

## **Giz de cera com pigmento natural sob a temática da sustentabilidade**

### **Crayons with natural pigment under the theme of sustainability**

DOI:10.34117/bjdv9n4-032

Recebimento dos originais: 08/03/2023

Aceitação para publicação: 10/04/2023

#### **Reinaldo Yoshio Morita**

Doutor em Química

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Dois Vizinhas

Endereço: Estrada para Boa Esperança, Km 04, São Cristóvão, Dois Vizinhas – PR, CEP: 85660-000

E-mail: rmorita@utfpr.edu.br

#### **Daniela Cleide Azevedo de Abreu**

Doutora em Agronomia

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Dois Vizinhas

Endereço: Estrada para Boa Esperança, Km 04, São Cristóvão, Dois Vizinhas – PR, CEP: 85660-000

E-mail: danielaabreu@utfpr.edu.br

#### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi preparar giz de cera de abelha contendo pigmentos inorgânicos naturais a partir de terras de modo a apresentar um material com apelo sustentável. Sabe-se da importância de propostas que contribuam ao desenvolvimento da sustentabilidade nos diversos setores e da abordagem da transdisciplinaridade. Fato este que, envolve a capacidade de questionamentos multidirecionais concomitante aos assuntos ambientais. Os gizes coloridos com pigmentos naturais apresentaram consistência dura e homogênea, a presença de uma ponta na barra do giz ajudou no detalhamento das pinturas, na qualidade da capacidade de transferência do pigmento para o papel e não houve diferença na qualidade da coloração e textura, quando comparado ao produto comercial. Desta forma, a proposta deste giz demonstrou uma perspectiva socioambiental e pedagógica, enfatizando um olhar mais atual e preocupado com as questões ambientais.

**Palavras-chave:** transdisciplinaridade, pigmentos inorgânicos, cera de abelha.

#### **ABSTRACT**

The aim of this work was to prepare crayons containing natural inorganic pigments from soils to present a material with sustainable development. It is known the importance of proposals that focus on developing sustainability in different sectors and the transdisciplinary approach. This fact involves the capacity for multidirectional questioning concomitant with environmental issues. The colored crayons with natural pigments had consistency and durability, the presence of a tip on the crayon bar helped in the detailing of the paintings, in the quality of the transferability of the pigment to the paper and there was no difference in the quality of the colors and texture, when compared

to the commercial product. In this way, the proposal for this crayon demonstrated a socio-environmental and pedagogical perspective, emphasizing a more current look and concerned with environmental issues.

**Keywords:** transdisciplinary, inorganic pigments, beeswax.

## 1 INTRODUÇÃO

As inúmeras implicações que são impostas pelos desafios definidos e/ou descritos pelas ciências naturais em resolver, propor ou manter a sustentabilidade, não há dúvidas que a legitimidade das decisões e as respostas para resolver esses problemas complexos deve ser de todos os setores envolvidos – industrial, educacional, organizações públicas e privadas – ou seja, de toda a sociedade civil (JERNECK et al., 2011; JEPSON, 2019; RUSSO, 2022). As mudanças climáticas, perda da biodiversidade e desmatamento, uso não sustentável da terra, são algumas situações que precisam de ações integradas para tomadas de decisão (BOULANGER; BRÉCHET, 2005). Para tal, a transdisciplinaridade – um conceito surgido nos anos de 1970 como uma nova abordagem para sistemas complexos – é algo que incluem ideias de profissionais de diferentes áreas, inclusive não cientistas, para construir o conhecimento factível na solução de problemas sociais (LAWRENCE; DESPRÉS, 2004). Algo que foi estimulado no campo das ciências da sustentabilidade e defendido nas áreas do desenvolvimento comunitário, saúde pública, entre outras (RENN, 2021). Neste viés, a cadeia produtiva dos gizes de cera pode ser um exemplo no que tange a necessidade de um olhar mais atual sobre o uso mais sustentável dos recursos naturais renováveis, passando pelo processo industrial e o destino final – características do público, como faixa etária, classe social, ambiente inserido, descarte pós uso etc. Comercialmente, os gizes de cera coloridos são utilizados por artistas e, principalmente, por crianças em atividades lúdicas que exigem a pintura, a criação de desenhos e/ou a própria escrita. Com formato prismático ou cilíndrico, podendo ser duros ou semirrígidos que transferem a coloração para o papel e são feitos de cera, pigmentos e cargas.

### 1.1 CERAS

As ceras podem ser de origem natural no caso de vegetais e animais ou sintética quando for mineral. São materiais sólidos com aspecto ceroso, insolubilidade em água, quando aquecido torna-se líquido, ponto de fusão entre 35 a 100 °C e apresentam

maleabilidade próximo a temperatura ambiente. As ceras naturais pertencem a família dos cerídeos que apresentam na sua composição química os ésteres e hidroxiésteres, hidrocarbonetos como os alcanos de cadeia carbônica longa e lipídios (FOREZI et al., 2021).

A cera mineral de origem natural são as obtidas no processo de refino do petróleo e chamadas de parafinas – uma mistura de hidrocarbonetos lineares, cíclicos e saturados. A cera de abelha – cera natural de origem animal – é uma matéria prima comercialmente atraente, constituída principalmente de compostos orgânicos como os ésteres na forma de mono, di, tri e/ou hidroxiésteres. Em menor quantidade tem os hidrocarbonetos e ácidos carboxílicos. As características físicas como resistência à água, ductibilidade, dureza, ponto de fusão em torno de 65 °C, entre outras (MAIA; NUNES, 2013; FOREZI et al., 2021). A cera de abelha é muito usada como ingrediente em cosméticos – sabonetes, hidratantes, batons, máscaras faciais etc. – atua naturalmente como um agente antimicrobiano (KASPARAVICIENE et al., 2016; FRATINI et al., 2016; KUREK-GÓRECKA et al., 2020).

## 1.2 PIGMENTOS INORGÂNICOS

Os pigmentos inorgânicos são sólidos particulados e insolúveis no meio que venha ser adicionado. São classificados em sintéticos e naturais e apresentam estruturas cristalinas bem definidas com a presença de um grupo cromóforo, geralmente formado por cátions de metais de transição, no qual confere a coloração. Quimicamente estão na forma de sais e óxidos metálicos, como por exemplo, os óxidos de ferro que possuem tonalidades do amarelo ao vermelho e marrom ao preto (SCHEINOST; SCHWERTMANN, 1999), óxido de cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) como pigmento de coloração verde (BARNETT, MILLER, PEARCE, 2006), o fosfato de sódio e manganês ( $\text{NaMnPO}_4$ ) de coloração vermelha (ONODA; FUJIKADO, 2018), dentre outros. Muitos dos pigmentos são extraídos de minérios que contém os óxidos e seus derivados – chamados de inorgânicos naturais – desta forma, passam por processos de extração e purificação, apresentam relativamente baixo custo, contudo, a reprodutibilidade da cor pode ser comprometida na escala industrial devido a presença de impurezas (CASQUEIRA; SANTOS, 2008). Os pigmentos inorgânicos sintéticos se tornam uma alternativa aos naturais por apresentarem elevado grau de pureza e padronização na coloração. São produzidos industrialmente mediante processos químicos bem definidos e controlados. Uma das últimas tonalidades de azul sintetizadas em laboratório foi o pigmento contendo

a mistura dos óxidos de manganês e ítrio ( $YMnO_3$ ) e manganês e índio ( $YInO_3$ ) (SUBRAMANIAN et al., 2009).

O presente trabalho teve como objetivo preparar gizes de cera de abelha contendo pigmentos inorgânicos naturais a partir de terras de modo a apresentar um material de fácil preparação e com apelo sustentável.

## 2 METODOLOGIA

Os gizes de cera foram preparados a partir de cera de abelha e terras. A cera foi adquirida comercialmente e as terras foram retidas de ambientes. Foram previamente secados a 40 °C em estufa de secagem e, posteriormente triturados utilizando um gral e pistilo de cerâmica e peneirados utilizando uma peneira comum.

Para a produção dos gizes, a cera foi derretida em banho maria utilizando um recipiente metálico, em seguida, foi adicionado lentamente sob agitação o corante de modo a obter uma mistura homogênea e semissólida. Esta mistura ainda quente foi colocada no molde de silicone em formato de lápis hexagonal e, por fim, após o resfriamento a temperatura ambiente foram desenformados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gizes a base de cera de abelha coloridos naturalmente com a tonalidade das terras apresentaram consistência dura e homogênea após o resfriamento (Figura 1). O uso destes corantes naturais promoveu a formação de gizes com a cor marcante e semelhante à tonalidade do corante, demonstrando a efetiva mistura física dos componentes.

Figura 1. Imagem dos gizes de cera de abelha coloridos com os respectivos pigmentos inorgânicos naturais e os traços no papel branco.



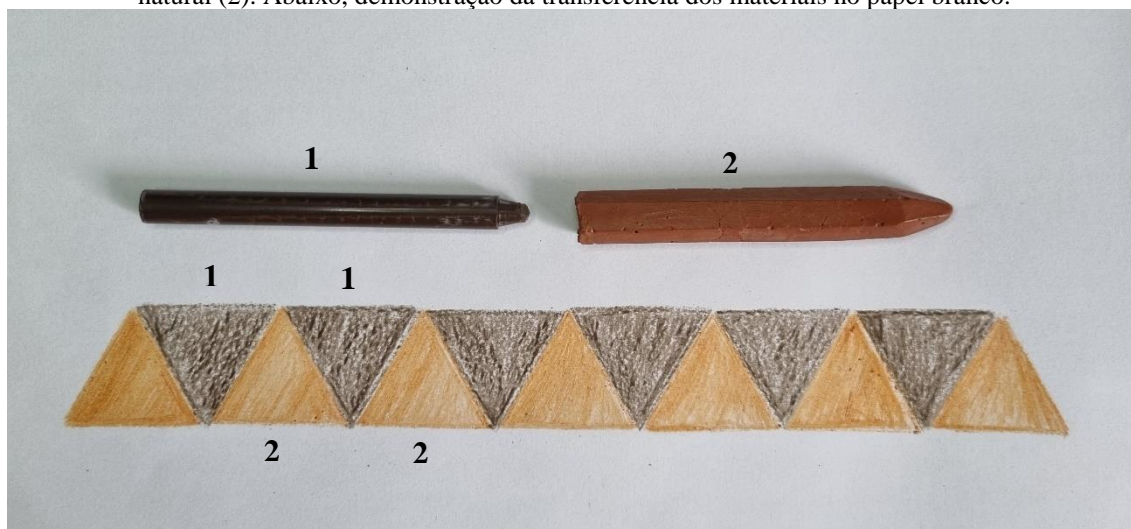
Fonte: Autor, 2023.

A porção mineral da fase sólida do solo contém a fração chamada de terra fina, formada pela areia, silte e argila – conforme a classificação textural contém partículas menores de 2 mm (OWENS; RUTLEDGE, 2005). A mistura física deste material com a cera de abelha permitiu a coloração dos gizes devido à presença dos pigmentos inorgânicos contidos na argila. Assim como, a variação na coloração do material final correspondeu a composição química predominante da terra.

O giz de cera é usado para escrever, desenhar e pintar, porém tem a característica de fazer traços mais grossos dificultando fazer desenhos com maiores detalhes. Contudo, verificou-se que a presença de uma ponta na barra do giz ajudou no detalhamento das pinturas devido a qualidade na capacidade de transferência do pigmento para o papel branco (Figura 2). Quando comparado com os traços feitos com o giz de cera comercial houve diferença na transferência de cor e na qualidade da textura. Nas situações em que há necessidade de uma maior cobertura no desenho, os gizes a base de cera de abelha conseguiram transferir com qualidade a coloração e ainda, resistir mecanicamente sem a quebra ou esfarelamento.



Figura 2. Imagem do giz de cera comercial (1) e o giz de cera de abelha contendo pigmento inorgânico natural (2). Abaixo, demonstração da transferência dos materiais no papel branco.



Fonte: Autor, 2023.

A substituição da cera convencional derivada de uma fonte não renovável pela de origem natural tornou-se interessante e com o viés da necessidade de garantir o uso eficiente e consciente dos recursos naturais conforme a Agenda 2030 das Nações Unidas (ONU BR, 2015). A presença de hidrocarbonetos derivado do petróleo reduz a fertilidade do solo e por consequência, diminui o crescimento das plantas (GRIFONI et al., 2020). O caráter lipofílico desta classe de compostos é facilmente absorvido por partículas no solo e podem permanecer nas partes aéreas das plantas (PATOWARY et al, 2017).

Outro fator relevante foi o uso de terras como forma de pigmentação dos gizes. O meio garantidor de produção mais eficiente passa pela redução de etapas/processos industriais para a obtenção dos pigmentos. Neste caso, os tratamentos ofertados à obtenção do pigmento foram apenas a secagem, moagem e peneiramento. Desta forma, evitando processos de transformações químicas, geração de resíduos líquidos e o consumo demasiado de energia em etapas/processos. Para Russo (2022), a transdisciplinaridade relaciona-se esta capacidade de questionamento concomitante dos assuntos ambientais e o desenvolvimento sustentável, multidimensionais e interrelacionados.

Em testes qualitativos, as cores transferidas ao papel não foram extraídas manualmente através da fricção demonstrando equivalência ao giz comercial. Todos os gizes apresentaram o mesmo comportamento indicando uma uniformidade no resultado da sua funcionalidade e com características visuais típicas do solo.

#### **4 CONCLUSÃO**

A proposta da confecção de um produto com viés sustentável e de fácil preparação utilizando matérias primas de fonte natural foi possível apresentando resultados promissores e compatíveis com o giz de cera comercial. Além disso, o material tem um caráter transdisciplinar, principalmente pela perspectiva socioambiental e pedagógico, demonstrando um potencial para o olhar mais atual e preocupado com as questões ambientais.

## REFERÊNCIAS

- BARNETT, J. R.; MILLER, S.; PEARCE, E. Colour and Art: a brief history of pigments. **Optics & Laser Technology**, v. 38, n. 4-6, p. 445-453, 2006.
- BOULANGER, P-M.; BRÉCHET, T. Models for policy-making in sustainable development: the state of the art and perspectives for research. **Ecological Economics**, v. 55, p. 337-350, 2005.
- CASQUEIRA, R. G.; SANTOS, S. F. **Pigmentos inorgânicos: propriedades, métodos de síntese e aplicações**. Rio de Janeiro: CETEM, 2008. (Série Rochas e Minerais Industriais, 12).
- FRATINI, F.; CILIA, G.; TURCHI, B.; FELICOLI, A. Beeswax: a minireview of its antimicrobial activity and its application in medicine. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 9, n. 9, p. 839–843, 2016.
- GRIFONI, M.; ROSELLINI, I.; ANGELINI, P.; PETRUZZELLI, G.; PEZZAROSSA, B. The effect of residual hydrocarbons in soil following oil spillages on the growth of *Zea mays* plants. **Environmental Pollution**, v. 265, p. 114950, 2020.
- JEPSON, Jr. E. J. Sustainability Science and Planning: A Crucial Collaboration? **Planning Theory & Practice**, v. 20, n. 1, p. 53, 2019.
- JERNECK, A.; OLSSON, L.; NESS, B.; ANDERBERG, S.; BAIER, M.; CLARK, E.; HICKLER, T.; HORNBORG, A.; KRONSELL, A.; LÖVBRAND, E.; PERSSON, J. Structuring sustainability science. **Sustainability Science**, v. 6, p. 69–82, 2011.
- KASPARAVICIENE, G.; SAVICKAS, A.; KALVENIENE, Z.; VELZIENE, S.; KUBILIENE, L.; BERNATONIENE, J. Evaluation of beeswax influence on physical properties of lipstick using instrumental and sensory methods. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2016, 2016.
- KUREK-GÓRECKA, A.; GÓRECKI, M.; RZEPECKA-STOJKO, A.; BALWIERZ, R.; STOJKO, J. Bee products in dermatology and skin care. **Molecules**, v. 25, p. 556, 2020.
- LAWRENCE, R. J.; DESPRÉS, C. Futures of transdisciplinarity *Futures*, v. 36, n. 4, p. 397-405, 2004.
- MAIA, M.; NUNES, F. M. Authentication of beeswax (*Apis mellifera*) by high-temperature gas chromatography and chemometric analysis. **Food Chemistry**, v. 136, n. 2, p. 961–968, 2013.
- ONODA, H.; FUJIKADO, S. Synthesis of novel red phosphate pigments from manganese carbonate to imitate natrophilite. **Cerâmica**, v. 64, n. 372, p. 623-626, 2018.
- ONU BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL – ONU BR. A Agenda 2030. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 18/02/2023.



OWENS, P. R.; RUTLEDGE, E. M. Geomorphology. **Encyclopedia of Soils in the Environment**, Elsevier, 2005.

PATOWARY, R.; PATOWARY, K.; DEVI, A.; KALITA, M. C.; DEKA, S. Uptake of total 598 petroleum hydrocarbon (TPH) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) by *Oryza sativa* L. grown in soil contaminated with crude oil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 98, p. 600 120–126, 2017.

RENN, O. Transdisciplinarity: synthesis towards a modular approach. **Futures**, v. 130, p. 102744, 2021.

RUSSO, R. O. Desenvolvimento sustentável visto da complexidade: uma breve revisão / Complex thought: a subject of sustainability. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 37993–38000, 2022.

SCHEINOST, A. C.; SCHWERTMANN, U. color identification of iron oxides and hydroxysulfates. **Soil Science Society of America Journal**, v. 63, p. 1463-1471, 1999.

SMITH, A. E.; MIZOGUCHI, H.; DELANEY, K.; SPALDIN, N. A.; SLEIGHT, A. W.; SUBRAMANIAN, M. A.  $Mn^{3+}$  in trigonal bipyramidal coordination: a new blue chromophore. **Journal of the American Chemical Society**, v. 131, n. 47, p. 17084-17086, 2009.