



INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Que cores Ouro Preto tem? Estudos de pigmentos para a produção de tintas de solos aplicadas à restauração de imóveis patrimoniados e uso em residências

Autor (es): Cecília Félix Andrade Silva¹, Márcia Blandina Aparecida de Oliveira Pedrosa², Fábio Soares de Oliveira³

Palavras-chave: materiais alternativos, restauração, sustentabilidade.

Campus: IFMG-OP

Área do Conhecimento (CNPq): Geociências

RESUMO

O solo e seus agentes pigmentantes constituídos de minerais e materiais orgânicos, são importantes características na obtenção das várias tonalidades de cores que compõe a tinta natural, utilizada em revestimentos de imóveis, cuja principal função é resgatar a sua originalidade. A cor do solo é facilmente determinada em campo através da comparação visual com a carta de Munsell, mas necessita de ser mais bem avaliada pela subjetividade da técnica. Os objetivos deste trabalho identificar pigmentos em solos da região de Ouro Preto, Quadrilátero Ferrífero (MG) e avaliar as mudanças de cor entre o seu estado natural no perfil de solo, e após sua aplicação como tinta de revestimento. Os testes que envolvem o dimensionamento da variabilidade de cor consistiram na produção da tinta e monitoramento das alterações de tonalidade ao longo de distintas fases. Esse monitoramento foi feito com base na codificação proposta pela Munsell Soil Color Chart (MUNSELL, 2013), cujas cores recebem um código a partir das propriedades matiz, croma e valor. A tinta foi preparada conforme indicações de Carvalho et al. (2007), envolvendo mistura manual e o uso da cola branca, sem a adição de qualquer tipo de verniz. A grande maioria das amostras expostas teve variações de contraste devido à presença de umidade, porém permanece na mesma folha da carta de cores e as diferenças de tonalidades das cores são pequenas no contexto da percepção visual ou de efeitos de luminosidade. Os resultados do estudo indicaram a presença majoritária de cores “fortes” na região de Ouro Preto, destacando o vermelho e o amarelo, com variações de tonalidades. A durabilidade das tintas de solos ocorre, a partir da exposição ao ambiente, um sutil clareamento das cores, facilmente perceptível um dia após sua aplicação. Assim, a utilização das tintas torna-se aplicável, pois a depender dos resultados da cor na parede num momento próximo a sua aplicação, os tons podem ser reforçados com a aplicação de novas demãos sem que existe o risco de sua rápida degradação.

¹ Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Ouro Preto. Rua Pandiá Calógeras, 898, Bauxita, CEP 35400-000 - Ouro Preto, MG, Brasil

² Licenciatura em Geografia – IFMG – Ouro Preto – marcia.blandina@hotmail.com

³ Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências. Departamento de Geografia. Av. Antônio Carlos, 6.627, Pampulha, CEP 31270-901 - Belo Horizonte, MG – Brasil.



INTRODUÇÃO:

O solo é um recurso natural utilizado como matéria prima pelas sociedades desde a pré-história. À semelhança de outros animais, o homem descobriu que também poderia construir seus abrigos, fabricar utensílios e extrair pigmentos usando um dos materiais mais abundantes da natureza: o solo, ou como é popularmente conhecido, a “terra”. Tais coberturas superficiais constituem cerca de 74% da parte superficial da crosta terrestre, apresentando um manto bastante diversificado de cores, texturas, estruturas e feições morfológicas (DETHIER, 1993). Por se tratar de um material normalmente disponível, a utilização de terra como matéria-prima geralmente não requer compra, transportes caros e nem transformação de caráter industrial, dispensando gastos de energia para sua produção e não provocando impactos tão agressivos ao meio, tal como poluição do ar e desmatamento.

Os sistemas construtivos que utilizam a terra na estruturação do edifício e nos revestimentos das paredes, sejam na forma de argamassa e/ou de tinta, datam dos tempos mais remotos, possuindo, pelo menos, cem séculos (DETHIER, 1993). Civilizações nasceram e desapareceram sem que este material caísse em desuso. A despeito do que muitos consideram na atualidade, nas civilizações antigas, o uso da terra nas construções não implicava num hábito limitado a determinadas classes sociais, principalmente àquelas de baixo poder aquisitivo, mas sim em todos os setores das sociedades tradicionais. Assim se desenvolveu um conhecimento feito de experiência, ao mesmo tempo sábio e popular, que se traduziu numa espantosa variedade de funções e de formas, através das quais se exprimem as especificidades culturais dos construtores.

Por se tratar de uma tradição oral, os conhecimentos que foram trazidos até a atualidade acerca das técnicas construtivas e decorativas em terra, podem ser considerados apenas como uma pequena parte desta tradição. Mesmo passando por períodos de desvalorização e, em alguns casos, completo abandono, o uso da terra como matéria prima ainda pode ser observado nos dias atuais. No caso específico das pinturas, a extração de pigmentos vem sendo cada vez mais valorizada, agregando valor cultural ao imóvel ao mesmo tempo em que implica em menor custo e rentabilidade compatível com as tintas industrializadas. Habitações pintadas com tinta cujo principal pigmentante é o solo são comuns em muitos países, sobretudo naqueles mais pobres e desprovidos de condições de incorporar o novo padrão de consumo de materiais de construção industrializados.

A revalorização do uso das tintas de solo é algo, hoje, presente em meio técnico-acadêmico. Centros de formação, pesquisa e extensão como a Universidade Federal de Viçosa desenvolvem projetos que capacitam pintores para o preparo e manuseio da tinta (CARVALHO et al., 2007). Nas Universidades Federais do Paraná, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Viçosa e em muitas outras, programas de educação ambiental possuem na tinta de solo um veículo importante para a (re)significação de programas pedagógicos e formação de uma consciência ambiental, baseada em princípios de sustentabilidade. A própria Embrapa Solos divulga e investe em cartilhas que sustentam os benefícios do uso da tinta de solo na educação ambiental (CAPECHE, 2010). Na restauração de imóveis antigos, muitos manuais recomendam que as características originais sejam mantidas. Como os novos materiais podem comprometer tal manutenção, as tintas produzidas com solos, já utilizadas na época da construção das



mesmas, surgem como uma alternativa interessante, aproximando a construção de seus traços mais originais.

Ainda que o resgate de muitas tradições construtivas e a busca por materiais menos agressivos ao ambiente impulsionem a revalorização do uso das tintas de solos, um grande limite encontrado é o contraste entre a cor real do solo na sua condição natural, ou seja, na paisagem, e a cor final da tinta depois de submetida às técnicas de preparo, que envolvem, inclusive, misturas de outros materiais, como ligantes e, às vezes, vernizes. Uma das grandes limitações ao uso da tinta é reconhecer qual será sua tonalidade real considerando que as cores do material coletado podem não representar as cores finais do produto. Isso pode causar prejuízos ao projeto de ornamentação, haja vista que a mudança de cor pode implicar na insatisfação por parte do usuário, inadequação ao planejamento do projeto de restauração, e ao próprio abandono da tinta por equivocada constatação de sua instabilidade em termos de cor.

A partir disso, foi realizado um estudo que buscou identificar pigmentos em solos da região de Ouro Preto, Quadrilátero Ferrífero (MG) e avaliar as mudanças de cor entre o seu estado natural no perfil de solo, e após sua aplicação como tinta de revestimento. Essas variações carecem de serem compreendidas, sobretudo em relação à mudança visual da cor, uma vez que muitas delas podem ser contornadas e/ou reduzidas a partir do entendimento de como ocorrem, sejam por transformações mineralógicas (desidratação, epigenias, oxi-redução, etc) ou por alterações nas propriedades (físicas, morfológicas, químicas, etc) dos materiais. A escolha pela região de Ouro Preto se justifica porque nas cidades históricas há um alto potencial para o uso das tintas de solos, sobretudo nos projetos de recuperação de imóveis patrimoniados. Foram reconhecidas também as cores rosa, cinza, branco e vermelho-amarelo, todas passíveis de serem utilizadas para a fabricação de tintas.

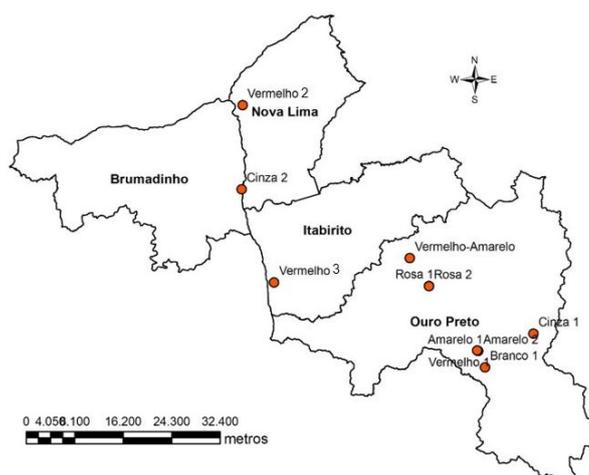


METODOLOGIA:

Área de estudo, coleta das amostras e análises laboratoriais

A área de estudo compreende o município de Ouro Preto e seu entorno, situado no Quadrilátero Ferrífero, região central de Minas Gerais. A partir de uma revisão bibliográfica, incluindo mapas pedológicos (Mapa de Minas Gerais publicado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais em 2012), geológicos (base de dados da CODEMIG) e imagens aéreas (*Google Earth*), foram levantados diversos perfis de solos descritos na região e sistematizadas as cores atribuídas aos mesmos quanto na sua descrição nos relatórios técnicos, artigos, teses e dissertações. A localização desses perfis foi plotada num mapa de áreas potenciais de amostragem e foram determinados trajetos para serem percorridos em trabalho de campo, tendo como referência a existência de estradas pavimentadas e vicinais para fins de mobilidade e acesso. Essas áreas foram visitadas e após sucessivas observações foram selecionadas amostras para a realização do estudo. A localização dos pontos de amostragem é apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Pontos de amostragem na região de Ouro Preto, incorporando o limite do município e entorno.



Embora tenha sido visitado um número muito superior de perfis, foram selecionadas para a fabricação das tintas apenas as cores que se diferenciavam entre si, contemplando a diversidade existente na área de estudo. Foram coletadas amostras deformadas, sendo elas acondicionadas em sacos plásticos identificados. A cor das amostras em seu estado natural (cor no perfil) foi determinada ainda em campo conforme Munsell (2013). A cor foi determinada para dois estágios, seco e úmido.

As amostras coletadas foram secas em estufa a 40°C e preparadas para as análises granulométrica e mineralógica. Na análise granulométrica, além dos testes expeditos previamente realizados em campo (sensação pelo tato), foram determinados em laboratório as proporções de areia (por peneiramento), silte e argila (por dispersão química conforme o método da pipeta), conforme Embrapa (1997), tendo NaOH como dispersante e os resultados foram plotados no digrama textural. Na análise mineralógica, as amostras foram pulverizadas em almofariz de ágata e posteriormente dispostas em lâminas de vidro e levadas ao Difratorômetro X'Pert Panalytical com radiação de CuK α , no intervalo 2 θ de 2 a 70° para a fração pó total. A velocidade de leitura foi de 0,6°/min (BRINDLEY & BROWN, 1980).



Produção da tinta e teste da cor

Os testes que envolvem o dimensionamento da variabilidade de cor consistiram na produção da tinta e monitoramento das alterações de tonalidade ao longo de distintas fases. Esse monitoramento foi feito com base na codificação proposta pela Munsell Soil Color Chart (MUNSELL, 2013), cujas cores recebem um código a partir das propriedades matiz, croma e valor. A tinta foi preparada conforme indicações de Carvalho et al. (2007), envolvendo mistura manual e o uso da cola branca, sem a adição de qualquer tipo de verniz. Para cada material, em cada preparação, a cor foi mensurada nas seguintes fases: i) tinta recém preparada; ii) tinta recém aplicada na superfície de teste (duas demãos); iii) tinta na superfície de teste após uma semana da aplicação; iv) tinta na superfície de teste após um mês da aplicação; v) tinta na superfície de teste após dois meses da aplicação; vi) tinta na superfície de teste após três meses da aplicação; vii) tinta na superfície de teste após seis meses da aplicação e viii) tinta na superfície de teste após doze meses da aplicação. A periodicidade do teste foi determinada com o intuito de verificar eventuais mudanças bruscas na cor nos primeiros meses após a aplicação e, pelo menos, após um ano de exposição às condições ambientais. Nas fases acima, as mensurações de cor objetivaram: i) verificar se houve mudança de cor entre o solo e a tinta dele derivada; ii) verificar se a superfície interfere na tonalidade da cor; iii) verificar se a secagem interfere na cor da tinta e iv) verificar o desgaste da cor sob o efeito da exposição no ambiente. A aplicação da tinta foi feita em uma superfície exposta de um edifício em construção no campus Ouro Preto do Instituto Federal de Minas Gerais. A cor foi retirada sempre durante o dia, de maneira a garantir a iluminação adequada. Com base nos resultados obtidos, foram feitos testes de variância para indicar se as mudanças de cor são estatisticamente significativas.



RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Os resultados das pesquisas de campo revelaram a presença de 11 diferentes cores na área de estudo, sendo três tons de vermelho, dois tons de amarelo, dois tons de rosa e cinza, um tom de branco e outro vermelho-amarelo. Há um predomínio de cores mais fortes e vivas em relação às cores pálidas, sobretudo vermelhas e amarelas, motivo pelo qual foram selecionadas mais de uma amostra para essas, contemplando a variação de tons. Esse predomínio é visualmente percebido na paisagem do Quadrilátero Ferrífero.

Em termos de materiais de origem, as cores vermelhas estão associadas aos solos provenientes de rochas com maior conteúdo de Fe, sobretudo rochas metapelíticas ferruginosas, como filitos (Vermelho 1), argilas ferruginizadas miocênicas (Vermelho 2) (SANTOS et al., 2013) e colúvios de materiais itabiríticos em domínio de couraça ferruginosa (canga) degradada (Vermelho 3). Foram encontradas principalmente no horizonte B de perfis latossólicos, espessos e bastante homogêneos (transição difusa entre os horizontes), diferenciados apenas pelo maior acúmulo de matéria orgânica na superfície. Em alguns perfis, como nos materiais associados aos colúvios, foi identificada a presença de muitos nódulos hematíticos. A estrutura no horizonte Bw varia de microagregada a fraco pequena blocos subarredondados. São solos friáveis, plásticos e ligeiramente pegajosos. Tanto regionalmente, quanto na escala da vertente, os tons de vermelho amostrados estão localizados em solos das partes altas, denotando uma condição de boa drenagem.

Os tons de amarelo foram observados em áreas com o domínio de rochas metapelíticas, principalmente xistos (Amarelo 1) e quartzitos micáceos (Amarelo 2), situados em posições intermediárias das vertentes ou em áreas mais próximas aos fundos de vale. As condições de drenagem parecem ser moderadas e há, face ao exposto, sinais de que essas condições estejam sendo influenciadas pelas direções de mergulho das rochas. São solos com espessura variada, contendo horizonte B incipiente predominante, com muitos minerais primários facilmente intemperizáveis aparentes. A estrutura é fraco-moderada médio-pequenos blocos subangulares. No caso dos solos associados aos xistos, os tons de amarelo variam dentro dos próprios perfis, sobretudo pelo efeito da matéria orgânica nos horizontes superiores. São solos ligeiramente friáveis, plásticos e pegajosos.

Os tons de rosa foram amostrados em horizontes saprolíticos de solos associados às rochas graníticas do embasamento, no domínio do Complexo Bação. Embora tais horizontes guardem traços característicos das estruturas das rochas, apresentando a pseudomorfização dessas, no domínio aloterítico essas estruturas já foram parcialmente perdidas e a heterogeneidade característica da isalterítica é substituída por uma cor homoganeamente rosada. Como essa cor é menos (Rosa 1) e mais forte (Rosa 2), dependendo do perfil observado, foram amostrados dois tipos de rosa. A estrutura presente é fraco grande blocos angulares e o material se desmancha com facilidade no perfil, sendo muito friável pouco plástico e pegajoso. Regionalmente são cores que aparecem em solos situados na depressão onde estão situados distritos como Cachoeira do Campo, Amarantina, Bação, etc; com forte presença de voçorocas, motivo pelo qual fica evidenciada a forte erodibilidade desses horizontes saprolíticos (PARZANESE, 1991).

Tal como os tons de rosa, o tom alaranjado, denominado de vermelho-amarelo (Vermelho-Amarelo 1), foi identificado e amostrado nos solos associados aos granitos com Complexo Bação. Ocorrem em horizontes B latossólicos imediatamente superior aos saprolitos onde foram amostrados os tons de rosa. A



estrutura varia de granular a moderada médio-pequena blocos subarredondados, sendo os solos firmes, friáveis, plásticos e ligeiramente pegajosos. Os horizontes de cor alarajanda nesses solos são espessos, quase sempre variando entre 1 e 2 metros. São igualmente expostos pelas voçorocas, comuns na paisagem no interior da depressão de Cachoeira do Campo e áreas do entorno.

Os tons de cinza foram amostrados em dois ambientes diferentes. Um deles (Cinza 1) ocorre em solos situados em áreas brejosas, temporariamente submetidas a condições de encharcamento. São típicos de solos hidromórficos e sua ocorrência foi mais amplamente verificada nas partes baixas no interior da Depressão de Cachoeira do Campo, embora também ocorrem em alguns brejos elevados, isolados nas partes altas do planalto. O outro tom de cinza (Cinza 2) foi amostrado no horizonte saprolítico de rochas ferruginosas. Trata-se de níveis com bandamente bem marcado e direções de mergulho aparente, mas que já se apresentam muito friáveis e com brilho característico de cristais, possivelmente, de hematita. Aparentemente referem-se a níveis mais grafitosos de rochas ferruginosas, situados em áreas com forte declividade em posições bastante altas do relevo. O segundo tom de cinza é bem mais escuro que o primeiro

O tom de branco, por sua vez, é pouco comum nas áreas visitadas e foi somente observado em domínios de rochas quartzíticas. Em alguns delas, mesmo que presente, a amostragem não foi julgada interessante, pois o material revelava ser eminentemente areia quartzosa, sem a presença de argila. Em alguns pontos, entretanto, solos associados a quartzitos do Grupo Itacomoli apresentaram horizontes esbranquiçados, mas com certa estruturação que, aparentemente, está associada a um maior conteúdo de filossilicatos. Esses foram os solos amostrados e que possuem o tom de branco apresentado neste estudo. A estrutura no horizonte saprolítico onde a amostra foi coletada é grãos simples a fraco grande blocos angulares, muito friável, pouco plástico e não pegajoso.

Considerando a composição granulométrica, a maioria das amostras apresentou textura argilosa, com conteúdo de argila superior a 50 dag.kg^{-1} . Essas amostras correspondem aos horizontes pedológicos Bw das rochas ferruginosas e granito, Bi das metapelíticas e aos sedimentos no ambiente hidromórfico. Os materiais provenientes das rochas quartzíticas micáceas e dos saprolitos do granito possuem maior quantidade de silte e/ou areia, motivo pelo qual possuem textura franca ou franco-argilo-siltosa.

A relação silte-argila sugere que os materiais são mais argilosos em consequência do maior grau de alteração. Os valores próximos ou abaixo de 0,7 indicam materiais provenientes de solos mais intemperizados. Todos os materiais de origem dos solos coletados são potencialmente capazes de produzir argila, até mesmo os quartzitos, cuja presença considerável de filossilicatos primários lhes atribui a adjetivação de micáceos, ou xisto-quartzitos. Entretanto, a maior quantidade de silte (Amarelo 2, Rosa 2; Cinza 2 e Branco 1) indica moderado grau de alteração, com valores altos para a relação. Como exemplo, uma comparação pode ser feita entre as amostras Rosa 1, 2 e Vermelho-Amarelo 1, que estão associadas no perfil, constituindo os Latossolos sob granitos do Complexo Bação. Os resultados mostram que o progressivo intemperismo dessas rochas tem gerado argilas, com valores transicionando de 34% no saprolito aloterítico inferior para mais de 50% na porção superior dos saprolitos e horizonte latossólico.

Em termos mineralógicos, as amostras possuem uma paragênese típica de solos tropicais, com reflexo direto do material de origem, mas também do grau de evolução. Foram identificados, majoritariamente, os minerais secundários caulinita, hematita, goethita, anatasio, gibbsita, além de quartzo, muscovita e sericita como fase residual. Nas cores vermelhas a presença da hematita é marcante, ao passo



que nos solos de tonalidade amarela parece haver um predomínio do hidróxido de ferro, a goethita, mesmo que a hematita esteja presente. Essas diferenças são percebidas pelo padrão de reflexão dos picos característicos desses minerais nos difratogramas.

De maneira geral, hematita e goethita constituem os dois principais responsáveis pelas cores dos materiais. As tonalidades variam de acordo com a sua concentração e mistura com outros minerais, bem como por uma diferença no poder de pigmentação dos próprios óxidos de ferro. Por exemplo, dentre os tons de vermelho a variação entre um vermelho mais claro e outro mais escuro se deve, provavelmente, à maior ou menor presença de minerais que não atribuem cor, como caulinita e quartzo, mas que interferem na tonalidade final. A própria cor rosa é um indicativo da maior presença de caulinita com algum conteúdo de óxidos de ferro. No caso da cor amarelo, a maior influência na variação de tons tem sido do conteúdo de matéria orgânica. Por esse motivo, foi encontrado um amarelo mais puro e outro mais brunado. A matéria orgânica parece não exercer forte influência na cor vermelha considerando o alto poder de pigmentação da hematita.

A preparação da tinta envolve a inclusão de materiais que não somente o solo e a água (Carvalho et al., 2007). Dentre eles, há a necessidade de colocar um fixante (cola, grude) e é possível que sejam adicionados vernizes para intensificar o brilho e/ou a impermeabilidade. Além disso, os ingredientes podem ser homogeneizados manualmente, com a ajuda de um simples cabo de vassoura, até com o uso de equipamentos motores adaptados, como uma furadeira com uma colher de batedeira acoplada. Face a isso, a cor da tinta pode não ser, necessariamente, a cor do solo no perfil. Até mesmo no próprio horizonte as cores podem ter variação, considerando, por isso, a recomendação que ela seja inferida com o solo nos estados seco e úmido (Lemos et al., 2005).

Em se tratando da comparação entre o solo úmido e seco realizada ainda em campo, os resultados apontaram que para todas as cores o estado natural úmido do solo apresentou uma alteração, ora no matiz, como é o caso da cor vermelha, ora do croma e valor, para as demais cores. Como o matiz se refere à cor simples, sua variação denota um maior destaque para algum dos constituintes presentes, sejam eles minerais ou orgânicos. Nas cores vermelhas, houve a variação de matiz de 2,5YR para 10R, tornando o material ainda mais vermelho à medida que era umedecido. Nas outras cores o matiz se manteve, sendo observado mais uma variação do croma e/ou do valor.

O valor se refere a uma escala que marca a quantidade de preto e branco em cada cor simples (matiz), indo de preto absoluto (valor zero) ao branco absoluto (valor 10) (MUNSELL, 2013). O croma, por sua vez, varia numa escala de 0 a 20, indicando a mistura do matiz com os tons de cinza, isto é, quanto mais alto, mais pura será a cor. De maneira geral, o umedecimento da amostra indicou uma diminuição do valor e um comportamento anômalo para o croma, sugerindo não haver relação direta com o efeito da água.

Em termos da cor da tinta, considerando a adição apenas de cola branca, água de torneira e a mistura manual com o cabo de uma vassoura no interior de um balde plástico (conjunto de procedimentos julgados mais simples), os resultados em comparação com as cores do solo sugerem, de maneira geral, que a influência da cola e da diluição na água fez com que a tinta possuía uma cor levemente mais clara que o solo no seu estado úmido, mas um pouco mais escura que o estado seco. Nesse caso, o matiz foi o mesmo da cor do solo no estado úmido para todas as amostras. O valor também permaneceu o mesmo, ou foi ligeiramente alterado em uma unidade. Maiores variações foram observadas para o croma, responsável,



possivelmente, pelas alterações observados, já que a inclusão de novos materiais tende a mexer na pureza da cor.

Quando da aplicação da tinta na parede, com uma e duas demãos, e mensuração da cor ainda úmida, nenhum tipo de revestimento prévio da superfície foi realizado, mas apenas sua limpeza com uma vassoura e o lixamento. Assim, as tintas foram aplicadas numa parede de fundo acinzentado claro, típica de alvenaria com concreto. Os resultados demonstram que a primeira aplicação responde de maneira semelhante à cor da tinta no seu estado úmido para as cores Vermelho 2, Amarelo 1 e Branco e que para as demais houve uma certa influência da tonalidade de fundo. Como não se trata de uma mistura de materiais à tinta, mas da mudança do seu aspecto visual pela interação com a superfície do concreto, tais variações se justificam e devem ser consideradas quando do uso das tintas. Após a segunda aplicação, as cores aproximaram-se da tinta preparada, ou revelaram tons um pouco mais cromados, o que denota que a aplicação de duas demãos é importante para a intensificação do tom. A superfície da parede também foi mais amplamente coberta após a segunda demão, descaracterizando eventuais marcas do pincel existentes após a primeira aplicação.

Uma vez secas, as tintas aplicadas na parede passaram a ter sua cor mensuradas nos intervalos de um dia (B), uma semana (C), um mês (D), dois meses (E), três meses (F), seis meses (G) e doze meses (H), sendo, para efeito da análise, comparadas com a cor da tinta úmida após duas demãos (A) (Figura 4). Em I, na Figura 4, é apresentada uma fotografia de cada cor na parede após o final do experimento.

Com exceção das cores Amarelo 1 e Vermelho 1, todas as demais apresentaram muito pouca variação ao longo do experimento. Após o primeiro dia de secagem, as cores ficaram um pouco mais claras, permanecendo dessa maneira durante todo o ano. No caso das cores Amarelo 1 e Vermelho 2 esse clareamento também ocorreu, mas após um mês. A cor Amarelo 1 foi a que apresentou maior influência da matéria orgânica, motivo pelo qual foi categorizada como amarelo brunado. Esse fato tenha sido influenciado ao longo do tempo, na medida em que a exposição ao ambiente pode levar à decomposição da mesma. Já para a cor Vermelho 1, tanto a mineralogia quanto a textura revelam que, embora seja vermelha, há a possibilidade de que o material seja muito mais caulinitico que oxidico, dificultando a preservação de um vermelho intenso. Além disso, a maior presença de goethita como argila oxidica pode estar ocorrendo nesses solos. Trata-se de um solo derivado de rochas metapelíticas que, mesmo com lentes ferruginosas, tornam-se mais cauliniticos por causa da condição de drenagem moderada. O teor de ferro menor que nos outros materiais vermelhos, a maior umidade retida no sistema e a presença de matéria orgânica promoveriam a maior estabilidade da goethita, formando-a em maior quantidade que a hematita. O vermelho desses solos seria, nesses termos, mais uma consequência do alto poder pigmentante da hematita que uma indicação de sua maior presença nos solos, por isso, os outros tons de vermelho mantiveram-se mais intensos, já que são majoritariamente hematíticos.



CONCLUSÕES:

Os resultados do estudo indicaram a presença majoritária de cores “fortes” na região de Ouro Preto, destacando o vermelho e o amarelo, com variações de tonalidades. Foram reconhecidas também as cores rosa, cinza, branco e vermelho-amarelo, todas passíveis de serem utilizadas para a fabricação de tintas.

As cores vermelhas se destacam nas áreas de rochas ferruginosas e em posições altas do relevo; as cores amarelas estão associadas a rochas siltosas em condição de drenagem moderada; cores brancas foram observadas somente para materiais quartizíticos, porém com forte presença de micas, por vezes alteradas para caulinita, fazendo com que tais materiais não sejam puramente arenosos. As cores que misturam vermelho e amarelo ocorrem associadas aos horizontes pedoplasmados dos solos dos gnaisses do Complexo Baçã, bem como os saprolitos desses produzem as cores mais rosadas. As cores cinzas ocorrem por causa da condição de má drenagem, em posições inferiores do relevo, como em brejos.

Os agentes pigmentantes principais dos solos observados foram os óxidos de ferro e a matéria orgânica. Para todas as cores, as tonalidades variaram conforme a paragénese mineral. Quando mais oxidado (hematítico), mais vermelho, quanto mais cauliniticos, mais rosado e o amarelo aparece onde a goethita se destaca, pois pouca quantidade de hematita nos solos goethíticos tende a torna-los vermelho-amarelos ou vermelhos.

As cores dos solos variavam da condição úmida para seca, havendo uma tendência ao escurecimento nesse sentido. Quando da preparação da tinta e sua aplicação nas paredes, foi observado que a incorporação de materiais, como a cola, exerce uma influência na cor, bem como a cor da superfície. Assim, há que se atentar para uma diferenciação entre as cores dos solos coletados e o produto final. Ainda que tais variações ocorram, não foi considerado que as mudanças fossem bruscas o suficiente para descaracterizar a cor, mas apenas influenciar no seu tom.

A durabilidade das tintas de solos ocorre, a partir da exposição ao ambiente, um sutil clareamento das cores, facilmente perceptível um dia após sua aplicação. Assim, a utilização das tintas torna-se aplicável, pois a depender dos resultados da cor na parede num momento próximo a sua aplicação, os tons podem ser reforçados com a aplicação de novas demãos sem que existe o risco de sua rápida degradação.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRINDLEY, G.W., BROWN, G.. Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-ray Identification. Monograph 5. Mineralogical Society, London, 1980.

CAPECHE, Claudio Lucas. Educação ambiental tendo o solo como material didático: pintura com tinta de solo e colagem de solo sobre superfícies. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (Embrapa Solos. Online), v. 123, p. 1-60, 2010.

CARVALHO, A. F. de; HONÓRIO, L. de M.; ALMEIDA, M. R. de; SANTOS, P. C. dos; QUIRINO, P. E. Cores da Terra. Fazendo tinta com terra. Viçosa: UFV, 2007. 14 p.

DETHIER, J. Arquitecturas de Terra. Triunfos e potencialidades de um material desconhecido. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian. 1993. 224 p.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise do solo. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2ed. Ver. anual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. Mapa de Minas Gerais publicado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais em 2012. Disponível em: <http://www.feam.br/minas>. Acessado em: 04/06/2016.

LEMOS, R.C.; SANTOS, R.D.; SANTOS, H.G.; KER, J.C; ANJOS, L.H.C. Manual de descrição e coleta de solos no campo. 5.ed. Viçosa, SBCS, 2005. 100p.

MUNSELL COLOR. Macbeth, Division of Kollmorgen Instruments Corporation. Soil color charts. New Windsor, 2013.

PARZANESE, G.A.C. Gênese e desenvolvimento das voçorocas em solos originados de rochas granitóides da região de Cachoeira do Campo, Minas Gerais. 1991, 117f. Dissertação (Mestrado) – UFV, Viçosa, 1991.

SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; Ker, J.C.; ANJOS, L.H.C. Manual de descrição e coleta de solos no campo. 6.ed. Viçosa: SBCS, 2013. 100p.



**SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA IFMG**

PRPPG

Pró-Reitoria de Pesquisa,
Inovação e Pós-Graduação



**INSTITUTO FEDERAL
MINAS GERAIS**
Reitoria

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

V SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – VSIC – IFMG – CAMPUS CONGONHAS