

**II**

**Materiais, técnicas e métodos / verificações 1., 2. e 3.**

## / 1.

### **Cores do solo, verificações sobre técnicas e métodos de identificação**

#### / 1.1

##### **Entrevista e pesquisa na Embrapa, Departamento de Pedologia**

Inicialmente, uma indagação sobre a relação da cor com as propriedades mecânicas da terra na construção motivou uma entrevista com o professor Franklin Martins, do Departamento de Mecânica dos Solos, Engenharia Civil, Puc-Rio. Conforme sua observação, para os estudos sobre mecânica dos solos, a cor não é um dado relevante como é para a Pedologia, pois não obstante o fato de a cor revelar características físicas, químicas e mineralógicas, revelar a gênese, tangenciar questões mecânicas, é na classificação dos solos para a função agrícola que a informação da cor é fundamental. Assim, por sua recomendação, em seu nome, procurei na Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, setor de Pedologia, o dr. Humberto Gonçalves, coordenador dos trabalhos de atualização da nomenclatura e classificação do solo brasileiro.

Em seu gabinete, em frente a um grande mapa do solo brasileiro editado pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –, emoldurado e pendurado na parede, pedi que identificasse em um exemplar do *Munsell Soil Color Charts* que repousava sobre sua mesa de trabalho as notações correspondentes às cinco nomenclaturas que se repetiam na área do mapa pertencente à região de Três Rios. Havia neste foco um propósito: nessa região geográfica foram realizados dois trabalhos de campo junto à disciplina externa cursada no segundo semestre de 2008 – Introdução à Análise Geomorfológica, Departamento de Geografia, Puc-Rio, professor Marcelo Motta –, e se observaram *in loco* paisagens orogênicas e camadas de solo expostas pelos cortes abruptos de uma grande obra de represa existente no local.

Atendendo minha solicitação, com facilidade o pesquisador identificou as notações do Munsell que corresponderiam às nomenclaturas identificadas nessa região do mapa. Em seguida, munido desses apontamentos, de um exemplar do Munsell Color Soil Charts e do Atlas Villalobos, na biblioteca, sob a luz zenital da

sala que ocupa no antigo prédio do Jardim Botânico, as cores e notações Munsell foram relacionadas por comparação visual às cores e notações Villalobos como segue:

Neossolos Litólicos

---

Munsell	10YR 3/1 3/2 3/3 3/4, 4/2 4/3
---------	-------------------------------

---

V.Lobos	O 1/4° 4/5° 5/5° 5/7° 5/2° 6/4°
---------	---------------------------------

---

Neossolos Quartzarênicos (areias)

---

Munsell	10YR 7/4 8/2 8/3
---------	------------------

---

Vlobos	O 14/4° 17/4° 16/5°
--------	---------------------

---

Latosolo Vermelho-Amarelo Distrófico

---

Munsell	5YR 4/6 5/8 10YR 6/6 6/8
---------	--------------------------

---

Vlobos	OOS 6/8° OS 9/11° O 11/6° 12/10°
--------	----------------------------------

---

Cambisolo Distrófico

---

Munsell 10YR 5/6 5/8 6/6 6/8

---

Vlobos O 10/11° 11/6° 12/10°

---

Argissolo Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico

---

Munsell 5YR 4/6 5/6 5/8

---

Vlobos OOS 7/11° 8/8° 9/10°

---

Pertencentes, como se pode observar na sequência 1., a duas famílias de matizes análogos (Vlobos O e OOS), as sensações tendem a ser monocromáticas. Na verdade, já havia sido observado que esta região específica não seria um bom exemplo de diversidade e intensidade de cores, mais comum, no Brasil, em regiões, p.ex., como Nova Viçosa, na Bahia, ou no Rio Grande do Sul, citando poucos. Também fora observado que, de maneira geral, terras com cores acinzentadas e terras com cores saturadas revelam que as primeiras provêm dos solos situados abaixo do lençol d'água, chamados solos hidromórficos (ferro em estado reduzido, ou ferroso); e que as segundas provêm dos solos situados acima do lençol d'água, onde ocorre a oxidação (ferro em estado férreo), e que resultam em marrons contendo amarelos e vermelhos mais intensos, principalmente nos climas tropicais, quando há uma ocorrência maior do processo de oxidação.

Assim as cores se explicam, p.ex., os solos ricos em manganês, quando reduzido, ou manganoso, são roxos e *shade* (escurecidos), enquanto quando em estado oxidado, ou mangânico, são de coloração violeta, saturada. Solos de basalto, comuns em São Paulo, Mato Grosso e no Triângulo Mineiro, situados acima do lençol d'água, são ricos em titânio e manganês, resultam em uma coloração “vinho intenso”. Além disso, minerais como a hematita, de coloração

vermelha e a goethita, de coloração amarela, p.ex., agregam, fora a própria coloração, reflexos, transparências e texturas. O esquema abaixo situa na topografia as nomenclaturas básicas da classificação dos solos.

Não pretendendo adentrar questões próprias de ciências e campos de estudos específicos, este trabalho, embora passível de desenvolvimento para aplicação nesses campos, se além à questão do método de identificação da sensação da cor – especificamente, cores de terras – por comparação visual, tangenciando interesses próprios da Pedologia. Por isso, além de se fundamentar em estudos anteriores sobre sistemas espaciais de cor para uso comercial, industrial e científico (Cor – Análise de Sistemas, Depto. de Letras e Artes, Puc-Rio, LET 1202 – Composição II), também utiliza em sua fundamentação um texto publicado na Revista Brasileira de Ciência do Solo (Viçosa, v. 28, n. 5, Oct. 2004) sob o título “Cor do solo: uma abordagem da forma convencional de obtenção em oposição à automatização do método para fins de classificação de solos.” (CAMPOS, R. C.; DEMATTE, J. A. M.) em que os autores abordam a questão da subjetividade da visão humana e decorrente imprecisão nos registros de cor realizados por comparação visual.

A seguir, são descritos métodos e técnicas envolvidos no processo de registro da cor, incluindo a descrição dos dois instrumentos de identificação de cor por comparação visual, o Munsell e o Atlas Villalobos (utilizado neste trabalho), e um teste realizado com este instrumento (subítens 1.2, 1.3 e 1.3.1), seguidos de breve análise e alguns comentários relativos ao referido texto (subítens 1.4 e 1.4.1)

prancha:

12

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 1.

42



Imagens:

42 / 43 / 44

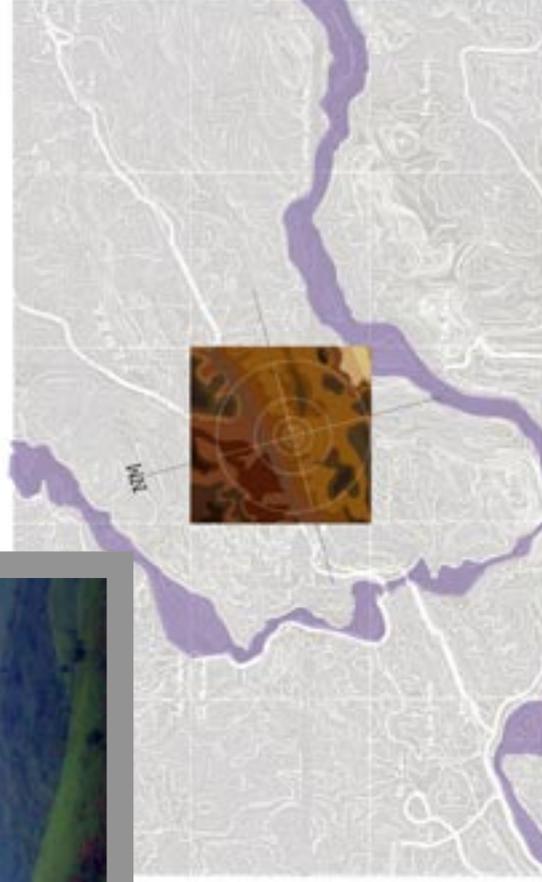
Trabalho de campo  
na região de Três Rios, RJ.  
Curso Introdução à Análise  
Geomorfológica, Geografia,  
Puc-Rio.

Identificação de alguns solos  
classificados na Pedologia.

43



44



prancha:

13

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 1.

Imagens:

45 / 46 / 47

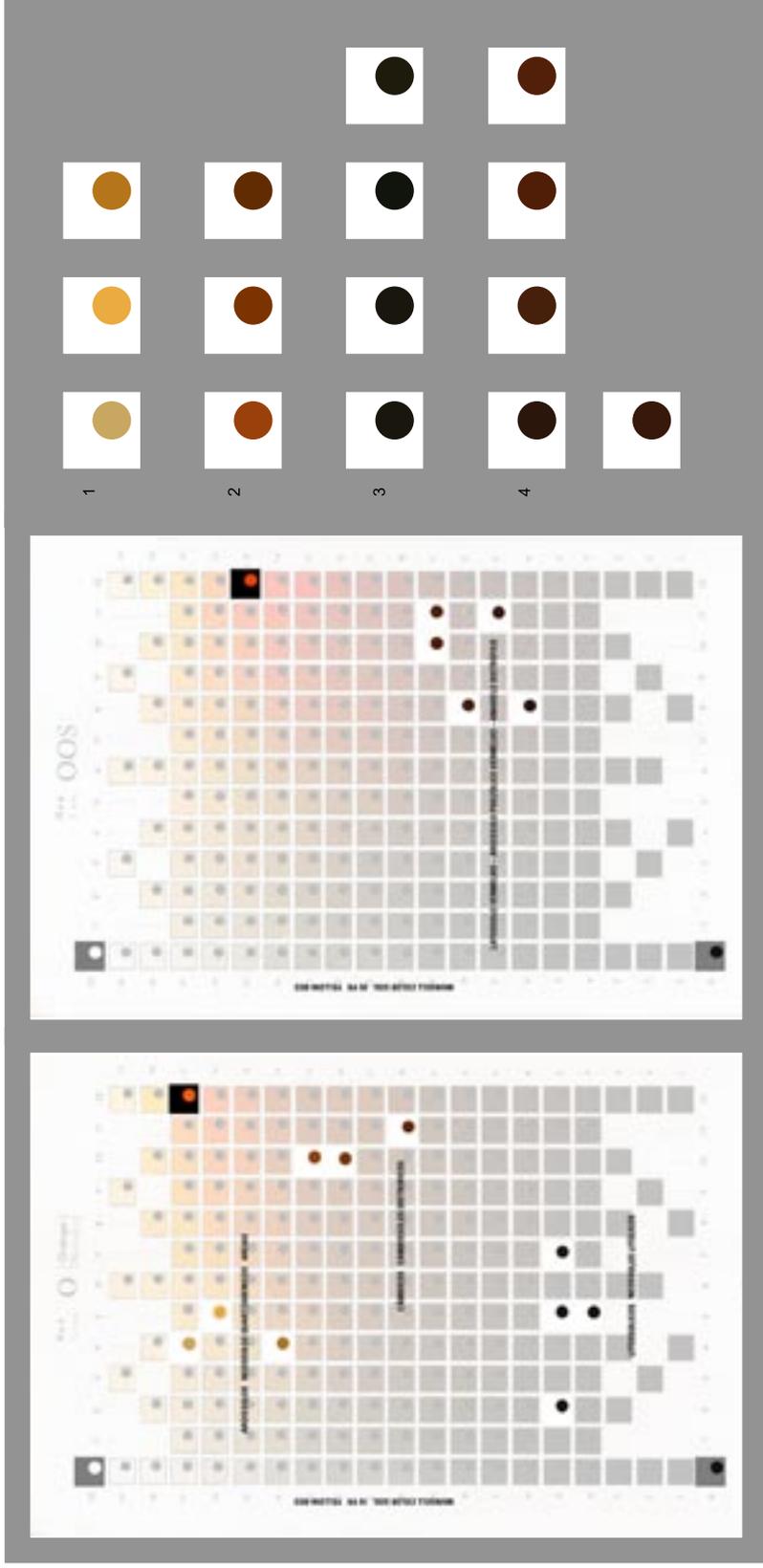
Demonstração das cores do solo da região pesquisada a partir de referências Munsell, da classificação da Embrapa.

As notações do

Munsell Soil Color Chart

foram transladadas por comparação visual às

notações correspondentes do Atlas Villalobos.



45

46

47

1

Argissolos

Neossolos Quartzarenicos

Areias

2

Cámbicos

Cambissolos Distroficis

3

Litossolicos

Neossolos Litólicos

4

Latossolo Vermelho –

Argissolo Podzólico

Vermelho – Amarelo

Distrófico

44

## / 1.2

### **Sistema Munsell, *Munsell Book of Color*, *Munsell Soil Color Charts***

Fabricado e difundido pela Munsell Color Company, Inc., Baltimore, EUA, o sistema desenvolvido por Albert H. Munsell, professor, artista, matemático e empresário, permanece desde os primórdios como referência da cor no mundo industrial, comercial e científico. Para se entender sua permanência, é preciso lembrar que qualquer sistema de especificação de cor que relaciona a nossa percepção aos fenômenos físicos é considerado como um sistema psicofísico. O Sistema Munsell colocou ao julgamento de observadores a equidistância de sensações cromáticas, conseqüentemente, os *steps* nas escalas de *hue* (matiz), *value* (valor) e *chroma* (saturação) correspondem ao conceito comum, mental ou psicológico, de equidistâncias nas escalas de matiz, valor e saturação. Pesquisas realizadas pelo National Bureau of Standards e pelo Optical Society of América indicaram e proviram os meios para estandardização do método e, como resultado, o Munsell Book of Color é hoje indicado pela American Standards Association e pela nossa Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT.

Os produtos Munsell se incluem na rede de instrumentos tecnológicos de qualidade, que administram o uso da linguagem da cor. Além de amostras, o sistema oferece instrumentos de medição, avaliação de visão e calibragem de cor.

Essencialmente, tanto o Munsell como outros sistemas são ordenações cromáticas em um espaço tridimensional, representadas por superfícies coloridas reais, fabricadas sob rigor, com pigmentos estáveis de alta resistência.

Em geral, os espaços desses sistemas são definidos pela inter-relação de três eixos correspondentes aos atributos de matiz, valor e saturação da cor. No sistema Munsell, esses atributos, denominados *hue* (matiz), *Value* (valor) e *Chroma* (saturação), são assim descritos:

#### Hue

O primeiro eixo descreve um círculo em plano horizontal no qual são dispostos os matizes, de maneira que pareçam a um observador normal, ou padrão, visualmente equidistantes. De um total de 10 matizes – 5 principais

(vermelho, amarelo, verde, azul e púrpura) e 5 intermediários (amarelo-vermelho, verde-amarelo, azul-verde, púrpura-azul e vermelho-púrpura) – desenvolve-se o sistema. Cada um desses *Major Hues* é notado pelo algarismo/prefixo 5 de uma série de 10. Assim, no sistema, o círculo completo é formado por 100 matizes, dos quais apenas a metade é representada por amostras reais no *Munsell Book of Color*;

#### Value/

O segundo eixo se estende verticalmente através do centro do círculo de matizes e apresenta uma escala de 10 valores acromáticos, numerados de 0 a 10, do branco ao preto, com valores teóricos absolutos de 0% e 100% de refletância, respectivamente;

#### /Chroma

Relacionado aos dois atributos – matiz e valor –, por decorrência, eixos radiais em planos horizontais paralelos descrevem escalas de saturação com alcances diferentes para cada matiz. Os “quentes” (vermelhos) alcançam uma distância de até 14 *steps* em que 0 (zero) pertence à escala acromática central. Por causa desta variação de saturação relacionada ao matiz e o valor da cor, o sólido resultante não é simétrico, sendo esta uma característica peculiar do sistema Munsell.

O Munsell Book of Color provê páginas separadas removíveis contendo superfícies de cores reais perfuradas, organizadas conforme as variações de valor e saturação de cada matiz, com notação na ordem H V/C (Hue Value/Chroma), como segue:

#### H (Hue)

Um primeiro número entre 1 e 10 seguido da(s) letra(s) inicial(ais) do nome atribuído ao matiz constituem a identidade inicial. Assim, a notação 5RP designa um matiz intermediário entre o matiz R (Red) e o matiz P (Purple), enquanto a notação 9P, p.ex., indica uma proximidade de sensação com o matiz análogo RP (Red-Purple).;

### V/ (Value/)

O número que segue, entre 1 e 8, corresponde à posição da cor em relação à escala de cinzas central, significando que uma cor com refletância comparável à 70%, ou 7, p.ex., é uma cor clara, provavelmente “pastel“. Não há dúvida de que uma notação como 5RP 7/..., mesmo incompleta, pode ser traduzida como uma espécie de “cor de rosa”.

### /C (/Chroma)

O último algarismo, entre 2 e 16, pulando os números ímpares, corresponde ao grau de saturação, além da pureza, que as cores de uma mesma família, dependendo de suas posições espaciais relativas, alcançam. É provável que a cor cuja completa notação Munsell seja 5YR 4/6 corresponda à sensação de um “terra“ oxidado.

O Munsell Soil Color Charts, um fichário com capa de couro e proteções plásticas para manejo, utilizado em pesquisas e trabalhos de campo, notadamente na Pedologia, é uma versão específica do Munsell Book of Color. Um dos exemplares, pertencente ao acervo da biblioteca da Embrapa, foi utilizado na transposição de cores, descrita na pág. 2 deste texto.

prancha:

14

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 1.

Imagens:

48 / 49 / 50

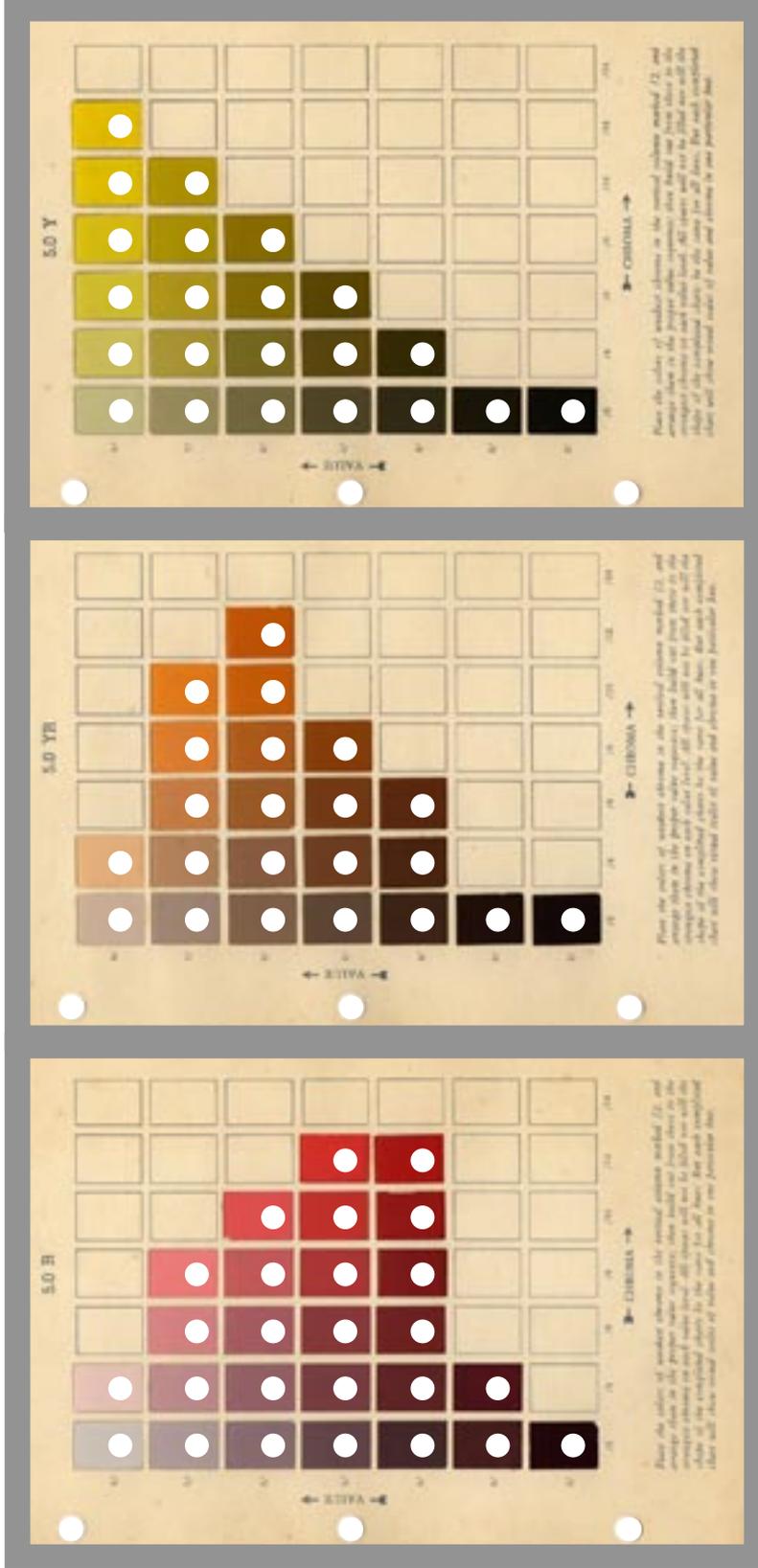
Três cartelas de cores análogas, versão resumida (student charts), do Munsell Book of Color.

Matizes

5.0 R (Red)

5.0 YR (Yellow Red)

5.0 Y (Yellow)



48

49

50

### / 1.3

#### **Atlas de los Colores Villalobos**

Enquadrando-se como sistema psicofísico, o *Atlas de los Colores Villalobos* ou *Villalobos Colour Atlas* – edição bilíngue, numerada, de 1947, Buenos Aires, Argentina, autoria de C. Villalobos – Dominguez e Julio Villalobos –, contém 7279 cores teoricamente equidistantes e com as respectivas designações ou notações alfa numéricas.

Como no Munsell Book of Colors, as cores são organizadas em fichas removíveis correspondentes a cada família de matiz. A disposição das cores também define um sólido cilíndrico, com a diferença de que no Villalobos a ocupação das cores é igual e comum em todas as fichas de matiz, resultando em simetria. No lugar dos potenciais 100 matizes originados de 5 principais do sistema Munsell, 54 matizes originados de 6 principais G (Green), T (Turquoise), U (Ultramarine), M (Magenta) S (Scarlet) e Y (Yellow) são dispostos no eixo circular de matiz, denominado nesse sistema: *Tinte*, correspondente ao Hue do sistema Munsell. O segundo eixo, vertical, acromático, no lugar dos 10, é dividido em 20 *steps*, também teoricamente equidistanciados, e é, como no Munsell, denominado Valor (abreviando a expressão valor lumínico ou valor de luminosidade). A denominação *Grado*, proveniente de *Grado de Cromicidad* (grau de saturação, ou de cromaticidade) se refere às cores do terceiro eixo ortogonal, equivalente ao *Chroma* do Munsell. É dividido em 12 *steps*, do eixo vertical acromático ao plano circular externo.

Como no sistema Munsell, o primeiro código da notação corresponde ao Matiz, *Hue* ou *Tinte*. No Villalobos, é formado pelas letras iniciais, simples ou compostas, das denominações conferidas aos matizes, tanto os principais já mencionados: G, T, U, M, S, Y, quanto os secundários: E, C, V, R, O, L (*Emerald, Cobalt, Violet, Ruby, Orange, Lime*), assim, p.ex., o prefixo OOS revela que o matiz é cor de laranja (*Orange*) com uma pitada de S (*Scarlet*), ou *vermillon* (vermelho intenso filtrado da luz), ou, simplesmente, escarlate.

A notação completa segue a mesma ordenação do sistema Munsell, traduzidas no Villalobos como T V/G° (Tinte Valor/Grado°), p.ex., O 10/11° e

OOS 7/11º, respectivamente, as cores dos Cambisolos Distróficos e dos Argissolos Podzóicos Vermelho-Amarelo Distróficos, visualmente demonstradas.

A edição do Atlas de los Colores Villalobos, Colour Atlas, 1947, Buenos Aires possui exemplares numerados (tenho em mãos o exemplar número 2041), garantidos e assinados pelos autores e embora tenha sido suplantado pelo Munsell Book of Color, ainda é um bom instrumento para comparação visual e, por incrível que pareça, em teste comparativo com outro exemplar dessa mesma edição, apresentou perfeita similaridade entre as amostras, o que revela alta precisão e qualidade de pigmento, tinta e impressão. Considerando seus bons antecedentes como instrumento de botânicos, arquitetos, pintores, cientistas, naturalistas, etc., particularmente, pelo fato de eu ter em mãos um exemplar em bom estado de conservação, o *Villalobos Colour Atlas* foi empregado neste trabalho, nas aferições e nos transportes da informação de cor.

### **/ 1.3.1**

#### **Teste**

Nossa reduzida memória de cor não nos permite, à distância, identificar uma determinada sensação cromática. Para suprir essa deficiência, utilizam-se Atlas ou catálogos com amostras de cores visualmente equidistanciadas e organizadas tridimensionalmente. A função desses sistemas é objetivar e otimizar as identificações de cor, se possível, dentro de uma linguagem estandardizada e vigente. Um outro mostruário de cor acessível, que não se pode deixar de mencionar, é o Pantone, também uma coleção de amostras de cor identificadoras, com a desvantagem de que as cores não são equidistantes nem organizadas espacialmente, o que dificulta muito o processo.

É curioso, mas o método de identificação de cores por comparação visual, seja com a utilização do *Munsell Book of Color*, ou do *Villalobos Colour Atlas*, ou qualquer outra coleção, independe das questões subjetivas. Se considerarmos como um dado de subjetividade a visão relativa do indivíduo, é presumível que a mesma relatividade estará presente tanto ao se observar a superfície da matéria que se quer identificar, quanto ao se observar a superfície da amostra que a identifica. O que conta no processo de identificação da cor por comparação visual

não é exatamente a cor, mas o contraste. Um teste e alguns dados qualitativos podem ajudar a comprovar:

Oito observadores (19, 23, 30, 33, 37, 45, 63 e 64 anos), testados separadamente, identificaram 5 cores de diferentes matizes com a mesma, ou muito próxima, amostra padrão. Os testes foram realizados sob luz do dia difusa no horário entre 10h e 13h. Não foram realizados testes preliminares de acuidade visual para detecção, p.ex., de graus de daltonismo, ou “amarelecimentos” de imagem, próprios do processo degenerativo, como a catarata, etc.

Mesmo sem os testes preliminares, não seria de bom senso duvidar das diferenças de visão da cor entre os oito observadores, com certeza, entre os dois mais velhos, experientes profissionais da área, diferença há, como se demonstrou durante os trabalhos de reprodução fotográfica em estúdio (descritos no item 2. deste capítulo). Ambos na faixa etária dos 60, um deles recém operado de catarata, vendo tudo azul, o outro vendo mais amarelado (consequência de não intervenções e da idade), discordavam intermitentemente em certos ajustes para regulagem da cor na saída de impressão das cópias que constituem um dos produtos concretos deste trabalho de investigação. Muitas das cópias não correspondem ao desejo de semelhança de um que via azulado ou de outro que via amarelado, entretanto, no teste de identificação da cor por comparação visual, ambos participaram e apontaram exatamente as mesmas cores, ou muito próximas, exatamente as mesmas apontadas pelos demais participantes que, muito provavelmente, também apresentam diferenças por conta das subjetividades.

prancha:

15

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 1.

Imagens:

51 / 52 / 53

Três cartelas do Atlas de los Colores Villalobos.

Matizes  
R (Ruby)  
O (Orange)  
Y (Yellow)



51

52

53

## / 1.4

### **Identificação da cor, uma questão da ciência: comparação visual e ou medição por espectrofotômetro**

“(…) Rotineiramente, a cor é determinada no campo pela sua comparação visual com padrões existentes em cartas de cor (Munsell Soil Color Company, 1975). No entanto, em decorrência de fatores físicos e psicofísicos, muitos erros estão envolvidos no método visual de determinação da cor. Assim, a distinção de solos com base na sua cor lança mão de um parâmetro determinado de forma subjetiva. (...)”

“(…) A cor do solo é função, principalmente, da presença de óxidos de Ferro e matéria orgânica, além de outros fatores, tais como: a umidade e a distribuição do tamanho de partículas (Fernandez & Schulze, 1992). Porém, erros substanciais na determinação da cor do solo ocorrem em função da diferença de percepção entre observadores e da não padronização da iluminação (Torrent & Barrón, 1993), o que acaba por evidenciar a importância do desenvolvimento de instrumentos de campo e laboratório que permitam determinação mais objetiva e precisa. (...)”

Os autores R. C. Campos – Doutorando do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Divisão de Sensoriamento Remoto – e J. A. M. Demattê – Bolsista do CNPq. Professor do Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/USP – baseiam suas conclusões em uma pesquisa na qual utilizam 80 amostras coletadas em regiões de São Paulo, classificadas, de acordo com a Embrapa, como: Latossolo Vermelho; Latossolo Vermelho-Amarelo; Argissolo Vermelho-Amarelo; Argissolo Vermelho; Regossolo Neossolo; e Nitossolo Vermelho. Cinco pesquisadores com traços em comum – pedólogos, experiência superior a 15 anos, acostumados a trabalhar com solos das regiões onde as amostras haviam sido coletadas, participantes da elaboração do novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, entre outros –, foram convidados a avaliar a cor das 80 amostras. (Curiosamente, as idades dos pedólogos não foram consideradas, mesmo sabendo-se das perdas na visão que acompanham o avanço da idade.)

A pesquisa compara os resultados entre o método de registro convencional, em que se sobrepõe o material com amostras de cor perfuradas, identificando aquela que parecer visualmente mais próxima, e o método em que se utilizam aparelhos de medição, como o espectrofotômetro, que mede o reflexo difuso da luz incidente sobre pequenas áreas da amostra do material, e indica as cores por números correspondentes às curvas de refletâncias das faixas vermelho, verde e

azul, do espectro visível, entre 400 a 700 mμ (milimícrons), em média.

### / 1.4.1

#### **Alguns comentários**

Atualmente, são muitas as tecnologias possíveis para análise da cor – uma simples consulta na internet apresenta, p.ex., uma empresa de espectro internacional que torna acessíveis não só os produtos da Munsell Color Company como também aparelhos como espectrofotômetros de alta precisão, *hardwares*, *softwares* e insumos para medição, calibragem e reprodução da cor, nas diversas mídias.

Penso que para a identificação e registro da cor, principalmente quando demandados por e para finalidades científicas, a medição por aparelho e os dados numéricos são complementos imprescindíveis, porém, a identificação da cor por comparação visual com amostras padronizadas de sequências cromáticas equidistantes é muito eficiente e nada tem de subjetivo.

Muito utilizado na botânica, p.ex., nas anotações de cores *in situ* para a produção das aquarelas descritivas, o sucesso do método de aferição por comparação visual reside exatamente no fato de que independe da subjetividade do indivíduo. A afirmação é baseada em conclusões da experiência de uso e em testes realizados no âmbito do LILD (descrito no item 1.3.1 deste capítulo). Não é exatamente a similaridade da cor que importa, e sim a similaridade de contraste. A experiência demonstra que, no processo de identificação de uma determinada amostra de cor, seja a da superfície de uma laranja, ou de um tijolo de terra, há um momento em que, às vezes, com um certo esforço para abstração da textura e brilhos extra, não mais se percebe diferença entre a frente da amostra perfurada e o fundo da matéria que se percebe sob o furo da amostra.

Os testes demonstraram que oito observadores na faixa etária entre 19 e 64 anos identificaram exatamente as mesmas cores como sendo as cores das superfícies que lhes foram dadas a identificar. O que parece acontecer é que de fato o que importa não é a sensação que cada indivíduo tem daquela ou de qualquer cor específica, que nunca é a mesma, a exemplo do emblemático “vermelho Coca Cola” de Josef Albers; o que conta é a similaridade do contraste.

Significa que quem vê, “certo” ou “errado”, vê, igualmente, “certo” ou “errado” tanto a matéria que está sendo identificada quanto a amostra que a identifica.

“ Se alguém diz “Vermelho”  
e há 50 pessoas ouvindo,  
pode se esperar que haverá 50 vermelhos em suas mentes.  
Mesmo quando uma cor que todos os ouvintes estão acostumados a ver é  
especificada – como o vermelho dos anúncios da Cola Cola, que é o mesmo no  
mundo inteiro – eles continuarão pensando em vermelhos muito diferentes.  
...”  
(*Interaction of Color*, p.3)

Um outro aspecto é que qualquer um dos dois métodos reproduz apenas os atributos específicos da cor – matiz, valor e saturação. Não se consideram os brilhos e as texturas que interagem na percepção da cor.

“(...) O sistema solo pode ser considerado uma mistura de partículas minerais e orgânicas que interagem com a luz incidente, não sendo completamente transparentes nem completamente opacas. Portanto, as partículas parcialmente absorvem e parcialmente dispersam a luz incidente (...)”

O que acontece é que, para o pedólogo, a cor resume-se em uma notação dada pelo instrumento que se utiliza nos trabalhos de identificação, como é o caso do *Munsell Soil Color Charts*. Significa dizer que uma notação como 5.0 YR 4/4 é mais expressiva e mais contundente como informação da cor do que a descrição vermelho acinzentado ou vice e versa, ou mesmo a própria imagem da cor.

## / 2.

**Uma verificação sobre a diversidade**

## / 2.1

**Coletas, identificações *in situ***

Em um limite geográfico próximo, foram realizadas três ações de coleta de amostras de terra (1. a 15.), conforme segue:

Coleta um

Local: Andrelândia, Minas Gerais, MG | terras: 1.; 2.; e 3.

Coleta dois

Local: Itaipava, Petrópolis, RJ | terras: 4.; 9; 10.; e 11.

Coleta três (junto ao Lild)

Local: Gávea, Rio de Janeiro, RJ | terras: 5.; 6.; 7.; 8.; 12.; 13.; 14.; e 15.

Os pigmentos, óxidos da terra (16. a 24.) são fabricados pela empresa Terre d'Oc, Provence, França.

Listadas por importância, as amostras coletadas em Andrelândia, Minas Gerais, encabeçam a lista pelo fato de apresentarem entre si uma nítida gradação vermelho (1.), laranja (2.), amarelo (3.). Essas três qualidades cromáticas coexistem em um mesmo barreiro na margem de um charco situado no grande terreno onde também se situa a mini capela de bambu e barro construída pelo Lild. Comparadas *in situ* com amostras do Atlas Villalobos elas foram assim identificadas:12

Cor 1.peneira.4      RS.10/4°

Cor 2.peneira.4      SSO.7/7°

Cor 3.peneira.4      OOO.15/8°

As origens de três amostras coletadas no LILD (5., 6. e 7.) não são identificáveis. A amostra 8., sabia-se, havia sido coletada em uma escavação de obra entre os bairros da Lapa e de Santa Teresa, e as amostras 12., 13., 14. e 15.

foram cedidas em pequenas embalagens por terapeuta que utiliza terra extraída de certas regiões do Estado do Rio de Janeiro nos tratamentos que pratica.

## **/ 2.2**

### **Armazenamento; processamentos**

Armazenadas primeiramente em sacos de plástico reciclado, as terras foram transportadas para Itaipava, Petrópolis, local de clima seco, ensolarado, entre o inverno e a primavera de 2009. Colocadas ao sol para uma primeira secagem elas foram peneiradas em peneira de obra, filtrando-se as pedras e os grumos mais sólidos, estes, depois, postos a decantar.

Neste estado semi bruto o material foi mais uma vez secado ao sol e posteriormente peneirado em 4 estágios sucessivos, resultando nas gradações de textura: .1; .2; .3; e .4, comum à maioria das onze terras coletadas, com isso perfazendo uma primeira série de 40 unidades com cores e texturas diferenciadas a partir das 11 iniciais (inclusive). Observação: na peneiração foram utilizados coadores domésticos para as gradações .1, .2 e .3, e tela de serigrafia para a gradação .4, a mais fina.

Essas amostras (1. a 11.), somadas às amostras 12., 13., 14. e 15. (receptadas já com granulação correspondente à gradação .4), assim como as amostras dos pigmentos (16. a 24.), com granulação hipotética na ordem de .10, foram medidas em pequenas porções e postas em placas de Petri com diâmetro e espessura aproximados de 10 cm e 1 cm respectivamente.

As 53 placas de Petri, preenchidas com iguais porções, em duplicata, foram reproduzidas fotograficamente, conforme será adiante descrito.

As duplicatas das terras 1. a 11. gradação .3 foram molhadas, também reproduzidas fotograficamente neste estado; deixadas secar à sombra sob temperatura primaveril carioca; e novamente reproduzidas fotograficamente.

As duplicatas das terras 1., 2., 3., 4., 11., 13., 14., e 15. gradação .4 foram misturadas com gesso; deixadas secar à sombra; e reproduzidas fotograficamente.

O produto desta verificação soma 71 imagens concretas de terras

processadas, armazenadas em placas de Petri + 82 reproduções fotográficas em estúdio e os respectivos processamentos e saídas de impressão em computador.

As terras de 1. a 11., em todas as gradações, foram estocadas em maiores porções que viriam a servir em outras verificações (descritas adiante): pinturas de terras na gradação .2 misturadas com PVA sobre  $\frac{1}{4}$  parte da superfície de um pedaço do colmo do bambu; experimentos de encapsulamento sobre  $\frac{1}{4}$  parte da superfície de um pedaço do colmo do bambu com aplicação da técnica denominada “choquito”, utilizando terras coletadas e resina poliuretana vegetal.

prancha:

16

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

54



55



56



54 / 55

Barreiro situado em uma várzea, Andrelândia, MG.

Deste local foram coletadas amostras de terra.

56 / 57 / 58 / 59

Secagens e

processamentos da terra, e primeiros testes de

reprodução fotográfica à luz do dia.

59



58



57



prancha:

17

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

60 / 61 / 62

A escala de três cores análogas das terras do barro em Andreiândia.

As ondulações das superfícies provocadas pela vibração diferem.

Fotos realizadas sob luz do dia, 11 - 13 h.



60



61



62

prancha:

18

Parte II

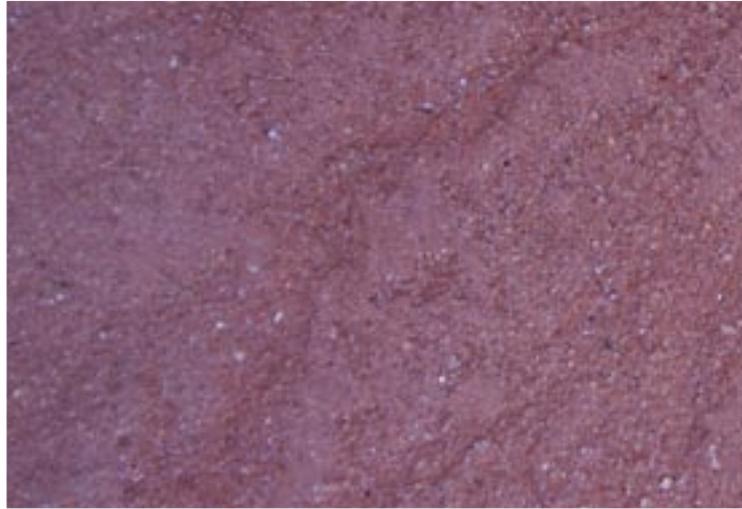
Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

63 / 64 / 65

As mesmas terras, úmidas.

Fotos realizadas sob luz do dia, 11 - 13 h.



63



64



65

prancha:

19

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

66 / 67 / 68

As mesmas terras, ressecadas à sombra.

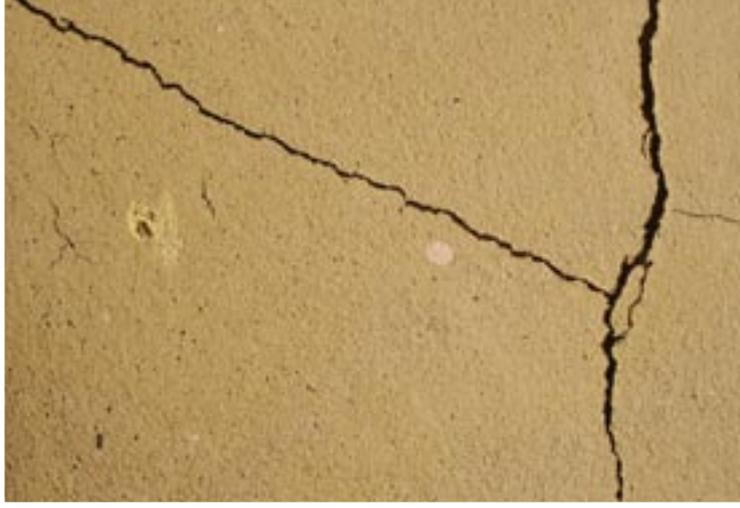
Fotos realizadas sob luz do dia, 11 - 13 h.



66



67



68

prancha:

20

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

69

As mesmas três terras ensopadas.



69

70

Terra com pouca quantidade de pó Xadrez, pouco misturados.



70

71

Terra poluída.



71

Fotos realizadas sob luz do dia, 11 - 13 h.

### / 2.3

## **Reproduções fotográficas em estúdio; processamentos e saídas de impressão das imagens**

Os primeiros testes de reprodução fotográfica foram realizados sob luz natural, porém, oscilações climáticas apontaram dificuldades no processo, razão pela qual optou-se pela reprodução em ambiente fechado de luz controlada. Assim, os procedimentos foram realizados no estúdio do fotógrafo e designer Nelson Monteiro, sob sua orientação.

As reproduções das amostras contidas nas placas de Petri foram realizadas sobre uma mesa forrada com papel “Carmen” preto (para absorção dos reflexos causados pela luz incidente). A câmera fixada em coluna vertical com ajuste fino da altura e de nível. 2 refletores acoplados à mesa, ajustados à 45 °.

Câmera e acessórios:

Canon EOS 40 D – 10 Mp;

sensor CMOS, pixel efetivos: 10,10 megapixel, formato DX 22,2 x 14,18 mm. (obs.: o DX desta câmera é 1.6 vezes menor do que o filme 35 mm, o que torna a lente 50 mm equivalente a uma lente 80 mm de uma câmera analógica formato 35 mm);

RAW aprox. 12,4 MB (3.888 x 2592 pixel – razão 3:2);

Espaço de cor Adobe RGB

lente Sigma 60 mm 1:2,8 DG Macro

Iluminação: 2 lâmpadas alógenas tipo “palito”, de 1000 watts, com difusores de tecido de nylon, à 45°, distanciadas 60 cm do centro do objeto.

A fotometragem foi feita sobre cartão cinza próprio para esse uso, com 18% de reflexão (Delta 1/CPM. Dallas);

fotos processadas e arquivadas em formato CR2 (Raw – Canon), com os seguintes ajustes básicos: velocidade de obturação 1/25 segundos; Abertura

F8; ASA 100; temperatura 3200 ° Kelvin; correção de “tint” -2 – no computador.

Exportadas para o formato Tiff, visível, pelo programa Photoshop em *plug ins* do programa, os fundos das imagens foram retocados e uniformizados. Ajustes na configuração digital *high resolution sharpen* ou *sharpen effect* e correções visuais para cada uma das imagens também foram necessários.

As primeiras correções de cor e contrastes foram realizadas com base na visualização da imagem na tela devidamente calibrada do computador. A imagem era comparada à amostra real observada sob luz artificial produzida por uma lâmpada fluorescente com alto CRI (Coeficiente de Reprodução de Cor).

Como a questão da qualidade ou veracidade da cor na tela depende da qualidade e calibragem de cada monitor, estabelecemos como meta de “saída” para visualização o próprio material e a impressão de sua reprodução uma vez e meia maior. Portanto a segunda série de correções passou a ser feita com base na comparação entre as amostras das terras em suas placas de Petri com as sucessivas provas impressas vistas sob duas condições de iluminação: a artificial, descrita acima; e a natural, junto à janela do ambiente para onde, numa bandeja, a terra no recipiente e a prova impressa eram transportadas para nova análise e comparação.

Com as condições originais das imagens mantidas na memória do computador, as cores eram analisadas e ajustadas aos parâmetros pré-definidos de papel e impressão. As provas eram feitas em formato reduzido – aprox. ¼ do formato das imagens nas pranchas A4 – e diretamente do programa Adobe Photoshop, pois embora a impressão final viesse a ser feita de arquivos do programa Illustrator, testes realizados anteriormente não haviam detectado qualquer diferença nas saídas de impressão de uma mesma imagem por arquivos desses dois programas. A impressora utilizada foi uma “Epson Stylus Photo R 200” – 6 cartuchos (2 cian / 2 magenta / 1 amarelo / 1 preto. Papel: “Epson”, código 5041263 – “Professional Matte Paper Heavy Weight”. A análise visual comparativa entre as provas impressas e o original, foi feita sob as seguintes condições de iluminação: lâmpada fluorescente tubular Activa Sylvania, potência 36 W, bulbo T8, comprimento 1214 mm, diâmetro 26 mm, base G3, fluxo

luminoso 2.300, temperatura da cor 6.500° K, posicionada ortogonalmente a 1 m de distância.

É importante destacar que neste processo verificou-se que, dentro das condições descritas, a reprodução fotográfica é um meio de identificação da cor com índice de precisão relativo, porém uma importante informação complementar sobre a imagem em que a cor interage.

Entre os dois observadores, foram muitas as opiniões antagônicas sobre características específicas das cores que eram observadas e em diversos momentos abriu-se mão de correções. Em outros momentos, embora com opiniões concordantes, limitações dos equipamentos (tinta, impressora...) impediam maior fidelidade na impressão. O pigmento óxido azul (22.) foi um desses casos: não foi possível reproduzi-lo nas condições de impressão utilizadas.

## **/ 2.4**

### **Identificação das cores**

O método de identificação de cores por comparação visual com amostras de um Atlas de Cores é bastante preciso quando a cor a ser identificada é homogênea, como são as cores das superfícies industriais, porém, na natureza, a diversidade cromática das superfícies, como a terra, oferece sensações múltiplas ou imagens coloridas onde fatores subjetivos interagem.

Não há uma cor específica, e sim imagens formadas por meio tons, variações cromáticas e texturas. As terras mais peneiradas (.4), p.ex., tendem a concentrar grumos na superfície, e as de gradação .1 (mais grossas) apresentam uma grande diversidade de pontos visíveis, formadores de imagens – notáveis, principalmente na simetria como foi possível observar quando se ensaiaram duas saídas de impressão por dois programas, imprimindo-se duas vezes a mesma metade de uma mesma imagem, justaposta e refletida. Como resultado, junto ao eixo, surpreendentes imagens figurativas emergem.

O primeiro critério adotado para este ensaio de identificação comparativa da cor foi definir a gradação .4, a amostra de terra mais fina, como principal. Esta escolha reside no fato de que há no processo de refinamento também uma

filtragem de impurezas e de pigmentação extra. Além delas, foram definidas para identificação as amostras 1.3.2, 2.3.2 e 3.3.2 correspondentes às terras 1., 2. e 3. Gradação .3, secadas à sombra depois de molhadas, e as amostras dessas mesmas terras 1., 2. e 3., gradação .4 + gesso, perfazendo 17 identificações.

As 17 amostras foram dispostas em local próximo a uma entrada de luz natural para os procedimentos de identificação, realizados no horário 11:00-13:00 em dia claro do mês de maio.

O processo de identificação comparativa consiste em se sobrepor a amostra perfurada, geralmente disposta em folhas de famílias de um mesmo matiz, à cor da superfície que se pretende identificar. Com a sobreposição, a superfície e as imagens são mascaradas, resumindo a cor do material que se quer identificar a um “ponto” com área circular de 5 mm de diâmetro, o mesmo da perfuração. Ocorre sobre uma área pressionada das amostras de terra, com a visão focada nessa região, as folhas correspondentes a matizes análogos são sobrepostas e movimentadas lentamente, manualmente, em plano horizontal, paralelo à superfície do material, até a visão identificar na cor que se percebe através da perfuração uma equivalência com a cor impressa no pequeno quadrado de 12 x 12 mm que se sobrepõe e inscreve essa perfuração.

Identificadas as cores, registradas as notações conforme um Atlas ou sistema, a informação das cores, pode ser transportada para a mídia digital, possibilitando transposições para os sistemas RGB, CMYK e Pantone. Abaixo, as 11 amostras de terra coletadas com as respectivas notações das cores do Atlas Villalobos

Cor 1.peneira.4	RS.10/4°
Cor 2.peneira.4	SSO.7/7°
Cor 3.peneira.4	OOY.15/8°
Cor 4.peneira.4	SO.9/8°
Cor 5.peneira.4	SO.11/5°
Cor 6.peneira.4	OOS.9/5°
Cor 7.peneira.4	SO.9/3°
Cor 8.peneira.4	O.10/4°

Cor 9.peneira.4 OOO.12/6°

Cor 10.peneira.4 RS.12/7°

Cor 11.peneira.4 SO.9/8°

Para constituição dos dados de informação visual das cores identificadas no Atlas Villalobos, parte do hemisfério de cores “quentes” do círculo cromático do sistema foi escaneada no aparelho “Scan Maker i900”, 6400 x 3200 DPI resolution, 4.2 – *maximum optical density*, calibrado com o padrão Kodak Q 60 R2 – *color input target Kodak IT8.7/12* – 1993.

prancha:

21

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

Reproduções

fotográficas em estúdio, com luz e condições controladas.

72

amostra 1.4

(primeiro dígito =

código da terra /

segundo dígito = grau de

abertura da peneira, sendo

.4 o menor)

73

Terra 1.

Processamentos:

.1 (peneira grossa);

.2 (peneira média);

.3 (peneira média);

.4 (peneira fina);

.3 molhada;

.3 secada à sombra;

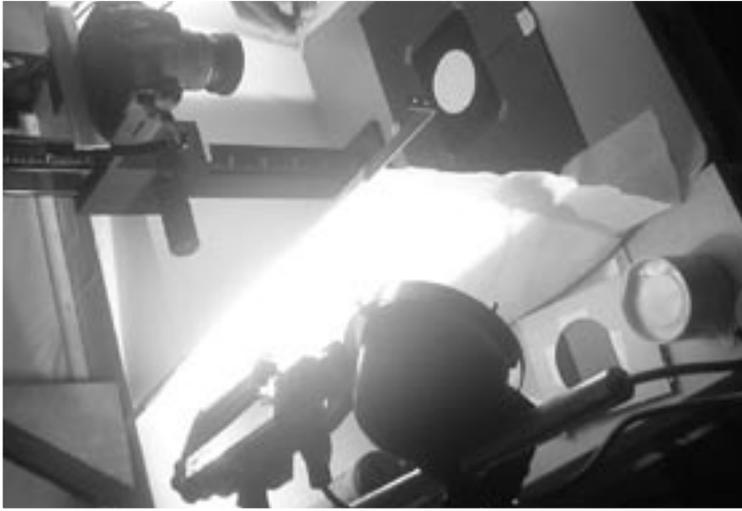
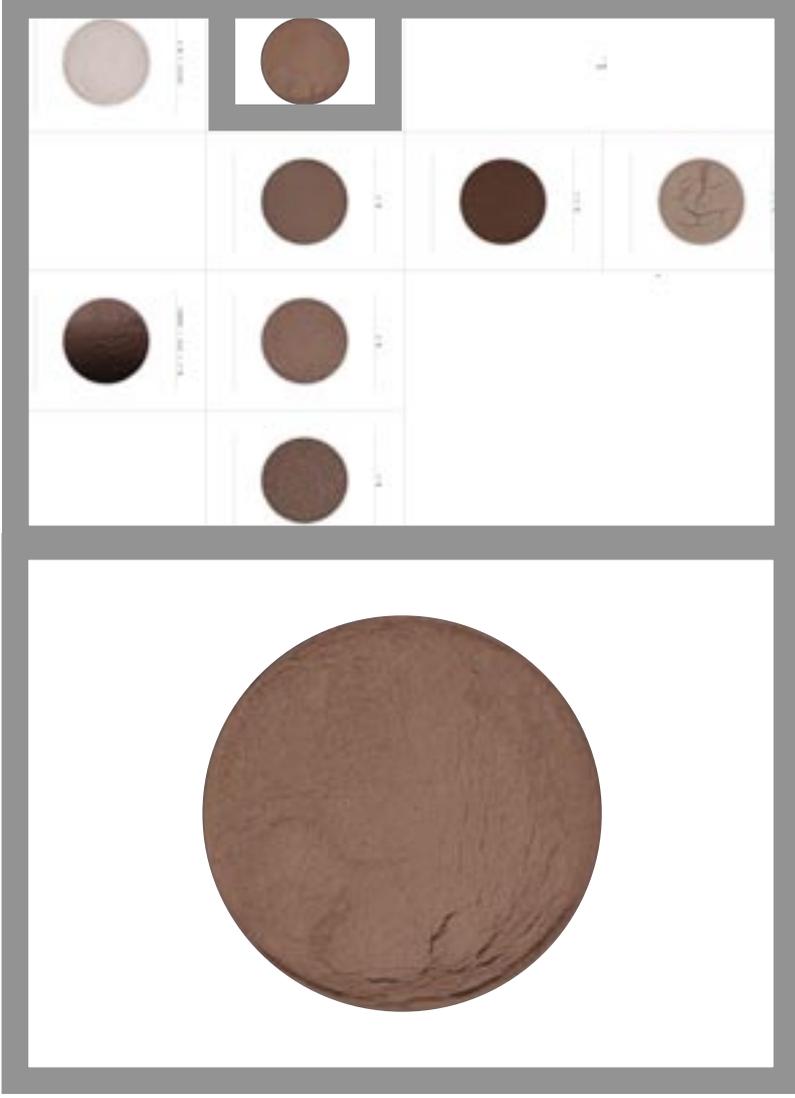
.2 + PVA sobre colmo de

bambu;

.4 + gesso.

73

72



prancha:

22

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

74

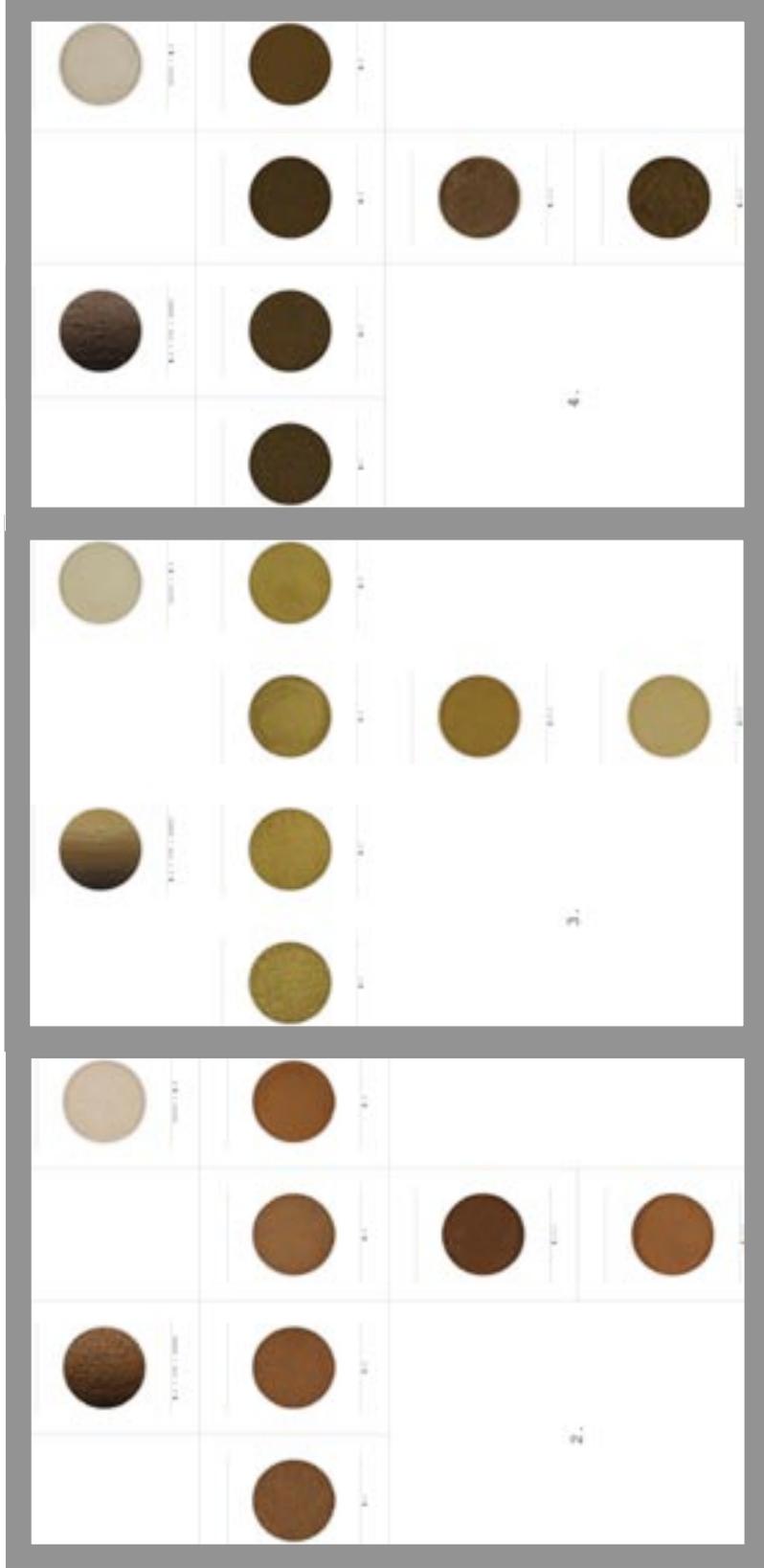
Terra 2.

75

Terra 3.

76

Terra 4.



74

75

76

prancha:

23

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

77

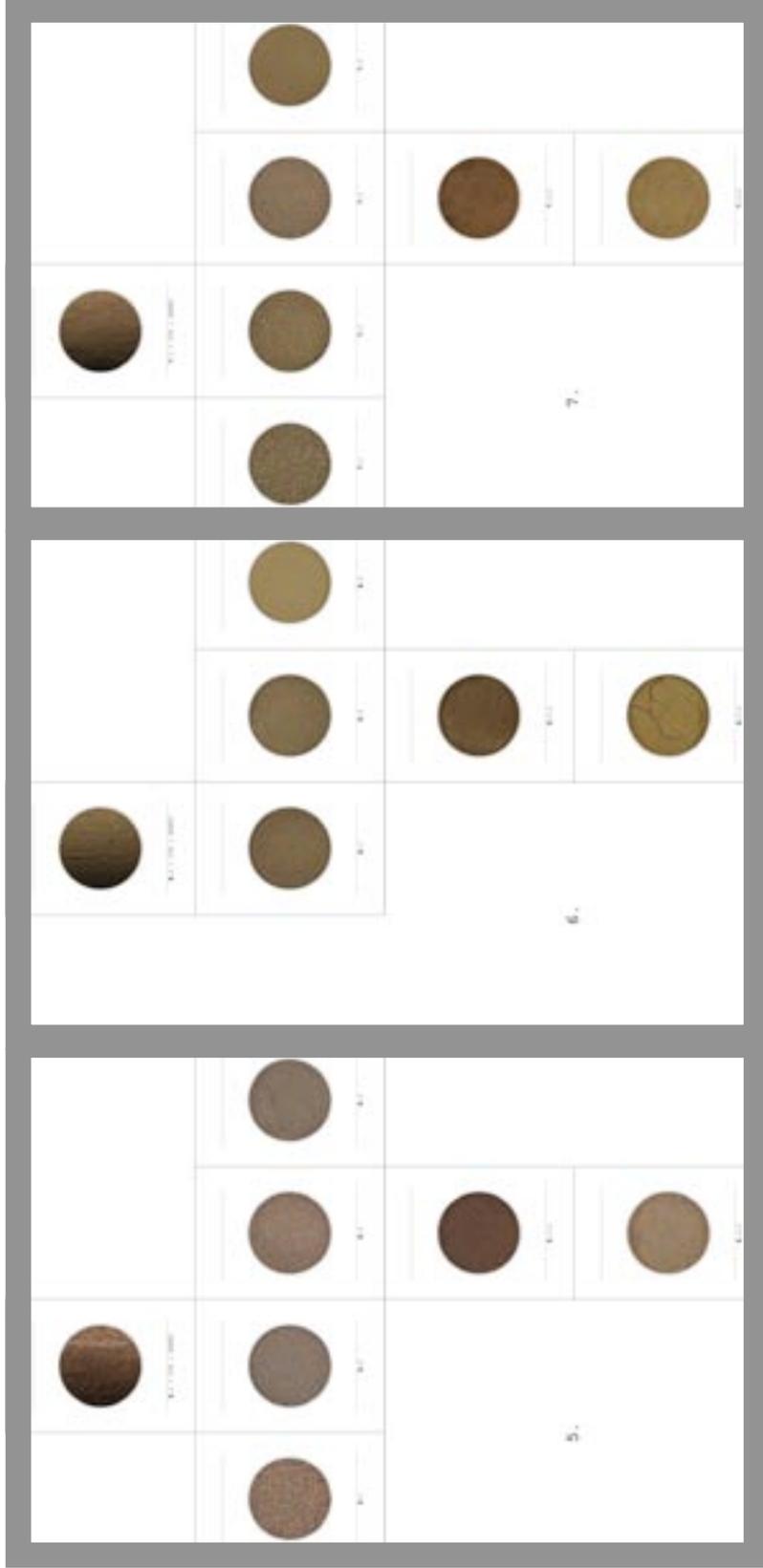
Terra 5.

78

Terra 6.

79

Terra 7.



77

78

79

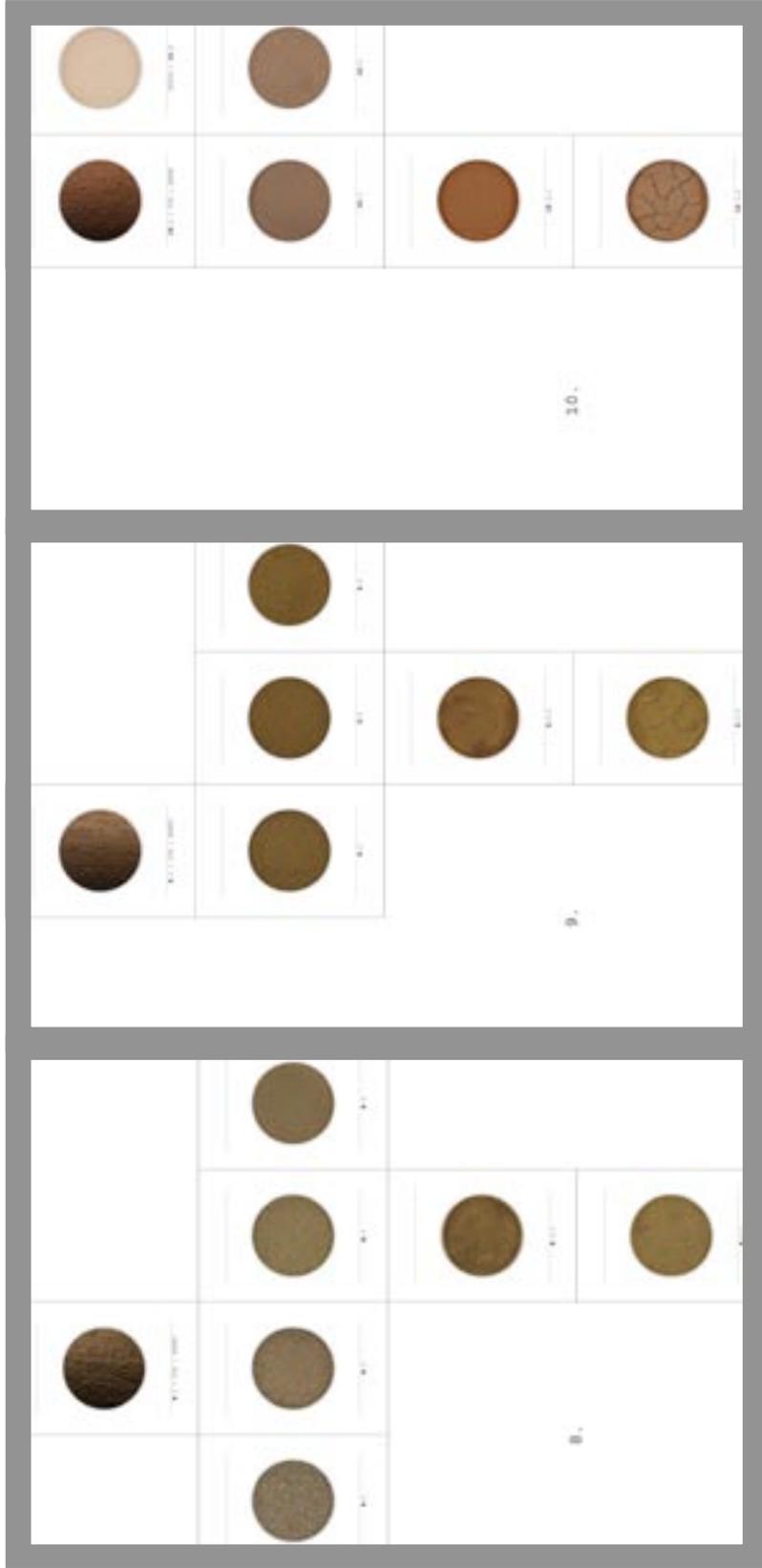
prancha:

24

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:



80  
Terra 8.

81  
Terra 9.

82  
Terra 10.

80

81

82

prancha:

25

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

83

Terra 11.

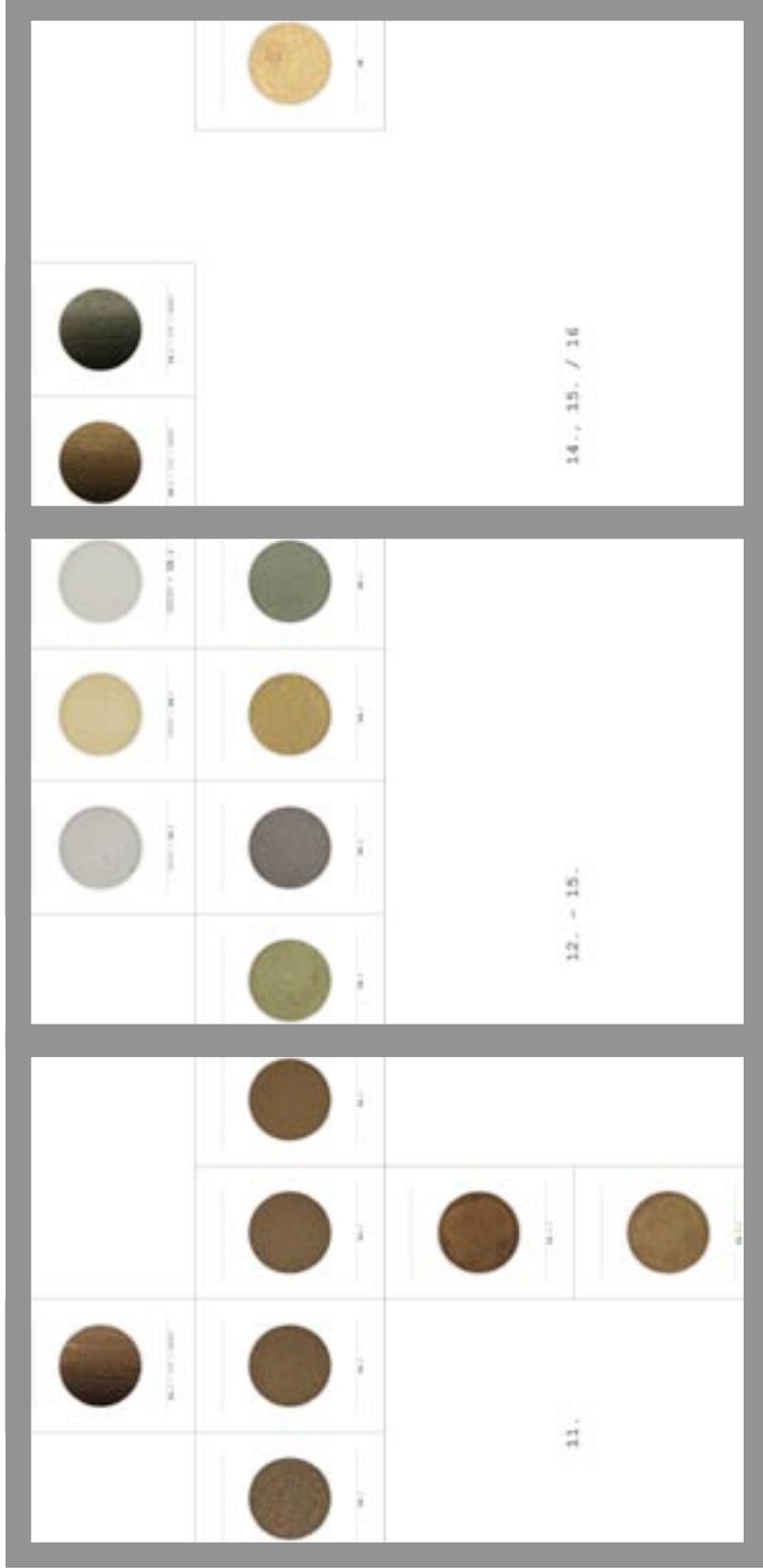
84

Terras 12. / 13. / 14. / 15.

85

Terras 14. e 15.

+ PVA sobre colmo de bambu e pigmento 16.



83

84

85

prancha:

26

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

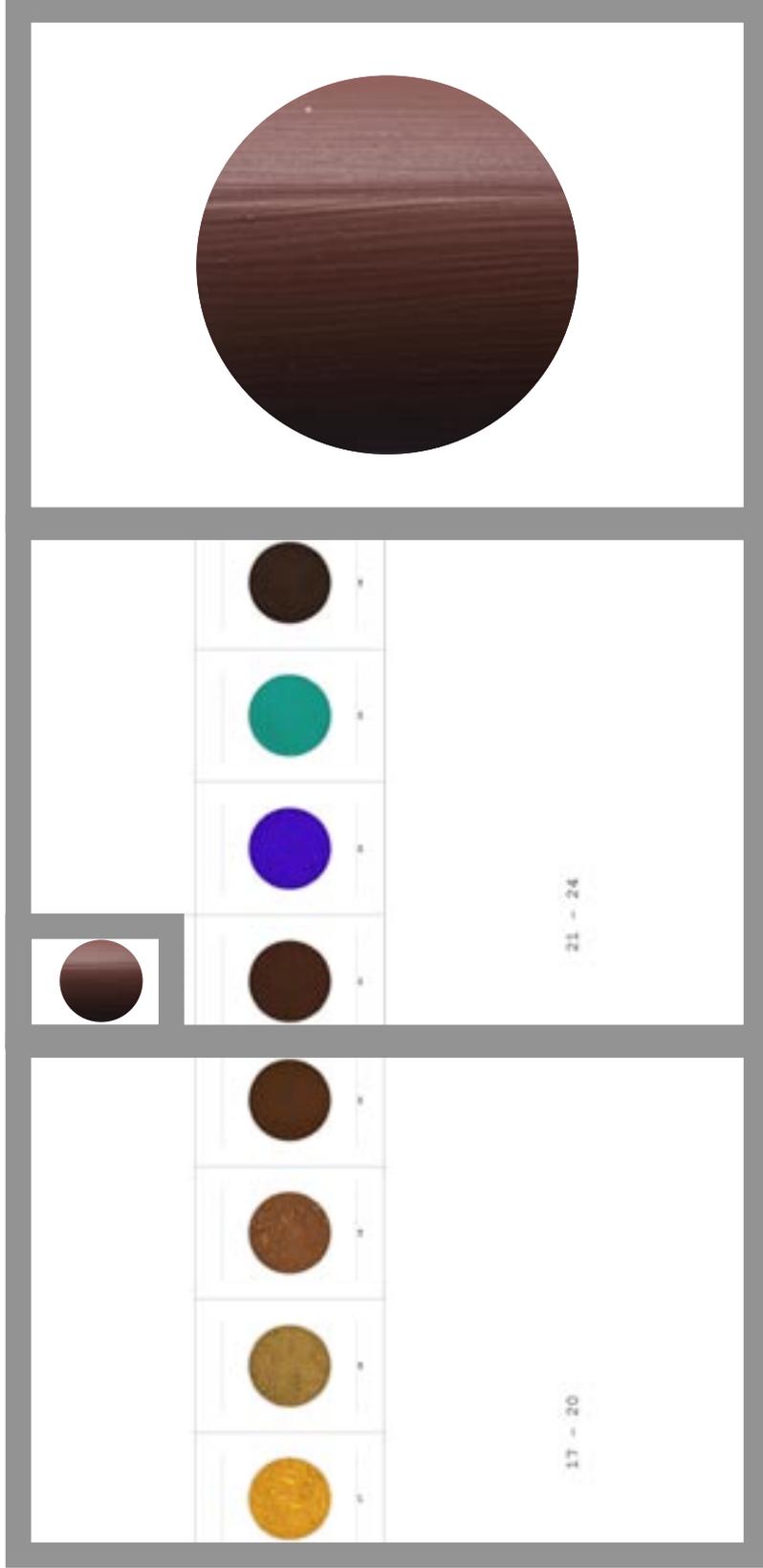
Imagens:

86 / 87

pigmentos 17 a 24

88

Pigmento 21 + PVA sobre bambu.



86

87

88

prancha:

27

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

89 / 90 / 91

As terras de

Andrelândia

reproduzidas em estúdio.



89

90

91

prancha:

28

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

92 / 93 / 94

Comparativo das

reproduções realizadas em estúdio com as reproduções realizadas anteriormente, com iluminação natural.



92



93



94

prancha:

29

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

95 / 96 / 97

As terras 1. / 2. / 3.  
misturadas com gesso.



95

96

97

prancha:

30

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

Terra 4.

98

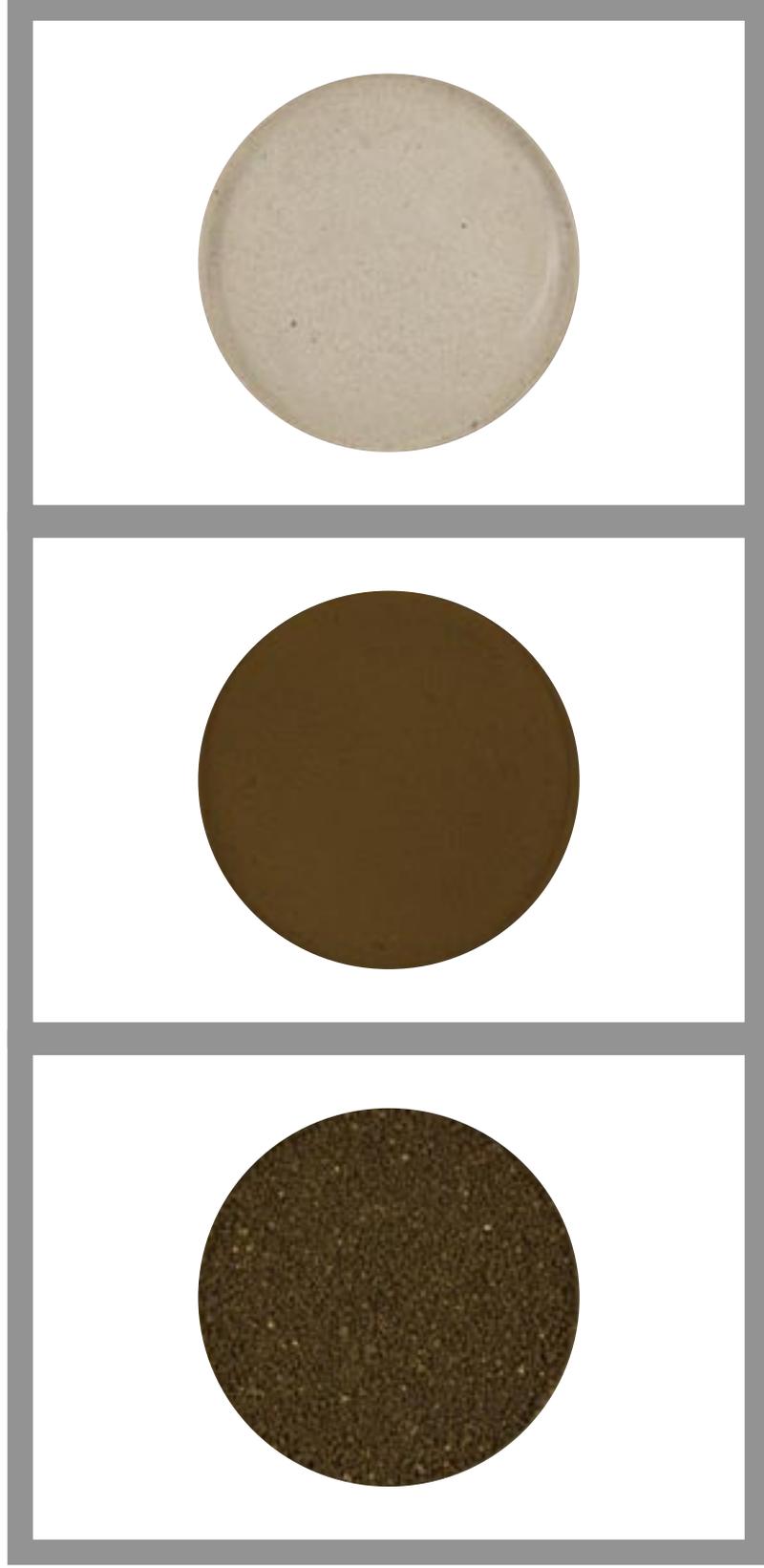
Terra 4.1 (peneira trama grossa).

99

Terra 4.4 (peneira trama fina).

100

Terra 4.4 + gesso



98

99

100

prancha:

31

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

101

Um resultado curioso surgido em um teste de impressão.



### / 3.

#### **As cores e imagens das superfícies que resultam da proteção do colmo do bambu com terra e outros agregados**

As técnicas e os métodos desenvolvidos no Lild durante o período de duração do curso de mestrado, principalmente os estudos e intervenções sobre as superfícies do colmo de bambu com terra, fibras e resinas vegetais, constituem o foco dessa série de verificações.

### / 3.1

#### **Documentação de experimentos realizados durante o segundo semestre de 2008**

A série de experimentos descritos a seguir foi realizada no espaço generoso da quadra de esportes do antigo colégio São Marcelo no bairro da gávea onde o Lild permaneceu instalado durante os anos de 2008 e 2009.

Local de clima úmido, lá foram estocados bambus de procedências diversas, muitos com mais de 6 m de altura. Eram dispostos verticalmente ao longo das grandes paredes, ou deitados no chão da grande área. Isso permitia uma visão total e contínua da metamorfose natural de suas superfícies (alguns instantâneos fotográficos foram feitos com finalidade documental). Permitia aos pesquisadores observar *in loco* a ação de fungos e insetos, prática que fomentava as informações aos sucessivos experimentos e testes para proteção e aumento da resistência mecânica da planta após extração.

A documentação fotográfica dos resultados dessas intervenções constitui uma das verificações sobre a utilização da linguagem visual na descrição de experimentos, principalmente aqueles que dizem respeito à forma e se destinam ao design e à arquitetura.

Ao todo, 31 imagens foram captadas, das quais 19 foram editadas. Nelas podem ser observadas intervenções naturais do tempo e intervenções artificiais humanas sobre as superfícies do colmo de bambu – sempre lixado para destruir a película desmoldante que o envolve – e da terra, em suas inter-relações com tecidos, fibras e resinas.

Acompanhando a ordenação das imagens, os materiais empregados nos experimentos foram:

Resina poliuretana vegetal  
 Óxido de ferro  
 Gaze de algodão  
 Barbutina em pó  
 Gaze de algodão com trama enviesada  
 PVA – emulsão de acetato polivinílico  
 Tecido de juta  
 Barro cru  
 Fibra de sisal picada  
 Fibras em chumaço  
 Malha tubular enviesada (meia arrastão)  
 Resina poliuretana vegetal expandida  
 Espata de palmeira Ubuçu (Tururi)  
 Barro cru seco

As imagens foram captadas no cenário das experiências em que 4 bambus “Mossô (*Phyllostachys edulis*), com mais de 6 m de comprimento, foram postos em plano horizontal, apoiados nas extremidades em cavaletes com aprox. 1 m de altura.

Percorrendo os bambus, entre os nós, tendo a câmera (a mesma Canon EOS 40 D – 10 Mp e lente utilizadas nas verificações anteriores) fixada em tripé, posicionada na altura do olho, foram captadas – sob luz natural e com uso de rebatedores para ampliação da luminosidade ambiente – as imagens resultantes das intervenções.

### / 3.2

#### **Terra + cola branca, resultado imediato para uso do bambu em espaço interior**

Simultaneamente, experimentos com o uso de PVA – emulsão de Acetato Polivinílico –, justificados, pelas propriedades de infiltração e vedação de poros das superfícies que o material oferece, induziram a uma verificação que consistiu

em cobrir com técnica de pintura a superfície lixada do colmo de bambu, utilizando tintas preparadas com as terras e pigmentos que haviam sido coletados e classificados, conforme descrito no item 2.1 desta segunda parte da dissertação.

Constituem esta série 14 imagens resultantes da aplicação das misturas de PVA com as terras 1. a 11. gradação .2, 14. e 15. gradação .4 e com o pigmento 21. sobre pedaços quadrados (dimensão lateral igual a  $\frac{1}{4}$  parte da dimensão do perímetro do colmo).

As fotografias foram realizadas em estúdio fechado com iluminação artificial, sob as mesmas condições e parâmetros operacionais descritos no item 2.3 deste capítulo.

### / 3.3

#### **Experimentos com utilização da técnica *choquito***

Uma das técnicas de encapsulamento desenvolvidas no Lild, apelidada de *choquito*<sup>1</sup>, consiste em pulverizar terra peneirada sobre a superfície do colmo do bambu impregnado de resina vegetal recém aplicada. Aqui também o bambu é posto em plano horizontal, apoiado nas extremidades em cavaletes com aprox. 1 m de altura. Após a secagem da resina, em aprox. 24 horas, o excesso de terra é retirado e guardado para reutilização.

Imaginando uma imagem microscópica, o resultado dá a entender que os finos grãos da terra mergulham na película produzida pela resina poliuretana vegetal e são fixadas pelo endurecimento da resina. Como resultado, também permanece fixado na superfície o lado seco, intacto, do grão da terra, sem alteração da textura e da cor, possivelmente algo semelhante às técnicas de decalque de superfícies utilizadas em pesquisas arqueológicas, p.ex.

Com base nessa técnica foi realizada a verificação que consistiu em produzir 16 imagens concretas sobre o colmo do bambu, modulado e semi planificado: imagens resultantes da interação entre as terras coletadas e a resina poliuretana vegetal.

---

<sup>1</sup> Alusivo a uma marca de chocolate cuja superfície é rugosa.

Uma seção entre dois nós de um bambu Mossô foi dividida em 4 partes, sendo cada uma das partes subdividida em 4 módulos delimitados por uma marcação/guia para mascaramento. Os 16 módulos foram cobertos em seis tempos de produção da resina (mistura das partes), cobrindo-se em cada tempo, entre 2 e 3 dos 16 módulos. O processo subentendia a aplicação da resina com um palito de madeira descartável, pois não há solvente para esta resina, e a pulverização das terras gradação .4, com a fricção das pontas dos dedos indicador e polegar.

Justapostas verticalmente em plano horizontal, as superfícies do colmos divididas em 4 áreas moduladas, leitura superior > inferior, esquerda > direita, apresentam as seguintes composições de cobertura:

#### Parte A

Módulo 1 resina/terra 1.4/resina

Módulo 2 resina/terra 1.4

Módulo 3 resina/terra 4.4

Módulo 4 resina/terra 8.4

#### Parte B

Módulo 1 resina/terra 3.4/resina

Módulo 2 resina/terra 3.4

Módulo 3 resina/terra 11.4

Módulo 4 resina/terra 6.4

#### Parte C

Módulo 1 resina

Módulo 2 resina/terra 10.4

Módulo 3 resina/terra 10.4/resina

Módulo 4 resina/terra 9.4

#### Parte D

Módulo 1 resina/terra 7.4

Módulo 2 resina/terra 2.4

Módulo 3 resina/terra 11.4

Módulo 4 resina/terra 5.4

As fotografias foram realizadas em estúdio fechado, com iluminação artificial.

prancha:

32

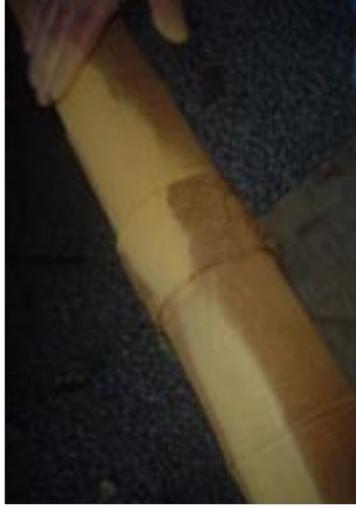
Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

102



103



104



Imagens:

Experimentos com a técnica “choquito”.

102 / 103

Aplicação no bambu.

104

As terras 1., 2. e 3., selecionadas para experimentos em corpos de prova reduzidos.

105



106



107



105 / 106 / 107

Primeiros ensaios, sobre tecido.

105

106

107

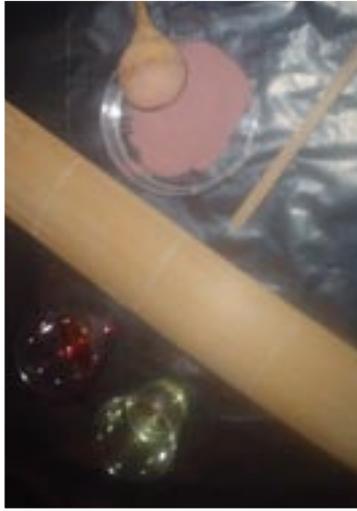
prancha:

33

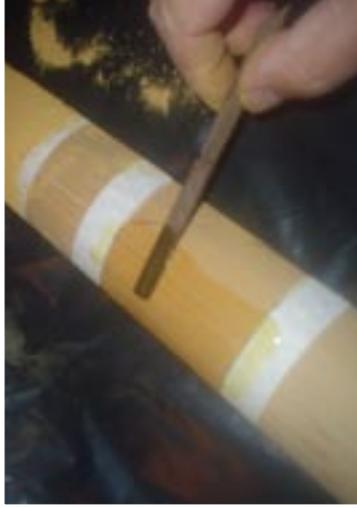
Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

108



109



110



Imagens:  
Experimentos com a técnica  
"choquito".

108 - 113

Aplicação em corpo de prova  
de bambu.

111



112



113



prancha:

34

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

Experimentos com a técnica “choquito”.

114

Os testes realizados.

115

Bambu lixado.

116

Bambu lixado e com aplicação de resina poliuretana vegetal.



114



115



116

prancha:

35

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

Experimentos com a técnica “choquito”.

117

Terra 1.

118

Terra 2.

119

Terra 3.



117



118



119

prancha:

**36**

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

Experimentos com a técnica “choquito”.

Resina poliuretana vegetal aplicada sobre a terra fixada no colmo.

120 / 121 / 122

terras 1., 3. e 11. respectivamente.



120



121



122

prancha:

37

Parte II

Materiais, técnicas e métodos / 2.

Imagens:

Experimentos com a técnica “choquito”.

123 / 124 / 125

“Choquitos” com outras terras.



123



124



125