado esse convite, porque, nossa, foi uma bela de uma aula.

Orador B: E, agora, eu quero ficar, agora, assim, talvez, já tenha isso, mas eu tô sugerindo aqui, né, como quem, né, acha que pode ficar sugerindo as coisas, mas seria muito legal começar... Começar não, né, mas às vezes, explorar mais, por exemplo, posições que têm esse viés, né, de mostrar obras com, obras de um jeito, daqui a pouco, o que conseguiram, o que conseguiram tirar de informação daquela obra. Deve ter muita coisa nesse sentido, com certeza, mas, inclusive, se vocês tiverem aí, tiverem no instituto organizando, Márcia, fala com a gente, que a gente divulga.

Orador E: É, a gente tá com tudo, em breve, breve não, não o ano que vem, uma exposição com todos os resultados um pouco, com os estudos de caso, sim. A gente tá pensando nisso. Aí eu aviso vocês pra gente divulgar.

Orador B: Muito show.

Orador C: Muito massa. Inclusive, se você quiser, agora, também, divulgar algum projeto, alguma coisa, ou como que as pessoas conseguem te encontrar nas redes, não sei se você usa, ou se você não usa rede, tudo bem, também.

Orador E: É, eu não sou muito de rede, não, mas, é...

Orador B: Mas às vezes, o grupo do laboratório, uma página, alguma coisa assim.

Orador E: O meu e-mail institucional, né, que é risulto@ify.com.br me procurar dentro [inint] (01:20:46) vai me encontrar facilmente, isso é bem fácil. E a gente tem uma página, sim, que chama [inint] (01:20:56), né, que é...

Orador B: Como?

Orador E: NAPFAIETA. Núcleo de Apoio à Pesquisa de Física Aplicada Estudos do Patrimônio Artístico Histórico. Mas ele tá, eu tive uns problemas, porque ele tava no site, no local, no espaço e agora a gente tá mudando ele pra cá. Então, talvez, daqui a uma semana, ele já tá perfeito novamente. Mas ele tá em [inint] (01:21:30) capenguinha, a página dele deu problema, mas ele já vai estar perfeito daqui uns dias.

Orador C: Até o programa sair, ele já vai tá...

Orador E: Sim, sim. Legal. Tá bom?

Orador C: Muito obrigada, de novo, pela paciência e por tudo que você nos ensinou.

Orador D: Muito, muito obrigada.

Orador E: Ah, legal. Quero ir pra Brasília conhecer.

Orador C: Ah, por favor, venha. A gente tá, inclusive, a gente vai mostrar um pouco do processo de como que foi estudar a roupa do Rui Barbosa, ou será que ela é uma roupa do Rui Barbosa? Numa exposição agora.

Orador E: Ah, legal.

Orador D: Muito bem, ouvintes dragonianos, esse foi nosso episódio um sete dois sobre arquiometria e técnicas de Física e Química e similares aplicados à Arqueologia e obras de artes e essas coisas todas. Comigo, com a Tupá, com o Patrick e com a Márcia Risulto, professora do Instituto de Física da USP e estamos aqui, agora, pra ler os e-mails que foram enviados, ou não, da quinzena de lançamento do episódio um sete um, do dance your PhD e, antes de começar a falar sobre isso, vamos falar sobre doações. Nós precisamos de doações porque é um projeto voluntário, então, a gente precisa da colaboração de todos os nossos ouvintes, queridos ouvintes. Você pode doar pelo...

Orador F: A gente podia tá roubando, a gente podia tá matando, mas a gente tá aqui só pedindo a sua colaboração.

Orador D: Exatamente, e nem é muito dinheiro. Você pode colaborar com pouquíssimos dinheiros. Qualquer, um dinheiro do seu cafezinho, você fica sem café um dia, a gente já fica muito feliz. Você pode colaborar pelo [inint] (01:23:38), que você vai pagar IOF, então, o ideal é você só colaborar por essa plataforma se você não tiver no Brasil, ou pelo catarse. O link pros dois tá no post e também tá na aba "seja doador", no catarse os valores também equivalentes ao [inint] (01:23:56) só que você paga em taokeis e sem IOF.

Orador F: Beleza. E os recadinhos de sempre, né. Deem uma olhada nas tirinhas, toda quinta-feira o Marco Mélio faz uma tirinha bem da hora de conversa científica pra gente. Os podcasts da casa também, o trabalho de mesa que é quinzenal, o quarta capa, o nosso programa no Youtube, Não Desliga a Garagem, né. Programa vai ao ar todas as sextas, no canal Dragões, com a presença da Tábata, a Priscila, o Ruan e a edição do Felipe Heinen. Os [inint] (01:24:32) notícias rápidas sobre o que foi descoberto na ciência, recentemente, e a gente achou legal de compartilhar com vocês. Certo? Coisas que tiveram destaque por aí.

Sim, inclusive, se você publicou algum artigo legal, você produziu ciência, se você é uma dessas pessoas malucas que resolvem trabalhar pra fazer ciência...

Orador C: Fazendo balbúrdia.

Orador F: Manda o seu artigo pra gente. É, a balbúrdia tem que continuar. Manda o artigo com o resumo acessível pra gente. A gente tá tentando mais visibilidade pra pesquisa feita por nós, brasileiros, com o dinheiro brasileiro e colaboração com brasileiros. Dá uma olhadinha nos vídeos pra ter uma ideia, manda o seu resumo pro contato@dragoesdegaragem.com, né, a gente também precisa valorizar a nossa balbúrdia. Tem o Arte e Ciência também, que está aí, no feed do Dragões, do DG. É um projeto do Luciano em parceria com o João Silveira, a segunda temporada vai sair num feed próprio. Quando ela for publicada. Certo?

Orador D: Bom, vamos divulgar um projeto superdivertido aqui, que eu acabei de conhecer também, olha só. Então, é importante vocês ouvirem os e-mails, prestarem atenção nos projetos, que vocês descobrem projetos muito legais. É o projeto ABCDNA, que tem, é um projeto pra informar crianças, familiares e população em geral sobre algumas doenças genéticas e o que elas causam, as condições envolvidas. Eles vão focar em três doenças agora: o câncer, afenil, acetonúria e a anemia falciforme, né. Pra cada doença, eles vão divulgar vídeos explicativos com condições de tratamentos com foco nos pacientes e familiares e pro público em geral e as crianças vão receber caderno de atividades educativos, digitalmente, e gratuitamente, isso é muito importante. Pra colaborar com o projeto vocês podem acessar a campanha de financiamento que eles tão fazendo no benfeitoria com doação de dez reais, eles aceitam e ficam felicíssimos. Então, se você quiser adiar um pouquinho virar mais [inint] (01:26:33) doar pra eles a gente perdoa, não tem problema.

Orador F: Não tem problema.

Orador D: As doações têm umas recompensas proporcionais aos valores, né, e vocês podem acompanhar o projeto pelo Instagram, pelo Facebook. Instagram.com/projetoabcdna, Facebook: projeto abcdna também, ou no ciência informativa ponto com ponto br. E prestigiem os podcasts dos parceiros, além da gente, têm outros podcasts divulgadores de ciência aí, na esfera brasileira, então, prestigiem, deem audiência e mandem e-mails pra eles também. O Pode Entender, o Eureka podcast e o Filosofia Pub, nossa, Filosofia Pub, o Science Blog Brasil e o Alan Ciência.

Orador F: E, agora, pra galerinha que resolveu mandar um paga nós, os nossos novos mecenas, um abraço. Um abraço, um [inint] (01:27:29) e um cheirinho no cangote do Geovane Costa Orium, abraços pra quem mandou comentários pra gente no site do Dragões, na página do Facebook. E eu não vou mandar abraço pra quem mandou e-mail porque ninguém mandou e-mail.

Orador D: Como vocês podem ver...

Orador F: Manda cartinha pra gente!

Orador D: Somos muito ressentidos aqui.

Orador F: Assim, meu coração tá partido. Não queria falar nada, mas tudo bem. Porque ninguém mandou cartinha. Então, mandem e-mails, gente, por favor.

Orador D: Pois é, a gente fica muito feliz.

Orador F: Manda sua opinião, crítica, sugestão. É, aquece o nosso coração.

Orador D: É, vocês podem mandar tipo...

Orador F: A galerinha é fria à noite.

Orador D: Vocês podem mandar só um: oi, tudo bem? Como vocês tão? A gente fica muito feliz.

Orador F: Agradecemos muitíssimo todas as interações.

Orador D: Exatamente.

Orador F: Curtam, também, as nossas redes sociais. A gente tá no Facebook, Instagram e no Twitter. O Facebook é barra dragões de garagem, o Instagram é @dragoesdegaragem, o Twitter é dragoesaragem, sem o D. Avaliem o nosso feed no Itunes, dá cinco estrelinhas pra nós lá, se você quiser, ué, no Cast Box, no We Cast, no Podcast addicted, no Google Podcast e no Spotify. Se você se sentiu sensibilizado pelo nosso apelo, muito emocional, aqui, manda e-mails pra gente no contato@dragoesdegaragem.com. E, se quiser seguir nós no Twitter, tem o arroba do Dragões de Garagem, que é do Dragões mesmo.

Orador D: Sem o D.

Orador F: Isso. E a Marina tá onde?

Orador D: No My Idea, MAH Ideia e o Mateus...

Orador F: E eu tô no Matheus Cortezi. Matheus com H, Cortezi, C O R T E Z I. Vai tá tudo no link do post também. Certo? Muito obrigado a todos, obrigado quem ouviu, quem aguentou a gente até aqui.

Orador D: Até o próximo.

Orador F: Até já.

Fim da Transcrição 01:29:17