

ANÁLISE EXPERIMENTAL DA UTILIZAÇÃO DE BORRA DE TINTA EM ARGAMASSAS DE REBOCO

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF THE USE OF PAINT SLUDGE IN RENDERING MORTARS

ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE LA UTILIZACIÓN DE BORRA DE PINTURA EN MORTEROS DE REVOQUE

Bruno Silva Freitas¹, Neilton Fidelis da Silva², Fábio Sérgio da Costa Pereira³

DOI: 10.54899/dcs.v22i81.3206

Recibido: 17/08/2025 | Aceptado: 19/08/2025 | Publicación en línea: 04/09/2025.

RESUMO

Esta pesquisa apresenta uma análise experimental sobre a utilização de resíduo de borra de tinta como substituição parcial do cimento em argamassas de reboco, considerando sua viabilidade técnica, econômica e sustentável. Para isso, foram moldadas amostras com substituição de 10% e 30% do cimento por borra de tinta, as quais foram submetidas a ensaios de absorção de água, resistência à compressão e aderência à tração, realizados em corpos de prova cilíndricos e placas cimentícias. Nesse sentido, os resultados demonstraram que, no ensaio de absorção, tanto as amostras com 10% quanto as com 30% apresentaram índices compatíveis com as exigências normativas, revelando potencial de aplicação conforme o ambiente de uso. Além disso, na resistência à compressão, embora esta não seja a principal função do reboco, os valores obtidos foram satisfatórios, indicando que a substituição parcial do cimento não comprometeu de forma significativa o desempenho do material. Por outro lado, na resistência de aderência à tração, verificou-se que as amostras com 10% de substituição mantiveram resultados dentro dos padrões para aplicações internas e externas; entretanto, aquelas com 30% foram limitadas apenas a rebocos internos, sendo reprovadas para uso externo. Portanto, a análise global evidencia que a adição de borra de tinta em argamassas pode representar uma alternativa viável e sustentável para a construção civil, visto que promove a redução no consumo de cimento e contribui para a destinação adequada de um resíduo perigoso. Dessa forma, além do benefício ambiental, há também um potencial de diminuição de custos de produção, reforçando a importância do reaproveitamento de resíduos industriais no setor da construção.

Palavras-chave: Argamassa de Reboco. Borra de Tinta. Análise Experimental. Sustentabilidade. Construção Civil.

¹ Especialista em Dimensionamento, Patologia, Terapia e Tecnologia de Estruturas de Concreto, Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

E-mail: freitasbruno3377@gmail.com

² Doutor em Planejamento Energético, Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: neilton@ivig.coppe.ufrj.br

³ Pós-Doutor em Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: engecal.fabio@gmail.com

ABSTRACT

This research presents an experimental analysis of the use of paint sludge waste as a partial replacement for cement in rendering mortars, considering its technical, economic, and sustainable feasibility. To this end, samples were molded with 10% and 30% cement replacement by paint sludge, which were subjected to water absorption, compressive strength, and tensile bond strength tests, carried out on cylindrical specimens and cementitious plates. In this regard, the results showed that, in the absorption test, both the 10% and 30% samples presented indices compatible with normative requirements, thus revealing potential for application depending on the environment of use. Furthermore, regarding compressive strength, although this is not the main function of rendering mortar, the values obtained were satisfactory, indicating that the partial replacement of cement did not significantly compromise the performance of the material. On the other hand, in the tensile bond strength test, it was verified that the 10% replacement samples remained within standards for both internal and external applications; however, the 30% samples were limited only to internal renderings, being disapproved for external use. Therefore, the overall analysis highlights that the addition of paint sludge in mortars can represent a viable and sustainable alternative for civil construction, since it reduces cement consumption and contributes to the proper disposal of a hazardous waste. Thus, in addition to the environmental benefit, there is also potential for cost reduction, reinforcing the importance of reusing industrial waste in the construction sector.

Keywords: Plaster Mortar. Paint Sludge. Sustainability. Civil Construction.

RESUMEN

Esta investigación presenta un análisis experimental sobre la utilización de residuos de borra de pintura como sustitución parcial del cemento en morteros de revoque, considerando su viabilidad técnica, económica y sostenible. Para ello, se moldearon muestras con sustitución del 10% y 30% del cemento por borra de pintura, las cuales fueron sometidas a ensayos de absorción de agua, resistencia a la compresión y adherencia a la tracción, realizados en probetas cilíndricas y placas cementicias. En este sentido, los resultados demostraron que, en el ensayo de absorción, tanto las muestras con 10% como las de 30% presentaron índices compatibles con los requisitos normativos, revelando así potencial de aplicación según el ambiente de uso. Además, en la resistencia a la compresión, aunque esta no sea la función principal del revoque, los valores obtenidos fueron satisfactorios, indicando que la sustitución parcial del cemento no comprometió de manera significativa el desempeño del material. Por otro lado, en la resistencia de adherencia a la tracción, se verificó que las muestras con 10% de sustitución mantuvieron resultados dentro de los estándares para aplicaciones internas y externas; sin embargo, las de 30% se limitaron únicamente a revoques internos, siendo reprobadas para uso externo. Por lo tanto, el análisis global evidencia que la adición de borra de pintura en morteros puede representar una alternativa viable y sostenible para la construcción civil, ya que reduce el consumo de cemento y contribuye a la adecuada disposición de un residuo peligroso. De esta forma, además del beneficio ambiental, también existe un potencial de reducción de costos de producción, reforzando la importancia del reaprovechamiento de residuos industriales en el sector de la construcción.

Palabras clave: Mortero de Revoque. Borra de Pintura. Análisis Experimental. Sostenibilidad. Construcción Civil.



INTRODUÇÃO

A sustentabilidade e a preservação ambiental vêm se consolidando como pilares fundamentais em diversas áreas, especialmente na construção civil, considerada uma das principais responsáveis pela utilização intensiva de recursos naturais e pela geração de resíduos. Segundo Miranda (2000), esse setor é responsável pelo maior consumo de recursos, com estimativas que variam entre 15% e 50% dos materiais extraídos da natureza, além de apresentar elevado gasto energético em seus processos. No Brasil, conforme Pinto (1999), a construção civil responde por cerca de metade da massa total dos resíduos sólidos urbanos, cenário agravado pela carência de locais adequados para disposição e pelo alto custo de descarte. Essa realidade tem estimulado pesquisas voltadas ao reaproveitamento e à reciclagem de resíduos, com foco em soluções sustentáveis e economicamente viáveis.

Dentre os resíduos produzidos, a borra de tinta merece destaque, visto que representa um passivo ambiental relevante e de difícil destinação. Souza (2009) destaca que há uma demanda crescente por pinturas nos setores industrial e residencial, o que intensifica a geração de resíduos desse tipo, oriundos de processos industriais e do descarte de recipientes. A busca por alternativas adequadas para sua reutilização vem se tornando cada vez mais importante, seja pelo aspecto ambiental, seja pelo potencial de redução de custos e insumos na construção. Nesse contexto, Costa (2016) define a reciclagem como o reaproveitamento de materiais na produção de novas matérias-primas, ressaltando que o uso de resíduos em insumos construtivos pode contribuir significativamente para a sustentabilidade do setor.

A argamassa de revestimento, segundo a NBR 13529 (ABNT, 2013), é composta por agregados miúdos, aglomerantes inorgânicos e água, podendo incluir aditivos, tendo como função principal proporcionar aderência, regularização e acabamento às superfícies. Carasek (2010) acrescenta que essas argamassas podem ser aplicadas em diferentes camadas, como chapisco, emboço e reboco, cada uma com funções específicas. O cimento, por sua vez, é um dos principais constituintes, responsável por conferir resistência mecânica e aderência. Carneiro (1993) já indicava que os tipos CP-25 e CP-32 eram os mais adequados para esse tipo de aplicação. Entretanto, a substituição parcial desse insumo por resíduos como a borra de tinta surge como

alternativa promissora, uma vez que possibilita reduzir a demanda por cimento e, conseqüentemente, os impactos ambientais relacionados à sua produção.

Além do aspecto ambiental, estudos anteriores demonstram viabilidade técnica no uso de resíduos em argamassas. Levy (1995; 1997) mostrou que a adição de resíduos de construção e demolição (RCD) pode reduzir em até 30% o consumo de cimento sem comprometer o desempenho do material. Posteriormente, pesquisas como as de Pedrozo (2008) e Neno (2010) reforçaram a possibilidade de substituição parcial de agregados por reciclados, destacando o potencial de ganhos econômicos e ambientais. Especificamente sobre a borra de tinta, Valpasso (2007) classificou-a como resíduo perigoso, exigindo alternativas seguras de destinação. Nesse sentido, Barbosa (2015) demonstrou o potencial energético desse resíduo para uso como combustível alternativo, enquanto Bittelbrunn, Perini e Sellin (2014) comprovaram que tintas recicladas podem alcançar desempenho físico e químico semelhante às convencionais.

Assim, diante da necessidade de soluções sustentáveis para o setor da construção e da problemática ambiental relacionada à destinação inadequada de resíduos, a utilização da borra de tinta em argamassas de reboco configura-se como uma alternativa de grande relevância. Essa prática pode contribuir não apenas para a redução do impacto ambiental, mas também para a diminuição dos custos de produção, ao mesmo tempo em que estimula a inovação tecnológica na busca por novos materiais construtivos.

REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com a NBR 13529 (ABNT, 2013), a argamassa de revestimento é definida como uma mistura constituída essencialmente por agregados miúdos, aglomerantes inorgânicos e água, podendo ainda conter aditivos que conferem propriedades específicas, como maior retenção de água ou resistência a agentes químicos. Sua principal função está relacionada à aderência, regularização e acabamento das superfícies de alvenaria, atuando não apenas na estética das edificações, mas também na sua proteção. Conforme destaca Carasek (2010), a aplicação da argamassa pode ocorrer em diferentes camadas, como o chapisco, que funciona como base de aderência; o emboço, que regulariza a superfície com espessuras entre 15 e 25 mm; e o reboco, destinado ao acabamento mais fino, com até 5 mm de espessura. Além dessas, existem também o revestimento em camada única e o revestimento “monocapa”, bastante difundido em países europeus.

A composição dos materiais da argamassa é um fator determinante para seu desempenho. O cimento é responsável pela resistência mecânica e pela aderência, sendo recomendados os tipos CP-25 e CP-32, segundo Carneiro (1993). A cal, por sua vez, confere plasticidade, durabilidade e auxilia na redução de fissuras decorrentes da retração. O agregado miúdo, geralmente areia natural, é fundamental para a durabilidade e trabalhabilidade do material. Além disso, aditivos podem ser incorporados para atender a propriedades específicas, como isolamento térmico e acústico. A água, de acordo com a NBR NM 137 (1997), deve ser potável e limpa, uma vez que é essencial para as reações de hidratação dos aglomerantes. Entre as propriedades mais importantes da argamassa, destacam-se a trabalhabilidade, a retração, a permeabilidade, a aderência, a resistência mecânica e a capacidade de absorver deformações sem comprometer a integridade da estrutura (CARASEK, 2010; NBR 13528, 2019).

Paralelamente, as tintas também desempenham papel relevante no setor da construção civil. Seu uso remonta ao Egito Antigo, quando eram empregadas essencialmente como elementos estéticos e culturais. Com o advento da industrialização no século XIX, surgiram novos pigmentos e resinas sintéticas, ampliando seu uso para funções de proteção. No século XX, consolidou-se como material indispensável na proteção contra intempéries e agentes químicos, além de conferir acabamento estético (FAZENDA; DINIZ, 2009). No cenário contemporâneo, o Brasil ocupa posição de destaque entre os seis maiores produtores mundiais de tintas, conforme apontado pela ABRAFATI (2016). A formulação básica de tintas envolve resinas, pigmentos, solventes e aditivos. No setor da construção, são geralmente classificadas em tintas à base de solventes, reconhecidas pela alta resistência, e tintas à base de água, como as de látex e acrílicas, que apresentam menor toxicidade e maior facilidade de aplicação (UEMOTO; IKEMATSU; AGOPYAN, 2006). Seu processo de fabricação abrange etapas de mistura, dispersão, completagem, filtração e envase, garantindo a uniformidade e qualidade do produto final.

Outro ponto central no debate atual refere-se à questão dos resíduos da construção e demolição (RCD). De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, esses resíduos são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições, abrangendo uma ampla gama de materiais, como concreto, argamassa, cerâmica, metais, plásticos e madeiras. Estudos indicam que, no Brasil, os RCD podem representar até 70% do total de resíduos sólidos urbanos (PINTO, 1999; SCHNEIDER, 2003). A classificação estabelecida pelo CONAMA define quatro categorias principais: Classe A, composta por resíduos recicláveis como agregados de concreto e cerâmica; Classe B, que engloba materiais recicláveis para outras aplicações, como plásticos,

metais e papel; Classe C, formada por resíduos que não dispõem de tecnologias economicamente viáveis de reciclagem, como o gesso; e Classe D, que abrange os resíduos perigosos, incluindo tintas, solventes e óleos. Embora até 95% desses resíduos sejam tecnicamente recicláveis, apenas uma fração reduzida é efetivamente reaproveitada (LEVY; HELENE, 1995; 1997). Nesse sentido, a Resolução CONAMA 307/2002 representou um marco importante ao proibir o descarte de RCD em aterros comuns e estimular práticas de reciclagem, reutilização e destinação controlada.

Dentro desse contexto, diversos estudos vêm apontando as potencialidades da utilização de resíduos reciclados como substitutos de insumos tradicionais. Pesquisas como as de Pedrozo (2008) e Neno (2010) demonstraram que a substituição parcial de até 30% dos agregados convencionais por materiais reciclados, especialmente os de origem cerâmica, pode resultar em propriedades mecânicas e de aderência satisfatórias. As vantagens associadas ao uso de RCD incluem a redução de custos de produção, a diminuição do consumo de recursos naturais e a mitigação dos impactos ambientais causados pela deposição irregular desses resíduos. Entretanto, desafios como a heterogeneidade do material reciclado e a carência de infraestrutura adequada ainda limitam o avanço dessa prática em escala industrial (ÂNGULO, 2000; COSTA, 2003).

Nesse cenário, a borra de tinta se destaca como um resíduo classificado como perigoso pela ABNT NBR 10004 (2004) e por Valpasso (2007), devido ao seu potencial tóxico e à dificuldade de destinação ambientalmente correta. Tradicionalmente, seu manejo representa custos elevados para a indústria de revestimentos e, conseqüentemente, para o setor da construção civil. No entanto, estudos têm demonstrado alternativas viáveis para o reaproveitamento desse material. Bernardo, Carpio e Silva (2010) destacam o uso da borra no coprocessamento em fornos de clínquer, onde atua como substituto parcial de combustíveis fósseis, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Barbosa (2022) acrescenta que o resíduo possui poder calorífico satisfatório, reforçando sua viabilidade energética. Além disso, experiências como as da Ultragaz (2013) evidenciam a possibilidade de recuperação do resíduo para reutilização na formulação de novas tintas, trazendo ganhos econômicos e técnicos. Do ponto de vista do desempenho, Bittelbrunn, Perini e Sellin (2014) verificaram que tintas recicladas a partir de borras podem apresentar propriedades físicas e químicas equivalentes às convencionais, sobretudo em testes de aderência, corrosão e resistência a ciclos térmicos. Esses estudos apontam que, além de uma destinação segura, a borra de tinta pode ser incorporada como recurso alternativo na construção civil, alinhando-se aos princípios da economia circular e contribuindo

para a sustentabilidade do setor.

METODOLOGIA

A presente pesquisa desenvolveu uma análise aprofundada dos ensaios experimentais, estudos e resultados apresentados por Micael (2022), que investigou a utilização da borra de tinta como substituição parcial do cimento em argamassas de reboco. Foram examinados, de forma crítica, os procedimentos adotados pelo autor na preparação das amostras, contemplando a moldagem de corpos de prova cilíndricos e placas cimentícias, bem como a execução dos ensaios laboratoriais de resistência à compressão, absorção de água e aderência à tração pelo método *pull-off*.

Essa análise possibilitou avaliar a conformidade da metodologia utilizada em relação às normas técnicas vigentes, além de verificar a consistência dos resultados obtidos. Foram discutidos os efeitos da substituição de 10% e 30% do cimento por borra de tinta no desempenho da argamassa, destacando o impacto dessa prática nas propriedades físicas e mecânicas do material. Dessa forma, a abordagem metodológica ultrapassou a mera descrição experimental, incorporando uma reflexão crítica acerca das escolhas técnicas, da adequação dos parâmetros de ensaio e da relevância das conclusões apresentadas. Por fim, o estudo evidenciou os pontos fortes e as limitações do trabalho de Micael (2022), ressaltando suas contribuições para o avanço das pesquisas sobre materiais alternativos e sustentáveis na construção civil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados apresentados por Micael (2022) demonstra com clareza a influência da substituição parcial do cimento por borra de tinta no comportamento de argamassas de reboco, revelando tanto benefícios quanto limitações. No ensaio de absorção de água, as amostras com 10% e 30% de substituição mostraram índices satisfatórios, atendendo às exigências normativas. Isso evidencia que, mesmo com a presença de resíduo, a argamassa manteve desempenho adequado em relação à permeabilidade, fator essencial para a durabilidade e proteção das edificações. Esse aspecto ganha relevância diante da necessidade de reduzir impactos ambientais, visto que a absorção controlada contribui para a resistência a agentes externos e para a conservação do revestimento ao longo do tempo.

No caso da resistência à compressão, ainda que não seja a função primordial das argamassas de reboco, os valores obtidos foram considerados satisfatórios, tanto nas amostras com 10% quanto nas de 30% de substituição. Esse resultado reforça a hipótese de que a utilização da borra de tinta não compromete de maneira significativa o desempenho mecânico do material, mostrando que o resíduo pode ser incorporado sem afetar de forma crítica a estabilidade da argamassa. Do ponto de vista prático, esse achado amplia as possibilidades de uso, sobretudo em contextos nos quais a resistência mínima exigida se alinha ao desempenho observado.

Entretanto, os resultados do ensaio de aderência à tração revelaram maior sensibilidade às diferentes proporções de substituição. As amostras com 10% de adição apresentaram desempenho consistente, permanecendo dentro dos limites estabelecidos para aplicações internas e externas. Já aquelas com 30% de substituição, embora aprovadas para reboco interno, foram reprovadas em aplicações externas, evidenciando restrição de uso quando expostas a condições ambientais mais severas. Essa limitação demonstra que a borra de tinta, em maiores proporções, pode comprometer a aderência do revestimento ao substrato, comprometendo a segurança e a durabilidade da aplicação em ambientes externos.

De forma geral, as conclusões de Micael (2022) apontam que a utilização de borra de tinta como substituição parcial do cimento representa uma solução ambientalmente viável e tecnicamente aceitável quando aplicada em proporções controladas, especialmente em ambientes internos. A proposta de incorporar esse resíduo, considerado perigoso segundo a legislação ambiental, não apenas contribui para reduzir o descarte inadequado em aterros como também promove economia no consumo de cimento, um dos materiais de maior impacto ambiental da construção civil. Sob a ótica econômica, a redução de custos de produção associada ao aproveitamento de resíduos industriais reforça a viabilidade da prática.

Contudo, a análise crítica também evidencia desafios que não podem ser negligenciados. O limite de desempenho observado em amostras com 30% de substituição reforça a necessidade de pesquisas complementares que aprofundem a investigação em diferentes condições de exposição, durabilidade a longo prazo e combinações com outros resíduos. Além disso, políticas públicas e normativas específicas poderiam fortalecer a aplicação dessa prática em larga escala, estabelecendo parâmetros técnicos para sua regulamentação.

Portanto, os resultados obtidos confirmam o potencial da borra de tinta como alternativa sustentável no setor da construção civil, mas ressaltam a importância de manter o equilíbrio entre inovação tecnológica e segurança normativa. Assim, o estudo de Micael (2022) contribui não

apenas para a área acadêmica, ao abrir espaço para novas pesquisas em materiais de construção sustentáveis, mas também para a prática profissional, ao indicar possibilidades concretas de aplicação que conciliam viabilidade técnica, redução de custos e preservação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do estudo desenvolvido por Micael (2022) permitiu compreender de forma detalhada os impactos da substituição parcial do cimento por borra de tinta em argamassas de reboco, evidenciando tanto o potencial inovador quanto as limitações dessa prática. Os resultados apontaram que a incorporação do resíduo em proporção de 10% mostrou-se tecnicamente viável, atendendo aos requisitos normativos para aplicação em rebocos internos e externos, sem comprometer significativamente as propriedades mecânicas ou de absorção do material. Em contrapartida, a substituição em 30% demonstrou restrições, sendo indicada apenas para aplicações internas, em função da redução da resistência de aderência em condições externas.

Do ponto de vista ambiental, o estudo confirma que a utilização da borra de tinta representa uma alternativa sustentável, uma vez que promove a destinação adequada de um resíduo classificado como perigoso e reduz a demanda por cimento, material cujo processo de produção está diretamente associado a elevadas emissões de CO₂. Sob a perspectiva econômica, verificou-se ainda a possibilidade de redução nos custos de produção das argamassas, aspecto que reforça a aplicabilidade prática da proposta.

Apesar dos avanços demonstrados, a análise crítica evidencia a necessidade de novas investigações, especialmente no que se refere ao desempenho a longo prazo, à durabilidade em diferentes condições ambientais e à avaliação do comportamento combinado com outros resíduos reciclados. Essas etapas são fundamentais para consolidar a aplicação do resíduo em escala industrial e garantir segurança técnica e ambiental em sua adoção.

Conclui-se, portanto, que o trabalho de Micael (2022) contribui de forma significativa para a pesquisa em materiais alternativos na construção civil, alinhando-se às diretrizes de sustentabilidade e economia circular. Sua relevância está não apenas na apresentação de resultados promissores, mas também na abertura de novas perspectivas para a utilização de resíduos industriais como insumos na produção de materiais de construção, reforçando a importância de práticas inovadoras que conciliem viabilidade técnica, benefício ambiental e redução de custos.

REFERÊNCIAS

ABE, Ana Karolyne Lobo Bezerra. *Utilização de argamassa para reboco com adição de resíduo de tinta na substituição do agregado miúdo*. 2022. 50 f. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13528**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13529**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16697**: Cimento Portland – Requisitos. Rio de Janeiro, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7211**: Agregados para concreto. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13749**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9778**: Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água por imersão – Índice de vazios e massa específica. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5739**: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2018.

BARBOSA, F. A. T. Avaliação do poder energético em resíduos de borra de tinta enviados para coprocessamento em uma empresa de Farroupilha – RS. *Congresso Internacional de Responsabilidade Socioambiental*, v. 1, n. 1, p. 1-5, mai. 2022.

BRAGA, Mikael Denner Oliveira. *Estudo do resíduo da indústria de tinta aplicado no concreto*. 2018. 82 f. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) – UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, 2018.

GASPAR, Diogo Nascimento. *Resíduos sólidos – Tratamento de borra de tinta nas unidades industriais*. 2018. 34 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

SILVA, Maria Tereza de Lima. *Utilização de concreto e argamassa de reboco com adição de resíduo de porcelanato e de cerâmica*. 2022. 69 f. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.