

**CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

YARA DE OLIVEIRA RUFINO

**ATIVIDADE EXTENSIONISTA IV
LOGÍSTICA REVERSA – IMPLEMENTAÇÃO**

VÁRZEA PAULISTA
2023

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo concluir o desenvolvimento de projeto de melhoria no processo de reciclagem de resíduos da construção civil (RCCs) do Ecoponto da cidade de Várzea Paulista, São Paulo.

Através de pesquisa bibliográfica, utilizando de artigos, dissertações, livros e teses, a Resolução nº 307/2002 do CONAMA onde estão estabelecidos diretrizes, critérios e procedimento para a gestão de resíduos da construção civil e pesquisa de campo com uma visita ao Ecoponto, sendo supervisionada pelo gestor executivo do meio ambiente, João Lima que também é responsável pelo Ecoponto da cidade que norteou e concretizou esse projeto com a compra de uma peneira separadora.

Ela que facilita a separação de agregados, pois permite um melhor controle da composição utilizada na mistura asfáltica, resultando em um produto final de melhor qualidade e resistência e também ajudaria economicamente a prefeitura na reutilização desses resíduos em mais obras pela cidade, reduzindo os custos com a aquisição de novos materiais, além de contribuir para a sustentabilidade ambiental, uma vez que evita o desperdício de recursos naturais finitos e a poluição do meio ambiente.

Palavras-chave: Logística Reversa, Reciclagem, Ecoponto, Resíduos da Construção Civil, Peneira Separadora, Gestão de Resíduos, Sustentabilidade Ambiental, Agregados Reciclados.

1 INTRODUÇÃO

Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCCs) são segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) definidos como: aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, possuem baixa capacidade de degradação ou não são biodegradáveis.

O processo de urbanização que se expande de forma acelerada no Brasil provoca proporcionalmente um aumento na quantidade gerada de RCCs o que tem sido um problema já que muitas vezes são destinados de forma incorreta, depositados em terrenos baldios, vias públicas ou em áreas de preservação ambiental, causando grandes impactos para o meio ambiente e qualidade de vida da população.

Imagem 1 – Processo adaptado de reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição (Abrecon)



Fonte: <https://abrecon.org.br/categoria-de-associados/usinas-certificadas>

O descarte correto dos resíduos é uma prática sustentável e está alinhada aos ODSs (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), da Agenda 2030 da ONU (Organização das Nações Unidas). É obrigação do poder público promover essas práticas, como exemplo temos a existência de Ecopontos que tiveram

origem na Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), de 2002. Ela tornou obrigatória a adoção de planos de gestão em todos os municípios para gerenciar a destinação dos resíduos da construção civil, popularmente conhecido como entulho.

Cidade vizinha a Várzea Paulista (SP), Jundiaí (SP) se tornou um referencial em reciclagem de resíduos, em especial os RCCs, só nos primeiros quatro meses de 2022, a cidade já havia economizado mais de R\$ 350 mil com a produção de toneladas de areia, pedra e outros subprodutos utilizados em obras da cidade. No primeiro semestre de 2021, economizou R\$ 2,8 milhões, este valor representa ao que seria gasto na compra de material da construção civil para diferentes obras feitas na cidade, como na aplicação do asfalto ecológico em ruas, avenidas e estradas e na construção de praças. E ao longo dos 12 meses de 2020, a economia foi incrível com a reutilização de RCCs foi possível deixar de desembolsar nada menos que R\$ 7,3 milhões.

Seguindo os passos de Jundiaí, a prefeitura de Várzea Paulista por intermédio da Unidade Gestora do Meio Ambiente, inaugurou em 2015 seu primeiro e até agora único Ecoponto que tem feito a diferença para combater o descarte incorreto de lixo pelos munícipes.

Para chegar próximo no nível de reutilização dos resíduos de construção civil, a prefeitura comprou no ano de 2022 uma peneira separadora que pode separar até 2 toneladas de materiais por hora o que antes era feito manualmente.

2 METODOLOGIA

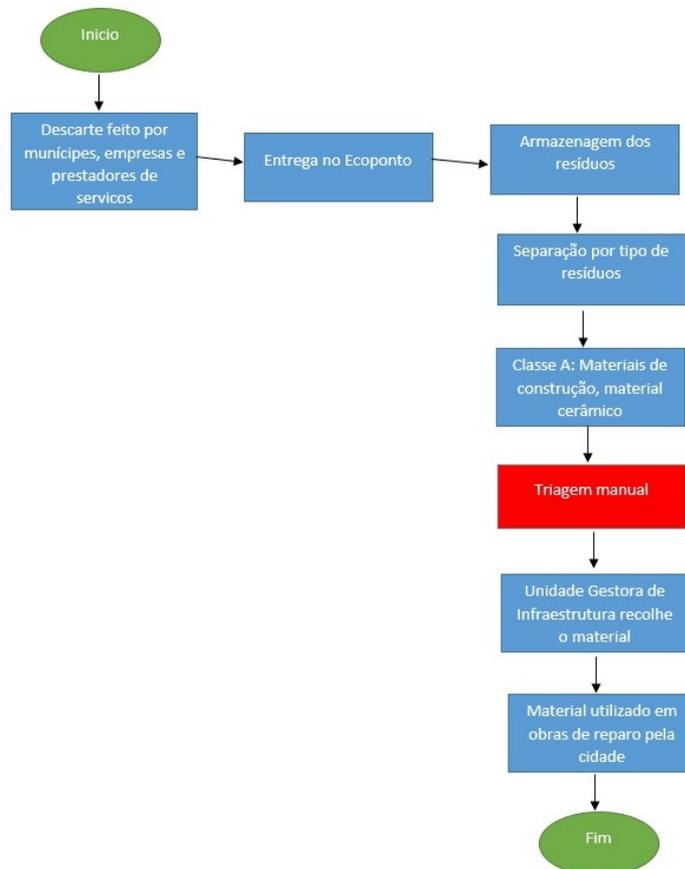
O embasamento deste trabalho foi conduzido por meio de pesquisa exploratória e descritiva realizada a partir do levantamento de artigos, teses e dissertações que demonstravam o impacto da reciclagem e descarte correto de resíduos sólidos da construção civil e resíduos sólidos de construção e demolição, além de livros relacionados ao tema de gerenciamento de RCCs e pesquisa de campo com visitas ao Ecoponto, sendo supervisionada pelo gestor executivo do meio ambiente, João Lima que também é responsável pelo Ecoponto, da cidade de Várzea Paulista (SP), onde foi observado o processo de descarte bem como uma explicação de como funcionava, além do levantamento da ideia de melhoria que era a compra da peneira separadora e posteriormente vendo na prática o funcionamento da máquina.

3 DESENVOLVIMENTO

Durante os últimos 8 anos, o Ecoponto tem oferecido um serviço de alta qualidade para a cidade de Várzea Paulista (SP), contribuindo para a limpeza, beleza e, principalmente, a redução da poluição. Uma das principais formas de alcançar esse objetivo é através da reutilização de materiais de construção civil, o que reduz significativamente o desperdício de materiais e evita a compra de novos, já que são recursos naturais limitados. Além disso, essa prática também traz economia para a prefeitura, uma vez que há menos gastos com aquisição de novos materiais. Vale ressaltar que a reutilização de resíduos sólidos de construção civil de classe A também evita a contaminação do meio ambiente e dos córregos da cidade, os quais muitas vezes eram utilizados como locais de descarte indevido desses resíduos.

Desde o início a triagem dos RCCs era feita de forma manual o que acarretava um processo mais demorado e menos preciso.

Fluxograma de processo dos Rccs no Ecoponto antes da peneira separadora



Um sonho antigo da Unidade Gestora de Meio Ambiente era a compra da peneira separadora de grande porte que tem como função: separar os entulhos por tamanho (grande, médio ou pequeno) mediante o movimento rotativo e se deslocando entre as peneiras. Após a separação cada material é encaminhado para uma das três esteiras correspondentes, por fim, devidamente separadas é feita a reutilização ou descarte correto de cada material.

Imagem 2 – Peneira Separadora em funcionamento no Eco ponto



Fonte: <https://portal.varzeapaulista.sp.gov.br/2022/08/22/ecoponto-de-varzea-paulista-inaugura-sua-primeira-peneira-separadora/>

A máquina foi comprada com recursos do tesouro municipal, investimento para um caminho sustentável que se iniciou em 2015 com diversas mudanças na área ambiental. A inauguração ocorreu em agosto de 2022 contando com a presença do prefeito da cidade, professor Rodolfo Braga, o gestor municipal de Meio Ambiente, Peterson Afonso, o vereador Giba Moraes, presidente da Comissão Permanente de Meio Ambiente na Câmara Municipal e de alguns municípios.

4 RESULTADOS

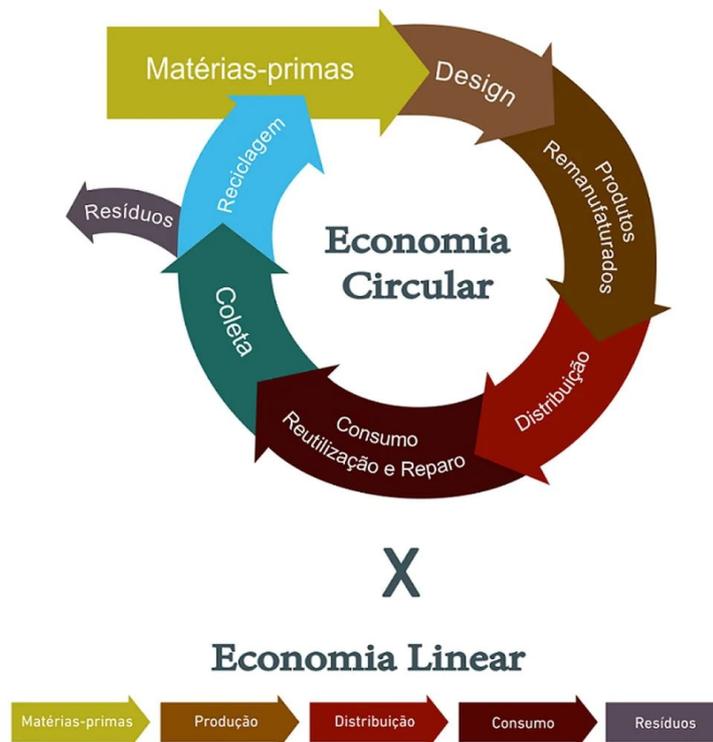
A adição da peneira separadora é de suma importância para o processo de reciclagem no Eco ponto já que a mesma pode separar até 20 toneladas de materiais por hora, aumentando a rotatividade do material descartado, sendo

mais rápida e eficiente que o processo manual, evitando a sobrecarga do espaço já que o volume de resíduos que chegam é alto e tornando possível a separação de um maior volume de resíduos, pois além dos RCCs chegam outros tipos de descartes também.

Outro aspecto positivo em relação a máquina é de que a separação de materiais de tamanhos diferentes possam ser usadas em obras públicas, sendo um aspecto ambiental benéfico, a reutilização de maneira adequada e além da economia de recursos públicos, já que a aquisição de novos materiais pode ser evitada com utilização desses agregados reciclados sendo uma alternativa mais sustentável, reduzindo a pressão sobre as áreas de extração de recursos naturais e diminuindo a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários. E outra coisa importante a acrescentar é a de responsabilidade social, como a geração de empregos na cadeia de reciclagem e de obras.

Todas essas ações promovem a economia circular e o desenvolvimento sustentável, temas que ganharam força nos últimos anos na agenda global por buscarem garantir um equilíbrio entre o crescimento econômico, a proteção ambiental e a justiça social.

Imagem 3 – Economia Circular x Economia Linear



Fonte: <https://usegreenco.com.br/blogs/pense-mais-verde/brecho-a-moda-circular-que-faz-a-economia-girar-e-a-sustentabilidade-ficar>

Imagem 4 – Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: <https://qtagenda2030.org.br/ods/>

Considerando a experiência que você teve com esse projeto, o quanto você recomendaria essa atividade para outras empresas/cooperativas?

Nem um pouco provável					Extremamente provável					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
										x

Em poucas palavras, descreva o que motivou sua nota?

De acordo com o gestor executivo do meio ambiente de Várzea Paulista (SP) que também é responsável pelo Ecoponto, João Lima, a compra da máquina separadora para o Ecoponto foi de suma importância pois a economia que ela gera é gigantesca, já que a mesma custou aproximadamente R\$360.000,00.

Comparando com o custo que se tinha antes para levar até a empresa responsável pela reciclagem dos entulhos que era a SBR Reciclagem em Jundiaí (SP) era de aproximadamente R\$305.000,00.

5 CONCLUSÃO

A Unidade Gestora de Meio Ambiente sempre sonhou em adquirir uma máquina separadora para o Ecoponto, mas a falta de verba tornava essa ideia distante. Em 2021, após uma conversa sobre melhorias impactantes no local, o tema da máquina voltou à pauta. Calculando seus benefícios econômicos, ficou evidente que a reutilização de RCCs evitaria a compra de materiais novos que ficavam cerca de R\$ 550.000,00. Além disso, uma empresa prestava serviços externos para a reciclagem com altos custos de transporte. Para apresentar essa proposta à prefeitura, o gestor executivo do meio ambiente da cidade, João Lima, levou em consideração aspectos ambientais, além de econômicos e logísticos.

Imagem 5 – Máquina separadora em funcionamento



Fonte: Rufino, Yara. 2023. Máquina separadora em funcionamento no Ecoponto. 09/05/2023. Várzea Paulista, Brasil.

Em 2022, a verba foi finalmente liberada, e a máquina separadora foi comprada. Os resultados já são notáveis: o processamento rápido e eficiente dos entulhos tem reduzido significativamente o volume desses materiais no espaço. Desde sua instalação em agosto do ano passado, a prefeitura economizou cerca de R\$ 900.000,00, já que 100% dos agregados reciclados estão sendo utilizados para drenagem, sub-base e manutenção de estradas de terra, aumentando também o número de obras pela cidade. Estas ações têm proporcionado melhores condições de mobilidade para a população, facilitando o tráfego de veículos e o deslocamento de pedestres. Além de buscar a melhoria dos bairros, dar qualidade de vida para os moradores e valorizar os imóveis da região. A máquina separadora se mostrou, assim, uma importante ferramenta para a gestão ambiental da cidade, trazendo benefícios para o meio ambiente e para a economia local.

Imagem 6 e 7 – Exemplos de uso de agregados reciclados em obras





Fonte: Várzea Paulista, Prefeitura. (2023). Trabalhadores fazendo recapeamento asfáltico.

[Imagem do Facebook]. Recuperado de

<https://www.facebook.com/prefeituravarzeapaulista/posts/pfbid02zArLATLteFYisP6hY5zHMhfXZWAJ3aGpUkBwycnzevQQNpXPPa7uMKCqQu1ozWnwI>

Ao longo desta pesquisa, pude observar como a gestão adequada do lixo pode ser um desafio para as cidades brasileiras. A visita ao Ecoporto, em conjunto com a análise de dados e informações coletados, me permitiu compreender a complexidade desse tema e as diversas estratégias que podem ser adotadas para enfrentar essa problemática. Além disso, pude presenciar como a aquisição da máquina separadora de resíduos foi um marco importante para a cidade, permitindo a reutilização de materiais e reduzindo significativamente os custos com transporte e compra de materiais novos.

Para mim, essa atividade foi de grande importância, pois me permitiu compreender melhor o papel da gestão ambiental e da sustentabilidade no contexto das cidades brasileiras. Além disso, pude ver de perto como o trabalho árduo e a criatividade podem ser aliados na busca de soluções para problemas ambientais e sociais. Essas lições certamente serão levadas para minha vida pessoal e profissional, de forma a contribuir para um futuro mais sustentável e consciente.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 15115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

Disponível em: <
https://portal.seuma.fortaleza.ce.gov.br/fortalezaonline/servletrepositoriolegislacao?arquivo=NBR_15115.pdf&pasta=legislacaoGeral>. Acesso em: 03 de out. de 2021

DE LIMA, A.S; DA CRUZ, L.F; Economia circular no setor da construção civil – Resíduos classe A. Procienci@s, v. 2, n. 1, 2019.

Disponível em: <
<https://revistas.ufpel.edu.br/index.php/prociencias/article/view/101/86>>. Acesso em: 21 de mai de 2022

LOTTI, Valéria. DE MARCO, Gerson; AGREGADO SUSTENTÁVEL PARA CONSTRUÇÃO CIVIL. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, N°. 000139, 06/11/2018.

Disponível em:< <https://semanaacademica.org.br/node/6996> >. Acesso em: 21 de mai de 2022

TEIXEIRA, José Henrique; RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – CONCRETO RECICLÁVEL. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, N°. 000144, 20/11/2018.

Disponível em:< <https://semanaacademica.org.br/artigo/residuos-de-construcao-e-demolicao-concreto-reciclavel> >. Acesso em: 21 de mai de 2022

AGUSTONI, Douglas Cristiano. DE MARCO, Gerson; GERAÇÃO DE RESÍDUOS E DESPERDÍCIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, N°. 000136, 23/10/2018.

Disponível em: < <https://semanaacademica.org.br/artigo/geracao-de-residuos-e-desperdicios-na-construcao-civil> >. Acesso em: 21 de mai de 2022

TOTENE, Luiz Paulo. Fonseca, Fábio; ANÁLISE COMPARATIVA DE RESISTÊNCIA DE CONCRETO SUBSTITUINDO O AGREGADO NATURAL POR AGREGADO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, Nº. 000139, 06/11/2018. Disponível em: < <https://semanaacademica.org.br/artigo/analise-comparativa-de-resistencia-de-concreto-substituindo-o-agregado-natural-por-agregado> >. Acesso em: 21 de mai de 2022

SILVA, O. H., UMADA, M. K., POLASTRI, P., ANGELIS NETO, G. D., ANGELIS, B. L. D. D., & MIOTTO, J. L. (2015). ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Revista Eletrônica Em Gestão, Educação E Tecnologia Ambiental, 19, 39–48. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/20558>>. Acesso em: 21 de mai de 2022

BRASILEIRO, L. L.;MATOS, J. M. E., Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil, Cerâmica [online]. 2015, v. 61, n. 358. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ce/a/8v5cGYtby3Xm3Snd6NjNdtQ/?lang=pt> >. Acesso em: 21 de mai de 2022

OLIVEIRA, Lucas Rebello de et al. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. Production [online]. 2012, v. 22, n. 1, pp. 70-82. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/prod/a/rm7ny98HNftrnRMJpFLddGm/>>. Acesso em: 21 de mai de 2022

SCHELESKI, Mirielli.UTILIZAÇÃO DE AGREGADOS RECICLADOS PROVENIENTES DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO EM MISTURAS ASFÁLTICAS DO TIPO CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, Nº. 000123, 18/05/2018. Disponível em:< <https://semanaacademica.org.br/monografia/utilizacao-de->

[agregados-reciclados-provenientes-de-residuos-da-construcao-civil-e](#)>. Acesso em: 21 de mai de 2022

LIMA, Rafael Souza. ALVES, Abel Santos. LIMA, Livia Ramos. Utilização de agregados reciclados na construção civil. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 11, Vol. 24, pp. 58-70. Novembro de 2020. ISSN: 2448-0959

Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/utilizacao-de-agregados>>. Acesso em: 10 de mai de 2023

RESOLUÇÕES do Conama. Conselho Nacional do meio ambiente. p. 752-918, 2012

Disponível em: <<http://conama.mma.gov.br/images/conteudo/LivroConama.pdf>>. Acesso em: 21 de mai de 2022

Ecoponto. Prefeitura de Várzea Paulista.

Disponível em: <<https://portal.varzeapaulista.sp.gov.br/governo/unidades-gestoras-municipais/meio-ambiente/ecoponto/>>. Acesso em: 12 de mar de 2023

VÁRZEA Paulista combate o descarte incorreto de lixo na cidade. Jornal da Região, 2021

Disponível em: <<https://jr.jor.br/2021/08/17/varzea-paulista-combate-o-descarte-incorreto-de-lixo-na-cidade/>>. Acesso em: 12 de mar de 2023

FRANCISCO, Leonardo. Ecoponto de Várzea Paulista é referência para o descarte de lixo. Rede NoticiAZ, 2022.

Disponível em: <<https://redenoticiaz.com.br/blog/2022/07/06/ecoponto-de-varzea-paulista-e-referencia-para-o-descarte-do-lixo>>. Acesso em: 12 de mar de 2023

ECOPONTO traz opção para o descarte correto de materiais. Prefeitura de Várzea Paulista, 2023.

Disponível em: <<https://portal.varzeapaulista.sp.gov.br/2023/01/14/ecoponto-traz-opcao-para-o-descarte-correto-de-materiais/>>. Acesso em: 10 de mai de 2023

ECOPONTO de Várzea Paulista inaugura sua primeira peneira separadora, 2022.

Disponível em: <<https://portal.varzeapaulista.sp.gov.br/2022/08/22/ecoponto-de-varzea-paulista-inaugura-sua-primeira-peneira-separadora/>>. Acesso em: 30 de abr de 2023

DESCARTES em ecopontos de Jundiaí aumentam quase 8% em um ano. Tribuna de Jundiaí, 2023

Disponível em: <<https://tribunadejundiai.com.br/cidades/jundiai/descartes-em-ecopontos-de-jundiai-aumentam-quase-8-em-um-ano/>>. Acesso em: 12 de mar de 2023

NOS Ecopontos de Jundiaí, Prefeitura retira 555 toneladas de resíduos em sete meses. Tribuna de Jundiaí, 2021

Disponível em: <<https://tribunadejundiai.com.br/cidades/jundiai/nos-ecopontos-de-jundiai-prefeitura-retira-555-toneladas-de-residuos-em-sete-meses/>>. Acesso em: 12 de mar de 2023

SAÇA, Gabriela. Em 2022, Jundiaí economizou mais de R\$ 350 mil com reciclagem de construção civil. Tribuna de Jundiaí, 2022

Disponível em: <<https://tribunadejundiai.com.br/cidades/jundiai/em-2022-jundiai-economizou-mais-de-r-350-mil-com-reciclagem-de-construcao-civil/>>. Acesso em: 12 de mar de 2023

A importância da reciclagem de resíduos da construção civil. Pensamento Verde, 2014

Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/importancia-da-reciclagem-de-residuos-da-construcao-civil/>>. Acesso em: 29 de abr de 2023

ECOPONTOS recolhem entulho sem impacto ambiental. Prefeitura de São Paulo, 2006.

Disponível em:

Acesso em: 10 de mai de 2023

JUNDIAÍ é exemplo em reciclagem de construção civil (RCC). Prefeitura de Jundiaí, 2022

Disponível em: [Acesso em: 30 de abr de 2023](https://jundiai.sp.gov.br/noticias/2022/05/17/jundiai-e-exemplo-em-reciclagem-de-construcao-civil-rcc/>)

AGREGADOS Reciclados. SBR Reciclagem

Disponível em: [Acesso em: 30 de abr de 2023](https://sbrreciclagem.com.br/agregados-reciclados/>)

JUNDIAÍ economiza R\$ 2,8 milhões em seis meses ao transformar resíduos em materiais para obras. Prefeitura de Jundiaí, 2021

Disponível em: [Acesso em: 30 de abr de 2023](https://jundiai.sp.gov.br/noticias/2021/08/14/jundiai-economiza-28-milhoes-em-seis-meses-ao-transformar-residuos-em-materiais-para-obras/>)

OBJETIVOS de desenvolvimento sustentável e economia circular. Bureau Veritas, 2020

Disponível em: [Acesso em: 1 de mai de 2023](https://www.bureauveritas.pt/newsroom/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-e-economia-circular>)

OBRAS estruturais avançam em Várzea Paulista, para asfaltar e recapear vias públicas. Prefeitura de Várzea Paulista, 2023

Disponível em: [Acesso em: 1 de mai de 2023](https://portal.varzeapaulista.sp.gov.br/2023/04/28/obras-estruturais-avancam-em-varzea-paulista-para-asfaltar-e-recapear-vias-publicas/>)

ASFALTO novo chega a várias vias públicas varzinas. Prefeitura de Várzea Paulista, 2023

Disponível em: <<https://portal.varzeapaulista.sp.gov.br/2023/03/28/asfalto-novo-chega-a-varias-vias-publicas-varzinas/>>. Acesso em: 1 de mai de 2023

DIVERSAS vias de Várzea Paulista serão beneficiadas com asfalto novo. Prefeitura de Várzea Paulista, 2023

Disponível em: <<https://portal.varzeapaulista.sp.gov.br/2023/03/14/diversas-vias-de-varzea-paulista-serao-beneficiadas-com-asfalto-novo/>>. Acesso em: 1 de mai de 2023