Desenvolvimento de tinta ecológica a partir de frutos do Cerrado aplicada à arquitetura

Byanca de Holanda Mariano [1]
Gabriel Bezerra Cardoso [2]

RESUMO

A utilização de pigmentos naturais na produção de tintas representa uma possibilidade de desenvolvimento de materiais alternativos para aplicação na arquitetura e na construção civil. Nesse contexto, a presente pesquisa tem como objetivo investigar a viabilidade da utilização de pigmentos extraídos de frutos do Cerrado na produção de tintas naturais de baixo custo. O estudo contempla quatro matérias-primas vegetais: cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*), murici (*Byrsonima* sp.), buriti (*Mauritia flexuosa*) e urucum (*Bixa orellana*), que serão coletadas no município de Barra do Garças, Mato Grosso. A pesquisa apresenta caráter experimental e exploratório, com procedimentos previstos para os Laboratórios de Ensino do Centro Universitário UniCathedral. Até o momento, realizou-se o levantamento bibliográfico sobre os compostos pigmentantes das espécies selecionadas, bem como a identificação de protocolos científicos e a seleção preliminar de métodos simplificados de extração e produção de tintas. Os resultados parciais permitiram identificar possibilidades de aproveitamento dessas matérias-primas e estabelecer o planejamento das atividades experimentais. Entretanto, os procedimentos laboratoriais ainda não foram iniciados, não sendo possível determinar a eficiência das extrações ou o desempenho das formulações. As próximas etapas compreenderão a obtenção dos pigmentos, a produção das tintas e a avaliação preliminar de suas características de coloração, cobertura, aderência e conservação da cor. Espera-se, assim, investigar a viabilidade inicial da utilização desses recursos vegetais na produção de tintas naturais para superfícies arquitetônicas.

Palavras-chave: Frutas do Cerrado; Pigmentos naturais; Tintas ecológicas; Arquitetura; Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com os impactos ambientais associados à construção civil tem incentivado o desenvolvimento de materiais alternativos que contribuam

[1]Unicathedral, Centro universitário Unicathedral, Curso de Arquitetura e Urbanismo (byancaholanda123@gmail.com).
[2]Unicathedral, Centro universitário Unicathedral (gabriel.cardoso@unicathedral.edu.br).

para a redução dos efeitos negativos decorrentes dos processos produtivos convencionais. Nesse contexto, as tintas utilizadas em revestimentos arquitetônicos representam um importante campo de investigação, considerando que determinadas formulações industrializadas podem apresentar compostos orgânicos voláteis e outras substâncias com potenciais impactos à saúde humana e ao meio ambiente. Segundo Faria (2023), a utilização de pigmentos de origem vegetal na produção de tintas para a construção civil constitui uma alternativa que merece investigação, especialmente pela possibilidade de desenvolver formulações a partir de matérias-primas naturais e de resgatar técnicas tradicionais de produção de revestimentos.

Os pigmentos naturais são substâncias responsáveis pela coloração de diferentes estruturas vegetais, incluindo frutos, folhas, flores e sementes. Entre os principais grupos de compostos associados à pigmentação vegetal destacam-se os carotenoides, as antocianinas, as clorofilas e as betalaínas, que apresentam propriedades químicas e características de coloração distintas. Entretanto, a utilização desses compostos em diferentes produtos depende não apenas de sua capacidade de conferir cor, mas também de sua estabilidade diante de fatores ambientais. Schiozer e Barata (2007) destacam que a temperatura, a luminosidade e a presença de oxigênio podem comprometer a estabilidade dos pigmentos naturais, ocasionando alterações na intensidade da coloração e na conservação das características dos produtos em que são incorporados.

Nesse cenário, a biodiversidade brasileira apresenta potencial para a investigação de fontes vegetais de pigmentos, especialmente por meio do aproveitamento de espécies encontradas no Cerrado. Entre os frutos de interesse para esta pesquisa estão o cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile* A. St.-Hil.), o murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth), o buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) e o urucum (*Bixa orellana* L.). Essas matérias-primas apresentam características de coloração e composição química que justificam a investigação de seu potencial para a obtenção de extratos pigmentantes. Entretanto, a presença de compostos responsáveis pela coloração dos frutos não garante, isoladamente, sua eficiência na produção de

tintas, sendo necessária a avaliação das condições de extração, formulação e aplicação.

O cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*) apresenta pseudofrutos com diferentes características de coloração, incluindo tonalidades amarelas e avermelhadas. Santos et al. (2025), ao investigarem as propriedades físico-químicas e antioxidantes dessa espécie, avaliaram compostos bioativos e parâmetros de cor em pseudofrutos de diferentes colorações, incluindo a presença de carotenoides e compostos fenólicos. Essas características tornam a espécie interessante para estudos exploratórios relacionados à obtenção de extratos vegetais, embora seja necessário investigar quais compostos contribuem efetivamente para a coloração e se apresentam estabilidade suficiente para sua incorporação em formulações de tintas.

O murici (*Byrsonima crassifolia*) também se destaca pela presença de compostos pigmentantes, especialmente carotenoides associados à coloração amarelada de seus frutos. Mariutti, Rodrigues e Mercadante (2013), ao investigarem a composição de carotenoides dessa espécie, identificaram diferentes compostos, com predominância de luteína e zeaxantina. A presença dessas substâncias evidencia o interesse do murici como fonte de pigmentos naturais, sendo necessário avaliar a eficiência de sua extração e o comportamento dos extratos quando incorporados a diferentes formulações.

O buriti (*Mauritia flexuosa*) apresenta polpa de coloração amarelo-alaranjada, associada à presença de carotenoides, especialmente o β-caroteno. França et al. (1999), ao investigarem a extração de carotenoides e lipídios do buriti utilizando dióxido de carbono supercrítico, demonstraram a possibilidade de obtenção de frações oleosas enriquecidas com esses compostos. Embora o estudo tenha empregado uma técnica específica de extração, seus resultados contribuem para evidenciar o potencial pigmentante da matéria-prima. Para o desenvolvimento de tintas, entretanto, torna-se necessário considerar a natureza lipofílica dos carotenoides e sua compatibilidade com os componentes utilizados nas formulações.

O urucum (*Bixa orellana*), por sua vez, apresenta sementes revestidas por uma camada pigmentada, constituindo uma fonte conhecida de corantes naturais com tonalidades que variam do amarelo ao vermelho-alaranjado. Entre seus principais compostos pigmentantes encontram-se a bixina e a norbixina, que apresentam características distintas de solubilidade e aplicação. Aluko (2024), ao estudar a extração de pigmentos do urucum utilizando etanol, demonstrou a possibilidade de obtenção e caracterização desses compostos, evidenciando a importância da escolha do método de extração para as características do produto obtido. Dessa forma, o urucum apresenta interesse para o desenvolvimento de formulações pigmentadas, embora sua aplicação em revestimentos arquitetônicos dependa de avaliações específicas de estabilidade e desempenho.

Apesar do potencial dessas matérias-primas, a utilização de pigmentos vegetais na produção de tintas destinadas à arquitetura apresenta desafios relacionados à estabilidade da coloração, à aderência aos substratos, à capacidade de cobertura e à resistência às condições ambientais. Faria (2023), ao desenvolver e avaliar tintas naturais com pigmentos vegetais para a construção civil, demonstrou que a composição das formulações influencia propriedades físicas e o desempenho dos revestimentos, destacando a necessidade de ensaios específicos para verificar sua adequação às condições de aplicação. Nesse sentido, a seleção de matérias-primas naturais deve estar associada ao desenvolvimento de formulações tecnicamente avaliadas, não sendo suficiente considerar apenas a origem vegetal dos pigmentos.

Diante disso, torna-se relevante investigar o aproveitamento do cajuzinho-do-cerrado, murici, buriti e urucum como fontes de pigmentos naturais para a elaboração de tintas destinadas à aplicação arquitetônica. A pesquisa justifica-se pela possibilidade de ampliar o conhecimento sobre o aproveitamento de recursos vegetais associados ao Cerrado e contribuir para o desenvolvimento experimental de materiais alternativos para revestimentos. Além disso, a comparação entre formulações produzidas com diferentes extratos poderá auxiliar na identificação de limitações e potencialidades relacionadas à intensidade e conservação da cor, aderência, cobertura e durabilidade.

Assim, o presente estudo tem como objetivo desenvolver e avaliar formulações de tintas com pigmentos extraídos do cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*), murici (*Byrsonima crassifolia*), buriti (*Mauritia flexuosa*) e urucum (*Bixa orellana*), visando investigar seu potencial de aplicação em superfícies arquitetônicas. Especificamente, pretende-se selecionar e aplicar métodos de extração adequados às matérias-primas, elaborar formulações experimentais, avaliar suas características de aplicação e desempenho e comparar os resultados com uma tinta convencional. Espera-se, dessa maneira, produzir informações que contribuam para a investigação da viabilidade técnica de pigmentos vegetais na elaboração de revestimentos arquitetônicos alternativos.

1. MATERIAL E MÉTODOS

1.1 Local de realização e caracterização da pesquisa

A pesquisa será desenvolvida por meio de uma abordagem experimental e exploratória, com o objetivo de investigar a viabilidade da utilização de pigmentos extraídos de frutos do Cerrado na produção de tintas naturais para aplicação em superfícies arquitetônicas.

Serão utilizados o cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*), o murici (*Byrsonima* sp.), o buriti (*Mauritia flexuosa*) e o urucum (*Bixa orellana*), coletados no município de Barra do Garças, Mato Grosso. Os procedimentos experimentais serão realizados nos Laboratórios de Ensino do Centro Universitário UniCathedral, utilizando materiais e equipamentos de baixo custo.

1.2 Coleta e preparação das amostras

Os frutos serão coletados em condições adequadas de maturação, priorizando amostras sem sinais de deterioração. Posteriormente, serão transportados ao laboratório, onde passarão por seleção, limpeza e separação das partes destinadas à extração dos pigmentos.

Serão utilizados o pseudofruto do cajuzinho-do-cerrado, a polpa do murici, a polpa do buriti e as sementes do urucum. Os materiais serão triturados ou preparados manualmente, de acordo com suas características, para facilitar a liberação dos compostos responsáveis pela coloração.

1.3 Extração dos pigmentos naturais

A extração dos pigmentos será realizada por procedimentos simples, utilizando água e, quando necessário, álcool etílico, com adaptações de métodos descritos na literatura científica.

Para o cajuzinho-do-cerrado, será realizada a trituração do pseudofruto, seguida de maceração com pequenas quantidades de água ou solução hidroalcoólica. Após aproximadamente 30 minutos, a mistura será filtrada para separação do extrato colorido.

Para o murici, a polpa será macerada e misturada com água ou solução hidroalcoólica, seguida de agitação manual e filtração. O procedimento buscará avaliar a possibilidade de obtenção de coloração amarelada a partir dos compostos presentes no fruto, considerando os estudos de Mariutti, Rodrigues e Mercadante (2013).

Para o buriti, a polpa será triturada e submetida à maceração com pequena quantidade de óleo vegetal, considerando a natureza lipofílica dos carotenoides presentes no fruto. Após a homogeneização, será realizada a separação das partículas sólidas, obtendo-se uma fração pigmentada para os testes de produção da tinta. A escolha desse procedimento simplificado considera as características dos carotenoides do buriti investigadas por França et al. (1999), embora não reproduza seu método de extração por fluido supercrítico.

Para o urucum, as sementes serão misturadas com óleo vegetal e submetidas à agitação manual, visando à transferência dos pigmentos para o meio extrator. Posteriormente, o material será filtrado para a separação das sementes e obtenção do extrato pigmentado. O procedimento será uma adaptação simplificada, considerando as características dos pigmentos de urucum descritas por Aluko (2024).

Inicialmente, serão utilizados aproximadamente 20 g de matéria-prima e 40 mL de líquido extrator por tentativa, ajustando-se as quantidades de acordo com a consistência das amostras e a intensidade de coloração obtida.

Os procedimentos serão realizados em pequenas quantidades, utilizando materiais como béqueres, recipientes de vidro, peneiras, filtros, bastões de vidro e utensílios para trituração. As condições utilizadas serão registradas para permitir a comparação entre as amostras.

1.4 Produção das tintas naturais

Após a obtenção dos extratos, serão preparadas formulações experimentais de tintas naturais, utilizando os pigmentos extraídos dos quatro materiais vegetais. A preparação será realizada a partir de uma base simples de tinta, contendo água e um agente aglutinante de baixo custo, previamente selecionado conforme sua compatibilidade com os extratos e capacidade de fixação ao substrato.

Como alternativa inicial, poderá ser avaliada uma formulação à base de água, amido de milho gelatinizado e pigmento vegetal. Essa composição será considerada experimental, sem pressupor durabilidade ou resistência à água. Os componentes serão misturados manualmente até a obtenção de uma consistência adequada para aplicação com pincel.

Serão preparadas pequenas amostras de tinta utilizando os extratos das quatro matérias-primas. Para os extratos oleosos do buriti e do urucum, será necessário verificar sua capacidade de incorporação à base aquosa. Caso não apresentem homogeneidade ou ocorra separação de fases, essa limitação será registrada, sem utilização de aditivos adicionais nesta etapa inicial.

A elaboração das formulações terá como referência geral o estudo de Faria (2023), relacionado à produção e avaliação de tintas naturais com pigmentos vegetais para a construção civil. A formulação simplificada proposta será testada experimentalmente e não deverá ser apresentada como reprodução direta do protocolo da autora.

1.5 Aplicação das tintas e avaliação preliminar

As tintas produzidas serão aplicadas com pincel sobre pequenas placas de argamassa ou superfícies cimentícias padronizadas, buscando simular materiais utilizados na construção civil.

Após a aplicação, as amostras serão mantidas em ambiente protegido para secagem. A avaliação será realizada por observação visual, considerando os seguintes parâmetros: Coloração: intensidade e tonalidade da cor obtida; Cobertura: capacidade da tinta de recobrir visualmente a superfície; Aderência preliminar: observação de desprendimento ou descamação após a secagem e manuseio leve; Secagem: tempo aproximado necessário para a superfície deixar de apresentar umidade visível ou transferência de material ao toque; Conservação da cor: observação de possíveis alterações na coloração após 24 horas, 7 dias e 15 dias.

Os resultados serão documentados por meio de fotografias e anotações, mantendo-se condições semelhantes de aplicação e observação.

1.6 Análise dos resultados

Os resultados serão analisados de forma descritiva e comparativa, considerando a possibilidade de obtenção dos extratos pigmentantes, a facilidade de preparação das tintas e o comportamento das formulações após sua aplicação.
As observações serão organizadas em tabelas, permitindo comparar as quatro matérias-primas quanto à intensidade da coloração, homogeneidade, cobertura, secagem e conservação da cor.

Com base nessas informações, será avaliada a viabilidade preliminar de utilizar pigmentos provenientes de frutos do Cerrado na produção de tintas naturais para superfícies arquitetônicas, identificando as principais possibilidades e limitações observadas.

A pesquisa não terá como finalidade comprovar a durabilidade comercial das formulações, mas verificar sua possibilidade inicial de produção e aplicação, contribuindo para estudos posteriores sobre o desenvolvimento de revestimentos alternativos.

2. RESULTADOS

Até o presente momento, a pesquisa encontra-se na etapa de levantamento bibliográfico e planejamento experimental, não tendo sido iniciadas as atividades laboratoriais. Os resultados parciais correspondem à identificação das matérias-primas vegetais, à análise de estudos científicos sobre pigmentos naturais e à seleção preliminar de procedimentos de extração e produção de tintas para aplicação em superfícies arquitetônicas.

A partir da revisão bibliográfica, foram selecionadas quatro matérias-primas vegetais para o desenvolvimento da pesquisa: cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*), murici (*Byrsonima* sp.), buriti (*Mauritia flexuosa*) e urucum (*Bixa orellana*). A escolha foi fundamentada no potencial de coloração dessas espécies e na presença de compostos pigmentantes descritos na literatura. Os estudos de Mariutti, Rodrigues e Mercadante (2013) e França et al. (1999), por exemplo, apresentam informações sobre os carotenoides encontrados no murici e no buriti, respectivamente, enquanto Aluko (2024) aborda a obtenção dos pigmentos bixina e norbixina presentes no urucum.

O levantamento bibliográfico também permitiu identificar diferentes técnicas de extração de pigmentos vegetais. Considerando a proposta experimental e a disponibilidade de recursos de baixo custo, foram selecionados preliminarmente procedimentos simplificados de maceração, trituração e filtração, utilizando água, soluções hidroalcoólicas ou óleo vegetal como meios extratores, conforme as características de cada matéria-prima. Essas adaptações ainda deverão ser avaliadas experimentalmente, pois os procedimentos simplificados propostos não correspondem integralmente aos protocolos utilizados nos estudos consultados.

Em relação à produção das tintas, o estudo de Faria (2023) foi identificado como uma das principais referências para fundamentar a elaboração de formulações com pigmentos vegetais destinadas à construção civil. Com base no levantamento realizado, foi proposta a utilização inicial de uma formulação simples, contendo um agente aglutinante de baixo custo e os extratos pigmentantes obtidos dos frutos

selecionados. Entretanto, as proporções dos componentes e a compatibilidade entre os extratos e a base da tinta ainda serão verificadas durante a etapa experimental.

Dessa forma, os resultados obtidos até o momento permitiram estabelecer as matérias-primas que serão utilizadas, identificar referências científicas relacionadas à extração de pigmentos naturais e organizar os procedimentos iniciais para a produção e avaliação das tintas. Ressalta-se que ainda não foram obtidos resultados experimentais quanto à intensidade da coloração, aderência, cobertura, secagem ou estabilidade das formulações, uma vez que essas características serão investigadas nas próximas etapas da pesquisa.

3. DISCUSSÃO

O levantamento bibliográfico realizado até o momento demonstra que diferentes espécies vegetais apresentam compostos naturais com potencial para obtenção de pigmentos, o que justifica a investigação de sua utilização na produção de tintas alternativas. Entretanto, a presença desses compostos nos frutos não garante sua aplicação direta em revestimentos arquitetônicos, uma vez que o desempenho das tintas depende de fatores como a eficiência da extração, a compatibilidade dos pigmentos com os demais componentes da formulação e a estabilidade da coloração após a aplicação. Nesse sentido, Faria (2023) destaca a importância de avaliar as características e o desempenho das formulações produzidas com pigmentos vegetais para utilização na construção civil.

Entre as matérias-primas selecionadas, o murici e o buriti apresentam potencial para obtenção de pigmentos associados à presença de carotenoides. Mariutti, Rodrigues e Mercadante (2013) identificaram diferentes carotenoides no murici, enquanto França et al. (1999) investigaram a extração desses compostos do buriti. Esses estudos contribuem para fundamentar a escolha das espécies, porém também evidenciam a necessidade de considerar as características químicas dos pigmentos durante a seleção dos métodos de extração. Como parte dos carotenoides apresenta afinidade por meios oleosos ou solventes orgânicos, sua

incorporação em tintas de base aquosa poderá representar uma dificuldade na etapa experimental.

Em relação ao urucum, Aluko (2024) demonstrou a possibilidade de extração de pigmentos presentes em suas sementes, especialmente bixina e norbixina. Embora esses compostos apresentem potencial de coloração, sua utilização na produção de tintas dependerá da compatibilidade com o agente aglutinante e da conservação da cor após a secagem. Para o cajuzinho-do-cerrado, os estudos sobre sua composição e seus compostos bioativos justificam uma investigação exploratória, mas ainda será necessário verificar se os extratos obtidos apresentam intensidade de coloração e estabilidade adequadas para a produção de tintas.

Outro aspecto importante identificado na literatura refere-se à estabilidade dos pigmentos naturais. Schiozer e Barata (2007) apontam que fatores como temperatura, luminosidade e presença de oxigênio podem influenciar a conservação dos corantes e pigmentos vegetais. Dessa forma, mesmo que seja possível obter extratos com coloração intensa, será necessário avaliar se essa característica permanece após a incorporação à tinta e sua aplicação sobre a superfície. Além disso, a utilização de procedimentos simples e de baixo custo poderá apresentar limitações quanto à eficiência da extração e à homogeneidade das formulações, aspectos que deverão ser observados durante os experimentos.

Diante dessas considerações, a revisão bibliográfica permitiu identificar possibilidades e limitações relacionadas ao aproveitamento do cajuzinho-do-cerrado, murici, buriti e urucum como fontes de pigmentos naturais. A seleção preliminar de métodos simplificados de extração e de uma formulação de baixo custo representa um avanço no planejamento da pesquisa. Contudo, ainda não é possível determinar a viabilidade técnica das tintas propostas, pois não foram realizados ensaios experimentais. Assim, as próximas etapas serão fundamentais para verificar se os pigmentos podem ser extraídos e incorporados às formulações, bem como avaliar preliminarmente sua coloração, cobertura, aderência e conservação da cor após a aplicação.

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento parcial da pesquisa permitiu identificar o potencial de utilização de frutos do Cerrado como fontes de pigmentos naturais para a produção de tintas alternativas destinadas à aplicação em superfícies arquitetônicas. Por meio do levantamento bibliográfico, foram selecionados o cajuzinho-do-cerrado, murici, buriti e urucum, considerando suas características de coloração e a presença de compostos pigmentantes descritos na literatura científica.

A revisão dos estudos também possibilitou a seleção preliminar de métodos de extração e a elaboração de um planejamento experimental baseado em procedimentos simples e de baixo custo, considerando os recursos disponíveis nos Laboratórios de Ensino do Centro Universitário UniCathedral. Entretanto, como as atividades laboratoriais ainda não foram iniciadas, não foi possível verificar a eficiência dos processos de extração nem avaliar as características das tintas propostas.

Dessa forma, conclui-se que a etapa bibliográfica contribuiu para estabelecer os fundamentos necessários ao desenvolvimento experimental da pesquisa. As próximas atividades serão direcionadas à extração dos pigmentos, à produção das formulações e à avaliação preliminar de suas propriedades, especialmente coloração, cobertura, aderência e conservação da cor. Esses procedimentos permitirão investigar a viabilidade inicial do aproveitamento dos frutos selecionados na produção de tintas naturais, bem como identificar possíveis limitações para sua aplicação na arquitetura.

.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FARIA, Fernanda Cardoso de. (2023). Tintas naturais elaboradas com pigmentos vegetais para a construção civil: avaliação das características, desempenho e formulação. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

SCHIOZER, A. L.; BARATA, L. E. S. (2007). Estabilidade de corantes e pigmentos de origem vegetal. Revista Fitos, v. 3, n. 2, p. 6–24, 2007.

SANTOS, Poliane Batista et al. (2025). Physicochemical and Antioxidant Properties of Anacardium humile A. St.-Hil, an Underexploited Fruit from the Brazilian Cerrado. Plant Foods for Human Nutrition, v. 80, artigo 151, 2025.

MARIUTTI, Lilian R. B.; RODRIGUES, Eliseu; MERCADANTE, Adriana Z. (2013). Carotenoids from Byrsonima crassifolia: Identification, quantification and in vitro scavenging capacity against peroxyl radicals. Journal of Food Composition and Analysis, v. 31, n. 1, p. 155–160, 2013.

FRANÇA, Luiz Ferreira de et al. (1999). Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (Mauritia flexuosa), a fruit from the Amazon region. The Journal of Supercritical Fluids, v. 14, n. 3, p. 247–256, 1999.

ALUKO, Ebenezer. (2024). Ethanol-Based Extraction of Annatto (Bixa orellana L.) and Characterization of the Bixin and Norbixin. ACS Omega, v. 9, n. 16, p. 18273–18277, 2024.